

SIEMENS

SIMATIC

Automate programmable S7-200 Manuel système

Avant-propos, Sommaire	
Présentation du produit	1
Mise en route	2
Installation du S7-200	3
Concepts concernant les automates programmables	4
Concepts, conventions et fonctions de programmation	5
Jeu d'opérations S7-200	6
Communication via un réseau	7
Guide de dépannage du matériel et outils de test logiciels	8
Commande de mouvement en boucle ouverte avec le S7-200	9
Création d'un programme pour le module modem	10
Utilisation de la bibliothèque du protocole USS pour commander un entraînement MicroMaster	11
Utilisation de la bibliothèque du protocole Modbus	12
Utilisation de recettes	13
Utilisation de journaux de données	14
Mise au point automatique PID et panneau de commande de mise au point PID	15
Annexes	

Index

Ce manuel a le numéro de référence :
6ES7298-8FA24-8CH0

Edition 08/2008
A5E00307988-04

Informations relatives à la sécurité

Ce manuel donne des consignes que vous devez respecter pour votre propre sécurité ainsi que pour éviter des dommages matériels. Elles sont mises en évidence par un triangle d'avertissement et sont présentées, selon le risque encouru, de la façon suivante :



Danger

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées conduit à la mort, à des lésions corporelles graves ou à un dommage matériel important.



Attention

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à la mort, à des lésions corporelles graves ou à un dommage matériel important.



Avertissement

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à des lésions corporelles légères.

Avertissement

signifie que la non-application des mesures de sécurité appropriées peut conduire à un dommage matériel.

Nota

signale une situation potentielle qui, si elle n'est pas évitée, peut conduire à un résultat ou à un état indésirable.

Personnel qualifié

Seules des **personnes qualifiées** sont autorisées à effectuer des interventions sur l'appareil. Il s'agit de personnes qui ont l'autorisation de mettre en service, de mettre à la terre et de repérer des appareils, systèmes et circuits électriques conformément aux règles de sécurité en vigueur.

Utilisation conforme aux dispositions



Attention

L'appareil ne doit être utilisé que pour les applications spécifiées dans le catalogue ou dans la description technique, et exclusivement avec des périphériques et composants recommandés par Siemens.

Le transport, le stockage, le montage, la mise en service ainsi que l'utilisation et la maintenance adéquats de l'appareil sont les conditions indispensables pour garantir son fonctionnement correct et sûr.

Marques de fabrique

SIMATIC®, SIMATIC HMI® et SIMATIC NET® sont des marques déposées de SIEMENS AG.

Les autres désignations figurant dans ce document peuvent être des marques dont l'utilisation par des tiers à leurs propres fins peut enfreindre les droits des propriétaires desdites marques.

Copyright Siemens AG 2008 Tous droits réservés

Toute communication ou reproduction de ce support d'information, toute exploitation ou communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Tout manquement à cette règle est illicite et expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous nos droits sont réservés, notamment pour le cas de la délivrance d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschäftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nuernberg

Siemens Aktiengesellschaft

Exclusion de responsabilité

Nous avons vérifié la conformité du contenu du présent manuel avec le matériel et le logiciel qui y sont décrits. Or des divergences n'étant pas exclues, nous ne pouvons pas nous porter garants pour la conformité intégrale. Si l'usage de ce manuel devait révéler des erreurs, nous en tiendrons compte et apporterons les corrections nécessaires dès la prochaine édition. Veuillez nous faire part de vos suggestions.

© Siemens AG 2008
Sous réserve de modifications.

6ES7298-8FA24-8CH0

Avant-propos

Objet du manuel

La famille S7-200 est constituée de micro-automates programmables utilisables dans des applications d'automatisation variées. Sa forme compacte, son faible prix et son important jeu d'opérations en font une solution idéale pour la commande de petites applications. En outre, le large choix de modèles S7-200 ainsi que l'outil de programmation se basant sur Windows vous offrent la souplesse nécessaire pour résoudre vos problèmes d'automatisation.

Ce manuel qui fournit des informations sur l'installation et la programmation de micro-automates S7-200 est conçu pour des ingénieurs, des programmeurs, des installateurs et des électriciens ayant une connaissance générale des automates programmables.

Connaissances fondamentales requises

Pour comprendre ce manuel, vous devez avoir des connaissances générales sur l'automatisation et les automates programmables.

Domaine de validité

Ce manuel se réfère à STEP 7-Micro/WIN, version 4.0, et à la gamme de produits CPU S7-200. Vous trouverez la liste complète des produits S7-200 et leurs références à l'annexe A.

Modifications par rapport à la version précédente

Ce manuel a été révisé pour inclure les informations suivantes :

- ☐ EM 231 RTD, 4 entrées analogiques
- ☐ EM 231 thermocouple, 8 entrées analogiques

Homologation

Les produits SIMATIC S7-200 disposent des homologations suivantes.

- ☐ Underwriters Laboratories, Inc. : listé UL 508 (Industrial Control Equipment), numéro d'enregistrement E75310
- ☐ Canadian Standards Association : CSA C22.2 numéro 142 (Process Control Equipment)
- ☐ Certificat FM selon Factory Mutual Research : Numéro de classe 3600, Numéro de classe 3611, Classe I FM, Division 2, Groupes A, B, C, & D Sites dangereux, T4A et Classe I, Zone 2, IIC, T4

Conseil



La famille SIMATIC S7-200 satisfait à la norme CSA.

La marque cULus indique que le S7-200 a été examiné et certifié par les laboratoires Underwriters Laboratories (UL) comme étant conforme aux normes UL 508 et CSA 22.2 numéro 142.

Marquage CE

Reportez-vous aux caractéristiques techniques d'ordre général à l'annexe A pour plus d'informations.

Homologation C-Tick

Les produits SIMATIC S7-200 sont conformes aux exigences de la norme australienne AS/NZS 2064.

Normes

Les produits SIMATIC S7-200 satisfont aux réglementations et critères

Reportez-vous à l'annexe A pour plus de détails à ce sujet.

Place de cette documentation dans l'environnement d'information

Famille de produits	Documentation	Numéro de référence
S7-200	S7-200 Point-to-Point Interface Communication Manual (anglais/allemand)	6ES7 298-8GA00-8XH0
	SIMATIC Afficheur de texte (TD) Guide de l'utilisateur (sur le CD de documentation STEP 7-Micro/WIN)	Néant
	SIMATIC HMI Pupitre opérateur OP 73micro, TP 177micro (WinCC Flexible) Instructions de service	6AV6 691-1DF01-0AC0
	SIMATIC HMI WinCC flexible 2005 Micro Manuel d'utilisation	6AV6 691-1AA01-0AC0
	SIMATIC NET CP 243-2 Maître AS-Interface Manuel	C79000-G8977-C142
	SIMATIC NET CP 243-1 Processeur de communication pour Industrial Ethernet Manuel des appareils	J31069-D0428-U001-A2-7718
	SIMATIC NET CP 243-1 IT Processeur de communication pour Industrial Ethernet et technologie de l'information Manuel	J31069-D0429-U001-A2-7718
	SIMATIC NET S7Beans / Applets pour IT-CP Conseils de programmation	C79000-G8976-C180-01
	SIMATIC NET GPRS/GSM-Modem SINAUT MD720-3 System manual (anglais)	C79000-G8976-C211
	SIMATIC NET SINAUT MICRO SC System manual (anglais)	C79000-G8900-C210
	SIWAREX MS Guide de l'utilisateur (fourni avec l'unité)	Néant
	Automate programmable S7-200 Manuel système	6ES7 298-8FA24-8CH0

Structure du manuel

Nous vous conseillons de lire le manuel *Automate programmable S7-200, Manuel système* dans son intégralité si vous utilisez un micro-automate S7-200 pour la première fois. Si vous êtes un utilisateur expérimenté, reportez-vous au sommaire ou à l'index pour retrouver les informations qui vous intéressent.

Le manuel *Automate programmable S7-200, Manuel système* est organisé selon les thèmes suivants :

- ☐ Le chapitre 1, "Présentation du produit", donne une vue d'ensemble de certaines caractéristiques de la gamme de micro-automates S7-200.
- ☐ Le chapitre 2, "Mise en route", propose une initiation pour la création et le chargement d'un exemple de programme de commande dans un S7-200.
- ☐ Le chapitre 3, "Installation du S7-200", fournit les dimensions et les règles fondamentales à respecter pour l'installation des CPU et des modules d'extension S7-200.
- ☐ Le chapitre 4, "Concepts concernant les automates programmables", contient des informations sur le fonctionnement du S7-200.
- ☐ Le chapitre 5, "Concepts, conventions et fonctions de programmation", fournit des informations sur les fonctions de STEP 7-Micro/WIN, les éditeurs de programme, les types d'opérations (CEI 1131-3 ou SIMATIC) et les types de données S7-200 et donne des conseils pour la création de programmes.
- ☐ Le chapitre 6, "Jeu d'opérations pour le S7-200", décrit les opérations de programmation prises en charge par le S7-200 et en donne des exemples.
- ☐ Le chapitre 7, "Communication via un réseau", contient des informations pour l'installation de différentes configurations de réseau prises en charge par le S7-200.
- ☐ Le chapitre 8, "Guide de dépannage du matériel et outils de test logiciels", contient des informations permettant de remédier aux défaillances du matériel S7-200 et présente les fonctions STEP 7-Micro/WIN vous assistant dans le test de votre programme.
- ☐ Le chapitre 9, "Commande de mouvement en boucle ouverte avec le S7-200", contient des informations sur les trois méthodes de commande de mouvement en boucle ouverte : modulation de durée des impulsions, sortie de train d'impulsions et module de positionnement EM 253.
- ☐ Le chapitre 10, "Création d'un programme pour le module modem", présente les opérations et l'assistant servant à créer un programme pour le module modem EM 241.
- ☐ Le chapitre 11, "Utilisation de la bibliothèque du protocole USS pour commander un entraînement MicroMaster", présente les opérations servant à créer un programme de commande pour un entraînement MicroMaster. Il explique également comment configurer les entraînements MicroMaster 3 et MicroMaster 4.
- ☐ Le chapitre 12, "Utilisation de la bibliothèque du protocole Modbus", présente les opérations servant à créer un programme utilisant le protocole Modbus pour la communication.
- ☐ Le chapitre 13, "Utilisation de recettes", fournit des informations sur l'organisation et le chargement de recettes de programme d'automatisation dans la cartouche mémoire.
- ☐ Le chapitre 14, "Utilisation de journaux de données", vous informe sur le stockage de données de mesure du processus dans la cartouche mémoire.
- ☐ Le chapitre 15, "Mise au point automatique PID et panneau de commande de mise au point PID", contient des informations sur l'utilisation de ces fonctions qui améliorent considérablement l'utilité et la facilité d'utilisation de la fonction PID fournie avec le S7-200.
- ☐ L'annexe A, "Caractéristiques techniques", présente les informations et les fiches techniques concernant le matériel S7-200.

Les autres annexes donnent des informations de référence supplémentaires, telles que les descriptions des codes d'erreur, les descriptions des mémentos spéciaux, les numéros des pièces détachées pour commander du matériel S7-200, les temps d'exécution des opérations LIST.

En plus de ce manuel, STEP 7-Micro/WIN fournit une aide en ligne complète pour faciliter votre première programmation de l'automate S7-200. Un CD de documentation gratuit est fourni lors de l'achat du logiciel STEP 7-Micro/WIN. Vous y trouverez des conseils d'application, une version électronique de ce manuel et d'autres informations.

Aide en ligne

Il suffit d'appuyer sur une touche pour obtenir de l'aide ! En effet, F1 permet d'accéder à l'aide en ligne détaillée de STEP 7-Micro/WIN, qui contient des informations utiles pour l'initiation à la programmation du S7-200, ainsi que de nombreuses autres rubriques.

Manuel électronique

Le CD de documentation contient une version électronique de ce manuel système S7-200. Vous pouvez installer cette version électronique sur votre ordinateur pour accéder aisément aux informations qu'elle contient tout en utilisant le logiciel STEP 7-Micro/WIN.

Conseils de programmation

Le CD de documentation contient également les "Conseils de programmation", un ensemble d'exemples d'application avec des exemples de programme. La lecture ou la modification de ces exemples peuvent vous aider à trouver des solutions innovantes et efficaces pour votre application. Vous trouverez également la dernière version des Conseils de programmation sur le site Internet du S7-200.

Recyclage et mise au rebut

Veuillez contacter une société certifiée dans la mise au rebut de produits électroniques pour un recyclage et une mise au rebut de votre appareil qui soient sans danger pour l'environnement.

Assistance supplémentaire

Agence ou distributeur Siemens local

Adressez-vous à votre agence ou à votre distributeur Siemens si certaines de vos questions techniques restent sans réponse, si vous voulez connaître les offres de formation pour les produits S7-200 ou si vous désirez commander des produits S7-200. Comme ce personnel est techniquement formé et a des connaissances très pointues sur vos activités, vos processus et vos industries, ainsi que sur les différents produits Siemens que vous utilisez, il peut vous apporter les réponses les plus rapides et les plus efficaces à tout problème que vous pourriez rencontrer.

Service & Support sur Internet

En plus de notre documentation, nous vous offrons notre savoir-faire en ligne sur Internet à l'adresse :

<http://www.siemens.com/automation/service&support>

Vous y trouverez :

- ☐ www.siemens.com/S7-200 pour des informations sur les produits S7-200
Le site Internet S7-200 contient la foire aux questions (FAQ), les Conseils de programmation (exemples d'application et leurs exemples de programme), des informations sur les nouveaux produits, ainsi que des mises à jour ou des téléchargements de produits.
- ☐ Le bulletin d'information, qui vous donne en continu des informations actuelles sur vos produits
- ☐ Les bons documents via notre fonction Rechercher dans Service & Support
- ☐ Un forum où utilisateurs et experts du monde entier échangent leurs expériences
- ☐ Votre agence Siemens pour Automatisation & entraînements
- ☐ Des informations sur le service sur site, les réparations, les pièces détachées et plus sous "Services".

Assistance technique

Le personnel hautement qualifié du centre d'assistance technique S7-200 est également là pour vous aider à résoudre tout problème qui pourrait se poser. Vous pouvez appeler 24 heures sur 24 et 7 jours sur 7.

Assistance technique A&D

Accessible dans le monde entier à toute heure :



Monde entier (Nuremberg) Assistance technique 24 h sur 24, 365 jours par an Tél : +49 (180) 5050-222 Fax : +49 (180) 5050-223 courriel : adsupport@siemens.com GMT : +1:00	Etats-Unis d'Amérique (Johnson City) Assistance technique et autorisation Heure locale : lu - ve 8:00 à 17:00 Tél : +1 (423) 262 2522 +1 (800) 333-7421 (Etats-Unis uniquement) Fax : +1 (423) 262 2289 courriel : simatic.hotline@sea.siemens.com GMT : -5:00	Asie / Australie (Pékin) Assistance technique et autorisation Heure locale : lu - ve 8:00 à 17:00 Tél : +86 10 64 75 75 75 Fax : +86 10 64 74 74 74 courriel : adsupport.asia@siemens.com GMT : +8:00
Europe / Afrique (Nuremberg) Autorisation Heure locale : lu - ve 8:00 à 17:00 Tél : +49 (180) 5050-222 Fax : +49 (180) 5050-223 courriel : adsupport@siemens.com GMT : +1:00		
Les intervenants des lignes d'assistance SIMATIC et de la ligne d'assistance pour les autorisations parlent généralement allemand et anglais.		

Sommaire

1	Présentation du produit	1
	Nouveautés	2
	CPU S7-200 :	2
	Modules d'extension S7-200	4
	Progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN	4
	Options de communication	5
	Panneaux d'affichage	6
2	Mise en route	7
	Connexion de la CPU S7-200	8
	Création d'un programme-exemple	10
	Chargement du programme-exemple dans la CPU	15
	Passage du S7-200 à l'état "Marche"	15
3	Installation du S7-200	17
	Conseils pour l'installation d'unités S7-200	18
	Installation et désinstallation de modules S7-200	19
	Conseils pour la mise à la terre et le câblage	22
4	Concepts concernant les automates programmables	27
	Exécution de la logique de commande par le S7-200	28
	Accès aux données du S7-200	31
	Sauvegarde et restauration des données par le S7-200	41
	Sélection de l'état de fonctionnement de la CPU S7-200	46
	Utilisation de l'Explorateur S7-200	46
	Caractéristiques du S7-200	46
5	Concepts, conventions et fonctions de programmation	59
	Principes de conception d'un système d'automatisation	60
	Éléments fondamentaux d'un programme	61
	Création de programmes à l'aide de STEP 7-Micro/WIN	63
	Choix entre jeux d'opérations SIMATIC et CEI 1131-3	66
	Conventions utilisées par les éditeurs de programme	67
	Assistants facilitant la création du programme de commande	69
	Gestion des erreurs dans le S7-200	69
	Affectation d'adresses et de valeurs initiales dans l'éditeur de bloc de données	71
	Utilisation de la table des mnémoniques pour l'adressage symbolique de variables	71
	Utilisation des variables locales	72
	Surveillance du programme à l'aide de la table de visualisation d'état	72
	Création d'une bibliothèque d'opérations	73
	Fonctions pour le test du programme	73
6	Jeu d'opérations S7-200	75
	Conventions utilisées pour décrire les opérations	77
	Plages de mémoire et fonctions du S7-200	78
	Opérations combinatoires sur bits	80
	Contacts	80

Bobines	83
Opérations sur pile	85
Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire	87
Opérations d'horloge	88
Opérations de communication	91
Opérations Lire depuis réseau, Ecrire dans réseau	91
Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir (communication programmable)	95
Opérations Lire adresse interface et Définir adresse interface	105
Opérations de comparaison	106
Comparaison de valeurs numériques	106
Comparaison de chaînes	108
Opérations de conversion	109
Opérations de conversion standard	109
Opérations de conversion ASCII	113
Opérations de conversion de chaîne	117
Opérations Encoder un bit et Décoder un bit	122
Opérations de comptage	123
Opérations de comptage SIMATIC	123
Opérations de comptage CEI	126
Compteurs rapides	128
Sortie d'impulsions	144
Opérations arithmétiques	151
Opérations Additionner, Soustraire, Multiplier et Diviser	151
Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits et Diviser entiers de 16 bits avec reste ..	153
Opérations numériques	154
Opérations d'incrémentatation et de décrémentation	155
Opération Calcul PID	156
Opérations d'interruption	164
Combinaisons logiques	173
Opérations d'inversion	173
Opérations ET, OU et OU exclusif	174
Opérations de transfert	176
Transférer octet, mot, double mot ou réel	176
Transférer octet directement (lecture et écriture)	177
Opérations de transfert en bloc	178
Opérations de gestion d'exécution de programme	179
Fin de traitement conditionnelle	179
STOP	179
Redémarrer surveillance du temps de cycle	179
Opérations de boucle FOR/NEXT	181
Opérations de saut	183
Opérations SCR (relais séquentiels)	184
Opération DEL de diagnostic	190
Opérations de décalage et de rotation	191
Opérations de décalage à droite et à gauche	191
Opérations de rotation vers la droite et vers la gauche	191
Opération sur registre à décalage	193
Opération de permutation d'octets	195

Opérations sur chaîne	196
Opérations sur table	201
Inscrire dans table	201
Premier entré, premier sorti et Dernier entré, premier sorti	202
Initialiser	204
Chercher dans table	205
Opérations de temporisation	208
Opérations de temporisation SIMATIC	208
Opérations de temporisation CEI	214
Temporisations d'intervalle	216
Opérations de sous-programme	217
7 Communication via un réseau	223
Principes fondamentaux de la communication de réseau S7-200	224
Sélection du protocole de communication pour votre réseau	228
Installation et désinstallation d'interfaces de communication	234
Constitution du réseau	235
Création de protocoles personnalisés en mode de communication programmable	241
Utilisation de modems et de STEP 7-Micro/WIN avec votre réseau	243
Thèmes avancés	249
Configuration du câble RS-232/PPI multi-maître pour le mode éloigné	255
8 Guide de dépannage du matériel et outils de test logiciels	259
Fonctions pour le test du programme	260
Affichage de la visualisation d'état de programme	262
Surveillance et modification des données dans le S7-200 à l'aide d'une table de visualisation d'état	263
Forçage de valeurs spécifiques	264
Exécution de votre programme pour un nombre donné de cycles	264
Guide de dépannage du matériel	265
9 Commande de mouvement en boucle ouverte avec le S7-200	267
Présentation	268
Utilisation de la fonction PWM (modulation de durée des impulsions)	269
Informations fondamentales sur la commande de positionnement en boucle ouverte à l'aide de moteurs pas à pas et de servomoteurs	271
Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement	276
Codes d'erreur pour les opérations PTO	280
Caractéristiques du module de positionnement	281
Configuration du module de positionnement	284
Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement pour le module de positionnement	290
Exemples de programmes pour le module de positionnement	302
Surveillance du module de positionnement à l'aide du panneau de commande EM 253	307
Codes d'erreur pour le module de positionnement et les opérations de positionnement	309
Thèmes avancés	311
Compréhension des modes de recherche du point de référence pris en charge par le module de positionnement	320
10 Création d'un programme pour le module modem	325

	Caractéristiques du module modem	326
	Configuration du module modem à l'aide de l'assistant d'extension de modem	332
	Présentation des opérations pour modem et restrictions	336
	Opérations pour le module modem	337
	Exemple de programme pour le module modem	341
	CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents	341
	Mémentos spéciaux pour le module modem	341
	Thèmes avancés	343
	Format du numéro de téléphone de messagerie	345
	Format des messages textuels	346
	Format des messages de transfert de données CPU	347
11	Utilisation de la bibliothèque du protocole USS pour commander un entraînement MicroMaster	349
	Conditions requises pour l'utilisation du protocole USS	350
	Calcul du temps requis pour communiquer avec l'entraînement	350
	Utilisation des opérations USS	351
	Opérations pour le protocole USS	352
	Exemples de programmes pour le protocole USS	360
	Codes d'erreur d'exécution USS	361
	Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 3	361
	Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 4	364
12	Utilisation de la bibliothèque du protocole Modbus	367
	Présentation	368
	Conditions requises pour l'utilisation du protocole Modbus	368
	Initialisation et temps d'exécution pour le protocole Modbus	369
	Adressage Modbus	370
	Utilisation des opérations Modbus maître	371
	Utilisation des opérations Modbus esclave	372
	Opérations pour le protocole Modbus	373
	Thèmes avancés	382
13	Utilisation de recettes	385
	Présentation	386
	Définition et terminologie pour les recettes	387
	Utilisation de l'assistant Recette	387
	Opérations créées par l'assistant Recette	391
14	Utilisation de journaux de données	393
	Présentation	394
	Utilisation de l'assistant Journal de données	395
	Opération créée par l'assistant Journal de données	400
15	Mise au point automatique PID et panneau de commande de mise au point PID	401
	Compréhension de la mise au point automatique PID	402
	Table de boucle étendue	402
	Conditions requises	405

	Hystérésis automatique et écart automatique	405
	Séquence de mise au point automatique	406
	Anomalies	407
	Remarques concernant Mesure hors plage (code résultat 3)	407
	Panneau de commande de mise au point PID	408
A	Caractéristiques techniques	411
	Caractéristiques techniques d'ordre général	412
	Caractéristiques techniques pour les CPU	416
	Caractéristiques techniques pour les modules d'extension TOR	425
	Caractéristiques techniques pour les modules d'extension analogiques	432
	Caractéristiques techniques pour les modules d'extension pour thermocouples et pour capteurs RTD	444
	Caractéristiques techniques pour le module EM 277 PROFIBUS-DP	460
	Caractéristiques techniques pour le module modem EM 241	472
	Caractéristiques techniques pour le module de positionnement EM 253	474
	Caractéristiques techniques pour le module Ethernet (CP 243-1)	480
	Caractéristiques techniques pour le module Internet (CP 243-1 IT)	482
	Caractéristiques techniques pour le module interface AC (CP 243-2)	485
	Cartouches optionnelles	487
	Câble d'extension d'E/S	488
	Câble RS-232/PPI multi-maître et câble USB/PPI multi-maître	489
	Simulateurs d'entrées	493
B	Calcul d'un bilan de consommation	495
C	Codes d'erreur	499
	Codes et messages pour erreurs graves	500
	Erreurs de programmation détectées à l'exécution	501
	Violation des règles de compilation	502
D	Mémentos spéciaux	503
	SMB0 : Bits d'état	504
	SMB1 : Bits d'état	504
	SMB2 : Réception de caractère (communication programmable)	505
	SMB3 : Erreur de parité (communication programmable)	505
	SMB4 : Débordement de file d'attente	505
	SMB5 : Etat des E/S	506
	SMB6 : Registre d'identification de la CPU	506
	SMB7 : Réservé	506
	SMB8 à SMB21 : Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S	507
	SMW22 à SMW26 : Temps de cycle	508
	SMB28 et SMB29 : Potentiomètres analogiques	508
	SMB30 et SMB130 : Registres de commande de la communication programmable	508
	SMB31 et SMW32 : Commande d'écriture en mémoire non volatile (EEPROM)	509
	SMB34 et SMB35 : Registres de période pour interruptions cycliques	510
	SMB36 à SMB65 : Registre HSC0, HSC1 et HSC2	510

	SMB66 à SMB85 : Registres PTO/PWM	512
	SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message	513
	SMW98 : Erreurs sur le bus d'E/S d'extension	514
	SMB130 : Registre de commande de la communication programmable (voir SMB30)	514
	SMB131 à SMB165 : Registre HSC3, HSC4 et HSC5	514
	SMB166 à SMB185 : Table de définition de profil PTO0, PTO1	515
	SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message (voir SMB86 à SMB94)	515
	SMB200 à SMB549 : Etat de module intelligent	516
E	Numéros de référence S7-200	517
F	Temps d'exécution pour les opérations LIST	521
G	Informations de référence S7-200	527



Présentation du produit

La famille S7-200 est constituée de micro-automates programmables pouvant commander une large gamme d'appareils afin de répondre à vos besoins en matière d'automatisation.

Le S7-200 surveille les entrées et modifie les sorties conformément au programme utilisateur, qui peut contenir des opérations booléennes, des opérations de comptage, des opérations de temporisation, des opérations arithmétiques complexes et des opérations de communication avec d'autres unités intelligentes. Sa forme compacte, sa configuration souple et son important jeu d'opérations en font une solution idéale pour la commande d'applications très variées.

Dans ce chapitre

Nouveautés	2
CPU S7-200 :	2
Modules d'extension S7-200	4
Progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN	4
Options de communication	5
Panneaux d'affichage	6

Nouveautés

Voici les nouvelles caractéristiques du SIMATIC S7-200.

- ☐ EM 231 RTD, 4 entrées analogiques
- ☐ EM 231 thermocouple, 8 entrées analogiques

CPU S7-200 :

La CPU S7-200 combine un microprocesseur, une alimentation intégrée, des circuits d'entrée et des circuits de sortie dans un boîtier compact afin de créer un puissant micro-automate (voir figure 1-1). Une fois que vous avez chargé votre programme, le S7-200 contient la logique nécessaire au contrôle et à la commande d'unités d'entrée et de sortie dans votre application.

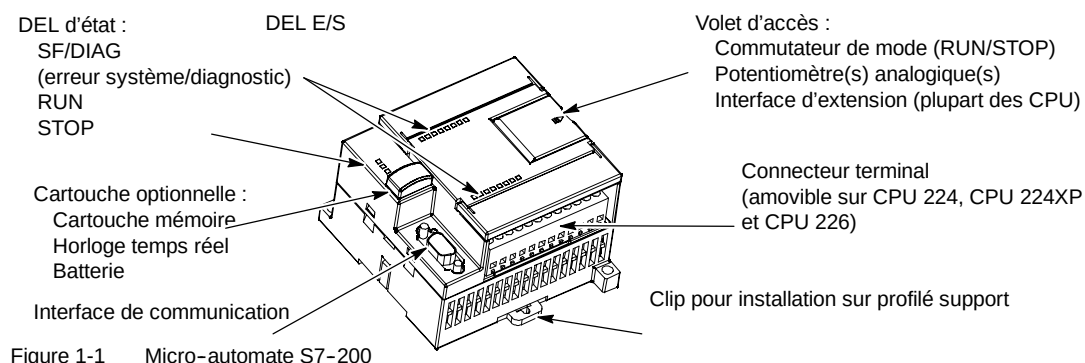


Figure 1-1 Micro-automate S7-200

Siemens fournit des modèles de CPU S7-200 différents, disposant de divers éléments et fonctions afin de vous aider à créer des solutions efficaces pour vos applications variées. Le tableau 1-1 compare brièvement certaines caractéristiques des différentes CPU. Reportez-vous à l'annexe A pour plus d'informations sur une CPU spécifique.

Tableau 1-1 Comparaison des modèles de CPU S7-200

Caractéristique	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
Dimensions (mm)	90 x 80 x 62	90 x 80 x 62	120,5 x 80 x 62	140 x 80 x 62	190 x 80 x 62
Mém. de programme avec édition à l'état Marche	4096 octets	4096 octets	8192 octets	12288 octets	16384 octets
sans édition à l'état Marche	4096 octets	4096 octets	12288 octets	16384 octets	24576 octets
Mémoire de données	2048 octets	2048 octets	8192 octets	10240 octets	10240 octets
Sauvegarde de la mémoire	50 heures, typique	50 heures, typique	100 heures, typique	100 heures, typique	100 heures, typique
E/S internes locales TOR Analogiques	6 E/ 4 S -	8 E/ 6 S -	14 E/ 10 S -	14 E/10 S 2 E/1 S	24 E/ 16 S -
Modules d'extension	0 module	2 modules ¹	7 modules ¹	7 modules ¹	7 modules ¹
Compteurs rapides Une phase	4 à 30 kHz	4 à 30 kHz	6 à 30 kHz	4 à 30 kHz 2 à 200 kHz	6 à 30 kHz
Deux phases	2 à 20 kHz	2 à 20 kHz	4 à 20 kHz	3 à 20 kHz 1 à 100 kHz	4 à 20 kHz
Sorties d'impulsions (CC)	2 à 20 kHz	2 à 20 kHz	2 à 20 kHz	2 à 100 kHz	2 à 20 kHz
Potentiomètres analogiques	1	1	2	2	2
Horloge temps réel	Cartouche	Cartouche	Intégrée	Intégrée	Intégrée
Interfaces de communication	1 RS-485	1 RS-485	1 RS-485	2 RS-485	2 RS-485
Virgule flottante	Oui				
Taille de la mémoire image d'E/S TOR	256 (128 entrées, 128 sorties)				
Vitesse d'exécution booléenne	0.22 microseconde/opération				

¹ Vous devez calculer votre bilan de consommation pour déterminer combien de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration. Si le bilan de consommation CPU est déficitaire, vous ne pourrez peut-être pas connecter le nombre maximal de modules. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur la fourniture ou la consommation de courant des CPU et des modules d'extension et à l'annexe B des indications sur le calcul du bilan de consommation.

Modules d'extension S7-200

Pour mieux répondre aux exigences de vos applications, la gamme S7-200 inclut une large variété de modules d'extension dont vous pouvez vous servir pour ajouter des fonctions à la CPU S7-200. Le tableau 1-2 présente la liste des modules d'extension actuellement disponibles. Reportez-vous à l'annexe A pour plus d'informations sur un module spécifique.

Tableau 1-2 Modules d'extension S7-200

Modules d'extension		Types		
Modules TOR				
Entrées	8 x E CC	8 x E CA	16 x E CC	
Sorties	4 x S CC	4 x relais	8 x relais	
	8 x S CC	8 x S CA		
Combinaison	4 x E CC/ 4 x S CC	8 x E CC/ 8 x S CC	16 x E CC/ 16 x S CC	32 x E CC/ 32 x S CC
	4 x E CC/ 4 x relais	8 x E CC/ 8 x relais	16 x E CC/ 16 x relais	32 x E CC/ 32 x relais
Modules analogiques				
Entrées	4 x E analogiques	8 x E analogiques	4 x E thermocouple	8 x E thermocouple
	2 x E RTD	4 x E RTD		
Sorties	2 x S analogiques	4 x S analogiques		
Combinaison	4 x E analogiques/ 4 x S analogiques			
Modules intelligents				
	Positionnement	Modem	PROFIBUS-DP	
	Ethernet	Ethernet IT		
Autres modules				
	Interface AC	SIWAREX MS ¹		

¹ L'annexe A ne contient pas d'informations détaillées. Consultez la documentation de votre module.

¹ L'annexe A ne contient pas d'informations détaillées. Consultez la documentation de votre module.

Progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN

Le progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN fournit un environnement convivial pour concevoir, éditer et surveiller la logique nécessaire à la commande de votre application. STEP 7-Micro/WIN comprend trois éditeurs de programme, ce qui s'avère très pratique et efficace pour la mise au point du programme de commande de votre application. Pour vous aider à trouver les informations dont vous avez besoin, STEP 7-Micro/WIN fournit un système d'aide en ligne complet et un CD de documentation qui contient une version électronique de ce manuel, des conseils d'application et d'autres informations utiles.

Environnement matériel requis

STEP 7-Micro/WIN s'exécute sur un ordinateur personnel (PC) ou sur une console de programmation (PG) Siemens, telle que la PG 760. Votre PC ou votre PG doit satisfaire aux exigences minimales suivantes :

- ☐ Système d'exploitation :
Windows 2000, Windows XP, Vista
- ☐ Au moins 350 Mo d'espace libre
sur le disque dur
- ☐ Souris (recommandée)

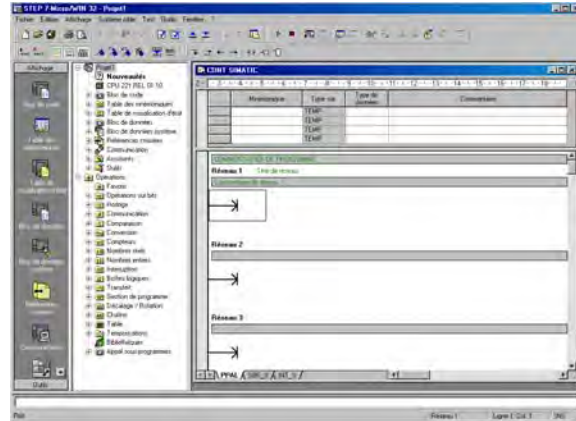


Figure 1-2 STEP 7-Micro/WIN

Installation de STEP 7-Micro/WIN

Insérez le CD STEP 7-Micro/WIN dans le lecteur de CD-ROM de votre ordinateur. L'assistant d'installation est automatiquement lancé et vous guide tout au long de la procédure d'installation. Vous trouverez plus d'informations sur l'installation de STEP 7-Micro/WIN dans le fichier Lisezmoi.



Conseil

Vous devez ouvrir une session en tant qu'administrateur pour installer STEP 7-Micro/WIN sous un système d'exploitation Windows 2000, Windows XP ou Windows Vista.

Options de communication

Siemens propose deux options de programmation pour la connexion de votre ordinateur à votre S7-200 : une connexion directe à l'aide d'un câble PPI multi-maître ou une carte CP (processeur de communication) avec un câble MPI.

Le câble de programmation PPI multi-maître constitue la solution la plus commune et économique pour connecter votre ordinateur au S7-200. Ce câble relie l'interface de communication du S7-200 au port de communication série de votre ordinateur. Vous pouvez également vous en servir pour raccorder d'autres unités de communication au S7-200.

Panneaux d'affichage

Afficheurs de texte

L'afficheur de texte (TD) est une unité d'affichage qui peut être reliée au S7-200. Avec l'assistant Afficheur de texte, vous pouvez programmer aisément votre S7-200 afin qu'il affiche des messages de texte et d'autres données relatives à votre application.

Le TD constitue une interface à bon marché pour votre application, qui vous permet de visualiser, surveiller et modifier les variables du processus liées à votre application.

La gamme de produit S7-200 fournit quatre afficheurs de texte :



Text Display

- ☐ Le TD 100C a un écran d'affichage de texte de 4 lignes, avec deux choix de police.
- ☐ Le TD 200C a un écran d'affichage de texte de 2 lignes avec 20 caractères par ligne, ce qui fait 40 caractères au total.
- ☐ La face avant du TD 200 présente quatre touches aux fonctions prédéfinies de mise à 1 d'un bit et autorise jusqu'à huit fonctions de mise à 1 de bit.
- ☐ Le TD 400C peut avoir un écran d'affichage de texte de 2 ou 4 lignes en fonction de votre choix de police et de caractères.

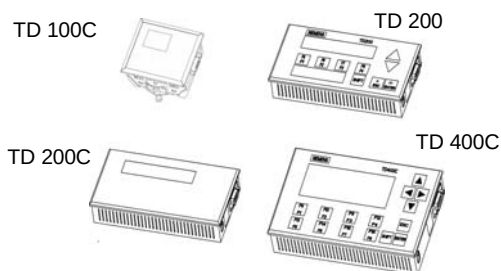


Figure 1-3 Afficheurs de texte

Pour plus d'informations sur les afficheurs de texte, consultez le manuel *Afficheur de texte (TD) SIMATIC, Guide de l'utilisateur* sur le CD de documentation STEP 7-MicroWIN.

L'assistant Afficheur de texte dans STEP 7-MicroWIN vous aide à configurer des messages rapidement et facilement pour l'afficheur de texte. Pour lancer l'assistant Afficheur de texte, sélectionnez la commande **Outils > Assistant Afficheur de texte**.

Afficheurs OP et TP

Les afficheurs OP 73micro et TP 177micro sont conçus pour fonctionner avec le S7-200 SIMATIC et fournissent des fonctions de commande et de surveillance pour des machines et des installations à petite échelle. Ils se distinguent par des temps de configuration et de mise en service courts et par une configuration dans WinCC flexible. En outre, ces afficheurs acceptent jusqu'à 32 langues de configuration et cinq langues en ligne, notamment les jeux de caractères asiatique et cyrillique.

Les dimensions de montage de l'OP 73micro avec son unité d'affichage graphique de 3 pouces sont compatibles avec l'OP3 et le TD 200.

Le panneau tactile TP 177micro remplace le panneau tactile TP 070/TP 170micro. Il peut être monté verticalement pour la réception d'autres applications. Cette caractéristique permet son utilisation même dans un espace restreint.

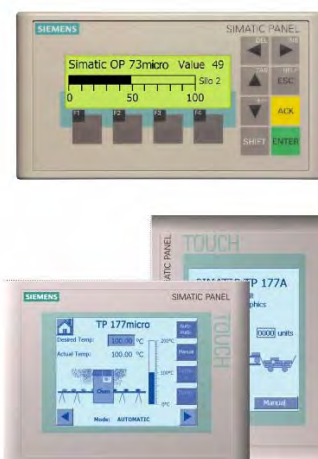


Figure 1-4 Afficheurs OP et TP

2

Mise en route

STEP 7-Micro/WIN facilite la programmation de votre S7-200. En à peine quelques étapes courtes à l'aide d'un exemple simple, vous apprendrez à connecter, programmer et faire fonctionner votre S7-200.

Tout ce dont vous avez besoin pour cet exemple est un câble PPI multi-maître, une CPU S7-200 et une console de programmation exécutant le logiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN.

Dans ce chapitre

Connexion de la CPU S7-200	8
Création d'un programme-exemple	10
Chargement du programme-exemple dans la CPU	15
Passage du S7-200 à l'état "Marche"	15

Connexion de la CPU S7-200

La connexion de votre S7-200 est facile. Pour cet exemple, il vous suffit de raccorder l'alimentation à votre CPU S7-200, puis de connecter le câble de communication entre votre console de programmation et la CPU S7-200.

Raccordement de l'alimentation à la CPU S7-200

La première étape consiste à raccorder le S7-200 à une source de courant. La figure 2-1 montre les connexions de câblage pour un modèle en courant continu et un modèle en courant alternatif de la CPU S7-200.

Assurez-vous, avant d'installer ou de démonter tout appareil électrique, que cet appareil a été mis hors tension. Prenez toujours toutes les mesures de sécurité nécessaires et assurez-vous que l'alimentation de l'automate S7-200 est coupée avant de tenter d'installer ou de démonter le S7-200.



Attention

Tenter d'installer ou de câbler le S7-200 ou des équipements reliés alors qu'ils sont sous tension peut provoquer un choc électrique ou un dysfonctionnement du matériel. La non-désactivation de l'alimentation complète du S7-200 et des appareils qui y sont reliés pendant les procédures d'installation ou de désinstallation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

Prenez toujours toutes les mesures de sécurité nécessaires et assurez-vous que l'alimentation de l'automate S7-200 est coupée avant de tenter d'installer ou de démonter le S7-200 ou des matériels reliés.

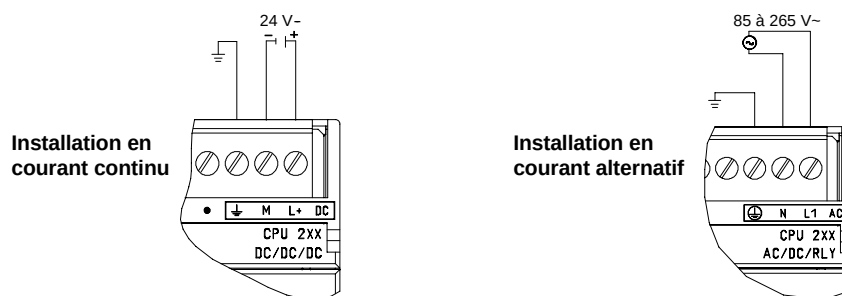


Figure 2-1 Raccordement de l'alimentation à la CPU S7-200

Connexion du câble RS-232/PPI multi-maître

La figure 2-2 montre un câble RS-232/PPI multi-maître reliant le S7-200 à la console de programmation. Procédez comme suit pour connecter le câble :

1. Raccordez le connecteur RS-232 (identifié par "PC") du câble RS-232/PPI multi-maître à l'interface de communication de la console de programmation. Pour cet exemple, utilisez COM 1.
2. Raccordez le connecteur RS-485 (identifié par "PPI") du câble RS-232/PPI multi-maître à l'interface de communication 0 ou 1 du S7-200.
3. Assurez-vous que les commutateurs multiples du câble RS-232/PPI multi-maître sont réglés comme illustré à la figure 2-2.

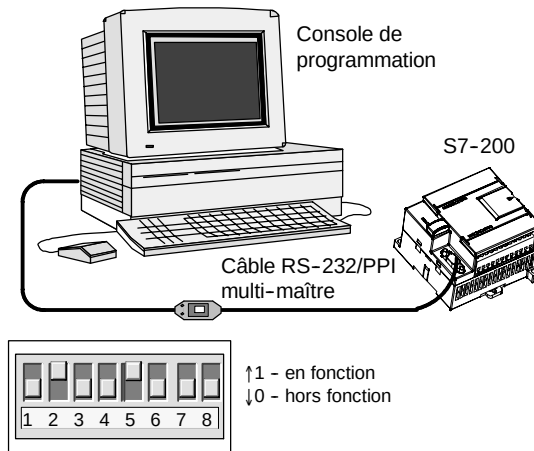


Figure 2-2 Connexion du câble RS-232/PPI multi-maître



Conseil

Les exemples de ce manuel utilisent le câble RS-232/PPI multi-maître qui remplace l'ancien câble PC/PPI. Il existe également un câble USB/PPI multi-maître. Vous trouverez leurs références à l'annexe E.

Démarrage de STEP 7-Micro/WIN

Cliquez sur l'icône STEP 7-Micro/WIN pour ouvrir un nouveau projet. La figure 2-3 montre un nouveau projet.

Examinez la barre d'exploration : vous pouvez vous servir de ses icônes pour ouvrir des éléments du projet STEP 7-Micro/WIN.

Cliquez sur l'icône Communication dans la barre d'exploration pour afficher la boîte de dialogue "Communication" qui sert à configurer la communication pour STEP 7-Micro/WIN.

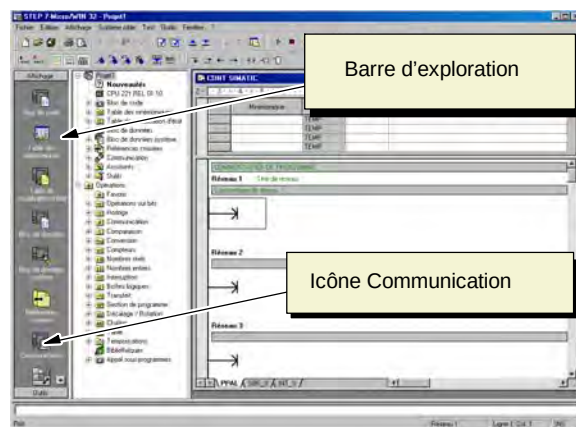


Figure 2-3 Nouveau projet STEP 7-Micro/WIN

Vérification des paramètres de communication pour STEP 7-Micro/WIN

Le projet-exemple utilise les paramètres par défaut pour STEP 7-Micro/WIN et le câble RS-232/PPI multi-maître. Procédez comme suit pour vérifier ces paramètres :

1. Vérifiez que l'adresse du câble PC/PPI dans la boîte de dialogue "Communication" est définie à 0.
2. Vérifiez que l'interface pour le paramètre de réseau est définie à "PC/PPI cable(COM1)".
3. Vérifiez que la vitesse de transmission est définie à 9,6 kbps.

Reportez-vous au chapitre 7 si vous devez modifier vos paramètres de communication.

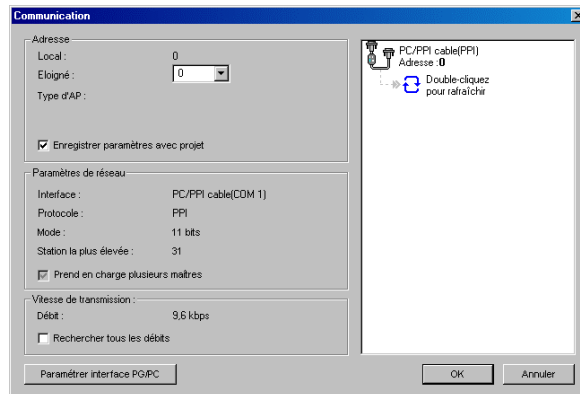


Figure 2-4 Vérification des paramètres de communication

Etablissement de la communication avec le S7-200

Servez-vous de la boîte de dialogue "Communication" pour effectuer la connexion à votre CPU S7-200 :

1. Double-cliquez sur l'icône de rafraîchissement dans la boîte de dialogue "Communication".
STEP 7-Micro/WIN recherche la station S7-200 et affiche une icône CPU pour la station S7-200 connectée.
2. Sélectionnez le S7-200 et cliquez sur OK.

Si STEP 7-Micro/WIN ne trouve pas votre CPU S7-200, vérifiez les valeurs des paramètres de communication et répétez ces étapes.

Une fois la communication avec le S7-200 établie, vous pouvez créer et charger le programme-exemple.

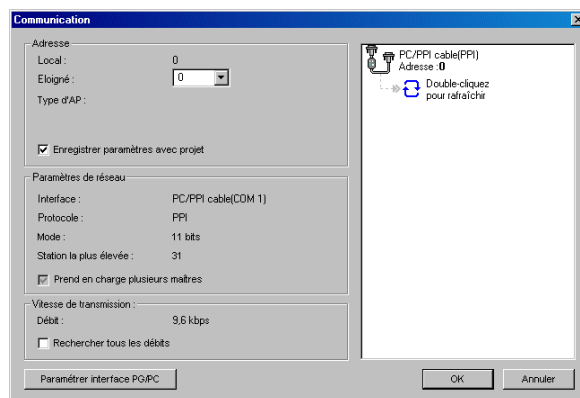
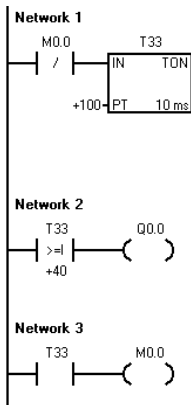


Figure 2-5 Etablissement de la communication avec le S7-200

Création d'un programme-exemple

La saisie de cet exemple de programme de commande vous aidera à comprendre à quel point il est facile d'utiliser STEP 7-Micro/WIN. Ce programme utilise six instructions dans trois réseaux pour créer une temporisation à démarrage automatique très simple qui se réinitialise automatiquement.

Pour cet exemple, nous allons utiliser l'éditeur Schéma à contacts (CONT) pour saisir les instructions du programme. L'exemple suivant montre le programme complet en schéma à contacts et en liste d'instructions (LIST). Les commentaires de réseaux dans le programme LIST expliquent la logique de chaque réseau. Le chronogramme illustre le fonctionnement du programme.

Exemple : Programme pour la mise en route avec STEP 7-Micro/WIN

```

NETWORK 1 //Tempo T33 à 10 ms expire après
           //(100 x 10 ms = 1 s) Impulsion M0.0
           //trop rapide pour visualiser l'état.

LDN      M0.0
TON      T33, +100

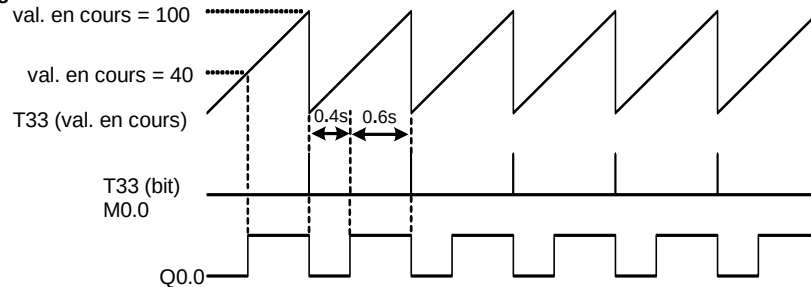
NETWORK 2 //Comparaison devient vraie à une
           //vitesse visible avec
           //Visualisation d'état. Activer Q0.0 après
           //(40 x 10 ms = 0,4 s) pour un
           //signal désactivé à 40 % et activé à 60 %

LDW>=    T33, +40
=         Q0.0

NETWORK 3 //Impulsion T33 (bit) trop rapide pour visualiser
           //l'état. Réinitialiser la temporisation via
           //M0.0 après la période (100 x 10 ms = 1 s).

LD        T33
=         M0.0

```

Chronogramme**Ouverture de l'éditeur de programme**

Cliquez sur l'icône Bloc de code pour ouvrir l'éditeur de programme (voir figure 2-6).

Examinez l'arborescence des opérations et l'éditeur de programme. L'arborescence des opérations sert à insérer des opérations CONT dans les réseaux de l'éditeur de programme par glisser-déplacer des opérations de l'arborescence aux réseaux.

Les icônes de la barre d'outils constituent des raccourcis des commandes de menu.

Une fois le programme saisi et enregistré vous pouvez le charger dans le S7-200.

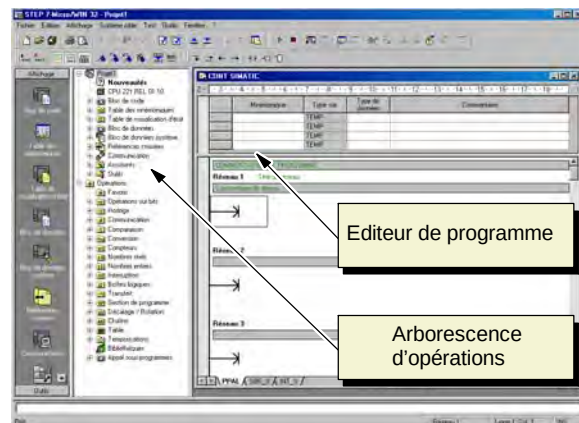


Figure 2-6 Fenêtre STEP 7-Micro/WIN

Saisie du réseau 1 : Démarrage de la temporisation

Lorsque M0.0 est désactivé (0), ce contact est activé et fournit du courant pour démarrer la temporisation. Procédez comme suit pour saisir le contact pour M0.0 :

1. Double-cliquez sur l'icône "Opérations sur bits" ou cliquez sur le signe + pour afficher les opérations sur bits.
2. Sélectionnez le contact à ouverture.
3. Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser le contact sur le premier réseau.
4. Cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus du contact et entrez l'adresse suivante : M0.0
5. Appuyez sur la touche Entrée pour valider l'adresse du contact.

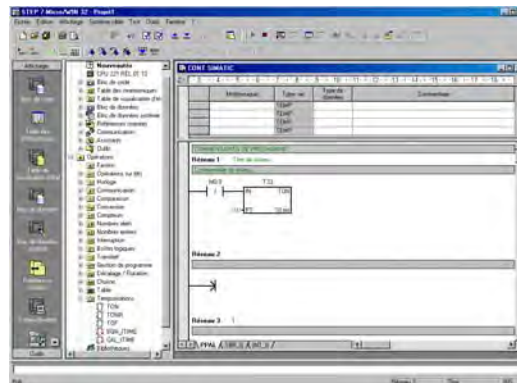


Figure 2-7 Réseau 1

Procédez comme suit pour entrer la temporisation T33 :

1. Double-cliquez sur l'icône Temporisations afin d'afficher les opérations de temporisation.
2. Sélectionnez la temporisation TON (retard à la montée).
3. Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser la temporisation sur le premier réseau.
4. Cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus de la boîte de temporisation et entrez le numéro de temporisation suivant : T33
5. Appuyez sur la touche Entrée pour valider le numéro de temporisation et pour mettre en évidence le paramètre PT (temps prédéfini).
6. Entrez la valeur suivante pour le temps prédéfini : 100
7. Appuyez sur la touche Entrée pour valider la valeur.

Saisie du réseau 2 : Activation de la sortie

Lorsque la valeur de temporisation pour T33 est supérieure ou égale à 40 (40 fois 10 millisecondes ou 0,4 seconde), le contact fournit du courant pour activer la sortie Q0.0 du S7-200. Procédez comme suit pour saisir l'opération de comparaison :

1. Double-cliquez sur l'icône Comparaison afin d'afficher les opérations de comparaison. Sélectionnez l'opération $\geq I$ (Supériorité ou égalité d'entiers de 16 bits).

- Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser l'opération de comparaison sur le deuxième réseau.
- Cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus du contact et entrez l'adresse pour la valeur de temporisation : T33
- Appuyez sur la touche Entrée pour valider le numéro de temporisation et pour mettre en évidence l'autre valeur à comparer avec la valeur de temporisation.
- Entrez la valeur à comparer à la valeur de temporisation : 40
- Appuyez sur la touche Entrée pour valider la valeur.

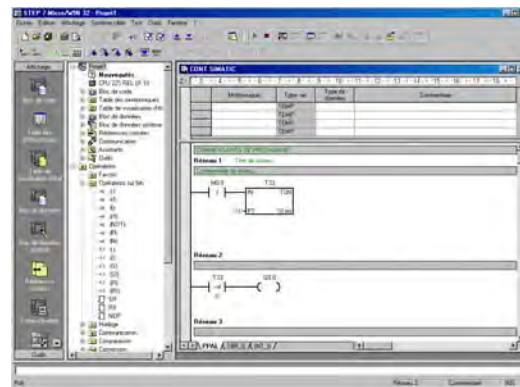


Figure 2-8 Réseau 2

Procédez comme suit pour saisir l'opération qui active la sortie Q0.0 :

- Double-cliquez sur l'icône "Opérations sur bits" pour afficher les opérations correspondantes et sélectionnez la bobine de sortie.
- Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser la bobine sur le deuxième réseau.
- Cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus de la bobine et entrez l'adresse suivante : Q0.0
- Appuyez sur la touche Entrée pour valider l'adresse de la bobine.

Saisie du réseau 3 : Réinitialisation de la temporisation

Lorsque la temporisation atteint la valeur prédéfinie (100) et met le bit de temporisation à 1, le contact pour T33 est activé. Le flux d'énergie provenant de ce contact met à 1 l'adresse M0.0. Comme la temporisation est activée par un contact à ouverture pour M0.0, le passage de l'état de M0.0 de 0 à 1 réinitialise la temporisation.

Procédez comme suit pour saisir le contact pour le bit de temporisation de T33 :

- Sélectionnez le contact à fermeture parmi les opérations sur bits.
- Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser le contact sur le troisième réseau.
- Cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus du contact et entrez l'adresse pour le bit de temporisation : T33
- Appuyez sur la touche Entrée pour valider l'adresse du contact.

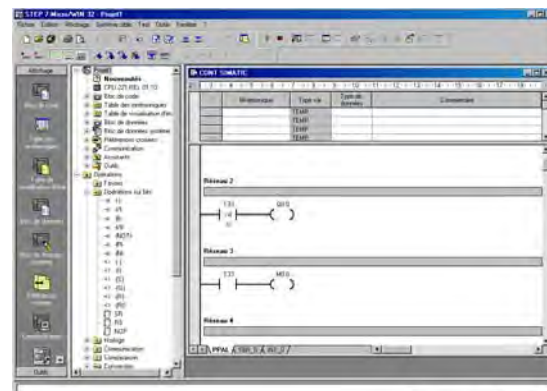


Figure 2-9 Réseau 3

Procédez comme suit pour saisir la bobine qui active M0.0 :

- Sélectionnez la bobine de sortie parmi les opérations sur bits.
- Maintenez le bouton gauche de la souris enfoncé et faites glisser la bobine de sortie sur le troisième réseau.
- Double-cliquez sur les "???" apparaissant au-dessus de la bobine et entrez l'adresse suivante : M0.0
- Appuyez sur la touche Entrée pour valider l'adresse de la bobine.

Enregistrement du projet-exemple

Après avoir saisi les trois réseaux d'opérations, vous avez achevé la saisie du programme. Lorsque vous enregistrez le programme, vous créez un projet comprenant le type de CPU S7-200 ainsi que d'autres paramètres. Procédez comme suit pour enregistrer le projet :

1. Sélectionnez la commande **Fichier > Enregistrer sous** dans la barre des menus.
2. Entrez un nom pour le projet dans la boîte de dialogue "Enregistrer sous".
3. Cliquez sur OK pour enregistrer le projet.

Une fois le projet enregistré, vous pouvez charger le programme dans le S7-200.

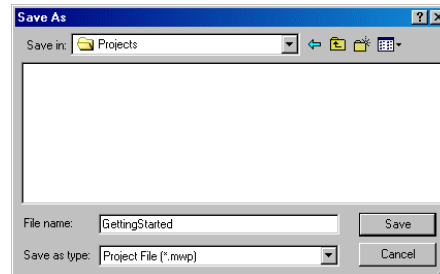


Figure 2-10 Enregistrement du programme-exemple

Chargement du programme-exemple dans la CPU



Conseil

Chaque projet STEP 7-Micro/WIN est associé à un type de CPU (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP ou CPU 226). Si le type de projet ne correspond pas à la CPU à laquelle vous êtes raccordé, STEP 7-Micro/WIN signale une non-correspondance et vous demande d'y remédier. Si cela se produit, choisissez "Poursuivre le chargement" pour cet exemple.

1. Cliquez sur l'icône Charger dans la CPU dans la barre d'outils ou sélectionnez la commande **Fichier > Charger dans CPU** afin de charger le programme dans la CPU (voir figure 2-11).
2. Cliquez sur OK pour charger les éléments du programme dans le S7-200.



Figure 2-11 Chargement du programme dans la CPU

Si votre S7-200 est à l'état "Marche" (RUN), une boîte de dialogue vous demande de le faire passer à l'état "Arrêt" (STOP). Cliquez sur Oui pour faire passer le S7-200 à l'état "Arrêt".

Passage du S7-200 à l'état "Marche"

Le commutateur de mode du S7-200 doit être sur la position TERM ou RUN pour que STEP 7-Micro/WIN puisse faire passer la CPU S7-200 à l'état "Marche". Le S7-200 exécute le programme lorsque vous le faites passer à l'état "Marche" :

1. Cliquez sur l'icône MARCHE dans la barre d'outils ou sélectionnez la commande **Système cible > Marche**.
2. Cliquez sur OK pour changer l'état de fonctionnement du S7-200.

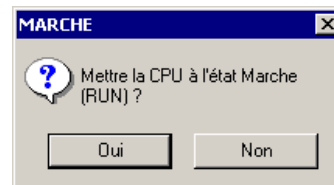


Figure 2-12 Passage du S7-200 à l'état "Marche"

Lorsque le S7-200 passe à l'état "Marche", la DEL de sortie pour Q0.0 clignote pendant que le S7-200 exécute le programme.

Félicitations ! Vous venez d'achever votre premier programme S7-200.

Vous pouvez visualiser le programme en sélectionnant la commande **Test > Visualisation d'état de programme**. STEP 7-Micro/WIN affiche alors les valeurs des opérations. Pour arrêter le programme, faites passer le S7-200 à l'état "Arrêt" en cliquant sur l'icône ARRET ou en sélectionnant la commande **Système cible > Arrêt**.

3

Installation du S7-200

Le matériel S7-200 est conçu pour être facile à installer. Vous pouvez monter les modules sur un panneau à l'aide des trous de fixation ou les monter sur un profilé support standard (DIN) avec les barrettes de fixation intégrées. La petite taille du S7-200 permet une optimisation de l'espace.

Ce chapitre vous donne des conseils pour l'installation et le câblage de votre système S7-200.

Dans ce chapitre

Conseils pour l'installation d'unités S7-200	18
Installation et désinstallation de modules S7-200	19
Conseils pour la mise à la terre et le câblage	22

Conseils pour l'installation d'unités S7-200

Vous pouvez monter l'automate S7-200 sur un panneau ou sur un profilé support et l'orienter horizontalement ou verticalement.



Attention

Les S7-200 SIMATIC sont des automates de type ouvert. Il est nécessaire de les installer dans un boîtier, une armoire ou une salle électrique auxquels seules les personnes autorisées doivent avoir accès.

Le non-respect de ces règles d'installation peut entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Suivez toujours ces prescriptions lorsque vous installez des automates S7-200.

Ne placez pas les unités S7-200 à proximité de sources de chaleur, de haute tension et de bruit électrique

En règle générale pour la mise en place des unités de votre système, séparez toujours les unités générant une tension élevée et un bruit électrique important des unités de type logique basse tension, telles que le S7-200.

Lors de l'implantation du S7-200 dans votre panneau, tenez compte des unités sources de chaleur et placez les unités de type électronique dans les zones plus fraîches de votre armoire. En effet, l'utilisation d'une unité électronique dans un environnement à température élevée réduit le temps sans défaillance.

Tenez également compte de l'acheminement du câblage pour les unités dans le panneau. Evitez de placer les câbles de signaux et de communication de faible tension dans la même goulotte que le câblage de puissance en courant alternatif et le câblage pour courant continu à commutation rapide et haute énergie.

Ménagez un dégagement adéquat pour le refroidissement et le câblage

Les unités S7-200 sont conçues pour un refroidissement par convection naturelle. Pour que le refroidissement se fasse correctement, vous devez laisser un espace libre d'au moins 25 mm au-dessus et en dessous des unités. Vous devez également ménager une profondeur de 75 mm au moins.

Avertissement

En cas de montage vertical, la température ambiante maximale autorisée est diminuée de 10 °C. Montez la CPU S7-200 en dessous des modules d'extension.

Lorsque vous planifiez la disposition de votre système S7-200, réservez suffisamment d'espace pour le câblage et les connexions de câbles de communication. Utilisez le câble d'extension d'E/S pour assouplir la configuration de l'implantation du système S7-200.

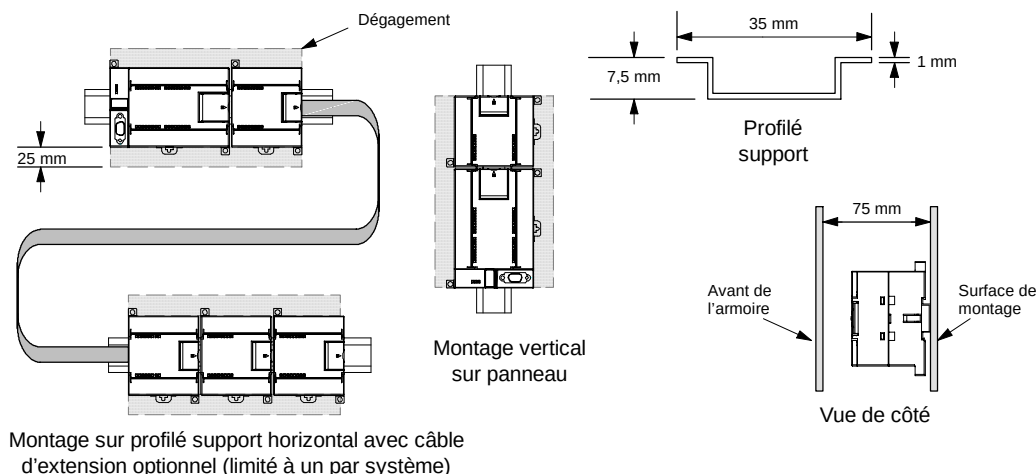


Figure 3-1 Méthodes de montage, orientation et dégagement

Courant fourni par la CPU

Toutes les CPU S7-200 possèdent une alimentation interne fournissant du courant à la CPU, aux modules d'extension, ainsi qu'à d'autres équipements consommant du courant 24 V-.

La CPU S7-200 fournit le courant de logique 5 V- nécessaire à toute extension dans votre système. Prêtez particulièrement attention à la configuration de votre système afin de garantir que votre CPU peut fournir le courant 5 V nécessaire aux modules d'extension que vous sélectionnez. Si votre configuration requiert plus de courant que la CPU ne peut en fournir, vous devez supprimer un module ou choisir une CPU fournissant plus de courant. Reportez-vous à l'annexe A pour plus d'informations sur le bilan de consommation constitué par le courant 5 V- fourni par votre CPU S7-200 et par les besoins en courant 5 V- de vos modules d'extension. L'annexe B doit vous aider à déterminer combien d'énergie ou de courant la CPU peut mettre à la disposition de votre configuration.

Toutes les CPU S7-200 disposent également d'une alimentation de capteur 24 V- pouvant fournir du courant 24 V- aux entrées, au courant de bobine à relais sur les modules d'extension ou à d'autres équipements. Si vos besoins en courant dépassent ce que fournit l'alimentation de capteur, vous devez ajouter à votre système un module d'alimentation 24 V- externe. Vous trouverez à l'annexe A le bilan de consommation d'alimentation de capteur 24 V- pour votre CPU S7-200 particulière.

Si vous avez besoin d'un module d'alimentation 24 V- externe, assurez-vous que ce module n'est pas connecté en parallèle avec l'alimentation de capteur de la CPU S7-200. En effet, il est recommandé, pour une meilleure protection contre les bruits électriques, que le neutre (M) des différentes alimentations soit connecté.



Attention

Connecter une alimentation 24 V- externe en parallèle avec l'alimentation de capteur 24 V- S7-200 peut entraîner un conflit entre les deux alimentations, chacune cherchant à établir son propre niveau de tension de sortie préféré.

Ce conflit peut réduire la durée de vie ou provoquer une défaillance immédiate de l'une ou des deux alimentations, ayant pour effet un fonctionnement imprévisible du système d'automatisation pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

L'alimentation de capteur CC S7-200 et toute alimentation externe doivent fournir du courant à des points différents.

Installation et désinstallation de modules S7-200

Il est très aisé d'installer le S7-200 sur un profilé support ou sur un panneau.

Conditions requises

Assurez-vous, avant d'installer ou de démonter tout appareil électrique, que cet appareil a été mis hors tension. Assurez-vous également que tout équipement associé a été mis hors tension.



Attention

Tenter d'installer ou de démonter des S7-200 ou des équipements reliés alors qu'ils sont sous tension peut provoquer un choc électrique ou un dysfonctionnement du matériel.

La non-désactivation de l'alimentation complète du S7-200 et des appareils qui y sont reliés pendant les procédures d'installation ou de désinstallation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

Prenez toujours toutes les mesures de sécurité nécessaires et assurez-vous que l'alimentation de l'automate S7-200 est coupée avant de tenter d'installer ou de démonter des CPU S7-200 ou des matériels reliés.

Assurez-vous toujours, lorsque vous remplacez ou installez une unité S7-200, que vous utilisez le module correct ou une unité équivalente.



Attention

Si vous installez un module incorrect, le programme dans le S7-200 peut fonctionner de manière imprévisible.

Le remplacement d'une unité S7-200 par un autre modèle, sans respecter l'orientation correcte et l'ordre initial, peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

Remplacez toujours une unité S7-200 par le même modèle et assurez-vous que vous l'orientez et le positionnez correctement.

Dimensions pour le montage

Les CPU et modules d'extension S7-200 comportent des trous de fixation pour faciliter leur montage sur un panneau. Le tableau 3-1 présente les dimensions pour le montage.

Tableau 3-1 Dimensions pour le montage

Module S7-200	Largeur A	Largeur B
CPU 221 et CPU 222	90 mm	82 mm
CPU 224	120,5 mm	112,5 mm
CPU 224XP, CPU 224XPsi	140 mm	132 mm
CPU 226	196 mm	188 mm
Modules d'extension : 4 et 8 E/S CC et relais (8 E, 4 S, 8 S, 4 E/4 S) et sorties analogiques (2 SA)	46 mm	38 mm
Modules d'extension : 16 E/S TOR (16 E, 8 E/8 S), E/S analogiques (4 EA, 8 EA, 4 SA, 4 EA/1 SA), RTD, Thermocouple, PROFIBUS, Ethernet, Internet, Interface actionneur-capteur, 8 entrées ou sorties CA (8 E et 8 S), Position et Modem	71,2 mm	63,2 mm
Modules d'extension : 32 E/S TOR (16 E/16 S)	137,3 mm	129,3 mm
Modules d'extension : 64 E/S TOR (32 E/32 S)	196 mm	188 mm

Installation d'une CPU ou d'un module d'extension

L'installation du S7-200 est très simple. Il vous suffit de suivre les étapes suivantes :

Montage sur panneau

1. Positionnez, percez et taraudez les trous de fixation (M4 ou norme américaine numéro 8) en vous aidant des dimensions du tableau 3-1.
2. Fixez les modules sur le panneau à l'aide des vis appropriées.
3. Si vous utilisez un module d'extension, enfichez le câble plat de module d'extension dans le connecteur d'interface d'extension sous le volet d'accès.

Montage sur profilé support

1. Vissez le profilé support tous les 75 mm sur le panneau de montage.
2. Ouvrez la barrette de fixation (située au bas du module) et accrochez l'arrière du module sur le profilé support.
3. Si vous utilisez un module d'extension, enfichez le câble plat de module d'extension dans le connecteur d'interface d'extension sous le volet d'accès.
4. Faites pivoter le module vers le bas sur le profilé support et fermez la barrette. Vérifiez soigneusement que le module est correctement fixé. Pour éviter d'endommager le module, appuyez sur la languette du trou de montage plutôt que d'appuyer directement sur la face avant du module.

**Conseil**

Les butées de profilé support peuvent être utiles si votre S7-200 se trouve dans un environnement soumis à de fortes vibrations ou si vous l'avez installé verticalement.

Si votre système se situe dans un environnement à fortes vibrations, le montage du S7-200 sur panneau offrira un niveau de protection plus élevé contre les vibrations.

Démontage d'une CPU ou d'un module d'extension

Procédez comme suit pour démonter une CPU ou un module d'extension S7-200 :

1. Mettez le S7-200 hors tension.
2. Déconnectez tous les fils et câbles reliés au module. La plupart des CPU et des modules d'extension S7-200 comportent des connecteurs amovibles facilitant la tâche.
3. Si des modules d'extension sont connectés à l'unité que vous démontez, ouvrez le volet d'accès et déconnectez le câble plat du module d'extension des modules voisins.
4. Dévissez les vis de fixation ou ouvrez les barrettes de fixation.
5. Retirez le module.

Démontage et remontage du bornier de connexion

La plupart des modules S7-200 comportent des connecteurs amovibles facilitant l'installation et le remplacement des modules. Reportez-vous à l'annexe A pour déterminer si votre module S7-200 comporte des connecteurs amovibles. Vous pouvez commander une barrette de câblage optionnelle pour les modules ne disposant pas de connecteurs amovibles (voir les numéros de référence à l'annexe E).

Démontage du connecteur

1. Ouvrez le volet du connecteur afin de pouvoir accéder à ce dernier.
2. Insérez un petit tournevis dans l'encoche située au milieu du connecteur.
3. Détachez le connecteur terminal du boîtier du S7-200 en faisant levier sur le tournevis (voir figure 3-2).

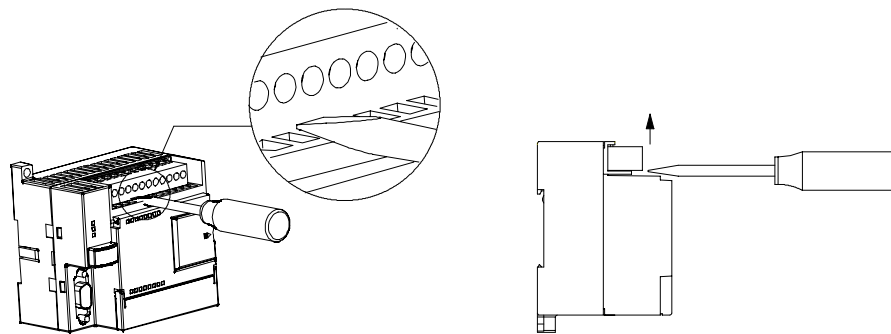


Figure 3-2 Démontage du connecteur

Remontage du connecteur

1. Ouvrez le volet du connecteur.
2. Alignez le connecteur avec les broches sur l'unité et alignez la face de câblage du connecteur à l'intérieur du bord de la base du connecteur.
3. Appuyez fermement pour faire pivoter le connecteur jusqu'à ce qu'il s'enclenche. Vérifiez soigneusement que le connecteur est correctement aligné et bien enfoncé.

Conseils pour la mise à la terre et le câblage

Une mise à la terre et un câblage corrects de tout l'équipement électrique sont importants pour garantir un fonctionnement optimal de votre système et pour fournir une protection supplémentaire contre le bruit électrique pour votre application et le S7-200.

Conditions requises

Assurez-vous, avant de mettre à la terre ou de câbler tout appareil électrique, que cet appareil a été mis hors tension. Assurez-vous également que tout équipement associé a été mis hors tension.

Respectez toutes les normes électriques nationales et régionales en vigueur lors du câblage du S7-200 et des matériels reliés, de l'installation et de l'utilisation de l'automate S7-200 et des autres équipements. Demandez l'aide des autorités locales pour déterminer les normes et les réglementations qui s'appliquent à votre cas particulier.



Attention

Tenter d'installer ou de câbler le S7-200 ou des équipements reliés alors qu'ils sont sous tension peut provoquer un choc électrique ou un dysfonctionnement du matériel. La non-désactivation de l'alimentation complète du S7-200 et des appareils qui y sont reliés pendant les procédures d'installation ou de désinstallation peut entraîner la mort, des blessures graves ou des dommages matériels importants.

Prenez toujours toutes les mesures de sécurité nécessaires et assurez-vous que l'alimentation de l'automate S7-200 est coupée avant de tenter d'installer ou de démonter le S7-200 ou des matériels reliés.

Tenez toujours compte de la sécurité lorsque vous planifiez la mise à la terre et le câblage de votre système S7-200. Les appareils de commande électroniques, tels que le S7-200, peuvent subir des défaillances provoquant un fonctionnement inattendu des équipements commandés ou contrôlés. Vous devez, pour cette raison, toujours mettre en oeuvre des dispositifs de sécurité indépendants du S7-200 pour éviter les blessures ou les dégâts matériels éventuels.



Attention

Les appareils de commande peuvent tomber en panne dans des situations dangereuses et provoquer un fonctionnement inattendu des appareils pilotés pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Vous devez donc utiliser une fonction d'arrêt d'urgence, des dispositifs de sécurité électromécaniques ou d'autres sécurités redondantes qui soient indépendants du S7-200.

Conseils pour l'isolation

Les barrières d'alimentation en courant alternatif du S7-200 et les barrières d'E/S vers les circuits en courant alternatif ont été conçues et homologuées comme fournissant une séparation sûre entre les tensions de ligne de courant alternatif et les circuits basse tension. Ces barrières incluent une isolation double ou renforcée ou bien une isolation de base plus supplémentaire en fonction des différentes normes. Les composants traversant ces barrières, tels que coupleurs optiques, condensateurs, transformateurs et relais, ont été homologués comme fournissant une séparation sûre. Les barrières d'isolation conformes à ces exigences sont signalées dans les fiches techniques S7-200 comme ayant une isolation de 1500 V~ ou plus. Cette mention se base sur un essai de routine en usine avec (2Ue + 1000V~) ou équivalent selon des procédés agréés. Les barrières de séparation sûre du S7-200 ont subi des essais de type pour 4242 V-.

La sortie d'alimentation de capteur, les circuits de communication et les circuits de logique interne d'un S7-200 à alimentation en courant alternatif incluse sont classés comme très basse tension de sécurité (TBTS) selon EN 61131-2. Ces circuits deviennent TBTP (très basse tension de protection) si l'alimentation de capteur M ou toute autre connexion M non isolée vers le S7-200 est mise à la terre. Les autres connexions M du S7-200 qui pourraient référencer la basse tension à la terre sont signalées comme non isolées vers la logique sur certaines fiches techniques. Il s'agit, par exemple, des connexions M de l'interface de communication RS485, des E/S analogiques et des bobines de relais.

Pour préserver le caractère TBTS et TBTP des circuits basse tension du S7-200, les connexions externes aux interfaces de communication, les circuits analogiques et l'ensemble de l'alimentation nominale 24 V et des circuits d'E/S doivent être alimentés par des sources homologuées conformes aux exigences TBTS, TBTP, classe 2, tension limitée ou courant limité selon les différentes normes.

**Attention**

L'utilisation d'alimentations non isolées ou à une seule isolation pour alimenter les circuits basse tension à partir d'une ligne en courant alternatif peut provoquer l'apparition de tensions dangereuses sur des circuits censés être sûrs au toucher, tels que des circuits de communication ou un câblage de capteur basse tension.

De telles tensions élevées imprévisibles peuvent entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Utilisez exclusivement des convertisseurs de puissance haute tension-basse tension qui sont homologués comme sources de circuits à tension limitée à toucher sûr.

Conseils pour la mise à la terre du S7-200

La meilleure façon de mettre à la terre votre application est de vous assurer que tous les branchements de neutre et de terre de votre S7-200 et des matériels reliés sont mis à la terre en un point unique. Ce point unique doit être relié directement à la masse de terre de votre système.

Nous vous recommandons, pour améliorer la protection contre le bruit électrique, de relier tous les retours de neutre en courant continu à la même terre à point unique. Reliez le neutre d'alimentation de capteur 24 V- (M) à la terre.

Tous les fils de terre doivent être aussi courts que possible et doivent avoir une section importante, par exemple 2 mm² (14 AWG).

Lorsque vous choisissez des points de référence à la terre, pensez également aux règles de sécurité correspondantes et à l'utilisation correcte des appareils de protection par coupure.

Conseils pour le câblage du S7-200

Lorsque vous planifiez le câblage pour votre S7-200, prévoyez un commutateur de coupure unique qui supprime simultanément le courant pour l'alimentation de la CPU S7-200, pour tous les circuits d'entrée et pour tous les circuits de sortie. Fournissez une protection contre les surtensions, telle qu'un fusible ou un disjoncteur, afin de limiter les courants de défaut sur le câblage d'alimentation. Vous pouvez également fournir une protection supplémentaire en plaçant un fusible ou une autre limitation de courant dans chaque circuit de sortie.

Equipez les fils pouvant être menacés par la foudre d'une protection appropriée contre les surtensions.

Evitez de placer les câbles de signaux et de communication de faible tension dans la même goulotte que les câbles d'alimentation en courant alternatif et les câbles pour courant continu à commutation rapide et haute énergie. Posez toujours les fils par paires : conducteur neutre avec conducteur de signaux.

Utilisez le câble le plus court possible et assurez-vous qu'il est correctement dimensionné pour transporter le courant requis. Le connecteur accepte des sections de fil allant de 2 mm² à 0,3 mm² (14 AWG à 22 AWG). Utilisez des fils blindés pour assurer une protection optimale contre le bruit électrique. Typiquement, la mise à la terre du blindage au niveau du S7-200 donne les meilleurs résultats.

Lorsque vous câblez des circuits d'entrée alimentés par une source externe, incluez un dispositif de protection contre les surtensions dans ce circuit. Une protection externe n'est pas nécessaire pour les circuits alimentés par l'alimentation de capteur 24 V- du S7-200, car l'alimentation de capteur comprend déjà une limitation de courant.

La plupart des modules S7-200 comportent des connecteurs amovibles pour le câblage utilisateur. Reportez-vous à l'annexe A pour déterminer si c'est le cas de votre module. Pour éviter que les connexions ne se desserrent, assurez-vous que le connecteur est correctement enfoncé et que le fil est bien enfiché dans le connecteur. Pour éviter d'endommager le connecteur, veillez à ne pas trop serrer les vis. Le couple maximum pour les vis de connecteur est de 0,56 Nm.

Le S7-200 comporte des barrières d'isolation à certains points pour empêcher des flux de courant indésirables dans votre installation. Tenez compte de ces barrières d'isolation lorsque vous concevez le câblage de votre système. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur la quantité d'isolation fournie et sur l'emplacement de ces barrières d'isolation. Ne considérez pas les barrières d'isolation estimées à moins de 1500 V~ comme des barrières de sécurité.



Conseil

Pour un réseau de communication, la longueur maximale du câble de communication est de 50 m si vous n'utilisez pas de répéteur. L'interface de communication sur le S7-200 n'est pas isolée (voir le chapitre 7 pour plus d'informations).

Conseils pour les charges inductives

Équipez les charges inductives de circuits de protection qui écrêtent la montée de tension lorsque la sortie de commande est désactivée. Les circuits de protection par écrêtage protègent vos sorties d'une défaillance prématurée due à des courants de commutation inductifs élevés. En outre, ces circuits limitent le bruit électrique généré lors de la commutation de charges inductives.



Conseil

L'efficacité d'un circuit de protection par écrêtage donné étant toutefois dépendante de l'application, vous devez vérifier qu'il convient à votre cas particulier. Vérifiez toujours que tous les composants utilisés dans votre circuit de protection par écrêtage ont des valeurs nominales convenant à votre application.

Sorties en courant continu et relais commandant des charges en courant continu

Les sorties en courant continu disposent d'une protection interne convenant à la plupart des applications. Comme les relais peuvent servir aussi bien pour une charge en courant continu que pour une charge en courant alternatif, aucune protection interne n'est fournie.

La figure 3-3 montre un exemple de circuit de protection par écrêtage pour une charge en courant continu. Dans la plupart des applications, l'ajout d'une diode (A) en parallèle avec la charge inductive suffit, mais si votre application requiert des temps de désactivation plus rapides, nous vous recommandons d'ajouter une diode Zener (B). Veillez à dimensionner votre diode Zener correctement pour la quantité de courant dans votre circuit de sortie.

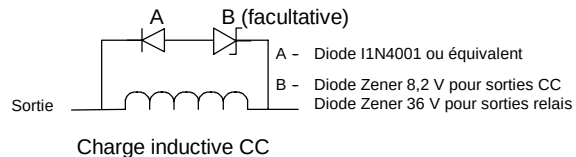


Figure 3-3 Circuit de protection pour une charge en courant continu

Sorties en courant alternatif et relais commandant des charges en courant alternatif

Les sorties en courant alternatif disposent d'une protection interne convenant à la plupart des applications. Comme les relais peuvent servir aussi bien pour une charge en courant continu que pour une charge en courant alternatif, aucune protection interne n'est fournie.

La figure 3-4 montre un exemple de circuit de protection par écrêtage pour une charge en courant alternatif. Lorsque vous utilisez une sortie relais ou CA pour commuter des charges 115 V/230 V~, placez des réseaux résistance/condensateur en parallèle à la charge CA comme illustré dans cette figure. Vous pouvez également utiliser un varistor métal-oxyde (MOV) pour limiter la tension de crête. Assurez-vous que la tension de travail du varistor est supérieure d'au moins 20 % à la tension de ligne nominale.

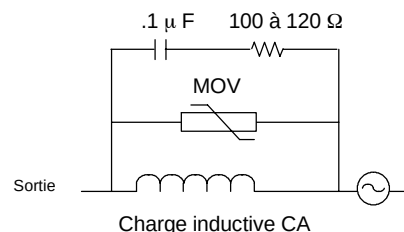


Figure 3-4 Circuit de protection pour une charge en courant alternatif

**Attention**

Si vous utilisez des modules d'extension à relais pour commuter des charges inductives en courant alternatif, vous devez placer le circuit anti-parasite externe résistance/condensateur parallèlement à la charge CA afin d'éviter un fonctionnement inattendu des machines ou du processus (voir figure 3-4).

Conseils pour les charges de lampe

Les charges de lampe endommagent les contacts à relais en raison du fort courant de choc à l'activation. Ce courant de choc représente nominalement de 10 à 15 fois le courant de régime permanent pour une lampe au tungstène. Un relais d'interposition ou un limiteur de surtension remplaçable est donc recommandé pour des charges de lampe qui seront commutées de nombreuses fois pendant la durée de vie de l'application.

4

Concepts concernant les automates programmables

La fonction de base de l'automate S7-200 est de surveiller des entrées sur site et, en fonction de votre logique de commande, d'activer ou de désactiver des unités de sortie sur site. Ce chapitre explique les concepts utilisés pour l'exécution du programme, les divers types de mémoire utilisés et comment cette mémoire est sauvegardée.

Dans ce chapitre

Exécution de la logique de commande par le S7-200	28
Accès aux données du S7-200	31
Sauvegarde et restauration des données par le S7-200	41
Sélection de l'état de fonctionnement de la CPU S7-200	46
Utilisation de l'Explorateur S7-200	46
Caractéristiques du S7-200	46

Exécution de la logique de commande par le S7-200

Le S7-200 exécute en cycles continus la logique de commande de votre programme, en lisant et en écrivant des données.

Le S7-200 établit la relation entre votre programme et les entrées et sorties physiques

Le fonctionnement de base du S7-200 est très simple :

- ☐ Le S7-200 lit l'état des entrées.
- ☐ Le programme contenu dans le S7-200 utilise ces entrées pour évaluer la logique de commande. Le S7-200 actualise les données pendant l'exécution du programme.
- ☐ Le S7-200 écrit les données dans les sorties.

La figure 4-1 montre un schéma simple illustrant comment un diagramme de relais électrique est en relation avec le S7-200. Dans cet exemple, l'état du commutateur pour le démarrage du moteur est combiné à l'état d'autres entrées. Le calcul de ces états détermine alors l'état de la sortie allant à l'actionneur qui démarre le moteur.

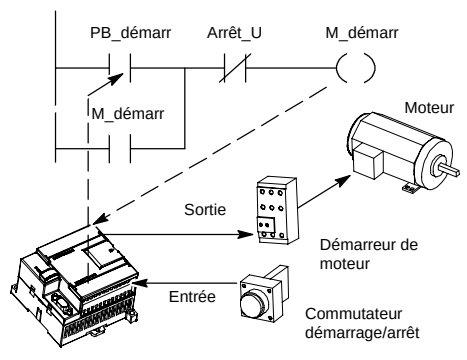


Figure 4-1 Commande des entrées et des sorties

Le S7-200 exécute ses tâches au cours d'un cycle

Le S7-200 exécute une série de tâches de manière répétitive. On appelle "cycle" cette exécution cyclique des différentes tâches. Comme illustré figure 4-2, le S7-200 exécute la plupart ou la totalité des tâches suivantes pendant un cycle :

- ☐ Lecture des entrées : Le S7-200 copie l'état des entrées physiques dans la mémoire image des entrées.
- ☐ Exécution de la logique de commande dans le programme : Le S7-200 exécute les instructions du programme et sauvegarde les valeurs dans différentes zones de mémoire.
- ☐ Traitement de toute demande de communication : Le S7-200 exécute toute tâche nécessaire pour la communication.
- ☐ Exécution du test d'auto-diagnostic de la CPU : Le S7-200 s'assure que le microprogramme, la mémoire de programme et les modules d'extension présents fonctionnent correctement.
- ☐ Ecriture des sorties : Les valeurs enregistrées dans la mémoire image des sorties sont écrites dans les sorties physiques.

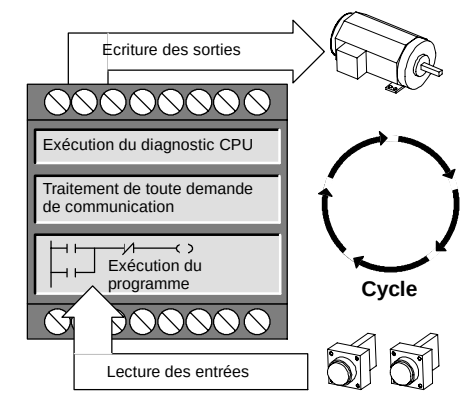


Figure 4-2 Cycle S7-200

L'exécution du programme utilisateur est fonction de l'état de fonctionnement, Arrêt (STOP) ou Marche (RUN), du S7-200. Votre programme s'exécute à l'état de fonctionnement "Marche" ; il ne s'exécute pas à l'état "Arrêt".

Lecture des entrées

Entrées TOR : Chaque cycle lit d'abord la valeur en cours des entrées TOR et l'écrit dans la mémoire image des entrées.

Entrées analogiques : La mise à jour des entrées analogiques de modules d'extension par le S7-200 ne fait pas partie du cycle normal à moins que vous n'ayez activé le filtrage des entrées analogiques. Il existe un filtre analogique permettant d'obtenir un signal plus stable. Vous pouvez activer ce filtre analogique pour chaque entrée analogique.

Lorsque vous activez le filtrage pour une entrée analogique, le S7-200 actualise cette entrée analogique une fois par cycle, exécute la fonction de filtrage et stocke la valeur filtrée en interne. La valeur filtrée est ensuite mise à disposition à chaque fois que votre programme accède à cette entrée.

Lorsque vous n'avez pas activé le filtrage, le S7-200 lit la valeur de l'entrée analogique dans les modules d'extension à chaque fois que votre programme accède à cette entrée.

Les entrées analogiques AIW0 et AIW2 présentes sur la CPU 224XP sont actualisées à chaque cycle avec le résultat le plus récent provenant du convertisseur analogique-numérique. Ce convertisseur est de type sigma-delta (moyennage) et ces valeurs ne nécessiteront normalement pas de filtrage logiciel.



Conseil

Le filtrage d'entrée analogique vous permet d'obtenir une valeur analogique plus stable. Utilisez ce filtrage d'entrée analogique dans les applications où le signal d'entrée varie lentement dans le temps. N'activez pas le filtrage analogique s'il s'agit d'un signal rapide.

N'utilisez pas le filtrage analogique avec des modules transmettant des informations numériques ou des indications d'alarme dans les mots analogiques. Désactivez toujours le filtrage analogique pour les modules RTD, thermocouple et maître interface AC.

Exécution du programme

Pendant la phase d'exécution du cycle, le S7-200 exécute votre programme, de la première instruction à l'instruction de fin. Les opérations d'E/S directes vous permettent d'accéder directement aux entrées et aux sorties, pendant l'exécution du programme ou d'un programme d'interruption.

Si vous utilisez des sous-programmes dans votre programme, ces sous-programmes sont sauvegardés comme partie du programme. Ils sont exécutés lorsqu'ils sont appelés par le programme principal, un autre sous-programme ou un programme d'interruption. La profondeur d'imbrication des sous-programmes est de 8 à partir du programme principal et de 1 à partir d'un programme d'interruption.

Si vous utilisez des interruptions dans votre programme, les programmes d'interruption associés aux événements d'interruption sont sauvegardés comme partie du programme. Ils ne sont toutefois pas exécutés au cours du cycle normal, mais uniquement lorsque l'événement d'interruption correspondant se produit (ce qui est possible en tout point du cycle).

De la mémoire locale est réservée pour chacune des onze entités suivantes : un programme principal, huit niveaux d'imbrication de sous-programme en cas d'appel depuis le programme principal, un programme d'interruption et un niveau d'imbrication de sous-programme en cas d'appel depuis un programme d'interruption. La mémoire locale a une portée locale en ce qu'elle n'est disponible qu'à l'intérieur de son entité de programme associée et qu'elle n'est pas accessible par d'autres entités de programme. Pour plus d'informations sur la mémoire locale, reportez-vous au paragraphe "Mémoire locale : L" dans ce chapitre.

La figure 4-3 montre le déroulement d'un cycle typique incluant deux événements d'interruption, l'un pendant la phase d'exécution du programme et l'autre pendant la phase de communication du cycle, et l'utilisation de la mémoire locale. Les sous-programmes sont appelés par le niveau supérieur suivant et sont exécutés lorsqu'ils sont appelés. Les programmes d'interruption ne sont pas appelés ; ils sont exécutés si l'événement d'interruption associé survient.

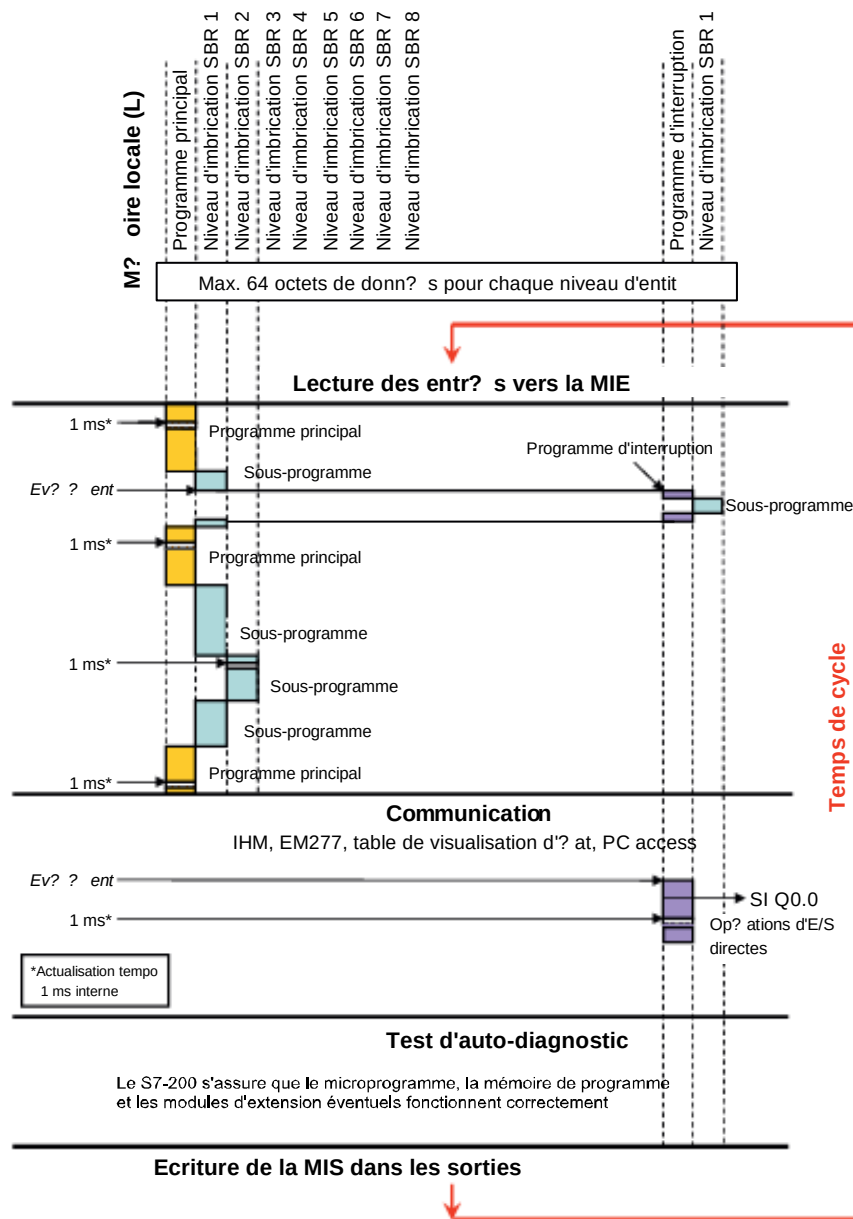


Figure 4-3 Schéma de déroulement d'un cycle typique

Traitement de toute demande de communication

Pendant la phase de traitement des messages du cycle, le S7-200 traite tous les messages reçus de l'interface de communication ou des modules d'E/S intelligents.

Exécution du test d'auto-diagnostic de la CPU

Pendant cette phase du cycle, le S7-200 vérifie le bon fonctionnement de la CPU et l'état des modules d'extension.

Ecriture dans les sorties TOR

A la fin de chaque cycle, le S7-200 écrit dans les sorties TOR les valeurs figurant dans la mémoire image des sorties. Les sorties analogiques sont, elles, mises à jour immédiatement, indépendamment du cycle.

Accès aux données du S7-200

Le S7-200 range les informations à différents emplacements de la mémoire ayant chacun une adresse unique. Vous pouvez identifier explicitement l'adresse de mémoire à laquelle vous voulez accéder. Ainsi, votre programme dispose d'un accès direct aux informations. Le tableau 4-1 montre la plage des nombres entiers pouvant être représentés par les différentes tailles de données.

Tableau 4-1 Plages décimales et hexadécimales pour les différentes tailles de données

Représentation	Octet (B)	Mot (W)	Double mot (D)
Entiers de 16 bits non signés	0 à 255 0 à FF	0 à 65 535 0 à FFFF	0 à 4 294 967 295 0 à FFFF FFFF
Entiers de 16 bits signés	-128 à +127 80 à 7F	-32 768 à +32 767 8000 à 7FFF	-2 147 483 648 à +2 147 483 647 8000 0000 à 7FFF FFFF
Réels virgule flottante IEEE 32 bits	<i>Non valable</i>	<i>Non valable</i>	+1.175495E-38 à +3.402823E+38 (positifs) -1.175495E-38 à -3.402823E+38 (négatifs)

Pour accéder à un bit dans une zone de mémoire, vous devez préciser son adresse composée d'un identificateur de zone de mémoire, de l'adresse d'octet et du numéro de bit. La figure 4-4 montre comment accéder à un bit par la méthode appelée adressage "octet.bit". Dans cet exemple, la zone de mémoire et l'adresse d'octet (I = entrée et 3 = octet 3) sont suivies d'un point les séparant de l'adresse de bit (bit 4).

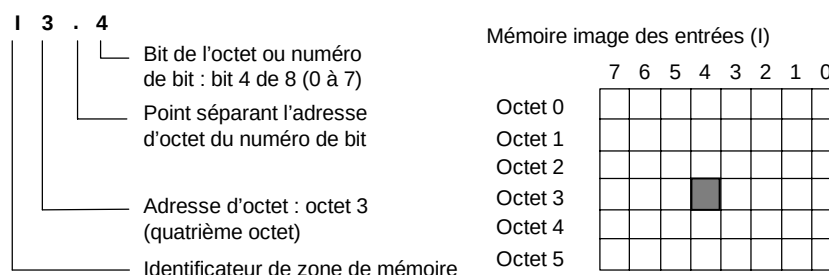


Figure 4-4 Adressage octet.bit

Le format d'adresse d'octet permet d'accéder à des données dans la plupart des zones de mémoire (V, I, Q, M, S, L et SM) sous forme d'octets, de mots ou de doubles mots. Pour accéder à un octet, un mot ou un double mot de données dans la mémoire, vous précisez l'adresse de manière comparable à l'adresse d'un bit. Cette adresse est composée d'un identificateur de zone, de la désignation de la taille des données et de l'adresse d'octet de départ de la valeur d'octet, de mot ou de double mot (figure 4-5).

On accède aux données situées dans d'autres zones de mémoire (T, C, HC et accumulateurs, par exemple) via un format d'adresse comprenant l'identificateur de zone et le numéro de l'élément en question.

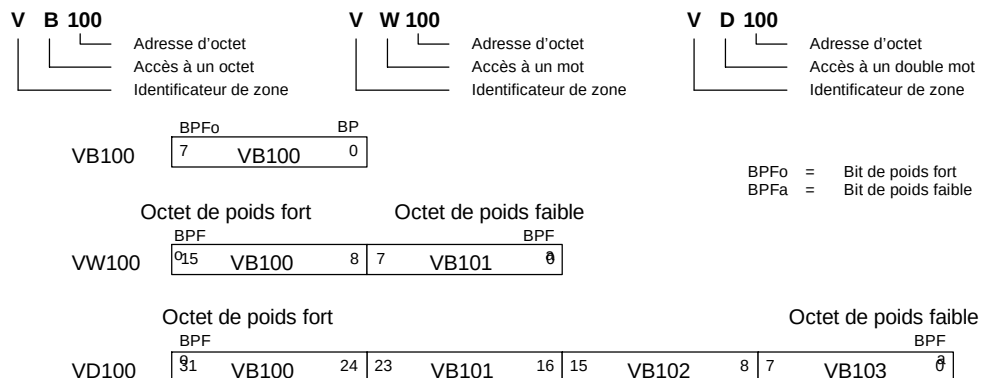


Figure 4-5 Comparaison de l'accès par octet, mot ou double mot à la même adresse

Accès aux données dans les zones de mémoire

Mémoire image des entrées : I

Le S7-200 lit les entrées physiques au début de chaque cycle et écrit ces valeurs dans la mémoire image des entrées. Vous pouvez accéder à la mémoire image des entrées par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit : $I[\text{adresse d'octet}][\text{adresse de bit}]$ I0.1
Octet, mot ou double mot : $I[\text{taille}][\text{adresse d'octet de départ}]$ IB4

Mémoire image des sorties : Q

A la fin du cycle, le S7-200 copie dans les sorties physiques les valeurs contenues dans la mémoire image des sorties. Vous pouvez accéder à la mémoire image des sorties par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit : $Q[\text{adresse d'octet}][\text{adresse de bit}]$ Q1.1
Octet, mot ou double mot : $Q[\text{taille}][\text{adresse d'octet de départ}]$ QB5

Mémoire des variables : V

Vous pouvez vous servir de la mémoire des variables (mémoire V) pour sauvegarder des résultats intermédiaires d'opérations exécutées par la logique de commande dans votre programme. Vous pouvez également vous en servir pour la sauvegarde d'autres données en rapport avec votre processus ou votre tâche. Vous pouvez accéder à la mémoire V par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit : $V[\text{adresse d'octet}][\text{adresse de bit}]$ V10.2
Octet, mot ou double mot : $V[\text{taille}][\text{adresse d'octet de départ}]$ VW100

Mémentos : M

Les mémentos internes (mémoire M) – ou relais de commande – fournissent de l'espace mémoire pour l'état intermédiaire d'une opération ou d'autres informations de commande. Vous pouvez accéder à la zone des mémentos par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit : $M[\text{adresse d'octet}][\text{adresse de bit}]$ M26.7
Octet, mot ou double mot : $M[\text{taille}][\text{adresse d'octet de départ}]$ MD20

Temporisations : T

Le S7-200 fournit des temporisations qui comptent des incréments de temps selon des résolutions (incrément de base de temps) égales à 1 ms, 10 ms ou 100 ms. Deux variables sont associées à chaque temporisation :

- ☐ la valeur en cours : ce nombre entier signé de 16 bits contient la durée comptabilisée par la temporisation ;
- ☐ le bit de temporisation : ce bit est mis à 1 ou à 0 selon le résultat de la comparaison entre valeur en cours et valeur prédéfinie, cette dernière étant indiquée dans l'opération de temporisation.

Vous accédez à ces deux variables à l'aide de l'adresse de la temporisation (T + numéro de la temporisation). Selon l'opération utilisée, l'accès se fait au bit de temporisation ou à la valeur en cours : les opérations avec des bits comme opérandes accèdent au bit de temporisation alors que les opérations ayant des mots comme opérandes accèdent à la valeur en cours. Comme le montre la figure 4-6, le contact à fermeture accède au bit de temporisation et l'opération Transférer mot à la valeur en cours de la temporisation.

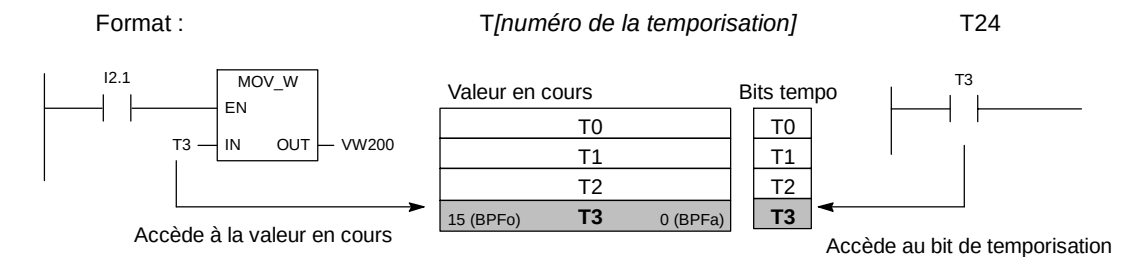


Figure 4-6 Accès au bit de temporisation ou à la valeur en cours d'une temporisation

Compteurs : C

Le S7-200 fournit trois types de compteurs qui comptent chaque transition du niveau bas au niveau haut aux entrées de comptage : les compteurs qui incrémentent, ceux qui décrémentent et ceux pouvant à la fois incrémenter et décrémenter. Deux variables sont associées à chaque compteur :

- ☐ la valeur en cours : ce nombre entier signé de 16 bits contient le total cumulé ;
- ☐ le bit de compteur : ce bit est mis à 1 ou à 0 selon le résultat de la comparaison entre valeur en cours et valeur prédéfinie, cette dernière étant indiquée dans l'opération de comptage.

Vous accédez à ces deux variables à l'aide de l'adresse du compteur (C + numéro du compteur). Selon l'opération utilisée, l'accès se fait au bit de compteur ou à la valeur en cours : les opérations avec des bits comme opérandes accèdent au bit de compteur alors que les opérations ayant des mots comme opérandes accèdent à la valeur en cours. Comme le montre la figure 4-7, le contact à fermeture accède au bit de compteur et l'opération Transférer mot à la valeur en cours du compteur.

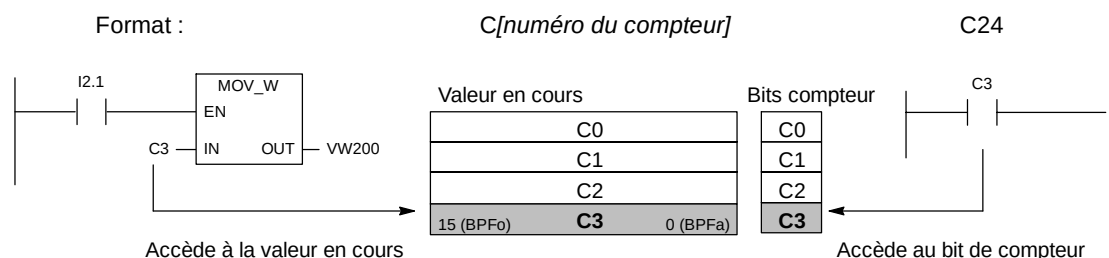


Figure 4-7 Accès au bit de compteur ou à la valeur en cours d'un compteur

Compteurs rapides : HC

Les compteurs rapides comptent des événements très rapides indépendamment du cycle de la CPU. Ils ont une valeur de comptage (ou valeur en cours) entière signée de 32 bits. Pour accéder à la valeur de comptage d'un compteur rapide, vous indiquez l'adresse du compteur rapide, comprenant l'identificateur de zone HC et le numéro du compteur (HC0, par exemple). Vous ne pouvez accéder qu'en lecture à la valeur en cours des compteurs rapides et qu'en format de double mot (32 bits).

Format :

HC[numéro du compteur rapide]

HC1

Accumulateurs : AC

Les accumulateurs sont des éléments en lecture/écriture pouvant être utilisés comme mémoire. Vous pouvez, par exemple, vous servir des accumulateurs pour transmettre des paramètres à ou depuis des sous-programmes et pour sauvegarder des valeurs intermédiaires utilisées dans un calcul. Le S7-200 dispose de quatre accumulateurs de 32 bits : AC0, AC1, AC2 et AC3. Vous pouvez accéder aux données contenues dans les accumulateurs par octets, mots ou doubles mots.

C'est l'opération utilisée pour accéder à l'accumulateur qui détermine la taille des données en accès. Comme le montre la figure 4-8, lorsque vous accédez aux accumulateurs en format d'octet ou de mot, vous n'utilisez, respectivement, que les 8 et 16 bits de poids faible de cet accumulateur ; quand vous y accédez par doubles mots, vous faites appel à l'intégralité des 32 bits.

Consultez la description des opérations d'interruption au chapitre 6 pour plus d'informations sur l'utilisation des accumulateurs avec les programmes d'interruption.

Format :

AC[numéro de l'accumulateur]

AC0

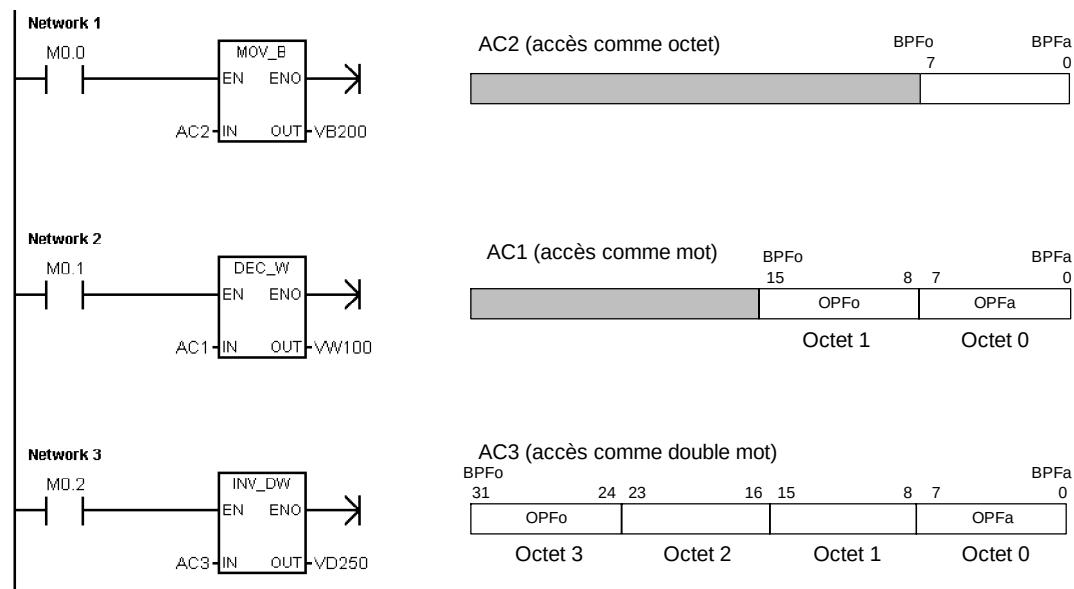


Figure 4-8 Accès aux accumulateurs

Mémentos spéciaux : SM

Les mémentos spéciaux permettent l'échange d'informations entre la CPU et votre programme. Vous pouvez faire appel à ces bits pour sélectionner et commander certaines fonctions spéciales de la CPU S7-200, telles que : bit mis à 1 lors du premier cycle, bit commutant à une fréquence fixe ou bit signalant l'état d'instructions arithmétiques ou de fonctionnement. Reportez-vous à l'annexe D pour plus d'informations sur les mémentos spéciaux. Vous pouvez accéder aux mémentos spéciaux par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit :	SM[adresse d'octet].[adresse de bit]	SM0.1
Octet, mot ou double mot :	SM[taille][adresse d'octet de départ]	SMB86

Mémoire locale : L

L'automate programmable S7-200 fournit 64 octets de mémoire locale (L) dont 60 peuvent être utilisés comme mémoire intermédiaire ou pour la transmission de paramètres formels aux sous-programmes.

**Conseil**

Si vous programmez en CONT ou LOG, STEP 7-Micro/WIN réserve les quatre derniers octets de mémoire locale pour son propre usage.

La mémoire L est similaire à la mémoire V à une exception majeure près. En effet, la mémoire V concerne les variables globales alors que la mémoire L concerne les données locales. Global signifie qu'il est possible d'accéder à la même adresse de mémoire à partir de n'importe quelle entité de programme (programme principal, sous-programmes ou programmes d'interruption). Local signifie que l'affectation de mémoire est associée à une entité spécifique du programme. Le S7-200 alloue 64 octets de mémoire L au programme principal, 64 octets à chaque niveau d'imbrication de sous-programme et 64 octets aux programmes d'interruption.

Il est impossible d'accéder à la mémoire L allouée au programme principal à partir des sous-programmes ou des programmes d'interruption. Un sous-programme ne peut pas accéder à la mémoire L affectée au programme principal, à un programme d'interruption ou à un autre sous-programme. De même, un programme d'interruption ne peut pas accéder à la mémoire L affectée au programme principal ou à un sous-programme.

L'automate S7-200 affecte la mémoire L selon les besoins. Ainsi, il n'y a pas d'affectation de mémoire L aux sous-programmes et programmes d'interruption pendant que le programme principal est en cours d'exécution. L'affectation de mémoire locale se fait, selon les besoins, à l'apparition d'une interruption ou à l'appel d'un sous-programme. La nouvelle affectation de mémoire L peut réutiliser les mêmes emplacements de mémoire L qu'un sous-programme ou un programme d'interruption différent.

La mémoire L n'est pas initialisée par le S7-200 lors de son affectation et elle peut donc contenir n'importe quelle valeur. Lorsque vous transmettez des paramètres formels lors d'un appel de sous-programme, les valeurs des paramètres transmis sont placées par le S7-200 aux adresses appropriées de la mémoire L affectée à ce sous-programme. Les adresses de mémoire L ne recevant pas de valeur lors de l'étape de transmission des paramètres formels ne sont pas initialisées et peuvent donc contenir n'importe quelle valeur au moment de l'affectation.

Bit :	L[adresse d'octet].[adresse de bit]	L0.0
Octet, mot, double mot :	L[taille][adresse d'octet de départ]	LB33

Entrées analogiques : AI

Le S7-200 convertit une valeur analogique (telle que la température ou la tension) en valeur numérique de 16 bits (un mot). Vous accédez à ces valeurs par l'identificateur de zone (AI), la taille des données (W) et l'adresse d'octet de départ. Comme les entrées analogiques sont des mots et commencent toujours sur des octets pairs (tels que 0, 2 ou 4), vous y accédez par des adresses d'octet paires (AIW0, AIW2, AIW4, par exemple). Seule la lecture des entrées analogiques est possible.

Format :	AIW[adresse d'octet de départ]	AIW4
----------	--------------------------------	------

Sorties analogiques : AQ

Le S7-200 convertit une valeur numérique de 16 bits (mot) en un courant ou une tension proportionnelle à la valeur numérique. Vous écrivez ces valeurs via l'identificateur de zone (AQ), la taille des données (W) et l'adresse d'octet de départ. Comme les sorties analogiques sont des mots et commencent toujours sur des octets pairs (tels que 0, 2 ou 4), vous y accédez par des adresses d'octet paires (AQW0, AQW2 ou AQW4, par exemple). Seule l'écriture des sorties analogiques est possible.

Format : AQW[adresse d'octet de départ] AQW4

Relais séquentiels (SCR) : S

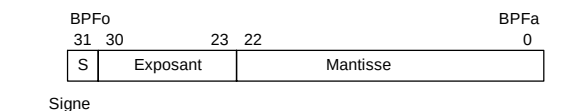
On utilise les relais séquentiels (SCR) ou bits S pour organiser des étapes ou fonctionnements de l'installation en segments de programme équivalents. Ces relais permettent la segmentation logique du programme de commande. Vous pouvez accéder aux relais séquentiels par bits, octets, mots ou doubles mots.

Bit : S[adresse d'octet].[adresse de bit] S3.1
 Octet, mot ou double mot : S[taille][adresse d'octet de départ] SB4

Format pour les nombres réels

Les nombres réels (ou nombres à virgule flottante) sont représentés sous forme de nombres de 32 bits à simple précision dont le format est décrit dans la norme ANSI/IEEE 754-1985 (voir figure 4-9). On y accède sous forme de doubles mots.

En ce qui concerne le S7-200, les nombres à virgule flottante présentent une précision de 6 chiffres après la virgule. Vous pouvez donc indiquer 6 chiffres décimaux au maximum lorsque vous entrez une constante à virgule flottante.



Signe

Figure 4-9 Format d'un nombre réel

Précision lors du calcul de nombres réels

Les calculs impliquant une longue série de valeurs comprenant des nombres très grands et très petits peuvent produire des résultats qui manquent de précision. Cela peut arriver si ces nombres diffèrent de 10 puissance x , $x > 6$.

Par exemple, $100\ 000\ 000 + 1 = 100\ 000\ 000$

Format pour les chaînes

Une chaîne est une séquence de caractères dont chacun est enregistré en tant qu'octet. Le premier octet de la chaîne définit la longueur de la chaîne, c'est-à-dire le nombre de caractères qu'elle contient. La figure 4-10 montre le format d'une chaîne. Une chaîne peut contenir 0 à 254 caractères, plus l'octet de longueur, ce qui fait une longueur maximale de 255 octets. Une chaîne constante est limitée à 126 octets.

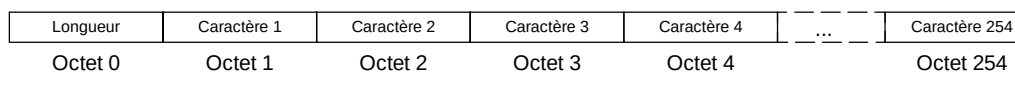


Figure 4-10 Format pour les chaînes

Indication d'une valeur constante pour les opérations du S7-200

Vous pouvez utiliser des valeurs constantes de taille octet, mot ou double mot dans de nombreuses opérations S7-200. Le S7-200 sauvegarde toutes les constantes sous forme de nombres binaires pouvant être représentés en format décimal, hexadécimal, ASCII ou réel (voir tableau 4-2).

Tableau 4-2 Représentation de valeurs constantes

Représentation	Format	Exemple
Décimal	[valeur décimale]	20047
Hexadécimal	16#[valeur hexadécimale]	16#4E4F
Binaire	2#[nombre binaire]	2#1010_0101_1010_0101
ASCII	'[texte ASCII]'	'ABCD'
Réel	ANSI/IEEE 754-1985	+1.175495E-38 (positifs) -1.175495E-38 (négatifs)
Chaîne	"[texte chaîne]"	"ABCDE"



Conseil

Les CPU S7-200 ne prennent pas en charge la détermination ou la vérification du type de données (comme indiquer que la constante doit être sauvegardée comme entier de 16 bits, entier signé ou entier de 32 bits). Ainsi, une opération d'addition peut utiliser la valeur dans VW100 comme valeur entière signée alors que l'opération OU exclusif peut se servir de la même valeur de VW100 comme valeur binaire non signée.

Adressage des E/S locales et des E/S d'extension

Les CPU fournissent un nombre donné d'adresses d'entrée/sortie locales. Vous pouvez ajouter des entrées et des sorties à la CPU S7-200 en y raccordant des modules d'extension sur le côté droit, en vue de former une séquence d'E/S. Les adresses des entrées et sorties du module sont déterminées par le type d'E/S et la position du module dans la séquence, en tenant compte du module d'entrées ou de sorties précédent de même type. Par exemple, un module de sorties n'a pas d'influence sur les adresses d'un module d'entrées, et inversement. De même, il n'est pas tenu compte des modules analogiques pour l'adressage des modules TOR et vice versa.



Conseil

L'espace de mémoire image du processus pour les E/S TOR est toujours réservé par incréments de huit bits (un octet). Si un module ne fournit pas d'entrée ou de sortie physique pour chaque bit de l'octet réservé, vous ne pouvez pas réallouer ces bits aux modules suivants dans la séquence d'E/S. En ce qui concerne les modules d'entrées, les bits inutilisés sont mis à zéro à chaque mise à jour des entrées.

Les entrées/sorties analogiques sont toujours numérotées par incréments de 2. Si un module ne comporte pas d'E/S physique pour chacune des entrées et sorties, ces dernières sont perdues et ne peuvent pas être affectées aux modules suivants dans la séquence d'E/S.

La figure 4-11 fournit un exemple de numérotation des E/S pour une configuration matérielle spécifique. Votre programme ne peut pas utiliser les intervalles dans l'adressage (entrées/sorties en italiques).

CPU 224XP	4 E/ 4 S	8 E	4 E analogiques 1 S analogique	8 S	4 E analogiques 1 S analogique
I0.0 Q0.0 I0.1 Q0.1 I0.2 Q0.2 I0.3 Q0.3 I0.4 Q0.4 I0.5 Q0.5 I0.6 Q0.6 I0.7 Q0.7 I1.0 Q1.0 I1.1 Q1.1 I1.2 Q1.2 I1.3 Q1.3 I1.4 Q1.4 I1.5 Q1.5 I1.6 Q1.6 I1.7 Q1.7 AIW0 AQW0 AIW2 AQW2 E/S locales	Module 0 I2.0 Q2.0 I2.1 Q2.1 I2.2 Q2.2 I2.3 Q2.3 <i>I2.4 Q2.4</i> <i>I2.5 Q2.5</i> <i>I2.6 Q2.6</i> <i>I2.7 Q2.7</i> E/S d'extension	Module 1 I3.0 I3.1 I3.2 I3.3 I3.4 I3.5 I3.6 I3.7	Module 2 AIW4 AQW4 AIW6 AQW6 AIW8 AIW10	Module 3 Q3.0 Q3.1 Q3.2 Q3.3 Q3.4 Q3.5 Q3.6 Q3.7	Module 4 AIW12 AQW8 AIW14 AQW10 AIW16 AIW18

Figure 4-11 Exemples d'adresses pour E/S locales et E/S d'extension (CPU 224XP)

Utilisation de pointeurs pour l'adressage indirect des zones de mémoire S7-200

En mode d'adressage indirect, un pointeur permet d'accéder aux données en mémoire. Les pointeurs sont des emplacements de double mot en mémoire contenant l'adresse d'un autre emplacement de mémoire. Vous ne pouvez utiliser que des adresses de mémoire V, des adresses de mémoire L ou les accumulateurs 1, 2 ou 3 comme pointeurs. Pour créer un pointeur, vous devez utiliser l'opération Transférer double mot pour transférer l'adresse de l'emplacement de mémoire adressé indirectement à l'emplacement du pointeur. Vous pouvez transmettre des pointeurs en tant que paramètres à un sous-programme.

Le S7-200 permet aux pointeurs d'accéder aux zones de mémoire suivantes : I, Q, V, M, S, AI, AQ, SM, T (valeur en cours uniquement) et C (valeur en cours uniquement). Vous ne pouvez pas vous servir de l'adressage indirect pour accéder à un bit individuel ou aux zones de mémoire HC et L.

Pour accéder indirectement aux données dans une adresse de mémoire, vous créez un pointeur désignant cette adresse en entrant une perluète (&) et l'adresse de mémoire à laquelle accéder. L'opérande d'entrée de l'opération doit être précédé du signe & pour signaler qu'il faut transférer l'adresse et non la valeur contenue à cette adresse à l'adresse précisée dans l'opérande de sortie (le pointeur).

Pour indiquer que l'opérande d'une opération est un pointeur, vous faites précéder cet opérande d'un astérisque. Comme illustré dans la figure 4-12, entrer *AC1 signifie que AC1 est un pointeur désignant la valeur de mot référencée par l'opération MOVW (Transférer mot). Dans cet exemple, les valeurs rangées dans VB200 et VB201 sont transférées dans l'accumulateur 0.

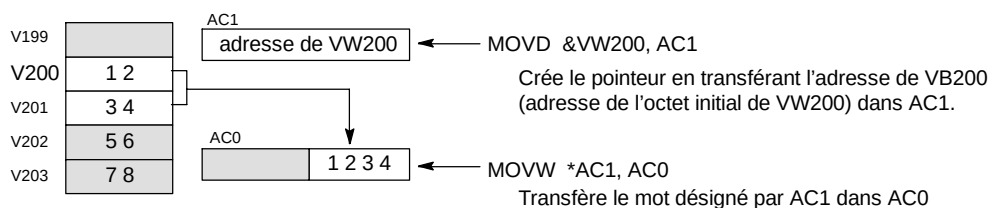


Figure 4-12 Création et utilisation d'un pointeur

Comme illustré à la figure 4-13, vous pouvez modifier la valeur d'un pointeur. Comme les pointeurs sont des valeurs de 32 bits, vous modifiez leur valeur à l'aide d'opérations sur doubles mots. Vous pouvez modifier la valeur des pointeurs à l'aide d'opérations arithmétiques simples (additionner ou incrémenter, par exemple).

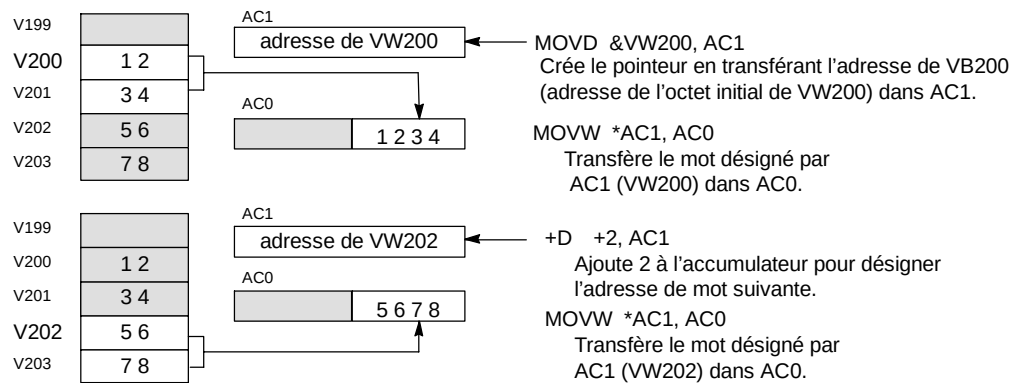


Figure 4-13 Modification d'un pointeur

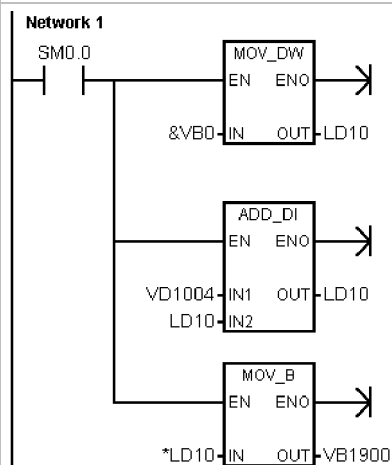


Conseil

N'oubliez cependant pas de prendre en compte la taille des données auxquelles se fait l'accès : pour accéder à un octet, incrémentez la valeur du pointeur d'1 ; pour accéder à un mot ou à la valeur en cours d'une temporisation ou d'un compteur, incrémentez cette valeur de 2 et, pour accéder à un double mot, incrémentez cette valeur de 4.

Exemple de programme avec utilisation d'un décalage pour accéder à des données en mémoire V

Cet exemple utilise LD10 en tant que pointeur désignant l'adresse VB0. Vous incrémentez alors le pointeur d'un décalage sauvegardé dans VD1004. LD10 désigne alors une autre adresse en mémoire V (VB0 + décalage). La valeur enregistrée à l'adresse de mémoire V désignée par LD10 est alors copiée dans VB1900. Vous pouvez accéder à une adresse quelconque en mémoire V en modifiant la valeur figurant dans VD1004.



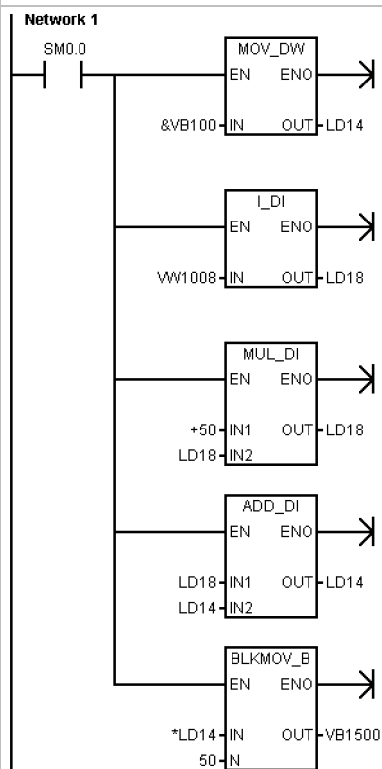
NETWORK 1

```

//Comment utiliser un décalage pour lire la valeur
//d'un emplacement VB :
//
//1. Charger l'adresse de départ de la
//   mémoire V dans un pointeur
//2. Ajouter la valeur de décalage au pointeur
//3. Copier la valeur de l'emplacement de mémoire V
//   (décalage) dans VB1900
//
LD    SM0.0
MOVD  &VB0, LD10
+D    VD1004, LD10
MOVB  *LD10, VB1900
  
```

Exemple de programme avec utilisation d'un pointeur pour accéder à des données dans une table

Cet exemple utilise LD14 en tant que pointeur pour une recette rangée dans une table de recettes commençant à VB100. Dans cet exemple, VW1008 contient l'indice d'une recette particulière dans la table. Si chaque recette dans la table a une longueur de 50 octets, vous multipliez l'indice par 50 pour obtenir le décalage pour l'adresse initiale d'une recette spécifique. Vous pouvez accéder à la recette voulue dans la table en ajoutant le décalage au pointeur. Dans cet exemple, la recette est copiée dans les 50 octets commençant à VB1500.



NETWORK 1 //Transférer une recette depuis une table de recettes :
 // - Chaque recette a une longueur de 50 octets.
 // - L'indice (VW1008) identifie
 // la recette à charger.
 //

- //1. Créer un pointeur désignant l'adresse de début
// de la table de recettes.
- //2. Convertir l'indice de la recette en une
// valeur de double mot.
- //3. Multiplier le décalage pour recevoir
// la taille de chaque recette.
- //4. Ajouter le décalage ajusté au pointeur.
- //5. Transférer la recette sélectionnée
// dans VB1500 à VB1549.

```

LD    SM0.0
MOV_D &VB100, LD14
ITD   VW1008, LD18
*D    +50, LD18
+D    LD18, LD14
BMB   *LD14, VB1500, 50
  
```

Sauvegarde et restauration des données par le S7-200

L'automate S7-200 fournit des fonctions variées assurant que votre programme utilisateur et vos données sont conservées correctement dans le S7-200.

- ☐ Mémoire de données rémanente : Zones de mémoire de données que l'utilisateur sélectionne afin qu'elles restent inchangées en cas de mise hors tension puis sous tension, et ce tant que le supercondensateur et la cartouche pile optionnelle ne sont pas déchargés. V, M, valeurs en cours des temporisations et valeurs en cours des compteurs sont les seules zones de mémoire de données que vous pouvez configurer comme rémanentes.
- ☐ Mémoire permanente : Mémoire non volatile utilisée pour stocker le bloc de code, le bloc de données, le bloc de données système, les valeurs forcées, les mementos configurés pour être sauvegardés en cas de coupure de courant, ainsi que des valeurs sélectionnées écrites sous la commande du programme utilisateur.
- ☐ Cartouche mémoire : Mémoire non volatile débrochable servant à stocker le bloc de code, le bloc de données, le bloc de données système, des recettes, des journaux de données et des valeurs forcées.

Vous pouvez utiliser l'Explorateur S7-200 pour stocker des fichiers de documentation (doc, texte, pdf, etc.) dans la cartouche. Vous pouvez également vous en servir pour assurer la maintenance générale des fichiers dans la cartouche mémoire (copie, effacement, répertoire et lancement).

Pour installer une cartouche mémoire, retirez de la CPU S7-200 le volet en plastique couvrant l'emplacement correspondant et insérez la cartouche mémoire dans l'emplacement. Cette dernière a une forme telle que vous ne pouvez pas commettre d'erreur à l'enfichage.

Avertissement

Des décharges électrostatiques peuvent endommager la cartouche mémoire ou l'emplacement prévu pour elle dans la CPU S7-200.

Pour éviter tout risque lorsque vous manipulez la cartouche mémoire, soyez en contact avec un tapis conducteur mis à la terre ou portez un bracelet spécial avec chaînette. Vous devez conserver la cartouche dans une boîte conductrice.

Chargement des éléments de votre projet dans et depuis le S7-200

Votre projet est composé des éléments suivants :

- ☐ Bloc de code
- ☐ Bloc de données (facultatif)
- ☐ Bloc de données système (facultatif)
- ☐ Recettes (facultatif)
- ☐ Configurations de journaux de données (facultatif)

Lorsque vous chargez un projet dans la CPU, le bloc de code, le bloc de données et le bloc de données système sont stockés en mémoire permanente pour conservation. Les recettes et configurations de journaux de données sont stockées dans la cartouche mémoire où ils remplacent toutes recettes et tous journaux de données existants. Tout élément de programme qui n'est pas inclus dans l'opération de chargement dans la CPU reste inchangé en mémoire permanente et dans la cartouche mémoire.

Si le chargement dans la CPU d'un projet comprend des recettes et des configurations de journaux de données, la cartouche mémoire doit rester installée pour que le programme fonctionne correctement.

Pour charger votre projet dans une CPU S7-200 :

1. Sélectionnez la commande **Fichier > Charger dans la CPU**.
2. Cliquez sur chaque élément de projet que vous désirez charger dans la CPU.
3. Cliquez sur le bouton **Charger** dans la CPU.

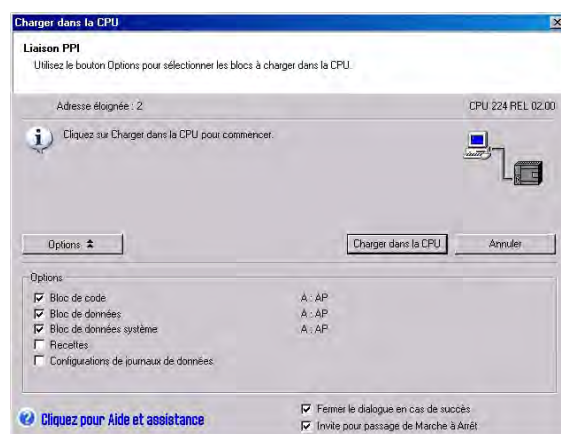


Figure 4-14 Chargement d'un projet dans la CPU S7-200

Lorsque vous chargez un projet de la CPU dans votre ordinateur à l'aide de STEP 7-Micro/WIN, le S7-200 charge le bloc de code, le bloc de données et le bloc de données système à partir de la mémoire permanente. Les recettes et les configurations de journaux de données sont chargées à partir de la cartouche mémoire. Les données des journaux de données ne sont pas chargées dans votre ordinateur via STEP 7-Micro/WIN. C'est l'Explorateur S7-200 qui sert à charger les données des journaux de données (voir chapitre 14).

Pour charger votre projet à partir d'une CPU S7-200 :

1. Sélectionnez la commande **Fichier > Charger depuis la CPU.**
2. Cliquez sur chaque élément de projet que vous désirez charger depuis la CPU.
3. Cliquez sur le bouton Charger depuis la CPU.

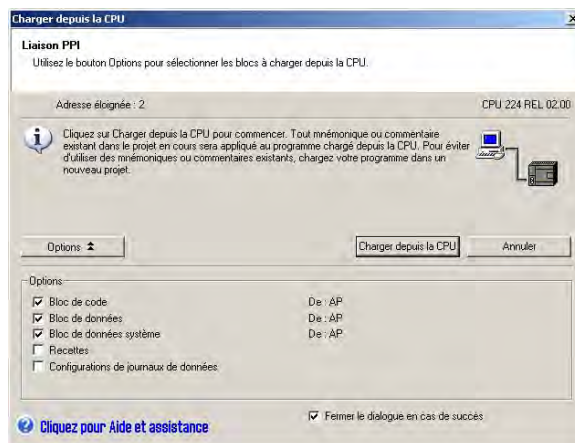


Figure 4-15 Chargement d'un projet depuis le S7-200

Enregistrement du programme dans une cartouche mémoire

Le S7-200 vous permet de copier votre programme utilisateur d'une CPU dans une autre à l'aide d'une cartouche mémoire. Vous pouvez également distribuer des mises à jour des blocs quelconques suivants dans votre S7-200 : bloc de code, bloc de données ou bloc de données système.

Avant de copier des éléments de programme en cartouche mémoire, STEP 7-Micro/WIN efface tous les éléments de programme (recettes et journaux de données inclus), à l'exception des fichiers utilisateur dans la cartouche mémoire. Si votre programme ne tient pas dans la cartouche mémoire en raison de la taille de vos fichiers, vous avez deux possibilités pour créer suffisamment d'espace de stockage pour votre programme. Vous pouvez soit effacer la cartouche mémoire via la commande **Système cible > Effacer cartouche mémoire**, soit ouvrir l'Explorateur S7-200 et supprimer les fichiers utilisateur devenus inutiles.

L'AP doit être à l'état Arrêt lorsque vous programmez la cartouche mémoire.

Pour stocker votre programme dans la cartouche mémoire :

1. Sélectionnez la commande **Système cible > Programmer cartouche mémoire.**
2. Cliquez sur chaque élément du projet que vous désirez copier dans la cartouche mémoire (par défaut, tous les éléments de programme existant dans votre projet sont sélectionnés). Si vous sélectionnez le bloc de données système, les valeurs de forçage seront également copiées.
3. Cliquez sur le bouton Programmer.

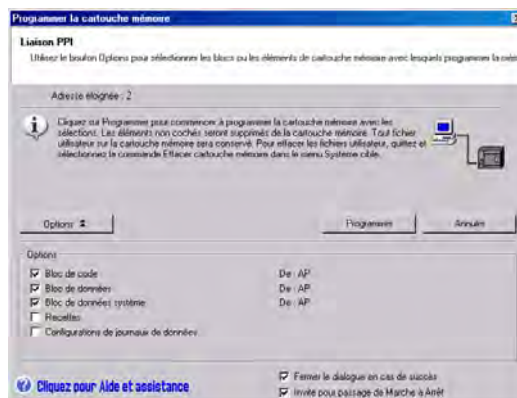


Figure 4-16 Enregistrement du programme dans une cartouche mémoire

Le bloc de code, le bloc de données système, le bloc de données et toutes les valeurs forcées sont copiés de la mémoire permanente du S7-200 dans la cartouche mémoire. Les recettes et les configurations de journaux de données sont copiées de STEP 7-Micro/WIN dans la cartouche mémoire.

Restauration d'un programme à partir d'une cartouche mémoire

Pour transférer le programme d'une cartouche mémoire dans le S7-200, vous devez mettre le S7-200 sous tension alors que la cartouche mémoire est enfichée. Si l'un quelconque des blocs ou des valeurs de forçage présents dans la cartouche mémoire sont différents des blocs ou des valeurs de forçage dans le S7-200, alors tous les blocs présents dans la cartouche mémoire sont copiés dans le S7-200.

- ☐ Si un bloc de code a été transféré à partir de la cartouche mémoire, le bloc de code en mémoire permanente est remplacé.
- ☐ Si un bloc de données a été transféré à partir de la cartouche mémoire, le bloc de données en mémoire permanente est remplacé, toute la mémoire V est effacée et elle est initialisée avec le contenu du bloc de données.
- ☐ Si un bloc de données système a été transféré à partir de la cartouche mémoire, le bloc de données système et les valeurs de forçage en mémoire permanente sont remplacés et toute la mémoire rémanente est effacée.

Une fois que le programme transféré a été stocké en mémoire permanente, vous pouvez enlever la cartouche mémoire. Toutefois, si la cartouche mémoire contient des recettes ou des journaux de données, vous devez la laisser enfichée. Le fait que la cartouche mémoire reste enfichée retarde le passage à l'état Marche lors des mises hors tension puis sous tension suivantes.

Nota

Mettre une CPU S7-200 sous tension avec une cartouche mémoire installée qui a été programmée par une CPU S7-200 de modèle différent peut provoquer une erreur. Une CPU de numéro de modèle supérieur peut lire des cartouches mémoire qui sont programmées par une CPU de numéro de modèle inférieur. En revanche, l'inverse n'est pas vrai. Par exemple, une CPU 224 peut lire des cartouches mémoire programmées par une CPU 221 ou une CPU 222, mais une CPU 221 ou une CPU 222 rejettent les cartouches mémoire programmées par une CPU 224.

Vous trouverez la liste complète des restrictions d'utilisation des cartouches mémoire à l'annexe A sous Cartouches optionnelles (Cartouches mémoire).

Conservation de la zone de mémentos rémanente en cas de coupure de courant

Si vous avez configuré les 14 premiers octets de la zone des mémentos (MB0 à MB13) comme rémanents, ils sont sauvegardés en mémoire permanente en cas de perte de tension du S7-200. Par défaut, les 14 premiers octets de la zone des mémentos ne sont pas rémanents.

Restauration des données à la mise sous tension

A la mise sous tension, le S7-200 restaure le bloc de code et le bloc de données système à partir de la mémoire rémanente. Il peut alors vérifier que le supercondensateur et la cartouche pile optionnelle, le cas échéant, ont correctement conservés les données stockées en mémoire vive. Si c'est le cas, les zones rémanentes de la mémoire de données utilisateur restent inchangées. Les parties non rémanentes de mémoire V sont restaurées à partir du contenu du bloc de données en mémoire permanente. Les parties non rémanentes d'autres zones de mémoire sont effacées.

Si le contenu de la mémoire vive n'a pas été conservé (par exemple, après une longue coupure de courant), le S7-200 efface toutes les zones de données utilisateur, met le bit SM0.2 (Données rémanentes perdues) à 1, restaure la mémoire V à partir du contenu du bloc de données en mémoire permanente et restaure les 14 premiers octets de mementos (mémoire M) à partir de la mémoire permanente s'ils avaient auparavant été configurés comme rémanents.

Sauvegarde de mémoire V en mémoire permanente à l'aide du programme

Vous pouvez sauvegarder en mémoire permanente une valeur (octet, mot ou double mot) rangée à toute adresse de la zone de mémoire V. Typiquement, une sauvegarde en mémoire permanente allonge le temps de cycle d'une durée comprise entre 10 et 15 ms. La valeur écrite par l'opération de sauvegarde se substitue à toute valeur antérieure rangée dans la zone de mémoire V de la mémoire permanente.

L'opération de sauvegarde en mémoire permanente ne met pas à jour les données dans la cartouche mémoire.



Conseil

Comme le nombre de sauvegardes en mémoire permanente (EEPROM) est limité (100 000 au minimum, typiquement 1 000 000), ne sauvegardez que les valeurs nécessaires. Vous risquez sinon de surcharger l'EEPROM et de provoquer une défaillance de la CPU. En règle générale, vous effectuerez des sauvegardes lors de l'apparition - plutôt rare - d'événements spécifiques.

Si, par exemple, le temps de cycle du S7-200 est de 50 ms et qu'une valeur soit sauvegardée une fois par cycle, l'EEPROM ne durera que 5 000 secondes, ce qui représente moins d'une heure et demie. En revanche, si la valeur n'est sauvegardée qu'une fois par heure, l'EEPROM pourrait durer 11 années.

Copie de mémoire V en mémoire permanente

L'octet SMB31 ordonne au S7-200 de copier une valeur de mémoire V dans la zone de mémoire V de la mémoire permanente. Le mot SMW32 contient l'adresse de la valeur à copier. La figure 4-17 montre le format des SMB31 et SMW32.

Procédez comme suit pour programmer le S7-200 afin qu'il sauvegarde une valeur précise en mémoire V :

1. Chargez dans le SMW32 l'adresse de mémoire V de la valeur à sauvegarder.
2. Chargez la taille des données dans les mementos SM31.0 et SM31.1, comme illustré à la figure 4-17.
3. Mettez le bit SM31.7 à 1.

Le S7-200 interroge le bit SM31.7 à la fin de chaque cycle. S'il est égal à 1, la valeur indiquée est sauvegardée en mémoire permanente. Le S7-200 remet le bit SM31.7 à 0 lorsque la sauvegarde a été menée à bien.

Ce n'est qu'alors que vous pouvez modifier la valeur en mémoire V.

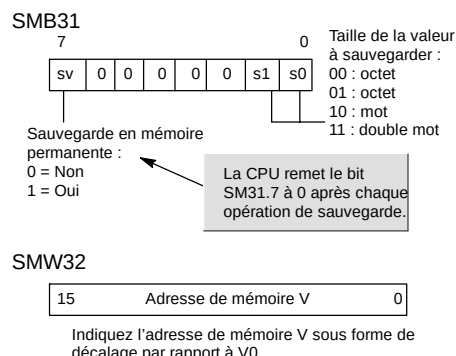


Figure 4-17 SMB31 et SMW32



Conseil

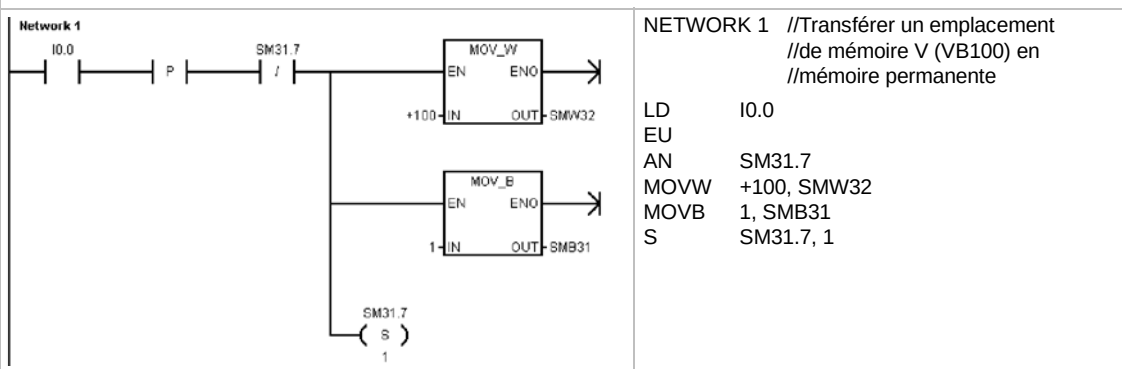
Copier la mémoire V en mémoire permanente peut servir à sauvegarder des valeurs créées par une interface homme-machine et enregistrées du programme dans l'EEPROM interne.

Pour inclure les valeurs sauvegardées en EEPROM interne dans votre projet STEP 7-Micro/WIN, vous devez charger le DB depuis la CPU. Or, ce chargement depuis la CPU n'est possible que si le DB (qui comprenait une variable située à une adresse supérieure ou égale à l'adresse de mémoire V sauvegardée dans le SMW32) avait auparavant été chargé de STEP 7-Micro/WIN dans la CPU.

Exemple de programme : Copie de mémoire V en mémoire permanente

Cet exemple transfère VB100 en mémoire permanente. En cas de front montant en I0.0, si aucun autre transfert n'est en cours, il charge l'adresse de l'emplacement de mémoire V à transférer dans le mot SMW32. Il sélectionne la quantité de mémoire V à transférer (1=octet, 2=mot, 3=double mot ou réel). Il met ensuite le memento SM31.7 à 1 afin que le S7-200 transfère les données à la fin du cycle.

Le S7-200 remet automatiquement le SM31.7 à 0 une fois le transfert achevé.



Sélection de l'état de fonctionnement de la CPU S7-200

Le S7-200 a deux états de fonctionnement : l'état "Arrêt" (STOP) et l'état "Marche" (RUN). Les DEL d'état en face avant de la CPU signalent l'état de fonctionnement en cours. A l'état "Arrêt", le S7-200 n'exécute pas le programme et vous pouvez charger un programme ou la configuration de la CPU dans le S7-200. A l'état "Marche", le S7-200 exécute le programme.

- ☐ Le S7-200 comprend un commutateur de mode permettant de changer d'état de fonctionnement. Vous pouvez vous servir de ce commutateur de mode, situé sous le volet d'accès frontal du S7-200, pour sélectionner manuellement l'état de fonctionnement. Placer le commutateur de mode sur la position STOP arrête l'exécution du programme, placer le commutateur de mode sur la position RUN lance l'exécution du programme et placer le commutateur de mode sur la position TERM (terminal) ne modifie pas l'état de fonctionnement.

Si une coupure de tension a lieu alors que le commutateur de mode est soit en position STOP soit en position TERM, le S7-200 passe automatiquement à l'état de fonctionnement "Arrêt" (STOP) au retour de la tension. Si le commutateur de mode est en position RUN, le S7-200 passe à l'état "Marche" (RUN) au retour de la tension.

- ☐ STEP 7-Micro/WIN vous permet de changer l'état de fonctionnement du S7-200 en ligne. Vous devez mettre le commutateur de mode du S7-200 en position TERM ou RUN pour pouvoir changer l'état de fonctionnement à partir du logiciel. Vous pouvez changer l'état de fonctionnement à l'aide des commandes **Système cible > Arrêt** ou **Système cible > Marche** ou des boutons associés dans la barre d'outils.
- ☐ Vous pouvez insérer, dans votre programme, l'opération STOP pour faire passer le S7-200 à l'état "Arrêt" (STOP). Cela vous permet d'interrompre l'exécution de votre programme selon la logique. Consultez le chapitre 6 pour plus d'informations sur l'opération STOP.

Utilisation de l'Explorateur S7-200

L'Explorateur S7-200 est une extension de l'application Explorateur Windows qui permet d'accéder aux AP S7-200 et d'explorer le contenu de chaque AP raccordé. Vous pouvez ainsi déterminer les différents blocs résidant soit dans l'AP, soit dans la cartouche mémoire. Les propriétés sont fournies pour chaque bloc.

Comme l'Explorateur S7-200 est une extension de l'Explorateur Windows, ils opèrent de manière identique, quant à la navigation et au comportement.

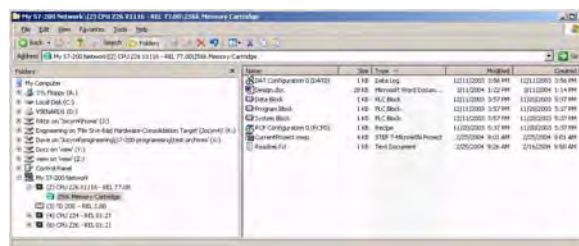


Figure 4-18 Explorateur S7-200

L'Explorateur S7-200 est le mécanisme servant à lire les données de journaux stockées dans la cartouche mémoire. Vous trouverez plus d'informations sur les journaux de données au chapitre 14.

L'Explorateur S7-200 peut également servir à lire ou à écrire des fichiers utilisateur dans la cartouche mémoire. Il peut s'agir de n'importe quel type de fichiers : documents Word, fichiers bitmap, fichiers jpeg ou projets STEP 7-Micro/WIN.

Caractéristiques du S7-200

Le S7-200 présente plusieurs caractéristiques spéciales vous permettant de personnaliser ses fonctions afin qu'elles correspondent mieux à votre application.

Le S7-200 permet au programme de lire ou d'écrire directement dans les E/S

Le jeu d'opérations du S7-200 contient des opérations lisant ou écrivant directement dans les E/S physiques. Ces opérations d'entrée/sortie directes permettent d'accéder directement aux entrées ou aux sorties physiques alors que, normalement, cet accès se fait par l'intermédiaire des mémoires images des entrées et des sorties.

Lorsque vous accédez directement à une entrée, l'adresse correspondante en mémoire image des entrées reste inchangée. L'accès direct à une sortie entraîne la mise à jour simultanée de l'adresse correspondante dans la mémoire image des sorties.



Conseil

Le S7-200 gère les lectures d'entrées analogiques comme des données directes à moins que vous n'ayez activé le filtrage des entrées analogiques. Lorsque vous écrivez une valeur dans une sortie analogique, cette sortie est mise à jour immédiatement.

Il est généralement plus avantageux d'utiliser la mémoire image du processus que d'accéder directement aux entrées et sorties pendant l'exécution du programme. Il y a trois raisons à l'utilisation des mémoires images :

- ☐ La lecture de toutes les entrées au début du cycle permet de synchroniser et de figer les valeurs des entrées pour la durée du traitement du programme pendant ce cycle. Après l'exécution du programme, les sorties sont mises à jour à partir de la mémoire image des sorties. Cela a donc un effet stabilisateur sur le système.
- ☐ Votre programme peut accéder à la mémoire image bien plus vite qu'aux entrées et sorties, ce qui permet une exécution plus rapide du programme.
- ☐ Les entrées et sorties sont des bits et il faut y accéder par bits ou par octets. En revanche, vous pouvez accéder à la mémoire image par bits, octets, mots ou doubles mots, ce qui offre une souplesse supplémentaire.

Le S7-200 permet au programme d'interrompre le cycle

Si vous utilisez des interruptions, les programmes associés à chaque événement d'interruption sont sauvegardés comme partie du programme. Ils ne sont toutefois pas exécutés au cours du cycle normal, mais uniquement lorsque l'événement d'interruption correspondant se produit (ce qui est possible en tout point du cycle).

Le S7-200 traite les interruptions dans l'ordre où elles apparaissent au sein de leur classe de priorité. Pour plus d'informations sur les opérations d'interruption, reportez-vous au chapitre 6.

Le S7-200 vous permet d'allouer du temps de processus pour l'édition à l'état Marche et la visualisation d'exécution

Vous pouvez configurer un pourcentage du temps de cycle qui soit réservé au traitement d'une compilation d'édition à l'état "Marche" ou à la visualisation d'exécution. Les éditions à l'état "Marche" et la visualisation d'exécution sont des options fournies par STEP 7-Micro/WIN pour faciliter le débogage de votre programme. En augmentant le pourcentage de temps réservé à ces deux tâches, vous augmentez le temps de cycle, ce qui ralentit l'exécution de votre processus de commande.

Par défaut, 10 % du temps de cycle sont réservés au traitement des éditions à l'état "Marche" et à la visualisation d'exécution. Cette valeur a été choisie, car elle représente un compromis raisonnable pour le traitement de la compilation et de la visualisation d'état tout en réduisant l'impact sur le processus de commande. Vous pouvez ajuster cette valeur par incréments de 5 % jusqu'à 50 % au maximum. Procédez comme suit pour définir la tranche de temps du cycle pour la communication en arrière-plan :

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Temps d'arrière-plan".
2. Dans l'onglet "Temps d'arrière-plan", sélectionnez le temps d'arrière-plan pour la communication via la liste déroulante.
3. Cliquez sur OK pour sauvegarder votre sélection.
4. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

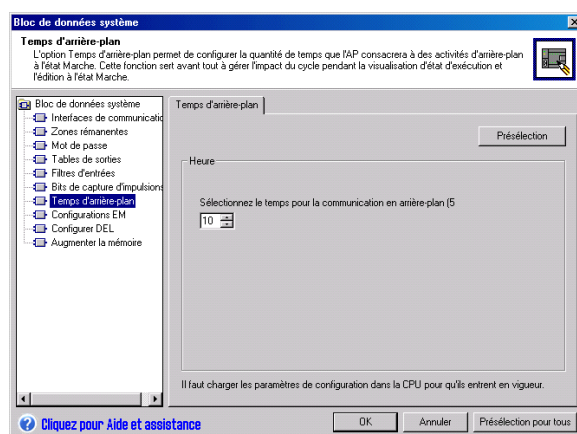


Figure 4-19 Temps d'arrière-plan pour la communication

Le S7-200 permet de définir l'état des sorties TOR pour l'état "Arrêt" (STOP)

La table des sorties du S7-200 vous permet, lors d'un passage de l'état de fonctionnement "Marche" à l'état "Arrêt", de donner des valeurs connues aux sorties TOR ou bien de les laisser dans l'état qu'elles avaient avant ce passage à l'état "Arrêt". La table des sorties fait partie du bloc de données système qui est chargé et sauvegardé dans le S7-200.

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Table des sorties". Cliquez sur l'onglet "TOR".
2. Cochez la case Figer sorties si vous voulez figer les sorties à leur dernier état.
3. Pour copier les valeurs de la table dans les sorties, entrez ces valeurs en cochant la case de chaque bit de sortie que vous voulez mettre à 1 après une transition de l'état "Marche" à l'état "Arrêt". Par défaut, toutes les valeurs de la table sont à zéro.
4. Cliquez sur OK pour sauvegarder vos sélections.
5. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

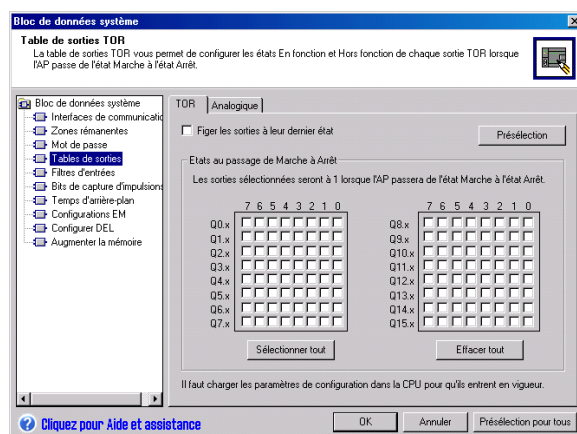


Figure 4-20 Table des sorties TOR

Le S7-200 permet de configurer la valeur des sorties analogiques

La table des sorties analogiques vous permet, lors d'un passage de l'état de fonctionnement "Marche" à l'état de fonctionnement "Arrêt", de donner des valeurs connues aux sorties analogiques ou bien de conserver la valeur qu'elles avaient avant ce passage à l'état "Arrêt". La table des sorties analogiques fait partie du bloc de données système qui est chargé et sauvegardé dans la CPU S7-200.

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Table des sorties". Cliquez sur l'onglet "Analogiques".
2. Cochez la case **Figer sorties** si vous voulez figer les sorties à leur dernier état.
3. Le tableau **Figer valeurs** vous permet de donner aux sorties analogiques une valeur connue (-32768 à 32762), lors d'un passage de l'état "Marche" à l'état "Arrêt".
4. Cliquez sur OK pour sauvegarder vos sélections.
5. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

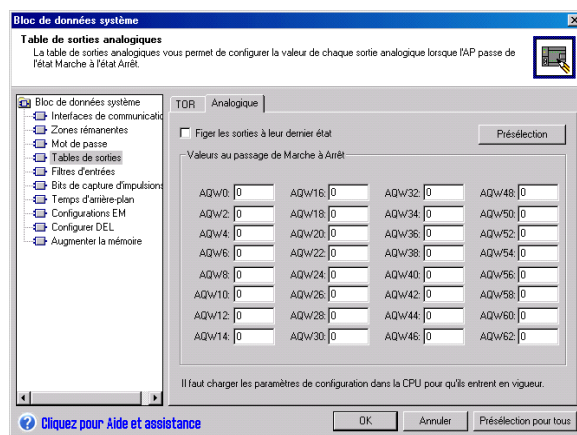


Figure 4-21 Table des sorties analogiques

Le S7-200 permet de définir la mémoire à conserver en cas de coupure de courant

Vous pouvez définir jusqu'à six plages rémanentes qui seront conservées en cas de perte de tension, et ce dans les zones de mémoire V, M, C et T. Seules les temporisations sous forme de retard à la montée mémorisé (TONR) peuvent être sauvegardées. Par défaut, les 14 premiers octets de la zone des mémentos ne sont pas rémanents.

Seules les valeurs en cours de temporisations et de compteurs peuvent être définies comme rémanentes ; cela est impossible pour les bits de temporisations et de compteurs.



Conseil

Modifier la plage MB0 à MB13 afin qu'elle soit rémanente active une fonction spéciale qui sauvegarde automatiquement ces adresses en mémoire permanente à la mise hors tension.

Procédez comme suit pour définir la mémoire rémanente :

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Plages rémanentes".
2. Sélectionnez les plages de mémoire à conserver en cas de coupure de courant et cliquez sur OK.
3. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

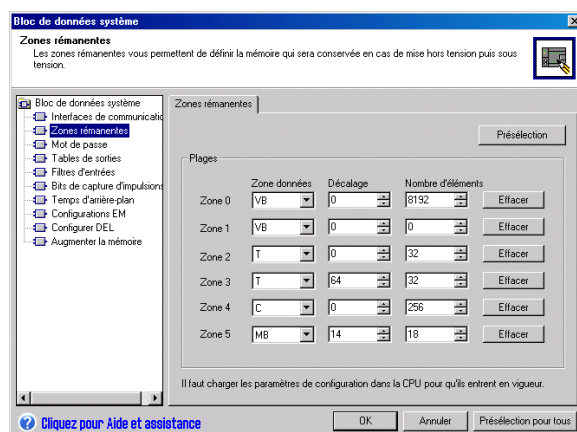


Figure 4-22 Mémoire rémanente

Le S7-200 permet d'effectuer un filtrage des entrées TOR

Vous pouvez, avec le S7-200, sélectionner un filtre d'entrée qui définit un temps de retard (de 0,2 ms à 12,8 ms) pour certaines ou pour toutes les entrées TOR locales. Ce retard permet de filtrer les bruits sur le câblage des entrées, bruits qui pourraient provoquer des changements involontaires de l'état des entrées.

Le filtre d'entrée fait partie du bloc de données système qui est chargé et sauvegardé dans le S7-200. Le temps de filtre est de 6,4 ms par défaut. Comme illustré dans la figure 4-23, chaque retard indiqué vaut pour un groupe d'entrées.

Procédez comme suit pour configurer les temps de retard pour le filtre d'entrée :

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Filtres d'entrées". Cliquez sur l'onglet "TOR".
2. Entrez la période de retard pour chaque groupe d'entrées et cliquez sur OK.
3. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

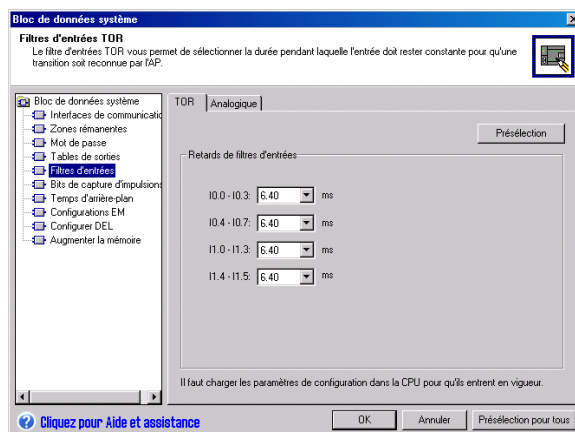


Figure 4-23 Filtre d'entrée TOR



Conseil

Le filtre d'entrée TOR affecte la valeur d'entrée considérée par les lectures effectuées par des opérations, les interruptions d'entrée et les captures d'impulsions. Selon votre choix de filtre, le programme peut manquer un événement d'interruption ou une capture d'impulsions. Les compteurs rapides comptent les événements sur des entrées non filtrées.

Le S7-200 permet d'effectuer un filtrage des entrées analogiques

Le S7-200 permet de sélectionner un filtrage logiciel pour des entrées analogiques individuelles. La valeur filtrée est la valeur moyenne d'un nombre présélectionné d'échantillons de l'entrée analogique. La spécification du filtre (nombre d'échantillons et bande morte) est la même pour toutes les entrées analogiques pour lesquelles le filtrage est activé.

Le filtre comporte une fonction de réponse rapide afin que les variations importantes soient rapidement reflétées dans la valeur de filtre. Le filtre apporte une variation de fonction en escalier à la dernière valeur d'entrée analogique lorsque l'entrée excède une variation spécifiée par rapport à la valeur en cours. Cette variation est appelée bande morte et indiquée en décomptes de la valeur numérique de l'entrée analogique.

Dans la configuration par défaut, le filtrage est activé pour toutes les entrées analogiques, excepté pour AIW0 et AIW2 dans la CPU 224XP.

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Filtres d'entrées". Cliquez sur l'onglet "Analogiques".
2. Sélectionnez les entrées analogiques à filtrer, le nombre d'échantillons et la bande morte.
3. Cliquez sur OK.
4. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

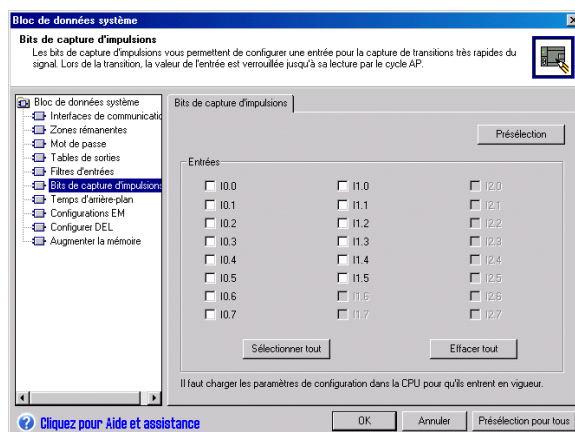


Figure 4-24 Filtres d'entrées analogiques

**Conseil**

N'utilisez pas le filtrage analogique avec des modules transmettant des informations numériques ou des indications d'alarme dans les mots analogiques. Désactivez toujours le filtrage analogique pour les modules RTD, thermocouple et maître interface AC.

**Conseil**

AIW0 et AIW2 dans la CPU 224XP sont filtrées par le convertisseur analogique-numérique et n'auront généralement pas besoin d'un filtrage logiciel supplémentaire.

Le S7-200 permet de capturer des impulsions de courte durée

Le S7-200 comporte une fonction de capture d'impulsions pouvant être utilisée pour certaines ou pour toutes les entrées TOR locales. Cette fonction vous permet de capturer les impulsions montantes ou descendantes d'une durée tellement courte qu'elles pourraient passer inaperçues lorsque le S7-200 lit les entrées TOR au début du cycle. Lorsque cette fonction est activée pour une entrée, un changement d'état de l'entrée est enclenché et maintenu jusqu'à la mise à jour de cycle d'entrée suivante. Cela garantit qu'une impulsion ne durant qu'un court moment sera capturée et maintenue jusqu'à ce que le S7-200 lise les entrées.

Vous pouvez activer la fonction de capture d'impulsions individuellement pour chacune des entrées TOR locales.

Procédez comme suit pour afficher l'écran de configuration de la capture d'impulsions :

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Bits de capture d'impulsions".
2. Cliquez sur la case à cocher correspondante, puis sur OK.
3. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

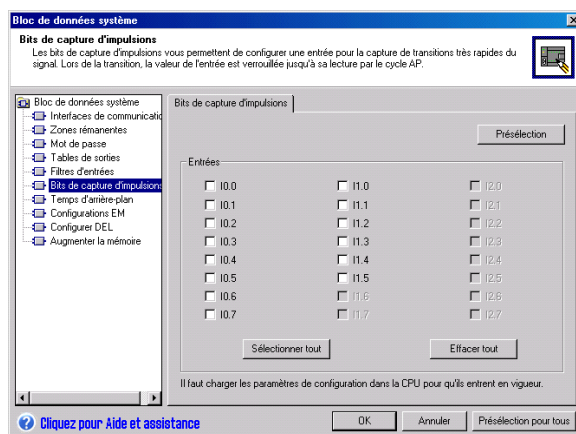


Figure 4-25 Capture d'impulsions

La figure 4-26 montre le fonctionnement de base du S7-200 avec la fonction de capture d'impulsions activée et désactivée.

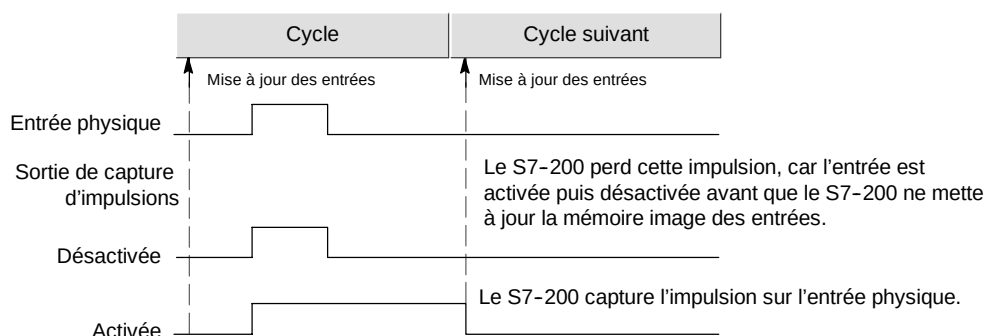


Figure 4-26 Fonctionnement du S7-200 avec la fonction de capture d'impulsions activée et désactivée

Comme la fonction de capture d'impulsions opère sur l'entrée après son passage à travers le filtre d'entrée, vous devez régler le temps de filtre d'entrée afin que l'impulsion ne soit pas supprimée par le filtre. La figure 4-27 présente un schéma fonctionnel du circuit d'entrée TOR.

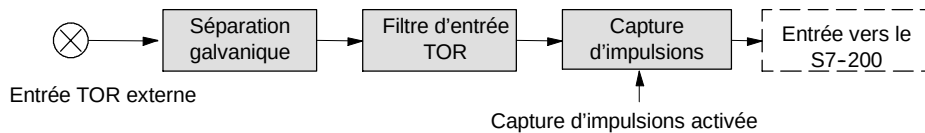


Figure 4-27 Circuit d'entrée TOR

La figure 4-28 représente la réaction d'une fonction de capture d'impulsions activée dans différentes situations d'entrée. Si un cycle donné comporte plusieurs impulsions, seule la première impulsion est lue. Si un cycle comporte plusieurs impulsions, nous vous conseillons d'utiliser les événements d'interruption sur front montant ou descendant (voir la liste des événements d'interruption dans le tableau 6-46).

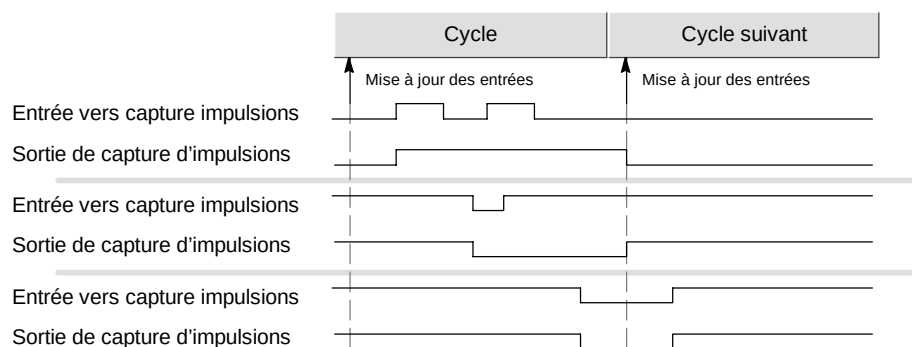


Figure 4-28 Réaction de la fonction de capture d'impulsions à différentes situations d'entrée

Le S7-200 fournit une DEL commandée par l'utilisateur

Le S7-200 comporte une DEL (SF/DIAG) qui peut s'allumer en rouge (DEL d'erreur système) ou en jaune (DEL de diagnostic). La DEL de diagnostic peut s'allumer par commande du programme utilisateur ou automatiquement dans certaines conditions : lorsqu'une entrée/sortie ou une valeur de données est forcée ou lorsqu'un module présente une erreur d'E/S.

Pour configurer les sélections automatiques pour la DEL de diagnostic :

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** et sélectionnez "Configurer DEL".
2. Cliquez sur chaque élément pour activer ou désactiver l'allumage de la DEL lorsqu'une entrée/sortie ou une valeur de données est forcée ou lorsqu'un module présente une erreur d'E/S.
3. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

Sevez-vous de l'opération DEL de diagnostic décrite au chapitre 6 pour commander l'état de la DEL de diagnostic via votre programme utilisateur.

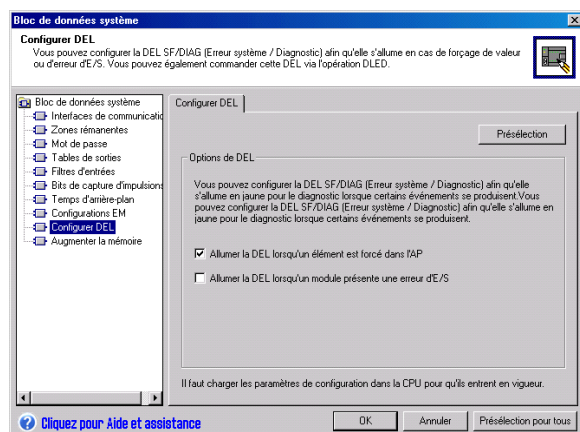
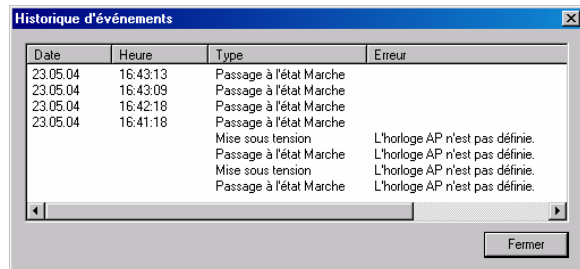


Figure 4-29 DEL de diagnostic

Le S7-200 constitue un historique des événements majeurs concernant la CPU

Le S7-200 constitue un journal qui contient un historique horodaté des événements majeurs concernant la CPU, comme une mise sous tension, le passage de la CPU à l'état "Marche" et l'apparition d'erreurs graves. Votre horloge temps réel doit être configurée pour que vous obteniez des horodatages corrects sur les entrées du journal.

Pour afficher le journal Historique des événements, exécutez la commande **Système cible > Informations** et sélectionnez Historique des événements.



Date	Heure	Type	Erreur
23.05.04	16:43:13	Passage à l'état Marche	
23.05.04	16:43:09	Passage à l'état Marche	
23.05.04	16:42:18	Passage à l'état Marche	
23.05.04	16:41:18	Passage à l'état Marche	
		Mise sous tension	L'horloge AP n'est pas définie.
		Passage à l'état Marche	L'horloge AP n'est pas définie.
		Mise sous tension	L'horloge AP n'est pas définie.
		Passage à l'état Marche	L'horloge AP n'est pas définie.

Figure 4-30 Affichage du journal Historique des événements

Le S7-200 permet d'augmenter la mémoire de programme utilisateur disponible

Le S7-200 vous permet de désactiver l'édition à l'état "Marche" dans les CPU 224, CPU 224XP et CPU 226 afin d'augmenter la quantité de mémoire de programme à votre disposition. Le tableau 1-1 présente la quantité de mémoire de programme de chaque modèle de CPU.

Procédez comme suit pour désactiver l'édition à l'état "Marche" :

1. Exécutez la commande **Affichage > Bloc de données système** et sélectionnez "Augmenter mémoire programme".
2. Cliquez sur Augmenter la mémoire pour désactiver l'édition à l'état "Marche".
3. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

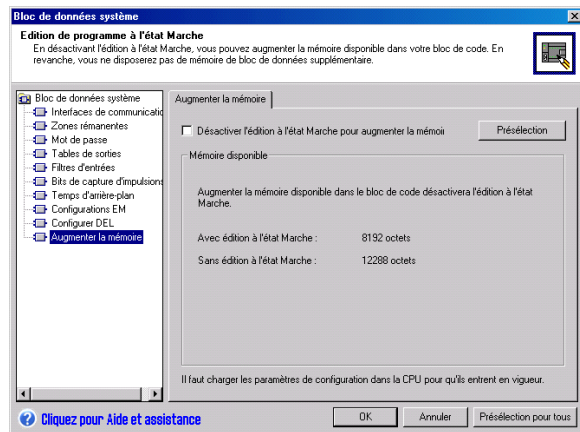


Figure 4-31 Désactivation de l'édition à l'état "Marche"

Le S7-200 fournit une protection par mot de passe

Tous les modèles de S7-200 comportent un dispositif de protection par mot de passe permettant de limiter l'accès à des fonctions précises.

L'utilisation d'un mot de passe permet de réserver l'accès aux fonctions et à la mémoire aux seules personnes autorisées ; sans mot de passe, le S7-200 est accessible à tous. Lorsqu'il est protégé par mot de passe, le S7-200 restreint toutes les opérations à accès limité selon la configuration fournie lors de l'installation du mot de passe.

Il n'est pas tenu compte des majuscules et des minuscules dans le mot de passe.

Comme représenté dans le tableau 4-3, le S7-200 fournit quatre niveaux de restriction d'accès. Chaque niveau permet d'accéder à certaines fonctions sans mot de passe. Pour les quatre niveaux d'accès, si vous entrez le mot de passe correct, l'accès aux fonctions est possible tel que présenté ci-après. Pour le S7-200, le niveau 1 est pris par défaut (pas de restriction).

L'entrée du mot de passe via un réseau ne met pas en cause la protection par mot de passe du S7-200.

Vous pouvez en fait désactiver le mot de passe en changeant le niveau de protection de 4, 3 ou 2 à 1 puisque le niveau 1 permet un accès sans limite à la CPU.

Tableau 4-3 Restrictions d'accès au S7-200

Fonction CPU	Niveau 1	Niveau 2	Niveau 3	Niveau 4
Lire et écrire les données utilisateur	Accès autorisé	Accès autorisé	Accès autorisé	Accès autorisé
Démarrer, arrêter et redémarrer par mise sous tension la CPU				
Lire et générer l'horloge temps réel				
Charger programme utilisateur, données et configuration depuis la CPU		Mot de passe requis	Mot de passe requis	Toujours interdit
Charger bloc de code, bloc de données et bloc de données système dans la CPU				Mot de passe requis (toujours interdit pour le bloc de données système)
Editions à l'état Marche				Toujours interdit
Effacer bloc de code, bloc de données ou bloc de données système				Mot de passe requis (toujours interdit pour le bloc de données système)
Copier bloc de code, bloc de données ou bloc de données système en cartouche mémoire				Mot de passe requis
Forcer des données dans la table de visualisation d'état				
Exécuter un cycle ou plusieurs cycles				
Ecrire dans les sorties à l'état "Arrêt"				
Réinitialiser les taux de cycle dans les informations AP				
Visualisation d'exécution				
Comparer des projets				Toujours interdit

Le fait qu'un utilisateur ait le droit d'accéder à des fonctions réservées, telles que la réinitialisation des taux de cycle dans les informations AP, ne permet pas à d'autres utilisateurs d'accéder à ces fonctions. A un moment donné, l'accès sans réserve au S7-200 n'est possible qu'à un seul utilisateur.

**Conseil**

Une fois le mot de passe entré, le niveau d'autorisation pour ce mot de passe reste en vigueur jusqu'à une minute après la déconnexion de la console de programmation du S7-200. Quittez toujours STEP 7-Micro/WIN avant de détacher le câble afin d'empêcher un autre utilisateur d'accéder aux droits de la console de programmation.

Configuration d'un mot de passe pour le S7-200

La boîte de dialogue "Bloc de données système" (figure 4-32) permet d'entrer un mot de passe pour le S7-200. Pour le S7-200, "Tous (niveau 1)" est pris par défaut ; il n'y a pas de restriction.

1. Exécutez la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système** pour afficher la boîte de dialogue "Bloc de données système" et sélectionnez "Mot de passe".
2. Sélectionnez le niveau d'accès approprié pour le S7-200.
3. Saisissez le mot de passe pour "Partiels (niveau 2)" et pour "Minimaux (niveau 3)" et confirmez.
4. Cliquez sur OK.
5. Chargez le bloc de données système modifié dans le S7-200.

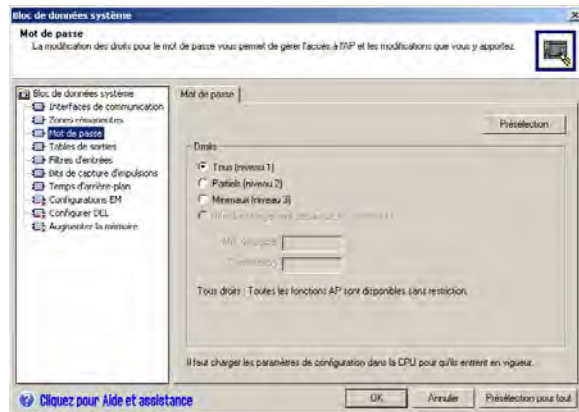


Figure 4-32 Création d'un mot de passe

Récupération en cas d'oubli du mot de passe

Si vous oubliez le mot de passe, vous devez effacer la mémoire du S7-200 et recharger votre programme. Effacer la mémoire fait passer le S7-200 à l'état de fonctionnement "Arrêt" (STOP) et le remet aux réglages par défaut de l'usine, excepté en ce qui concerne l'adresse de réseau, la vitesse de transmission et l'horloge temps réel. Procédez comme suit pour effacer le programme dans le S7-200 :

1. Sélectionnez la commande **Système cible > Effacer** pour afficher la boîte de dialogue "Effacer".
2. Sélectionnez les trois blocs et confirmez en cliquant sur "OK".
3. Si un mot de passe a été configuré, STEP 7-Micro/WIN affiche une boîte de dialogue d'autorisation par mot de passe. Pour effacer le mot de passe, entrez CLEARPLC dans cette boîte de dialogue afin de poursuivre la procédure d'effacement général. Vous pouvez entrer CLEARPLC indifféremment en majuscules ou en minuscules.

L'effacement général n'efface pas le programme d'une cartouche mémoire. Comme la cartouche mémoire sauvegarde le mot de passe avec le programme, vous devez également reprogrammer la cartouche mémoire pour effacer le mot de passe oublié.

**Attention**

L'effacement de la mémoire du S7-200 entraîne la désactivation des sorties (s'il s'agit d'une sortie analogique, elle est figée à une valeur spécifique).

Si le S7-200 est connecté à des appareils lorsque vous effacez sa mémoire, un changement dans l'état des sorties peut être transmis aux appareils. Si vous aviez configuré un état "sûr" pour les sorties, qui diffère des réglages d'usine, des changements dans les sorties pourraient provoquer une activité non prévue des appareils pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

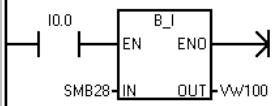
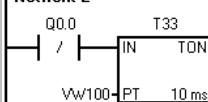
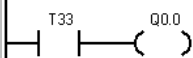
Respectez toujours les règles de sécurité appropriées et assurez-vous que le processus est dans un état sûr avant d'effacer la mémoire du S7-200.

Le S7-200 comporte des potentiomètres analogiques

Les potentiomètres analogiques sont situés sous le volet d'accès frontal du module. Vous pouvez régler ces potentiomètres afin d'augmenter ou de diminuer les valeurs rangées dans des octets de mémentos spéciaux. Le programme peut utiliser ces valeurs en lecture seule pour diverses fonctions, telles que la mise à jour de la valeur en cours d'une temporisation ou d'un compteur, l'entrée ou la modification des valeurs prédéfinies ou la définition de limites. Réglez les potentiomètres à l'aide d'un petit tournevis. Tournez le potentiomètre dans le sens des aiguilles d'une montre (vers la droite) pour augmenter une valeur et dans le sens inverse des aiguilles d'une montre (vers la gauche) pour diminuer une valeur.

Le SMB28 contient la valeur numérique représentant la position du potentiomètre analogique 0 et le SMB29 celle représentant la position du potentiomètre analogique 1. Les potentiomètres analogiques ont une plage nominale allant de 0 à 255 et une répétabilité de ± 2 valeurs.

Exemple de programme pour référencer la valeur entrée à l'aide des potentiomètres analogiques

Network 1  Network 2  Network 3 	NETWORK 1 //Lire potentiomètre analogique 0 (SMB28). //Sauvegarder la valeur en tant qu'entier dans //VW100. LD I0.0 BTI SMB28, VW100 NETWORK 2 //Utiliser la valeur entière (VW100) comme //valeur prédéfinie pour une tempo. LDN Q0.0 TON T33, VW100 NETWORK 3 //Mettre Q0.0 à 1 lorsque T33 atteint //la valeur prédéfinie. LD T33 = Q0.0
---	--

Le S7-200 dispose d'entrées/sorties rapides

Compteurs rapides

Le S7-200 fournit des compteurs rapides intégrés qui comptent les événements externes rapides sans dégrader les performances. Vous trouverez à l'annexe A les fréquences prises en charge par votre modèle de CPU. Chaque compteur a des entrées réservées aux horloges, à la commande du sens de comptage, à la mise à zéro et au démarrage lorsque ces fonctions sont prises en charge. Vous pouvez sélectionner différents modes en quadrature pour varier la fréquence de comptage. Reportez-vous au chapitre 6 pour plus d'informations sur les compteurs rapides.

Sortie d'impulsions rapide

Le S7-200 accepte des sorties d'impulsions rapides, les sorties Q0.0 et Q0.1 générant soit une sortie de trains d'impulsions rapides (PTO), soit une modulation de durée des impulsions (PWM).

La fonction PTO fournit une sortie en signaux carrés (rapport cyclique de 50 %) pour un nombre d'impulsions donné (de 1 à 4 294 967 295 impulsions) et pour une période donnée (en microsecondes ou en millisecondes). Vous pouvez programmer la fonction PTO afin qu'elle produise soit un train d'impulsions unique, soit un profil d'impulsions comprenant plusieurs trains d'impulsions. Vous pouvez, par exemple, utiliser un profil d'impulsions pour commander un moteur pas à pas afin qu'il effectue une simple séquence accélération, marche et décélération ou des séquences plus complexes.

La fonction PWM fournit une période fixe avec une sortie à rapport cyclique variable, la période et la durée d'impulsion pouvant être indiquées en microsecondes ou en millisecondes. Si la durée des impulsions est égale à la période, le rapport cyclique est de 100 % et la sortie est toujours au niveau haut. Si la durée des impulsions est de zéro, le rapport cyclique est de 0 % et la sortie est toujours au niveau bas.

Reportez-vous au chapitre 6 pour plus d'informations sur les sorties d'impulsions rapides et au chapitre 9 pour plus d'informations sur l'utilisation de PTO dans la commande de mouvement en boucle ouverte.

Concepts, conventions et fonctions de programmation



Le S7-200 exécute votre programme de manière continue afin de commander une tâche ou un processus. Vous créez ce programme à l'aide de STEP 7-Micro/WIN, puis le chargez dans le S7-200. STEP 7-Micro/WIN propose une série d'outils et de fonctions pour la conception, la mise en oeuvre et le test de votre programme.

Dans ce chapitre

Principes de conception d'un système d'automatisation	60
Eléments fondamentaux d'un programme	61
Création de programmes à l'aide de STEP 7-Micro/WIN	63
Choix entre jeux d'opérations SIMATIC et CEI 1131-3	66
Conventions utilisées par les éditeurs de programme	67
Assistants facilitant la création du programme de commande	69
Gestion des erreurs dans le S7-200	69
Affectation d'adresses et de valeurs initiales dans l'éditeur de bloc de données	71
Utilisation de la table des mnémoniques pour l'adressage symbolique de variables	71
Utilisation des variables locales	72
Surveillance du programme à l'aide de la table de visualisation d'état	72
Création d'une bibliothèque d'opérations	73
Fonctions pour le test du programme	73

Principes de conception d'un système d'automatisation

Il existe de nombreuses méthodes pour concevoir un système de micro-automate. Les principes généraux suivants sont valables pour de nombreux projets de conception. Il vous faudra, bien sûr, suivre les procédures en vigueur dans votre société ainsi que les usages découlant de votre formation et de votre lieu de travail.

Subdivision de votre processus ou de votre installation en unités

Segmentez votre processus ou votre installation en parties indépendantes les unes des autres. Ces subdivisions déterminent les limites entre les automates et ont une influence sur les descriptions fonctionnelles et l'affectation des ressources.

Création des descriptions fonctionnelles

Décrivez le fonctionnement de chaque partie du processus ou de l'installation, sans oublier les points suivants : entrées/sorties, description fonctionnelle de l'exploitation, états devant être atteints avant de permettre l'actionnement des actionneurs (tels que valves solénoïdes, moteurs et entraînements), description de l'interface opérateur et toute interface avec d'autres sections du processus ou de l'installation.

Conception des circuits de sécurité

Déterminez les équipements nécessitant de la logique câblée pour la sécurité. Des défaillances dangereuses peuvent se produire dans les appareils de commande, entraînant par exemple un démarrage ou un changement inattendu dans le fonctionnement d'une machine. Lorsqu'il existe alors des risques de blessures sur les personnes ou de dommages matériels importants, il faut songer à utiliser des dispositifs de sécurité électromécaniques prioritaires opérant indépendamment du S7-200 afin d'éviter des dysfonctionnements dangereux. La conception des circuits de sécurité comprend les tâches suivantes :

- ☐ Identifiez les fonctionnements incorrects ou inattendus des actionneurs qui pourraient être dangereux.
- ☐ Identifiez les conditions qui assurent que l'exploitation est sans danger et déterminez comment détecter ces conditions indépendamment du S7-200.
- ☐ Identifiez comment la CPU S7-200 et les E/S affectent le processus lorsque la tension est appliquée puis coupée et lorsque des erreurs sont détectées. Ces informations doivent uniquement servir à la conception pour des fonctionnements normaux et anormaux prévisibles ; vous ne devez pas vous baser sur elles pour les problèmes de sécurité.
- ☐ Concevez des dispositifs de sécurité manuels ou électromécaniques prioritaires qui verrouillent les fonctionnements dangereux indépendamment du S7-200.
- ☐ Fournissez au S7-200 des informations d'état appropriées en provenance des circuits indépendants afin que le programme et toute interface opérateur disposent des informations nécessaires.
- ☐ Identifiez toute autre mesure de sécurité nécessaire à un déroulement sûr du processus.

Définition des postes d'opération

Créez des schémas des postes d'opération, basés sur les exigences des descriptions fonctionnelles. Ils doivent inclure :

- ☐ une vue d'ensemble indiquant l'emplacement de chaque poste d'opération par rapport au processus ou à l'installation,
- ☐ le schéma mécanique des dispositifs, tels qu'afficheurs, commutateurs et lampes, pour le poste d'opération,
- ☐ les schémas électriques avec les E/S associées de la CPU S7-200 ou du module d'extension.

Création des schémas de configuration

Créez des schémas de configuration de l'équipement de commande basés sur les exigences des descriptions fonctionnelles. Ils doivent inclure :

- ☐ une vue d'ensemble indiquant l'emplacement de chaque S7-200 par rapport au processus ou à l'installation,
- ☐ le schéma mécanique du S7-200 et des modules d'extension (incluant les armoires et autres équipements),
- ☐ les schémas électriques pour chaque S7-200 et module d'extension (incluant les numéros de référence des appareils, les adresses de communication et les adresses d'E/S).

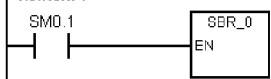
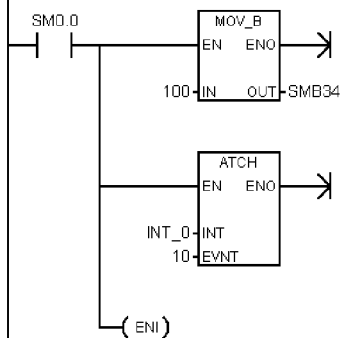
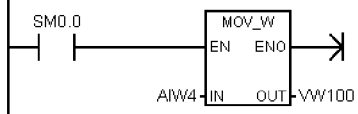
Création d'une liste de mnémoniques (facultatif)

Si vous désirez utiliser des mnémoniques (noms symboliques) pour l'adressage, créez une liste de mnémoniques avec les adresses absolues correspondantes. N'indiquez pas seulement les signaux d'E/S physiques, mais également les autres éléments qui seront utilisés dans votre programme.

Eléments fondamentaux d'un programme

Un bloc de code est composé de code exécutable et de commentaires. Le code exécutable comprend un programme principal et des sous-programmes et programmes d'interruption facultatifs. Le code est compilé et chargé dans le S7-200 ; ce n'est pas le cas des commentaires de programme. Vous pouvez utiliser les éléments d'organisation (programme principal, sous-programmes et programmes d'interruption) pour structurer votre programme de commande.

L'exemple suivant montre un programme comprenant un sous-programme et un programme d'interruption. Cet exemple de programme utilise une interruption cyclique pour lire la valeur d'une entrée analogique toutes les 100 ms.

Exemple : Eléments fondamentaux d'un programme		
P P A L	Network 1 	NETWORK 1 //Appeler sous-programme 0 au 1 ^{er} //cycle. LD SM0.1 CALL SBR_0
S B R O	Network 1 	NETWORK 1 //Définir la période de l'interruption //cyclique à 100 ms. //Valider l'interruption 0. LD SM0.0 MOVB 100, SMB34 ATCH INT_0, 10 ENI
I N T O	Network 1 	NETWORK 1 //Lire l'entrée analogique 4. LD SM0.0 MOVW AIW4, VW100

Programme principal

Le programme principal contient les opérations qui commanderont votre application. Le S7-200 exécute ces opérations séquentiellement, une fois par cycle. Le programme principal est également appelé OB1.

Sous-programmes

Ces éléments facultatifs du programme ne sont exécutés que lorsqu'ils sont appelés : par le programme principal, par un programme d'interruption ou par un autre sous-programme. Les sous-programmes sont utiles pour exécuter une fonction de manière répétée. Plutôt que de récrire le code pour chaque endroit du programme principal où la fonction doit être exécutée, vous écrivez le code une fois dans un sous-programme et appelez ce sous-programme autant de fois que nécessaire dans le programme principal. Les sous-programmes présentent plusieurs avantages :

- ☐ Leur utilisation permet de réduire la taille globale de votre programme.
- ☐ Leur utilisation diminue le temps de cycle, car vous avez extrait du code du programme principal. Le S7-200 évalue le code dans le programme principal à chaque cycle, que ce code soit exécuté ou non, mais il n'évalue le code dans un sous-programme qu'en cas d'appel de ce dernier ; il ne l'évalue donc pas lorsque le sous-programme n'est pas appelé.
- ☐ Leur utilisation permet de créer du code qui est portable. Vous pouvez isoler le code pour une fonction dans un sous-programme, puis copier ce sous-programme dans d'autres programmes avec peu ou pas de modifications.



Conseil

L'utilisation d'adresses en mémoire V peut limiter la portabilité de votre sous-programme, car des affectations d'adresses de mémoire V dans un programme peuvent s'avérer incompatibles avec des affectations dans un autre programme. Les sous-programmes utilisant la table des variables locales (mémoire L) pour toutes les affectations d'adresses sont, en revanche, portables dans une large mesure, car il n'est alors pas nécessaire de se préoccuper de conflits d'adresses entre le sous-programme et une autre partie du programme lors de l'utilisation de variables locales.

Programmes d'interruption

Ces éléments facultatifs du programme réagissent à des événements d'interruption spécifiques. Vous concevez un programme d'interruption pour traiter un événement d'interruption prédéfini. Le S7-200 exécute le programme d'interruption lorsque cet événement précis se produit.

Les programmes d'interruption ne sont pas appelés par le programme principal. En effet, vous associez un programme d'interruption à un événement d'interruption et le S7-200 exécute les opérations figurant dans le programme d'interruption uniquement lorsque cet événement se produit.



Conseil

Comme il est impossible de prédire quand le S7-200 va générer une interruption, il vaut mieux limiter le nombre de variables utilisées à la fois par le programme d'interruption et à un autre endroit du programme.

Utilisez la table des variables locales du programme d'interruption pour être sûr que ce dernier ne fait appel qu'à de la mémoire temporaire et n'écrase pas des données provenant d'autres endroits de votre programme.

Il existe un certain nombre de techniques de programmation permettant d'assurer un partage correct des données entre votre programme principal et les programmes d'interruption. Ces techniques sont décrites au chapitre 6 avec les opérations d'interruption.

Autres éléments du programme

D'autres blocs contiennent des informations destinées au S7-200. Vous pouvez choisir de charger ces blocs lorsque vous chargez votre programme dans la CPU.



Bloc de données système

Bloc de données système

Le bloc de données système permet de configurer différentes options matérielles pour le S7-200.



Bloc de données

Bloc de données

Le bloc de données contient les valeurs de différentes variables (mémoire V) utilisées par votre programme. Vous pouvez vous en servir pour entrer des valeurs initiales pour les données.

Création de programmes à l'aide de STEP 7-Micro/WIN

Pour ouvrir STEP 7-Micro/WIN, double-cliquez sur l'icône STEP 7-Micro/WIN ou sélectionnez la commande **Démarrer > SIMATIC > STEP 7-Micro/WIN V4.0**. Comme illustré à la figure 5-1, la fenêtre de projet STEP 7-Micro/WIN vous fournit un espace de travail pratique pour créer votre programme de commande.

Les barres d'outils contiennent des boutons constituant des raccourcis pour les commandes de menu fréquemment utilisées. Vous pouvez afficher ou masquer n'importe quelle barre d'outils.

La barre d'exploration présente des groupes d'icônes permettant d'accéder à différentes fonctions de programmation de STEP 7-Micro/WIN.

L'arborescence d'opérations affiche tous les objets du projet et les opérations pour la création du programme de commande. Vous pouvez "glisser et déplacer" des opérations individuelles de l'arborescence d'opérations dans votre programme ou bien double-cliquer sur une opération afin de l'insérer à la position en cours du curseur dans l'éditeur de programme.

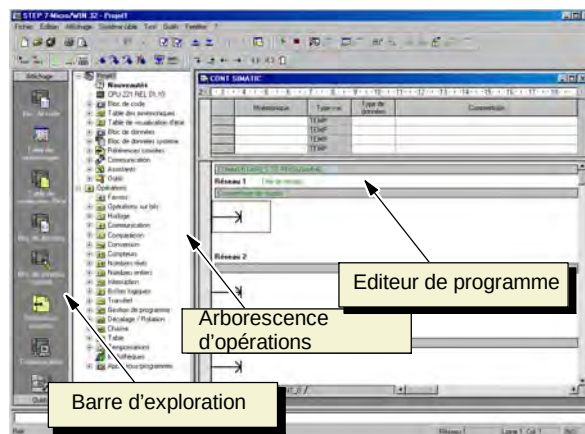


Figure 5-1 STEP 7-Micro/WIN

L'éditeur de programme contient la logique du programme et une table de variables locales dans laquelle vous affectez des mnémoniques aux variables locales temporaires. Les sous-programmes et les programmes d'interruption apparaissent sous forme d'onglets au bas de la fenêtre de l'éditeur de programme. Cliquez sur ces onglets pour aller et venir entre sous-programmes, programmes d'interruption et programme principal.



Editeur de programme

STEP 7-Micro/WIN vous propose trois éditeurs pour la création de votre programme : schéma à contacts (CONT - SIMATIC - ou LD - CEI -), liste d'instructions (LIST) et logigramme (LOG - SIMATIC - ou FBD - CEI -). Avec quelques restrictions, les programmes écrits dans l'un quelconque de ces éditeurs de programme peuvent être affichés et édités dans les autres éditeurs.

Fonctions de l'éditeur LIST

L'éditeur LIST affiche le programme sous forme textuelle. Avec l'éditeur LIST, vous entrez des abréviations d'opérations quand vous créez des programmes de commande. L'éditeur LIST permet également de créer des programmes qu'il n'est pas possible de représenter avec les éditeurs CONT/LD ou LOG/FBD. En effet, avec cet éditeur, vous programmez dans un langage natif du S7-200 et non dans un éditeur graphique où des restrictions sont nécessaires pour que les schémas soient tracés correctement. Comme vous le constatez dans la figure 5-2, la programmation avec ce langage littéral est très similaire à la programmation en langage assembleur.

Le S7-200 exécute chaque opération dans l'ordre spécifié par le programme, de haut en bas, puis recommence en haut.

LIST utilise une pile logique pour résoudre la logique de commande. Vous devez insérer les opérations LIST pour gérer le fonctionnement de la pile.

LD	I0.0	//Lire une entrée
A	I0.1	//La combiner selon ET avec autre
		//entrée
=	Q1.0	//Ecrire valeur dans sortie 1

Figure 5-2 Exemple de programme LIST

Considérez les aspects principaux suivants lorsque vous sélectionnez l'éditeur LIST :

- ☐ LIST convient le mieux aux programmeurs expérimentés.
- ☐ LIST vous permet parfois de résoudre des problèmes que vous ne pouvez pas résoudre facilement avec les éditeurs CONT/LD ou LOG/FBD.
- ☐ Seul le jeu d'opérations SIMATIC est disponible avec l'éditeur LIST.
- ☐ Il est toujours possible, avec l'éditeur LIST, de visualiser ou d'éditer des programmes créés avec les éditeurs CONT ou LOG. L'inverse n'est pas toujours vrai : vous ne pouvez pas toujours afficher un programme écrit sous l'éditeur LIST avec les éditeurs CONT ou LOG.

Fonctions de l'éditeur CONT

L'éditeur CONT (ou LD) affiche le programme sous forme de représentation graphique similaire aux schémas de câblage électriques. Les programmes CONT permettent au programme d'émuler le flux de courant électrique partant d'une source de tension, à travers une série de conditions d'entrée logiques validant, à leur tour, des conditions de sortie logiques. Un programme CONT comprend une barre d'alimentation à gauche qui est alimentée en courant. Les contacts fermés permettent au courant de circuler à travers eux vers l'élément suivant alors que les contacts ouverts bloquent le trajet du courant.

La logique est subdivisée en réseaux. Le programme est exécuté réseau par réseau, de la gauche vers la droite et de haut en bas comme indiqué par le programme. La figure 5-3 montre un exemple de programme CONT. Les différentes opérations sont représentées par des symboles graphiques de trois types fondamentaux.

Les contacts représentent des conditions d'entrée logiques, telles que commutateurs, boutons-poussoirs ou conditions internes.

Les bobines représentent généralement des résultats de sortie logiques, tels que lampes, démarreurs de moteur, relais intermédiaires ou conditions de sortie internes.

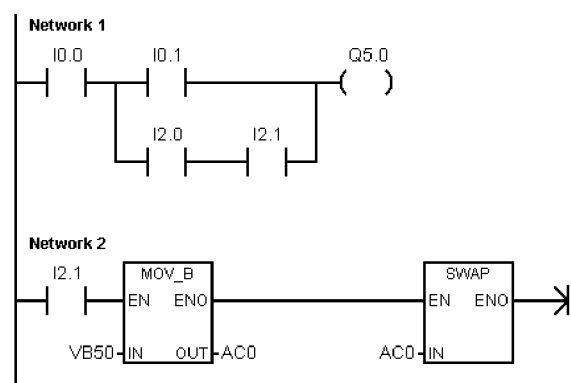


Figure 5-3 Exemple de programme CONT

Les boîtes représentent des opérations supplémentaires, telles que temporisations, compteurs ou opérations arithmétiques.

Considérez les aspects principaux suivants lorsque vous sélectionnez l'éditeur CONT :

- ☐ Les programmeurs débutants apprennent facilement le schéma à contacts.
- ☐ La représentation graphique facilite la compréhension et est utilisée partout dans le monde.
- ☐ Vous pouvez utiliser le schéma à contacts avec les jeux d'opérations SIMATIC (CONT) et CEI 1131-3 (LD).
- ☐ Vous pouvez toujours afficher avec l'éditeur LIST un programme que vous avez créé avec l'éditeur CONT SIMATIC.

Fonctions de l'éditeur LOG

L'éditeur LOG (ou FBD) affiche le programme sous forme de représentation graphique similaire aux schémas de portes logiques courants. Il n'y a pas de contacts ni de bobines comme dans l'éditeur CONT/LD, mais des opérations équivalentes existent sous forme de boîtes d'opérations.

La figure 5-4 montre un exemple de programme LOG.

LOG ne fait pas appel au concept de barres d'alimentation gauche et droite, ainsi le terme "flux de signal" sert à exprimer le concept analogue de flux de commande à travers les blocs logiques LOG.

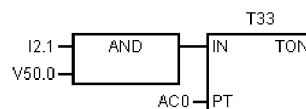


Figure 5-4 Exemple de programme LOG

On appelle le chemin 1 logique à travers des éléments LOG "flux de signal". On peut affecter directement à un opérande l'origine d'une entrée de flux de signal et la destination d'une sortie de flux de signal.

La logique du programme est dérivée des liaisons entre ces boîtes d'opérations : on peut utiliser la sortie d'une opération (d'une boîte ET, par exemple) pour valider une autre opération (une temporisation, par exemple) afin de créer la logique de commande nécessaire. Ce concept de liaison vous permet de résoudre un large éventail de problèmes de logique.

Considérez les aspects principaux suivants lorsque vous sélectionnez l'éditeur LOG :

- ☐ La représentation graphique de type porte logique permet de suivre aisément le déroulement du programme.
- ☐ Vous pouvez utiliser cet éditeur avec les jeux d'opérations SIMATIC - vous le connaissez alors sous le nom d'éditeur LOG - et CEI 1131-3 - il porte alors le nom d'éditeur Langage FBD.
- ☐ Vous pouvez toujours afficher avec l'éditeur LIST un programme que vous avez créé avec l'éditeur LOG SIMATIC.

Choix entre jeux d'opérations SIMATIC et CEI 1131-3

La plupart des automates programmables proposent des types d'opérations fondamentales similaires, mais il y a généralement de petites différences dans leur représentation, fonctionnement, etc., d'un fabricant d'automates à l'autre. Ainsi, pendant les dernières années, la Commission Electrotechnique Internationale (CEI) a mis au point une norme globale naissante portant spécifiquement sur de nombreux aspects de la programmation d'automates. Cette norme encourage les fabricants d'automates programmables à proposer des opérations similaires à la fois dans leur représentation et leur fonctionnement.

Votre S7-200 propose deux jeux d'opérations vous permettant de résoudre une large gamme de tâches d'automatisation. Le jeu d'opérations CEI est conforme à la norme CEI 1131-3 pour la programmation d'automates alors que le jeu d'opérations SIMATIC a été spécialement conçu pour le S7-200.



Conseil

Lorsque le mode CEI est activé dans STEP 7-Micro/WIN, un losange rouge (◆) est affiché dans l'arborescence des opérations à côté des opérations qui ne sont pas définies par la norme CEI 1131-3.

Il existe quelques différences fondamentales entre le jeu d'opérations SIMATIC et le jeu d'opérations CEI :

- ☐ Le jeu d'opérations CEI est limité aux opérations standard parmi les fournisseurs d'automates programmables. Certaines opérations faisant partie du jeu SIMATIC standard ne sont pas des opérations standard dans la norme CEI 1131-3, mais restent disponibles comme opérations non standard (si vous les utilisez, votre programme n'est alors plus strictement compatible avec la norme CEI 1131-3).
- ☐ Certaines boîtes d'opérations CEI acceptent plusieurs formats de données. On parle alors d'opération surchargée. Par exemple, plutôt que d'avoir les boîtes d'opérations arithmétiques ADD_I (Additionner entiers) et ADD_R (Additionner réels), l'opération ADD de CEI examine le format des données ajoutées et choisit automatiquement l'opération correcte dans le S7-200. Cela permet de gagner un temps précieux lors de la conception du programme.
- ☐ Si vous utilisez les opérations CEI, les paramètres des opérations sont automatiquement vérifiés pour voir s'ils ont le format de données correct, par exemple entier signé ou entier non signé. Par exemple, une erreur se produit si vous essayez d'entrer une valeur entière pour une opération attendant une valeur binaire (0 ou 1). Cette fonction réduit les erreurs dans la syntaxe de programmation.

Vous devez considérer les aspects suivants lorsque vous sélectionnez le jeu d'opérations SIMATIC ou le jeu d'opérations CEI :

- ☐ Les opérations SIMATIC ont généralement un temps d'exécution plus court. Le temps d'exécution de certaines opérations CEI peut être plus long.
- ☐ Certaines opérations CEI, telles que temporisations, compteurs, multiplication et division, fonctionnent différemment de leur équivalent SIMATIC.
- ☐ Vous pouvez utiliser les trois éditeurs de programme (CONT, LIST et LOG) avec le jeu d'opérations SIMATIC. Seuls les éditeurs de programme LD (équivalent de CONT) et FBD (équivalent de LOG) sont disponibles pour les opérations CEI.
- ☐ Le fonctionnement des opérations CEI est standard pour différentes marques d'AP et les connaissances dans la création de programmes conformes à la norme CEI peuvent être étendues à toutes les plateformes d'AP.
- ☐ La norme CEI définit moins d'opérations qu'il n'y en a dans le jeu d'opérations SIMATIC, mais vous pouvez toujours inclure des opérations SIMATIC dans votre programme CEI.
- ☐ La norme CEI 1131-3 indique qu'il faut déclarer un type pour les variables et prévoit le contrôle système du type de données.

Conventions utilisées par les éditeurs de programme

Dans STEP 7-Micro/WIN, les conventions suivantes s'appliquent à tous les éditeurs de programme :

- ☐ Un mnémonique précédé du signe # (#var1) n'a qu'une portée locale.
- ☐ Pour les opérations CEI, le signe % indique une adresse directe.
- ☐ Les caractères ?? et ??? pour un opérande indiquent qu'il faut configurer cet opérande.

Les programmes CONT sont subdivisés en segments appelés réseaux. Un réseau est un agencement ordonné de contacts, de bobines et de boîtes qui sont tous connectés pour former un circuit complet : il n'y a pas de court-circuits, de circuits ouverts, ni de situations de trajet de courant inverse. STEP 7-Micro/WIN vous permet de créer des commentaires, réseau par réseau, pour votre programme CONT. La programmation LOG utilise le concept de réseau pour subdiviser et commenter votre programme.

Les programmes LIST n'utilisent pas de réseaux, mais vous pouvez y insérer le mot-clé NETWORK afin de segmenter votre programme aux endroits appropriés.

Conventions spécifiques à l'éditeur CONT

Dans l'éditeur CONT, les touches F4, F6 et F9 de votre clavier vous permettent d'accéder à des contacts, des boîtes et des bobines. L'éditeur CONT utilise les conventions suivantes :

- ☐ Le symbole "--->" correspond à un circuit ouvert ou à une connexion de flux de signal obligatoire.
- ☐ Le symbole "→" indique que la sortie est un flux de signal facultatif pour une opération pouvant être reliée en cascade ou en série.
- ☐ Le symbole ">>" indique que vous pouvez utiliser le flux de signal.

Conventions spécifiques à l'éditeur LOG

Dans l'éditeur LOG, les touches F4, F6 et F9 de votre clavier vous permettent d'accéder aux opérations ET, OU et à des boîtes d'opérations. L'éditeur LOG utilise les conventions suivantes :

- ☐ Le symbole "--->" sur un opérande EN est un indicateur de flux de signal ou d'opérande. Il peut également représenter un circuit ouvert ou une connexion de flux de signal obligatoire.
- ☐ Le symbole "→" indique que la sortie est un flux de signal facultatif pour une opération pouvant être reliée en cascade ou en série.
- ☐ Les caractères "<<" et ">>" indiquent que vous pouvez utiliser soit une valeur, soit un flux de signal.
- ☐ Symbole de négation : La condition de négation logique (NOT) de l'opérande ou du flux de signal est représentée par un petit cercle sur l'entrée. Dans la figure 5-5, Q0.0 est égal à NON I0.0 ET I0.1. Les symboles de négation ne sont valables que pour les signaux booléens pouvant être indiqués comme paramètres ou flux de signal.
- ☐ Symbole d'exécution directe : Comme illustré à la figure 5-5, l'éditeur LOG signale une condition d'exécution directe d'un opérande booléen par une ligne verticale sur l'entrée d'une opération LOG. Le symbole d'exécution directe entraîne la lecture directe de l'entrée physique indiquée. Ces symboles ne sont valables que pour les entrées physiques.
- ☐ Boîte sans entrée ou sortie : Une boîte sans entrée indique que l'opération est indépendante du flux de signal.

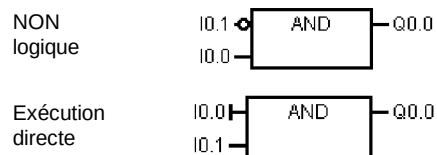


Figure 5-5 Conventions LOG



Conseil

Le nombre d'opérandes peut être étendu à 32 entrées pour les opérations ET et OU. Servez-vous des touches + et - de votre clavier pour ajouter ou supprimer des traits d'opérandes.

Conventions générales de programmation d'un S7-200

Définition de EN et ENO

EN (Enable IN) est une entrée booléenne pour les boîtes CONT et LOG. Un flux de signal doit être appliqué à cette entrée pour que l'opération de la boîte soit exécutée. Les opérations LIST ne possèdent pas d'entrée EN, mais la valeur supérieure de la pile doit être à 1 logique pour que l'instruction LIST correspondante soit exécutée.

ENO (Enable OUT) est une sortie booléenne pour les boîtes CONT et LOG. Si un flux de signal est présent à l'entrée EN d'une boîte et que l'opération correspondante s'exécute sans erreur, la sortie ENO transmet le flux de signal à l'élément suivant. Si une erreur est détectée lors de l'exécution de la boîte, le flux de signal s'arrête à la boîte qui a généré l'erreur.

Il n'y a pas de sortie ENO en LIST, mais les opérations LIST correspondant aux opérations CONT et LOG comportant une sortie ENO mettent à 1 un bit ENO spécial. Vous pouvez accéder à ce bit avec l'opération AENO (ET ENO) et l'utiliser pour obtenir le même effet qu'avec le bit ENO d'une boîte.



Conseil

Les opérandes EN/ENO et leur type de données ne figurent pas dans le tableau des opérandes autorisés de chaque opération, car ils sont les mêmes pour toutes les opérations CONT et LOG. Le tableau 5-1 présente ces opérandes et leur type de données pour CONT et LOG. Ces opérandes valent pour toutes les opérations CONT et LOG présentées dans ce manuel.

Tableau 5-1 Opérandes EN/ENO et leur type de données pour CONT et LOG

Editeur de programme	Entrées/sorties	Opérandes	Types de données
CONT	EN, ENO	Flux de signal	BOOL
LOG	EN, ENO	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L	BOOL

Entrées conditionnelles et inconditionnelles

En CONT et en LOG, une boîte ou une bobine qui dépend du flux de signal est représentée avec une connexion à un élément du côté gauche. En revanche, une bobine ou une boîte qui est indépendante du flux de signal comporte une connexion directe à la barre d'alimentation gauche en CONT. Le tableau 5-2 montre un exemple d'entrée conditionnelle et un exemple d'entrée inconditionnelle.

Tableau 5-2 Représentation d'entrées conditionnelles et inconditionnelles

Flux de signal	CONT	LOG
Opération dépendant du flux de signal (conditionnelle)		
Opération indépendante du flux de signal (inconditionnelle)		

Opérations sans sorties

Les boîtes ne pouvant être reliées en cascade sont représentées sans sorties booléennes. Il s'agit des opérations Appeler sous-programme, Saut, Retour conditionnel. Il existe d'autre part des bobines CONT qui ne peuvent être placées que sur la barre d'alimentation gauche, par exemple Définir repère, NEXT, Charger relais séquentiel, Fin conditionnelle de relais séquentiel, Fin de relais séquentiel. Elles sont représentées sous forme de boîtes en LOG et se caractérisent par des entrées de signal sans nom et par l'absence de sorties.

Opérations de comparaison

L'opération de comparaison s'exécute quel que soit l'état du flux de signal. Si le flux de signal a la valeur "faux", la sortie est fausse. Si le flux de signal a la valeur "vrai", la sortie est mise à 1 selon le résultat de la comparaison. Les opérations de comparaison en LOG SIMATIC, LD CEI et FBD CEI sont représentées sous forme de boîtes bien que la fonction correspondante soit exécutée en tant que contact.

Assistants facilitant la création du programme de commande

STEP 7-Micro/WIN fournit des assistants qui facilitent la programmation et l'automatisent dans une certaine mesure. Dans le chapitre 6, les opérations disposant d'un assistant sont identifiées par l'icône d'assistant d'opération suivante :



Assistant
d'opération

Gestion des erreurs dans le S7-200

Le S7-200 classe les erreurs qui apparaissent en erreurs graves et en erreurs bénignes. Vous pouvez visualiser les codes d'erreur générés par une erreur à l'aide de la commande **Système cible > Informations**.

La figure 5-6 montre la boîte de dialogue "Informations AP" qui affiche le code d'erreur et la description de l'erreur.

La zone "Dern. err. grave" contient le dernier code d'erreur grave généré par le S7-200. Cette valeur est conservée en cas de mise hors tension si la mémoire vive est sauvegardée. Elle est effacée en cas d'effacement général du S7-200 ou si la mémoire RAM n'est pas sauvegardée en cas de mise hors tension prolongée.

La zone "Total err. graves" contient le nombre d'erreurs graves générées par le S7-200 depuis le dernier effacement de toutes les zones de mémoire. Cette valeur est conservée en cas de mise hors tension si la mémoire vive est sauvegardée. Elle est effacée en cas d'effacement général du S7-200 ou lorsque la mémoire RAM n'est pas sauvegardée en cas de mise hors tension prolongée.

Informations AP

Etat de fonctionnement : **ARRET**

Versions

AP : CPU 224 REL 02.00

Microprogramme : 02.00 Génération 2

ASIC : 00.00

Temps de cycle (ms)

Dernier : 1

Minimum : 1

Maximum : 10

Erreurs

Grave : 0 Pas d'erreur grave

Bénigne : 0 Pas d'erreur bénigne

Dern. err. grave : 0 Pas d'erreur grave

Total err. graves : 0

Erreurs d'E/S

Nombre d'erreurs : 0

Erreurs signalées : Pas d'erreurs d'E/S

Module	Type	Ent	Début	S...	Début	Etat
AP	TDR	16	10.0	16	00.0	Pas d'erreur
0						Manquant
1						Manquant
2						Manquant
3						Manquant
4						Manquant
5						Manquant
6						Manquant

Informations EM... Réinitialiser temps de cycle Fermer

Historique d'événements...

Figure 5-6 Boîte de dialogue "Informations AP"

L'annexe C présente les codes d'erreur S7-200 et l'annexe D décrit les mémentos spéciaux (SM) pouvant servir à la surveillance des erreurs.

Erreurs bénignes

Les erreurs bénignes signalent des problèmes concernant la structure du programme utilisateur, l'exécution d'une opération dans le programme utilisateur et les modules d'extension. STEP 7-Micro/Win vous permet de visualiser les codes générés par une erreur bénigne. Il existe trois classes principales d'erreurs bénignes.

Erreurs de compilation du programme

Le S7-200 compile le programme au moment où ce dernier est chargé dans la CPU. S'il détecte alors une violation des règles de compilation, il interrompt le chargement et génère un code d'erreur. Si un programme était déjà chargé dans le S7-200, il existe encore dans mémoire permanente et n'est donc pas perdu. Corrigez votre programme, puis chargez-le à nouveau dans la CPU. Vous trouverez une liste des violations des règles de compilation à l'annexe C.

Erreurs d'E/S

Au démarrage, le S7-200 lit la configuration d'E/S dans chaque module. Pendant le fonctionnement normal, il vérifie périodiquement l'état de chaque module et le compare à la configuration lue au démarrage. S'il détecte une différence, il met à 1 le bit d'erreur de configuration dans le registre d'erreurs du module correspondant. Il ne lit alors plus de données ni n'en écrit dans ce module jusqu'à ce que la configuration du module corresponde à nouveau à celle lue au démarrage.

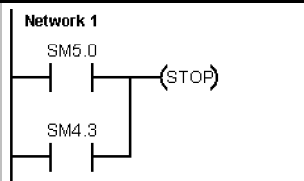
Les informations d'état des modules sont stockées dans des mémentos spéciaux que votre programme peut surveiller et évaluer. Reportez-vous à l'annexe D pour plus d'informations sur les mémentos spéciaux signalant des erreurs d'E/S. SM5.0 est le bit d'erreur d'E/S globale et reste à 1 tant qu'il existe une situation d'erreur dans un module d'extension.

Erreurs de programmation détectées à l'exécution

Votre programme peut créer des situations d'erreur alors qu'il est en cours d'exécution. Ces erreurs peuvent provenir de l'utilisation incorrecte d'une opération ou du traitement de données incorrectes par une opération. Par exemple, un pointeur d'adresse indirecte qui était correct lors de la compilation peut être modifié pendant l'exécution du programme et désigner une adresse hors plage, ce qui provoquerait un problème à l'exécution. Le bit SM4.3 est mis à 1 lorsqu'une erreur de programmation détectée à l'exécution se produit ; il reste à 1 tant que le S7-200 est à l'état "Marche" (voir la liste des erreurs détectées à l'exécution dans l'annexe C). Les informations d'erreur d'exécution du programme sont stockées dans des mémentos spéciaux que votre programme peut surveiller et évaluer. Reportez-vous à l'annexe D pour plus d'informations sur les mémentos spéciaux signalant des erreurs d'exécution du programme.

Le S7-200 ne passe pas à l'état de fonctionnement "Arrêt" (STOP) lorsqu'il détecte une erreur bénigne. Il consigne seulement l'événement dans la mémoire SM et poursuit l'exécution du programme. Toutefois, vous pouvez concevoir votre programme de sorte qu'il impose le passage à l'arrêt du S7-200 lorsqu'une erreur bénigne est détectée. L'exemple de programme suivant montre un réseau de programme qui surveille deux des bits globaux d'erreurs bénignes et fait passer le S7-200 à l'état "Arrêt" lorsque l'un de ces bits est mis à 1.

Exemple de programme : Logique pour la détection d'une situation d'erreur bénigne

Network 1 	NETWORK 1 //Si erreur d'E/S ou d'exécution, //passer à l'arrêt <pre>LD SM5.0 O SM4.3 STOP</pre>
--	---

Erreurs graves

Les erreurs graves mettent la CPU S7-200 dans l'incapacité d'exécuter votre programme. Selon leur gravité, elles peuvent mettre le S7-200 dans l'incapacité d'exécuter certaines fonctions ou toutes les fonctions. L'objectif du traitement des erreurs graves est de mettre le S7-200 dans un état sûr dans lequel il puisse analyser les situations d'erreur existantes. Lorsqu'une erreur grave est détectée, le S7-200 passe à l'état de fonctionnement "Arrêt", allume la DEL de défaillance système (SF/DIAG rouge) et la DEL d'arrêt (STOP), ne tient pas compte de la table des sorties et désactive les sorties. Le S7-200 reste dans cet état jusqu'à ce que vous corrigiez la situation d'erreur grave.

Après avoir apporté les modifications remédiant à la situation d'erreur grave, procédez de l'une des manières suivantes pour redémarrer le S7-200 :

- ☐ Mettez le S7-200 hors puis sous tension.
- ☐ Positionnez le commutateur de mode de RUN ou TERM sur STOP.
- ☐ Sélectionnez la commande **Système cible > Remise à 0 à la mise sous tension** de STEP 7-Micro/WIN pour redémarrer le S7-200. Cela force le S7-200 à redémarrer et à effacer toute erreur grave.

Le démarrage du S7-200 efface la situation d'erreur grave et entraîne l'exécution du diagnostic de mise en route qui vérifie que l'erreur grave est bien éliminée. Si une autre situation d'erreur grave est détectée, le S7-200 allume de nouveau la DEL de défaillance système signalant ainsi qu'une erreur existe toujours. Si ce n'est pas le cas, le S7-200 entame son exploitation normale.

Certaines situations d'erreur peuvent mettre le S7-200 dans l'incapacité de communiquer. Dans ce cas, vous ne pouvez pas visualiser le code d'erreur du S7-200. Ces erreurs signalent des défaillances matérielles qui nécessitent que le S7-200 soit réparé ; il est impossible d'y remédier en modifiant le programme ou en effaçant la mémoire du S7-200.

Affectation d'adresses et de valeurs initiales dans l'éditeur de bloc de données



Bloc de données

Vous pouvez, grâce à l'éditeur de bloc de données, affecter des valeurs initiales à des adresses en mémoire des variables (mémoire V) uniquement. Vous pouvez initialiser des octets, des mots ou des doubles mots en mémoire V. Les commentaires sont facultatifs.

L'éditeur de bloc de données est un éditeur de texte à structure libre : aucun champ particulier n'est défini pour les différents types d'informations. Lorsque vous avez fini de saisir une ligne et que vous appuyez sur la touche Entrée, l'éditeur de bloc de données formate la ligne (aligne les colonnes d'adresses, de données et de commentaires et transforme les adresses de mémoire V en capitales) et la réaffiche. Si vous appuyez sur la combinaison de touches Ctrl-Entrée après avoir achevé une ligne d'affectation, l'adresse est automatiquement incrémentée à l'adresse disponible suivante.

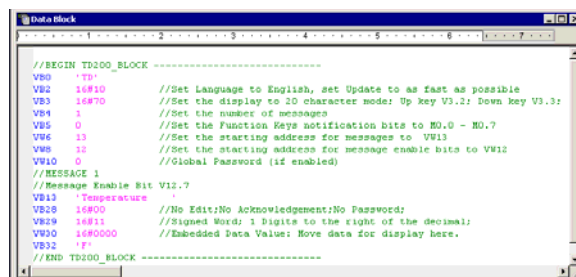


Figure 5-7 Editeur de bloc de données

L'éditeur de bloc de données affecte la quantité de mémoire V appropriée en fonction des affectations d'adresses précédentes et de la taille (octet, mot ou double mot) des valeurs de données.

La première ligne du bloc de données doit contenir une affectation d'adresse explicite. En revanche, les lignes suivantes peuvent contenir des affectations d'adresses explicites ou implicites. L'éditeur effectue une affectation d'adresse implicite lorsque vous saisissez plusieurs valeurs de données après une affectation d'adresse unique ou lorsque vous tapez une ligne contenant uniquement des valeurs de données.

Cet éditeur accepte les lettres minuscules et majuscules et autorise les virgules, les tabulations ou les espaces comme caractères de séparation entre les adresses et les valeurs.

Utilisation de la table des mnémoniques pour l'adressage symbolique de variables



Table des mnémoniques

La table des mnémoniques vous permet de définir et d'éditer des mnémoniques accessibles par leur nom symbolique de n'importe quel endroit de votre programme. Vous pouvez créer plusieurs tables des mnémoniques. Un onglet dans la table des mnémoniques vous permet d'accéder aux mnémoniques système que vous pouvez utiliser dans votre programme. La table des mnémoniques est également appelée table des variables globales.

Vous pouvez identifier les opérandes des opérations dans votre programme de manière absolue ou symbolique. Une référence absolue utilise la zone de mémoire et l'adresse de bit ou d'octet pour identifier l'opérande. Une référence symbolique utilise une combinaison de caractères alphanumériques pour identifier l'opérande.

Dans les programmes SIMATIC, vous définissez des mnémoniques globaux à l'aide de la table des mnémoniques. Dans les programmes CEI, vous définissez des mnémoniques globaux à l'aide de la table des variables globales.

	Symbol	Address	Comment
1	AlwaysOn	SM0.0	Always on contact
2	Pump1	Q2.3	Pump 1 on/off
3	Pump1Limit	I1.1	Pump 1 pressure limit switch
4	Pump1Pressure	VD100	Pump 1 current pressure (real)
5	Pump1Rpm	VW200	Pump1 PRMs (integer)
6			

Figure 5-8 Table des mnémoniques

Procédez comme suit pour affecter un mnémonique à une adresse :

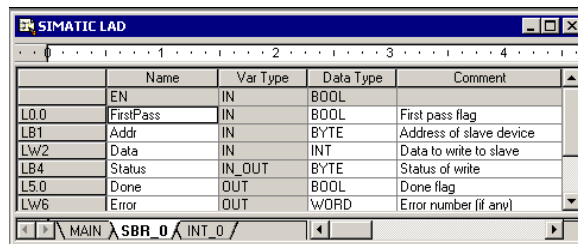
1. Cliquez sur l'icône Table des mnémoniques dans la barre d'exploration pour ouvrir la table des mnémoniques.
2. Entrez le mnémonique (par exemple, Entrée1) dans la colonne 'Mnémonique'. La longueur maximale des mnémoniques est de 23 caractères.
3. Indiquez l'adresse (par exemple, I0.0) dans la colonne "Adresse".
4. Pour une table de variables globales CEI, entrez une valeur dans la colonne "Type données" ou sélectionnez une valeur dans la liste.

Toutefois, vous ne pouvez pas utiliser la même chaîne plusieurs fois en tant que mnémonique global, que ce soit dans une même table ou dans des tables différentes.

Utilisation des variables locales

Vous pouvez utiliser la table des variables locales de l'éditeur de programme pour affecter des variables uniques à un sous-programme ou à un programme d'interruption individuel (voir figure 5-9).

Les variables locales peuvent servir de paramètres qui sont transmis à un sous-programme ; elles augmentent la portabilité (réutilisation) d'un sous-programme.



	Name	Var Type	Data Type	Comment
	EN	IN	BOOL	
L0.0	FirstPass	IN	BOOL	First pass flag
LB1	Addr	IN	BYTE	Address of slave device
LW2	Data	IN	INT	Data to write to slave
LB4	Status	IN_OUT	BYTE	Status of write
L5.0	Done	OUT	BOOL	Done flag
LW6	Error	OUT	WORD	Error number (if any)

Figure 5-9 Table des variables locales

Surveillance du programme à l'aide de la table de visualisation d'état

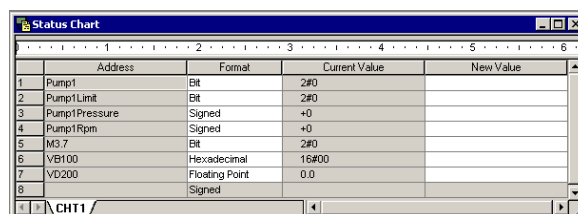


Une table de visualisation d'état vous permet de visualiser ou de forcer les valeurs des variables du processus lorsque votre S7-200 exécute le programme de commande. Vous pouvez visualiser l'état des entrées, des sorties et des variables du programme en affichant leur valeur en cours. La table de visualisation d'état vous permet également de forcer les valeurs des variables du processus.

Vous pouvez créer plusieurs tables de visualisation d'état afin de visualiser des éléments de différentes sections de votre programme.

Pour accéder à la table de visualisation d'état, sélectionnez la commande **Affichage > Composante > Table de visualisation d'état** ou cliquez sur l'icône Table de visualisation d'état dans la barre d'exploration.

Lorsque vous créez une table de visualisation d'état, vous entrez les adresses des variables du processus à surveiller. Vous ne pouvez pas visualiser l'état des constantes, des accumulateurs ou des variables locales. Vous pouvez afficher une valeur de temporisation ou de compteur en tant que bit ou en tant que mot. L'affichage de la valeur en tant que bit montre l'état du bit de temporisation ou de compteur alors que l'affichage de la valeur en tant que mot montre la valeur de temporisation ou de comptage.



	Address	Format	Current Value	New Value
1	Pump1	Bit	2#0	
2	Pump1Limit	Bit	2#0	
3	Pump1Pressure	Signed	+0	
4	Pump1Rpm	Signed	+0	
5	M3.7	Bit	2#0	
6	VB100	Hexadecimal	16#00	
7	VD200	Floating Point	0.0	
8		Signed		

Figure 5-10 Table de visualisation d'état

Procédez comme suit pour constituer une table de visualisation d'état afin de surveiller des variables :

1. Entrez, dans la zone "Adresse", l'adresse de chaque valeur devant figurer dans la table.
2. Sélectionnez le type de données dans la colonne "Format".
3. Pour visualiser l'état des variables du processus dans votre S7-200, sélectionnez la commande **Test > Visualisation d'état de table**.
4. Cliquez sur le bouton de la barre d'outils pour échantillonner les valeurs en continu ou pour effectuer une lecture unique de l'état. La table de visualisation d'état vous permet également d'imposer des valeurs aux différentes variables du processus (forçage).

Vous pouvez insérer des lignes supplémentaires dans votre table de visualisation d'état à l'aide de la commande **Edition > Insérer > Ligne**.



Conseil

Vous pouvez créer plusieurs tables de visualisation d'état afin de diviser les variables en groupes logiques, chaque groupe pouvant ainsi être visualisé dans une table distincte plus brève.

Création d'une bibliothèque d'opérations

STEP 7-Micro/WIN vous permet de créer une bibliothèque personnalisée d'opérations ou d'utiliser une bibliothèque créée par une tierce personne (voir figure 5-11).

Pour créer une bibliothèque d'opérations, vous utilisez des sous-programmes et des programmes d'interruption STEP 7-Micro/WIN standard que vous regroupez. Vous pouvez masquer le code dans ces programmes afin d'éviter des modifications accidentelles ou de protéger le savoir-faire de l'auteur.

Procédez comme suit pour créer une bibliothèque d'opérations :

1. Ecrivez le programme sous forme de projet STEP 7-Micro/WIN standard et placez la fonction à inclure dans la bibliothèque dans des sous-programmes ou des programmes d'interruption.
2. Assurez-vous qu'un mnémonique a été affecté à toutes les adresses de mémoire V dans les sous-programmes ou les programmes d'interruption. Servez-vous d'adresses de mémoire V séquentielles pour réduire au minimum la quantité de mémoire V nécessaire à la bibliothèque.
3. Donnez aux sous-programmes ou aux programmes d'interruption les noms que vous voulez voir apparaître dans la bibliothèque d'opérations.
4. Sélectionnez la commande **Fichier > Créer une bibliothèque** afin de compiler la nouvelle bibliothèque d'opérations.

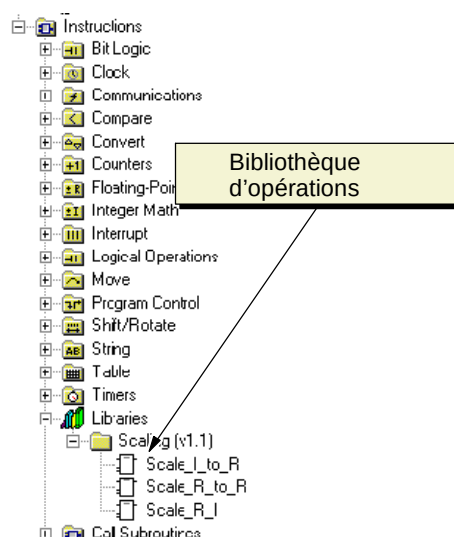


Figure 5-11 Arbrescence d'opérations avec des bibliothèques

Vous trouverez plus d'informations sur la création de bibliothèques dans l'aide en ligne de STEP 7-Micro/WIN.

Procédez comme suit pour accéder à une opération dans une bibliothèque d'opérations :

1. Ajoutez le répertoire des bibliothèques à l'arborescence d'opérations à l'aide de la commande **Fichier > Ajouter des bibliothèques**.
2. Sélectionnez l'opération spécifique et insérez-la dans votre programme comme vous le feriez pour une opération standard.

Si le programme de bibliothèque nécessite de la mémoire V, STEP 7-Micro/WIN vous demande, à la compilation du projet, d'allouer un bloc de mémoire, ce que vous faites à l'aide de la boîte de dialogue "Affectation de mémoire de bibliothèque".

Fonctions pour le test du programme

STEP 7-Micro/WIN fournit les fonctions suivantes pour vous aider à tester votre programme :

- ☐ Des signets dans votre programme facilitent les déplacements entre différentes lignes désignées d'un long programme.
- ☐ La table des références croisées vous permet de vérifier les références utilisées dans votre programme.
- ☐ L'édition à l'état "Marche" vous permet d'apporter de petites modifications au programme utilisateur en entraînant le moins de gêne possible pour le processus commandé par le programme. Vous pouvez également charger le bloc de code dans l'AP lors d'une édition de programme à l'état "Marche" ;

Vous trouverez plus d'informations sur le test des programmes au chapitre 8.

6

Jeu d'opérations S7-200

Ce chapitre décrit les jeux d'opérations SIMATIC et CEI 1131 pour les micro-automates S7-200.

Dans ce chapitre

Conventions utilisées pour décrire les opérations	77
Plages de mémoire et fonctions du S7-200	78
Opérations combinatoires sur bits	80
Contacts	80
Bobines	83
Opérations sur pile	85
Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire	87
Opérations d'horloge	88
Opérations de communication	91
Opérations Lire depuis réseau, Ecrire dans réseau	91
Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir (communication programmable)	95
Opérations Lire adresse interface et Définir adresse interface	105
Opérations de comparaison	106
Comparaison de valeurs numériques	106
Comparaison de chaînes	108
Opérations de conversion	109
Opérations de conversion standard	109
Opérations de conversion ASCII	113
Opérations de conversion de chaîne	117
Opérations Encoder un bit et Décoder un bit	122
Opérations de comptage	123
Opérations de comptage SIMATIC	123
Opérations de comptage CEI	126
Compteurs rapides	128
Sortie d'impulsions	144
Opérations arithmétiques	151
Opérations Additionner, Soustraire, Multiplier et Diviser	151
Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits et Diviser entiers de 16 bits avec reste .	153
Opérations numériques	154
Opérations d'incrément et de décrémentation	155
Opération Calcul PID	156
Opérations d'interruption	164
Combinaisons logiques	173
Opérations d'inversion	173
Opérations ET, OU et OU exclusif	174
Opérations de transfert	176
Transférer octet, mot, double mot ou réel	176
Transférer octet directement (lecture et écriture)	177
Opérations de transfert en bloc	178

Opérations de gestion d'exécution de programme	179
Fin de traitement conditionnelle	179
STOP	179
Redémarrer surveillance du temps de cycle	179
Opérations de boucle FOR/NEXT	181
Opérations de saut	183
Opérations SCR (relais séquentiels)	184
Opération DEL de diagnostic	190
Opérations de décalage et de rotation	191
Opérations de décalage à droite et à gauche	191
Opérations de rotation vers la droite et vers la gauche	191
Opération sur registre à décalage	193
Opération de permutation d'octets	195
Opérations sur chaîne	196
Opérations sur table	201
Inscrire dans table	201
Premier entré, premier sorti et Dernier entré, premier sorti	202
Initialiser	204
Chercher dans table	205
Opérations de temporisation	208
Opérations de temporisation SIMATIC	208
Opérations de temporisation CEI	214
Temporisations d'intervalle	216
Opérations de sous-programme	217

Conventions utilisées pour décrire les opérations

La figure 6-1 montre la description typique d'une opération et explique les différentes zones servant à décrire l'opération et son fonctionnement. L'opération est représentée dans les formats CONT/LD, LOG/FBD et LIST. Le tableau des opérandes énumère les opérandes de l'opération et indique les types de données, zones de mémoire et tailles autorisés pour chaque opérande.

Les opérandes EN/ENO et leur type de données ne figurent pas dans le tableau des opérandes, car ils sont les mêmes pour toutes les opérations CONT et LOG.

- ☐ Pour CONT : EN et ENO correspondent au flux de signal et sont de type BOOL.
- ☐ Pour LOG : EN et ENO correspondent à I, Q, V, M, SM, S, T, C, L ou flux de signal et sont de type BOOL.

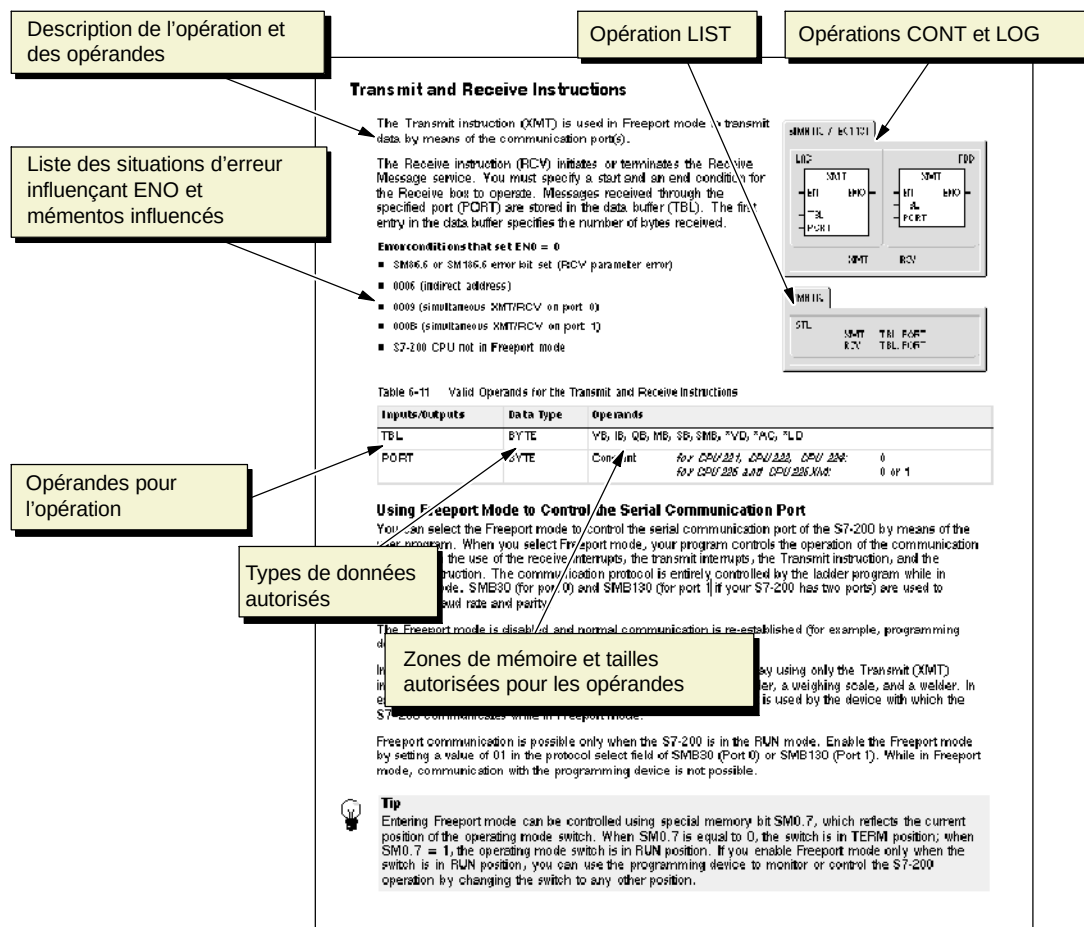


Figure 6-1 Description d'une opération

Plages de mémoire et fonctions du S7-200

Tableau 6-1 Plages de mémoire et fonctions des CPU S7-200

Description	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
Taille du programme utilisateur avec édition à l'état Marche sans édition à l'état Marche	4096 octets 4096 octets	4096 octets 4096 octets	8192 octets 12288 octets	12288 octets 16384 octets	16384 octets 24576 octets
Taille des données utilisateur	2048 octets	2048 octets	8192 octets	10240 octets	10240 octets
Mémoire image des entrées	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7
Mémoire image des sorties	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7
Entrées analogiques (lecture seule)	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62
Sorties analogiques (écriture seule)	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62
Mémoire des variables (V)	VB0 à VB2047	VB0 à VB2047	VB0 à VB8191	VB0 à VB10239	VB0 à VB10239
Mémoire locale (L) ¹	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63
Mémoires (M)	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7
Mémoires spéciaux (SM) Lecture seule	SM0.0 à SM179.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM299.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7
Temporisations	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)
Retard à la montée méorisé					
1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
10 ms	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68
100 ms	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95
Retard à la montée/ Retard à la retombée					
1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
10 ms	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100
100 ms	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255
Compteurs	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255
Compteurs rapides	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5
Relais séquentiels (S)	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7
Accumulateurs	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3
Sauts/repères	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
Appels/sous-programmes	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 127
Programmes d'interruption	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127
Fronts montants/descendants	256	256	256	256	256
Boucles PID	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7
Interfaces	Interface 0	Interface 0	Interface 0	Interface 0, Interface 1	Interface 0, Interface 1

¹ LB60 à LB63 sont réservés par STEP 7-Micro/WIN, version 3.0 ou ultérieure.

Tableau 6-2 Plages d'opérands pour les CPU S7-200

Accès par		CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224 XP CPU 224XPSi	CPU 226
bit (octet.bit)	I	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7
	Q	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7	0.0 à 15.7
	V	0.0 à 2047.7	0.0 à 2047.7	0.0 à 8191.7	0.0 à 10239.7	0.0 à 10239.7
	M	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7
	SM	0.0 à 165.7	0.0 à 299.7	0.0 à 549.7	0.0 à 549.7	0.0 à 549.7
	S	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7	0.0 à 31.7
	T	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
	C	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
	L	0.0 à 63.7	0.0 à 63.7	0.0 à 63.7	0.0 à 63.7	0.0 à 63.7
octet	IB	0 à 15	0 à 15	0 à 15	0 à 15	0 à 15
	QB	0 à 15	0 à 15	0 à 15	0 à 15	0 à 15
	VB	0 à 2047	0 à 2047	0 à 8191	0 à 10239	0 à 10239
	MB	0 à 31	0 à 31	0 à 31	0 à 31	0 à 31
	SMB	0 à 165	0 à 299	0 à 549	0 à 549	0 à 549
	SB	0 à 31	0 à 31	0 à 31	0 à 31	0 à 31
	LB	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 63
	AC	0 à 3	0 à 3	0 à 3	0 à 255	0 à 255
	KB (constante)	KB (constante)	KB (constante)	KB (constante)	KB (constante)	KB (constante)
mot	IW	0 à 14	0 à 14	0 à 14	0 à 14	0 à 14
	QW	0 à 14	0 à 14	0 à 14	0 à 14	0 à 14
	VW	0 à 2046	0 à 2046	0 à 8190	0 à 10238	0 à 10238
	MW	0 à 30	0 à 30	0 à 30	0 à 30	0 à 30
	SMW	0 à 164	0 à 298	0 à 548	0 à 548	0 à 548
	SW	0 à 30	0 à 30	0 à 30	0 à 30	0 à 30
	T	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
	C	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
	LW	0 à 62	0 à 62	0 à 62	0 à 62	0 à 62
	AC	0 à 3	0 à 3	0 à 3	0 à 3	0 à 3
	AIW	0 à 30	0 à 30	0 à 62	0 à 62	0 à 62
	AQW	0 à 30	0 à 30	0 à 62	0 à 62	0 à 62
	KW (constante)	KW (constante)	KW (constante)	KW (constante)	KW (constante)	KW (constante)
double mot	ID	0 à 12	0 à 12	0 à 12	0 à 12	0 à 12
	QD	0 à 12	0 à 12	0 à 12	0 à 12	0 à 12
	VD	0 à 2044	0 à 2044	0 à 8188	0 à 10236	0 à 10236
	MD	0 à 28	0 à 28	0 à 28	0 à 28	0 à 28
	SMD	0 à 162	0 à 296	0 à 546	0 à 546	0 à 546
	SD	0 à 28	0 à 28	0 à 28	0 à 28	0 à 28
	LD	0 à 60	0 à 60	0 à 60	0 à 60	0 à 60
	AC	0 à 3	0 à 3	0 à 3	0 à 3	0 à 3
	HC	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5	0 à 5
	KD (constante)	KD (constante)	KD (constante)	KD (constante)	KD (constante)	KD (constante)

Opérations combinatoires sur bits

Contacts

Contacts standard

Les opérations Contact à fermeture (LD, A, O) et Contact à ouverture (LDN, AN, ON) obtiennent la valeur référencée dans la mémoire ou dans la mémoire image du processus. Les opérations Contacts standard obtiennent la valeur référencée dans la mémoire ou dans la mémoire image si le type de données est I ou Q.

Le contact à fermeture est fermé (activé) lorsque le bit est égal à 1 et le contact à ouverture est fermé (activé) lorsque le bit est égal à 0. En LOG, vous pouvez rajouter des entrées aux boîtes AND et OR à condition de ne pas dépasser 32 entrées au maximum. En LIST, l'opération LD charge la valeur du bit en haut de la pile et les opérations A et O combinent la valeur du bit à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement. L'opération LDN charge la négation de la valeur du bit en haut de la pile et les opérations AN et ON combinent cette valeur inversée à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement.

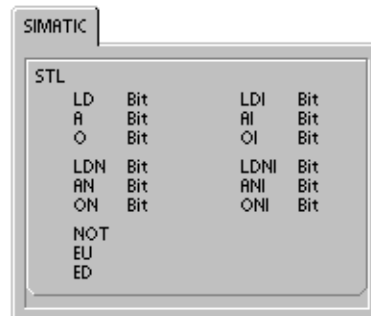
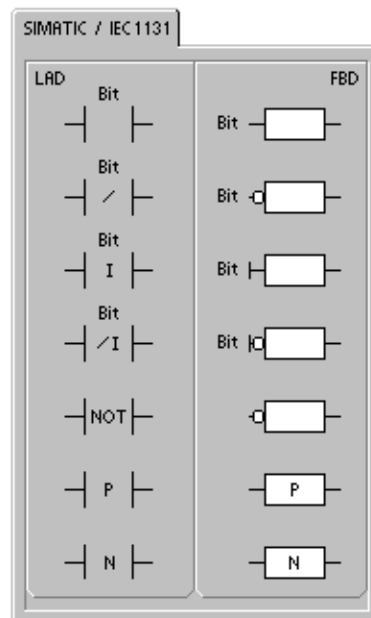
Contacts directs

Un contact direct n'est pas actualisé en fonction du cycle du S7-200, mais immédiatement. Les opérations Contact direct à fermeture (LDI, AI, OI) et Contact direct à ouverture (LDNI, ANI, ONI) lisent la valeur de l'entrée physique lors de l'exécution de l'opération, mais la mémoire image n'est pas mise à jour.

Le contact direct à fermeture est fermé (activé) lorsque le bit de l'entrée physique est égal à 1 et le contact direct à ouverture est fermé (activé) lorsque le bit de l'entrée physique est égal à 0. En LIST, l'opération LDI charge directement la valeur de l'entrée physique en haut de la pile et les opérations AI et OI combinent, et ce directement, la valeur de l'entrée physique à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement. L'opération LDNI charge directement la négation de la valeur de l'entrée physique en haut de la pile et les opérations ANI et ONI combinent, et ce directement, cette valeur inversée à la valeur supérieure de la pile selon ET et OU respectivement.

Opération NOT

L'opération NOT change l'état de l'entrée de flux de signal (elle inverse la valeur supérieure de la pile, de 0 à 1 ou de 1 à 0).



Opérations Front montant et front descendant

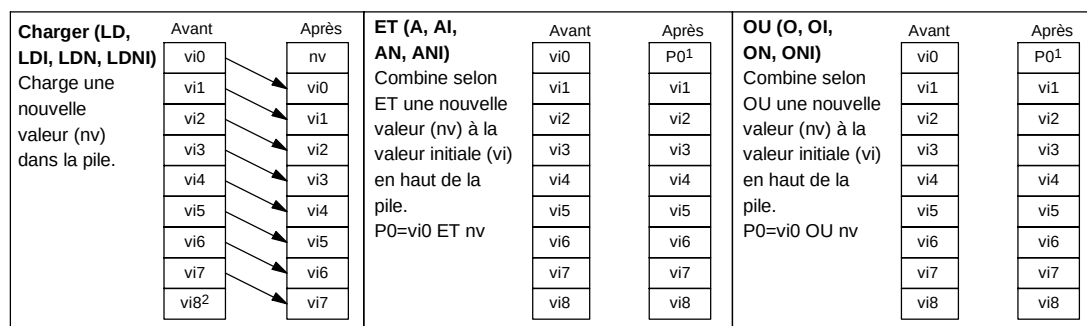
L'opération Front montant (EU) permet au courant de circuler pour un cycle, à chaque transition de 0 à 1. L'opération Front descendant (ED) permet au courant de circuler pour un cycle, à chaque transition de 1 à 0. Pour l'opération Front montant, la détection d'une transition de 0 à 1 dans la valeur supérieure de la pile met la valeur supérieure de la pile à 1 ; sinon, la valeur supérieure de la pile est mise à 0. Pour l'opération Front descendant, la détection d'une transition de 1 à 0 dans la valeur supérieure de la pile met la valeur supérieure de la pile à 1 ; sinon, la valeur supérieure de la pile est mise à 0.

Lorsque vous éditez votre programme à l'état "Marche", vous devez entrer un paramètre pour les opérations Front montant et Front descendant. Vous trouverez plus d'informations sur l'édition à l'état "Marche" au chapitre 5.

Tableau 6-3 Opérandes autorisés pour les opérations d'entrée sur bits

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
Bit	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Bit (direct)	BOOL	I

Comme illustré à la figure 6-2, le S7-200 utilise une pile logique pour résoudre la logique de commande. Dans ces exemples, les valeurs initiales de la pile sont notées "vi0" à "vi7", une nouvelle valeur fournie par l'opération est notée "nv" et "P0" correspond à la valeur calculée rangée dans la pile.



¹ P0 correspond à la valeur calculée rangée dans la pile logique.

² La valeur vi8 est perdue après l'exécution d'une opération Charger.

Figure 6-2 Fonctionnement des contacts



Conseil

Les opérations Front montant et Front descendant requièrent une transition de 1 à 0 ou de 0 à 1, or il est impossible de détecter de telles transitions lors du premier cycle. Ainsi, pendant le premier cycle, le S7-200 définit l'état du bit indiqué par ces opérations. Lors des cycles suivants, ces opérations peuvent alors détecter les transitions du bit indiqué.

Exemple : Contacts**NETWORK 1**

//Les contacts à fermeture I0.0 et I0.1 doivent être
 //activés (fermés) pour activer Q0.0. L'opération
 //NOT agit en tant qu'inverseur. En Marche,
 //Q0.0 et Q0.1 ont des états logiques opposés.

```
LD    I0.0
A      I0.1
=      Q0.0
NOT
=      Q0.1
```

NETWORK 2

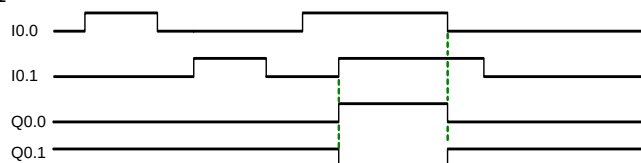
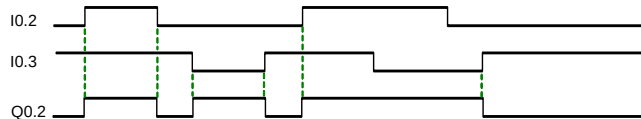
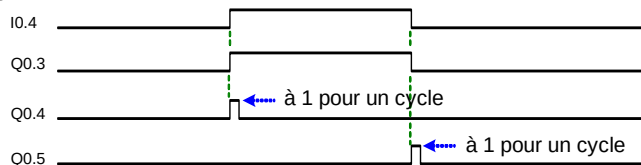
//Le contact à fermeture I0.2 doit être activé ou le
 //contact à ouverture I0.3 doit être désactivé pour activer
 //Q0.2.
 // Une ou plusieurs branches CONT parallèles
 //(entrées OU logique) doivent être vraies pour
 //activer la sortie.

```
LD    I0.2
ON     I0.3
=      Q0.2
```

NETWORK 3

//Une entrée Front montant positive sur un contact P
 //ou une entrée Front descendant négative sur un
 //contact N émet une impulsion d'1 cycle de durée.
 //En Marche, les changements d'état
 //par impulsion de Q0.4 et Q0.5 sont trop rapides pour
 //être visibles en visualisation d'état de programme.
 //Les sorties Mettre à 1 et Mettre à 0 verrouillent
 //l'impulsion en Q0.3 et rendent le changement
 //d'état visible en visualisation d'état du programme.

```
LD    I0.4
LPS
EU
S      Q0.3, 1
=      Q0.4
LPP
ED
R      Q0.3, 1
=      Q0.5
```

Chronogramme**Réseau 1****Réseau 2****Réseau 3**

Bobines

Sortie

L'opération Sortie (=) écrit la nouvelle valeur du bit de sortie dans la mémoire image. Lors de l'exécution de l'opération Sortie, le S7-200 met le bit de sortie dans la mémoire image à 1 ou à 0. En CONT et en LOG, le bit indiqué est posé égal au flux de signal. En LIST, la valeur supérieure de la pile est copiée dans le bit indiqué.

Sortie directe

L'opération Sortie directe (=I) écrit la nouvelle valeur à la fois dans la sortie physique et dans l'adresse correspondante de la mémoire image lors de l'exécution de l'opération.

Lorsque l'opération Sortie directe est exécutée, la sortie physique (bit) est directement posée égale au flux de signal. En LIST, l'opération de sortie directe copie directement la valeur supérieure de la pile dans le bit de sortie physique indiqué. Le "I" - pour immédiat - signifie que la nouvelle valeur est écrite à la fois dans la sortie physique et dans l'adresse correspondante de la mémoire image lors de l'exécution de l'opération. Pour les opérations indirectes en revanche, la nouvelle valeur est écrite dans la mémoire image uniquement.

Mettre à 1, Mettre à 0

Les opérations Mettre à 1 (S) et Mettre à 0 (R) mettent à 1 (activent) ou mettent à 0 (désactivent) le nombre N de sorties indiquées, en commençant à l'adresse Bit indiquée. Vous pouvez mettre 1 à 255 sorties à 1 ou à 0.

Si, pour l'opération Mettre à 0, le bit correspond à un bit de temporisation (T) ou de compteur (C), l'opération met le bit de temporisation ou de compteur à 0 et efface la valeur de comptage ou de temporisation en cours.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

Mettre à 1 directement, Mettre à 0 directement

Les opérations Mettre à 1 directement et Mettre à 0 directement mettent à 1 (activent) ou mettent à 0 (désactivent), et ce directement, le nombre N de sorties indiquées, en commençant à l'adresse Bit indiquée. Vous pouvez mettre directement à 1 ou à 0 de 1 à 128 sorties.

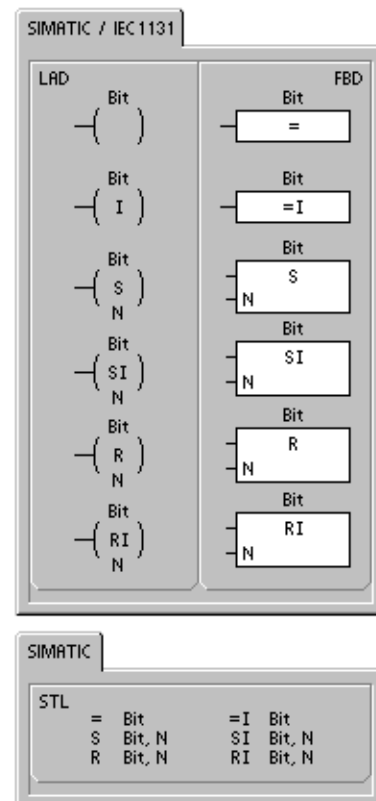
Le "I" - pour immédiat - signifie que la nouvelle valeur est écrite à la fois dans la sortie physique et dans l'adresse correspondante de la mémoire image lors de l'exécution de l'opération. Pour les opérations indirectes en revanche, la nouvelle valeur est écrite dans la mémoire image uniquement.

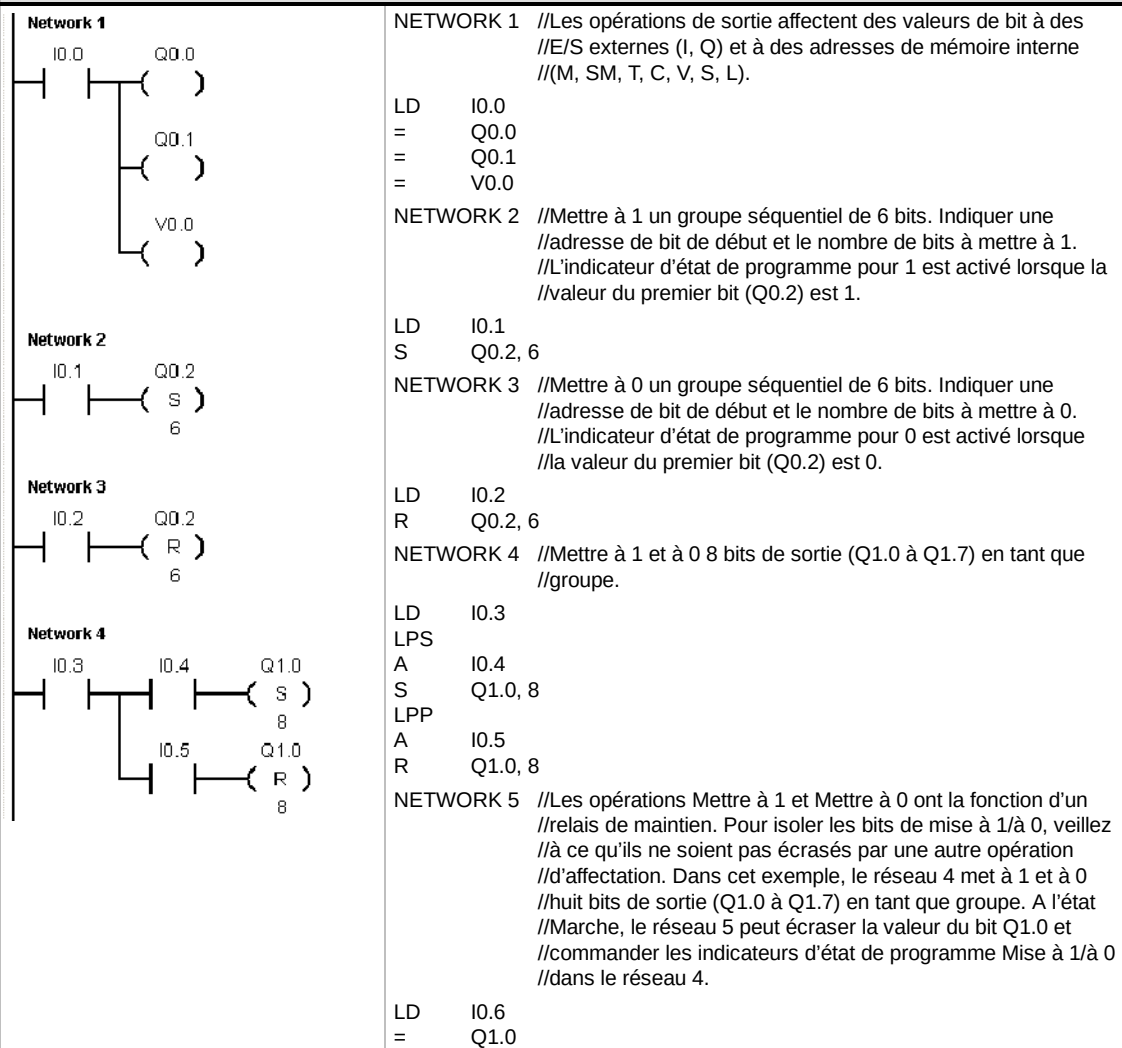
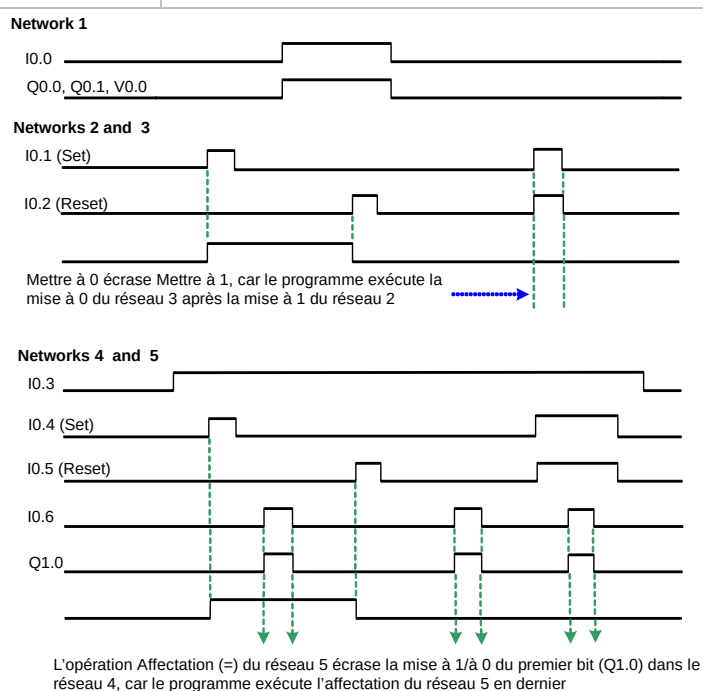
Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

Tableau 6-4 Opérands autorisés pour les opérations de sortie sur bits

Entrées/sorties	Type de données	Opérands
Bit	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Bit (direct)	BOOL	Q
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante



Exemple : Bobines**Chronogramme**

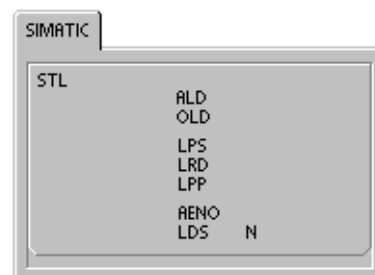
Opérations sur pile

Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET

L'opération Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET (ALD) combine les deux valeurs supérieures de la pile selon ET. Le résultat est chargé en haut de la pile. Après cette opération, la profondeur de la pile est diminuée d'un.

Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU

L'opération Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU (OLD) combine les deux valeurs supérieures de la pile selon OU. Le résultat est chargé en haut de la pile. Après cette opération, la profondeur de la pile est diminuée d'un.



Dupliquer valeur supérieure de la pile

L'opération Dupliquer valeur supérieure de la pile (LPS) duplique la valeur supérieure de la pile dans le niveau 2 et repousse les autres valeurs vers le bas. La dernière valeur de la pile est perdue.

Copier deuxième valeur de la pile

L'opération Copier deuxième valeur de la pile (LRD) copie la deuxième valeur de la pile en haut de la pile. Aucune valeur n'est chargée dans la pile ni n'en est extraite, mais l'ancienne valeur supérieure de la pile est remplacée par celle copiée.

Extraire valeur supérieure de la pile

L'opération Extraire valeur supérieure de la pile (LPP) extrait la valeur supérieure de la pile. La deuxième valeur de la pile en devient la valeur supérieure.

ET ENO

L'opération ET ENO (AENO) combine le bit ENO et la valeur supérieure de la pile selon ET, afin d'obtenir le même effet qu'avec le bit ENO d'une boîte en CONT et LOG. Le résultat de la combinaison ET devient la nouvelle valeur supérieure de la pile.

ENO est une sortie booléenne pour les boîtes CONT et LOG. Si un flux de signal est présent à l'entrée EN d'une boîte et que l'opération correspondante est exécutée sans erreur, la sortie ENO transmet le flux de signal à l'élément suivant. Vous pouvez utiliser ENO comme bit de validation qui indique l'achèvement réussi d'une opération. Le bit ENO est utilisé avec la valeur supérieure de la pile afin de réaliser un flux de signal pour l'exécution d'opérations suivantes. Les opérations LIST ne comportent pas d'entrée EN : la valeur supérieure de la pile doit être égale à 1 logique pour que les opérations conditionnelles soient exécutées. Il n'y a pas non plus de sortie ENO en LIST, mais les opérations LIST qui correspondent à des opérations CONT et LOG comportant une sortie ENO mettent à 1 un bit ENO spécial. Vous pouvez accéder à ce bit via l'opération AENO.

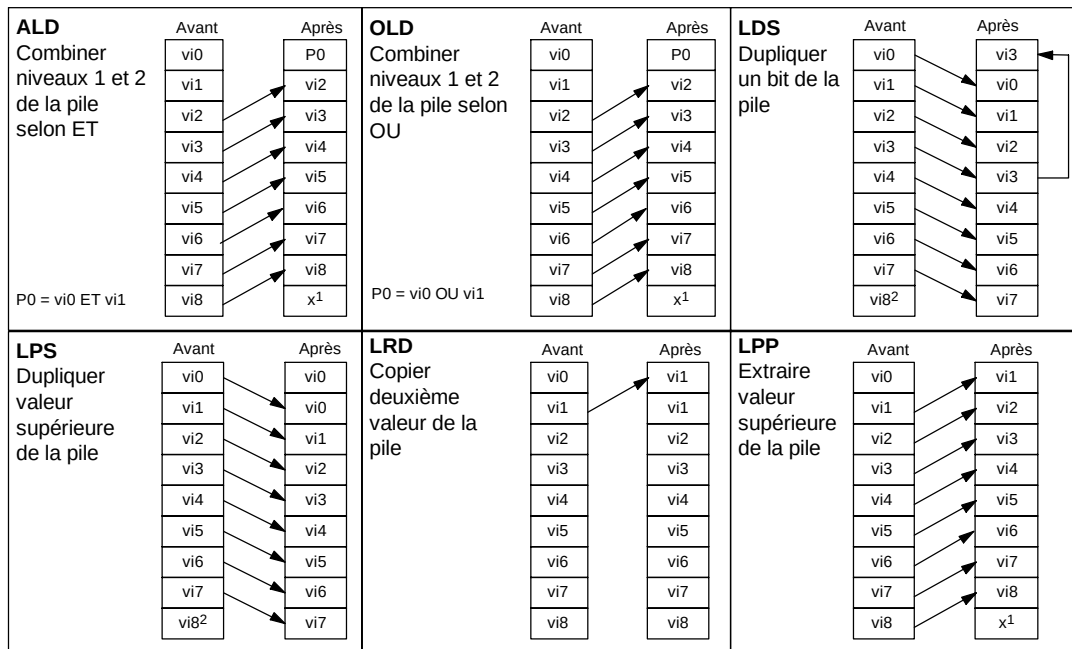
Dupliquer bit n de la pile

L'opération Dupliquer bit n de la pile (LDS) duplique le bit N de la pile et place cette valeur en haut de la pile. La dernière valeur de la pile est perdue.

Tableau 6-5 Opérandes autorisés pour l'opération Dupliquer bit n de la pile

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
N	BYTE	Constante (0 à 8)

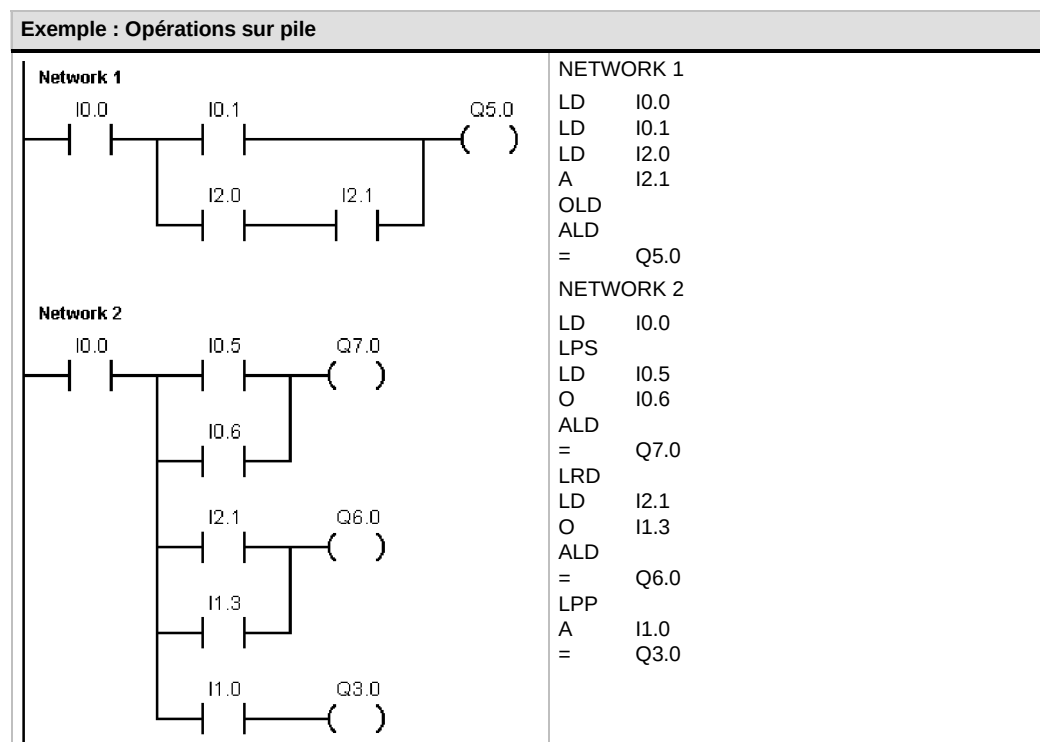
Comme illustré à la figure 6-3, le S7-200 utilise une pile logique pour résoudre la logique de commande. Dans ces exemples, les valeurs initiales de la pile sont notées "vi0" à "vi7", une nouvelle valeur fournie par l'opération est notée "nv" et "P0" correspond à la valeur calculée rangée dans la pile.



¹ La valeur est inconnue (peut être 0 ou 1).

² La valeur vi8 est perdue après l'exécution d'une opération Dupliquer valeur supérieure de la pile ou Dupliquer bit n de la pile.

Figure 6-3 Fonctionnement des opérations sur pile



Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire

L'opération Bloc bistable avec mise à 1 prioritaire est une bascule où la mise à 1 domine. Si les signaux de mise à 1 (S1) et de mise à 0 (R) sont tous deux vrais, la sortie (OUT) est vraie.

L'opération Bloc bistable avec mise à 0 prioritaire est une bascule où la mise à 0 domine. Si les signaux de mise à 1 (S) et de mise à 0 (R1) sont tous deux vrais, la sortie (OUT) est fausse.

Le paramètre Bit correspond au paramètre booléen qui est mis à 1 ou à 0. La sortie facultative reflète l'état de signal du paramètre Bit.

Le tableau 6-7 présente les tables de vérité pour l'exemple de programme.

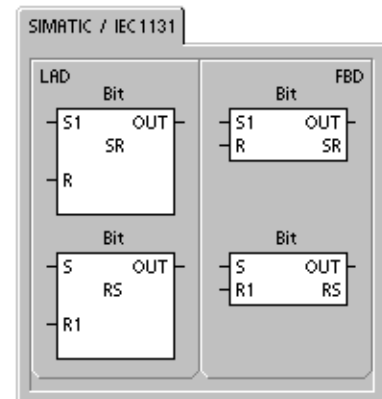


Tableau 6-6 Opérands autorisés pour les opérations SR et RS

Entrées/sorties	Types de données	Opérands
S1, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, flux de signal
S, R1, OUT	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Bit	BOOL	I, Q, V, M, S

Exemple : Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire

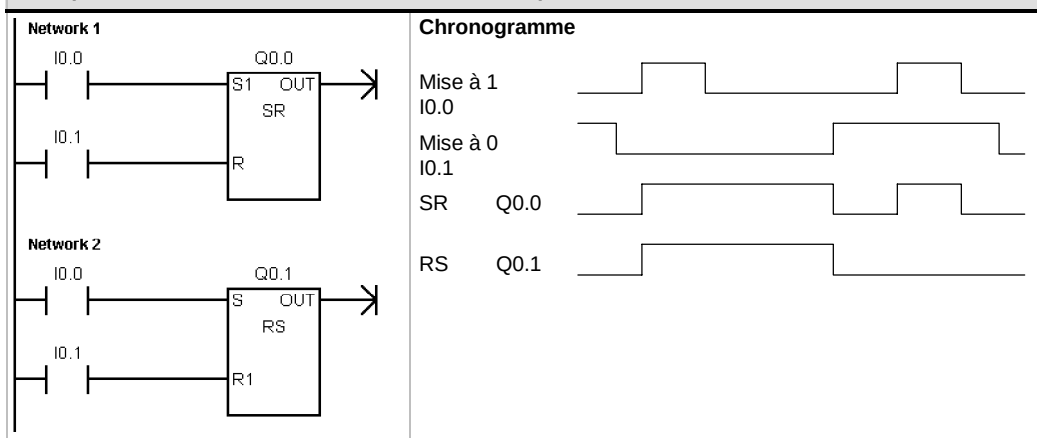


Tableau 6-7 Table de vérité pour les opérations Bloc bistable avec mise à 1 ou à 0 prioritaire

Opération	S1	R	OUT (Bit)
Bloc bistable avec mise à 1 prioritaire (SR)	0	0	Etat précédent
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	1
Opération	S	R1	OUT (Bit)
Bloc bistable avec mise à 0 prioritaire (RS)	0	0	Etat précédent
	0	1	0
	1	0	1
	1	1	0

Opérations d'horloge

Lire horloge temps réel, Générer horloge temps réel

L'opération Lire horloge temps réel (TODR) lit la date et l'heure en cours de l'horloge temps réel et les charge dans une mémoire tampon de datation de huit octets commençant à l'adresse T. L'opération Générer horloge temps réel (TODW) écrit dans l'horloge temps réel la date et l'heure en cours, en commençant à l'adresse de la mémoire tampon de datation de huit octets indiquée par T.

Vous devez coder toutes les valeurs de date et d'heure en format décimal codé binaire (par exemple, 16#97 pour l'année 1997). La figure 6-4 montre le format de la mémoire tampon de datation (T) de 8 octets.

L'horloge temps réel est initialisée comme suit en cas de coupure de courant prolongée ou de perte de mémoire :

Date : 01-Jan-90
Heure : 00:00:00
Jour : dimanche

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0007 (erreur de données d'horloge temps réel) *Uniquement pour Générer horloge temps réel*
- 000C (pas d'horloge)

Tableau 6-8 Opérandes autorisés pour les opérations d'horloge

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
T	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC

T	T+1	T+2	T+3	T+4	T+5	T+6	T+7
Année : 00 à 99	Mois : 01 à 12	Jour : 01 à 31	Heures : 00 à 23	Minutes : 00 à 59	Secondes : 00 à 59	0	Jour semaine : 0 à 7*

*T+7 1=dimanche, 7=samedi
0 désactive le jour de la semaine.

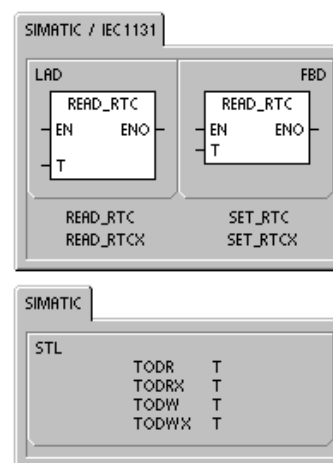


Figure 6-4 Format de la mémoire tampon de datation de 8 octets (T)

**Conseil**

La CPU S7-200 ne vérifie pas si le jour de la semaine correspond bien à la date. Elle peut accepter des dates incorrectes comme le 30 février. C'est à vous de vous assurer que la date est correcte.

N'utilisez pas l'opération TODR/TODW à la fois dans le programme principal et dans un programme d'interruption. En effet, si vous le faites et que l'opération d'horloge temps réel soit en cours d'exécution quand se produit l'interruption qui exécute également l'opération d'horloge temps réel, cette opération ne peut pas être exécutée dans le programme d'interruption. Le bit SM4.3 sera mis à 1 pour signaler qu'il y a eu deux tentatives simultanées d'accès à l'horloge (erreur bénigne 0007).

L'horloge temps réel dans le S7-200 utilise seulement les deux chiffres les moins significatifs pour l'année. Ainsi, l'an 2000 est représenté par "00". L'automate S7-200 n'utilise en aucune façon les données concernant l'année. Toutefois, les programmes utilisateur exécutant des opérations arithmétiques ou de comparaison avec la valeur de l'année doivent prendre en compte cette représentation à deux chiffres et le changement de millénaire.

Les années bissextiles sont prises en compte jusqu'en 2096.

Lire horloge temps réel (étendu)

L'opération TODRX (Lire horloge temps réel, étendu) lit la configuration en cours pour la date, l'heure et l'heure d'été dans l'AP et charge cette configuration dans une mémoire tampon de 19 octets en commençant à l'adresse indiquée par T.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 000C (cartouche horloge manquante)
- 0091 (erreur de plage)

Générer horloge temps réel (étendu)

L'opération TODWX (Générer horloge temps réel, étendu) écrit la configuration en cours pour la date, l'heure et l'heure d'été dans l'AP en commençant à l'adresse, indiquée par T, de la mémoire tampon de 19 octets.

Vous devez coder toutes les valeurs de date et d'heure en format décimal codé binaire (par exemple, 16#02 pour l'année 2002). La figure 6-9 montre le format de la mémoire tampon de datation (T) de 19 octets.

L'horloge temps réel est initialisée comme suit en cas de coupure de courant prolongée ou de perte de mémoire :

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0007 (erreur de donnés TOD)
- 000C (cartouche horloge manquante)
- 0091 (erreur de plage)

Date : 01-Jan-90
 Heure : 00:00:00
 Jour : dimanche

**Conseil**

La CPU S7-200 utilise les octets 9 à 18 uniquement lorsque le mode "Indication utilisateur" est sélectionné dans l'octet 8. Sinon, la dernière valeur écrite dans ces octets par STEP 7-Micro/WIN ou l'opération SET_RTCX est renvoyée.

Tableau 6-9 Format de la mémoire tampon de datation de 19 octets (T)

Octet T	Description	Données octet
0	année (0-99)	année en cours (valeur DCB)
1	mois (1-12)	mois en cours (valeur DCB)
2	jour (1-31)	jour en cours (valeur DCB)
3	heure (0-23)	heure en cours (valeur DCB)
4	minute (0-59)	minute en cours (valeur DCB)
5	seconde (0-59)	seconde en cours (valeur DCB)
6	00	réservé : toujours à 00
7	jour de la semaine (1-7)	jour en cours de la semaine, 1=dimanche (valeur DCB)
8	mode (00H-03H, 08H, 10H-13H, FFH)	mode de correction : 00H = correction désactivée 01H = UE (décalage zone horaire par rapport à UTC = 0 heure) ¹ 02H = UE (décalage zone horaire par rapport à UTC = +1 heure) ¹ 03H = UE (décalage zone horaire par rapport à UTC = +2 heures) ¹ 04H-07H = réservés 08H = UE (décalage zone horaire par rapport à UTC = -1 heure) ¹ 09H-0FH = réservés 10H = Etats-Unis d'Amérique ² 11H = Australie ³ 12H = Australie (Tasmanie) ⁴ 13H = Nouvelle Zélande ⁵ 14H-FEH = réservés FFH = indication utilisateur (via valeurs dans les octets 9 à 18)
9	heures de correction (0-23)	quantité de correction, heures (valeur DCB)
10	minutes de correction (0-59)	quantité de correction, minutes (valeur DCB)
11	mois de début (1-12)	mois de début de l'heure d'été (valeur DCB)
12	jour de début (1-31)	jour de début de l'heure d'été (valeur DCB)
13	heure de début (0-23)	heure de début de l'heure d'été (valeur DCB)
14	minute de début (0-59)	minute de début de l'heure d'été (valeur DCB)
15	mois de fin (1-12)	mois de fin de l'heure d'été (valeur DCB)
16	jour de fin (1-31)	jour de fin de l'heure d'été (valeur DCB)
17	heure de fin (0-23)	heure de fin de l'heure d'été (valeur DCB)
18	minute de fin (0-59)	minute de fin de l'heure d'été (valeur DCB)

¹ Convention pour l'UE : Avancer l'horloge d'une heure le dernier dimanche de mars à 1 heure du matin UTC. Retarder l'horloge d'une heure le dernier dimanche d'octobre à 2 heures du matin UTC. L'heure locale une fois la correction effectuée dépend du décalage de zone horaire par rapport à UTC.

² Convention pour les Etats-Unis d'Amérique : Avancer l'horloge d'une heure le premier dimanche d'avril à 2 heures du matin heure locale. Retarder l'horloge d'une heure le dernier dimanche d'octobre à 2 heures du matin heure locale.

³ Convention pour l'Australie : Avancer l'horloge d'une heure le dernier dimanche d'octobre à 2 heures du matin heure locale. Retarder l'horloge d'une heure le dernier dimanche de mars à 3 heures du matin heure locale.

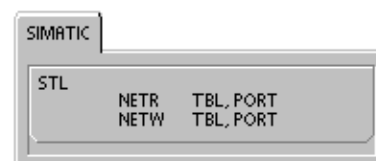
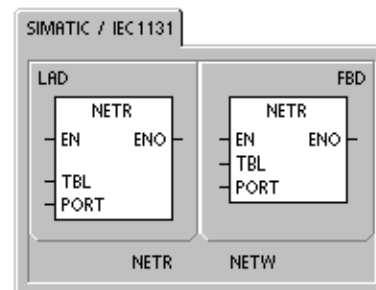
⁴ Convention pour l'Australie (Tasmanie) : Avancer l'horloge d'une heure le premier dimanche d'octobre à 2 heures du matin heure locale. Retarder l'horloge d'une heure le dernier dimanche de mars à 3 heures du matin heure locale.

⁵ Convention pour la Nouvelle Zélande : Avancer l'horloge d'une heure le premier dimanche d'octobre à 2 heures du matin heure locale. Retarder l'horloge d'une heure le premier dimanche de mars ou après le 15 mars à 3 heures du matin heure locale.

Opérations de communication

Opérations Lire depuis réseau, Ecrire dans réseau

L'opération Lire depuis réseau (NETR) déclenche une opération de communication qui collecte des données d'un appareil éloigné via l'interface spécifiée PORT, selon la définition dans la table TBL. L'opération Ecrire dans réseau (NETW) déclenche une opération de communication qui écrit des données dans un appareil éloigné via l'interface spécifiée PORT, selon la définition dans la table TBL.



Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- Si la fonction renvoie une erreur et met à 1 le bit E de l'octet d'état de table (voir figure 6-5)

Avec l'opération NETR, vous pouvez lire jusqu'à 16 octets de données d'une station éloignée et, avec l'opération NETW, écrire jusqu'à 16 octets de données dans une station éloignée.

Votre programme peut contenir un nombre quelconque d'opérations NETR et NETW, mais huit opérations NETR et NETW au maximum peuvent être activées à un instant donné. Vous pouvez, par exemple, avoir quatre opérations NETR et quatre opérations NETW ou bien deux opérations NETR et six opérations NETW actives au même moment dans un S7-200 précis.



Assistant
pour
opérations

Vous pouvez vous servir de l'assistant d'opération NETR/NETW pour configurer ces opérations. Pour lancer l'assistant d'opération NETR/NETW, sélectionnez la commande **Outils > Assistant pour opérations**, puis l'option NETR/NETW dans la fenêtre de l'assistant pour opérations.

Tableau 6-10 Opérandes autorisés pour les opérations Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
TBL	BYTE	VB, MB, *VD, *LD, *AC
PORT	BYTE	Constante <i>pour CPU 221, CPU 222, CPU 224 :</i> 0 <i>pour CPU 224XP, CPU 226 :</i> 0 ou 1

La figure 6-5 présente le tableau correspondant au paramètre TBL et le tableau 6-11 énumère les codes d'erreur liés à ce paramètre.

Décalage d'octet		D		Achevé (fonction achevée)		0 = inachevée	1 = achevée
		7		A		0 = inactive	1 = active
		0		E		Erreur (la fonction a produit une erreur)	0 = pas d'erreur 1 = erreur
0	D	A	E	0	Code d'err.		
1	Adresse de la station éloign.					Adresse de la station éloignée : adresse de l'automate aux données duquel vous désirez accéder	
2	Pointeur sur la zone						
3	des données dans la					Pointeur sur la zone des données de la station éloignée : pointeur indirect désignant les données auxquelles vous désirez accéder.	
4	station éloignée						
5	(I, Q, M ou V)					Longueur des données : nombre d'octets de données auxquels vous désirez accéder dans la station éloignée (1 à 16 octets)	
6	Longueur des données						
7	Octet de données 0					Zone de données de réception ou d'émission : 1 à 16 octets réservés aux données.	
8	Octet de données 1					Pour une opération Lire depuis réseau, elle contient les valeurs lues dans la station éloignée lors de l'exécution de l'opération.	
	:						
22	Octet de données 15					Pour une opération Ecrire dans réseau, elle contient les valeurs à envoyer dans la station éloignée lors de l'exécution de l'opération.	

Figure 6-5 Paramètre TBL pour les opérations Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau

Tableau 6-11 Codes d'erreur pour le paramètre TBL

Code	Définition
0	Pas d'erreur
1	Dépassement du temps imparti : la station éloignée ne répond pas.
2	Erreur de réception : erreur de parité, de bloc d'échange ou de total de contrôle dans la réponse.
3	Erreur hors ligne : collisions dues à des adresses de station en double ou à des matériels défectueux.
4	Débordement de file d'attente : activation de plus de huit opérations NETR et NETW.
5	Violation du protocole : tentative d'exécution d'une opération NETR ou NETW sans que le mode maître PPI ait été validé dans les octets SMB30 ou SMB130
6	Paramètre interdit : le paramètre TBL contient une valeur interdite ou incorrecte.
7	Pas de ressource : station éloignée occupée (séquence de chargement depuis ou vers la CPU en cours)
8	Erreur de couche 7 : violation du protocole d'application
9	Erreur de message : adresse ou longueur des données incorrectes
A à F	inutilisés (réservés)

La figure 6-6 présente un exemple illustrant l'utilité des opérations NETR et NETW. Cet exemple consiste en une ligne de production dans laquelle des barquettes sont remplies de beurre et envoyées à une des quatre machines de conditionnement (conditionneurs). La machine place huit barquettes dans une boîte en carton. Une barre d'aiguillage surveille le flux des barquettes en direction des conditionneurs. Quatre S7-200 commandent les conditionneurs et un S7-200 pourvu d'une interface opérateur TD 200 commande la barre d'aiguillage.

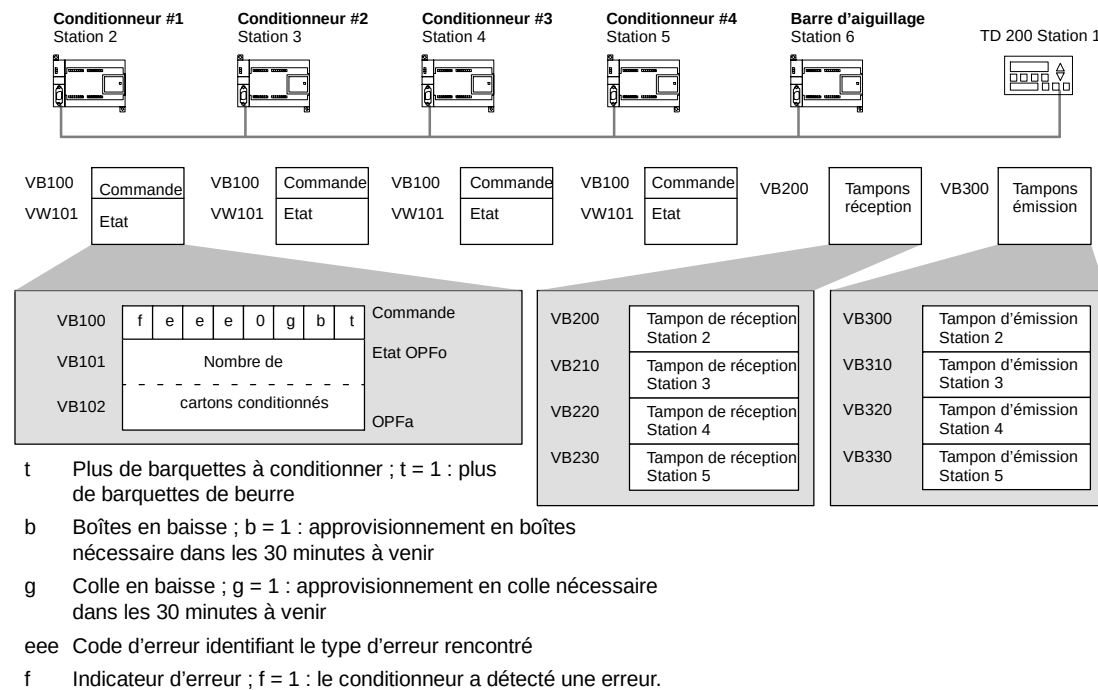
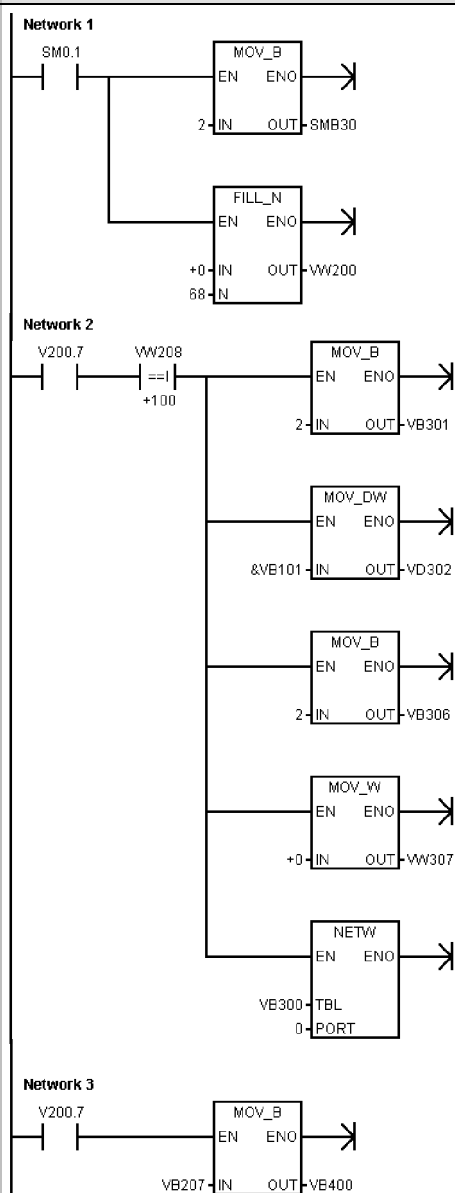


Figure 6-6 Exemple d'opérations Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau

La figure 6-7 montre la mémoire tampon de réception (VB200) et la mémoire tampon d'émission (VB300) servant à accéder aux données de la station 2. Le S7-200 se sert d'une opération NETR pour lire en permanence les informations de commande et d'état de chacun des conditionneurs. A chaque fois qu'un conditionneur a conditionné 100 cartons, la barre d'aiguillage envoie un message à l'aide d'une opération NETW afin d'effacer le mot d'état.

Mémoire tampon de réception pour la lecture du conditionneur #1						Mémoire tampon d'émission pour effacer le compteur du conditionneur #1					
	7				0		7				0
VB200	D	A	E	0	Code d'err.	VB300	D	A	E	0	Code d'err.
VB201	Adresse de station éloignée = 2					VB301	Adresse de station éloignée = 2				
VB202	Pointeur sur la					VB302	Pointeur sur la				
VB203	zone des données					VB303	zone des données				
VB204	dans la					VB304	dans la				
VB205	station éloignée = (&VB100)					VB305	station éloignée = (&VB101)				
VB206	Long. des données = 3 octets					VB306	Long. des données = 2 octets				
VB207	Commande					VB307	0				
VB208	Etat (OPFo)					VB308	0				
VB209	Etat (OPFa)										

Figure 6-7 Exemple de données TBL pour l'exemple Lire depuis réseau/Ecrire dans réseau

Exemple : Opérations Lire depuis réseau, Ecrire dans réseau

NETWORK 1 //Au premier cycle, valider le
//mode maître PPI et effacer tous les
//tampons de réception et d'émission.

```
LD      SM0.1
MOVB    2, SMB30
FILL     +0, VW200, 68
```

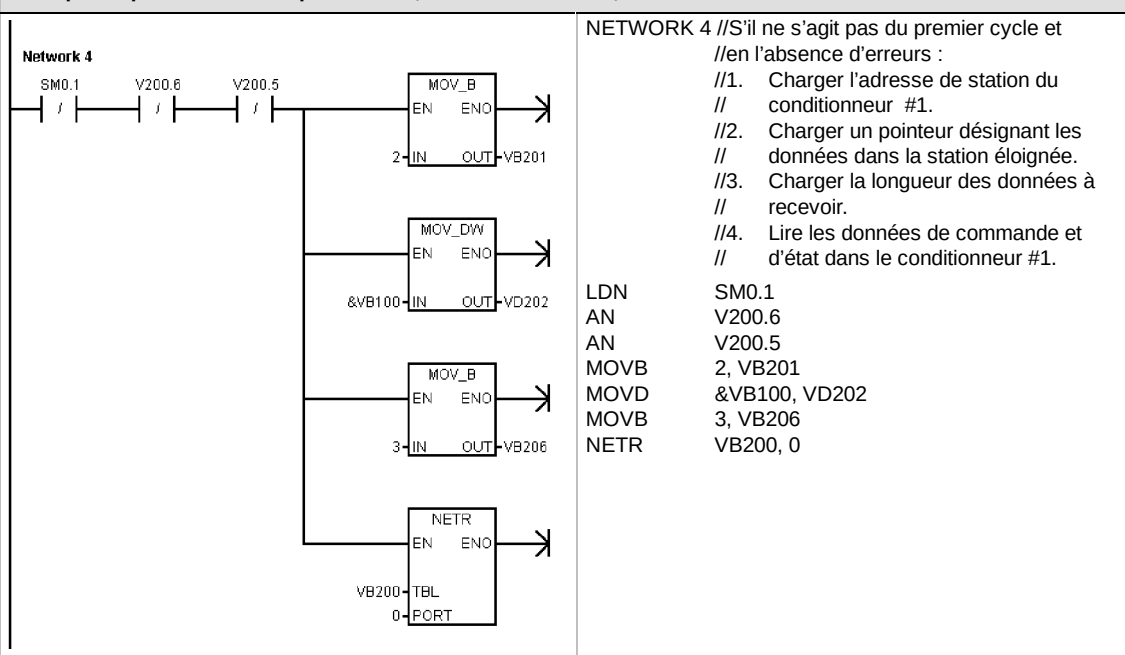
NETWORK 2 //Lorsque le bit Achievé de NETR (V200.7)
//est à 1 et que 100 caisses ont été
//emballées :

- //1. Charger l'adresse de station du
// conditionneur #1.
- //2. Charger un pointeur désignant les
// données dans la station éloignée.
- //3. Charger la longueur des données à
// émettre.
- //4. Charger les données à émettre.
- //5. Remettre le nombre de caisses
// emballées à 0 pour le conditionneur

```
#1
LD      V200.7
AW=     VW208, +100
MOVB    2, VB301
MOVD    &VB101, VD302
MOVB    2, VB306
MOVW    +0, VW307
NETW    VB300, 0
```

NETWORK 3 //Lorsque le bit Achievé de NETR est à 1,
//sauvegarder les données de commande
//du conditionneur #1.

```
LD      V200.7
MOVB    VB207, VB400
```

Exemple : Opérations Lire depuis réseau, Ecrire dans réseau, continué

Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir (communication programmable)

En mode de communication programmable, l'opération Transférer message de mémoire tampon (XMT) permet de transférer des données via les interfaces de communication.

L'opération Recevoir (RCV) appelle ou arrête la fonction de réception de messages. Vous devez préciser une condition de début et de fin pour activer la boîte RCV. Les messages reçus via l'interface précisée PORT sont rangés dans la mémoire tampon de données TBL. La première entrée de cette mémoire tampon précise le nombre d'octets reçus.

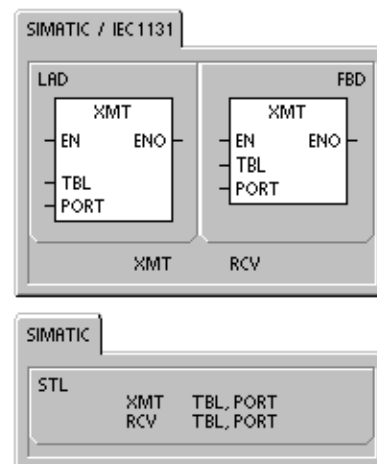
Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0009 (émission/réception simultanées sur l'interface 0)
- 000B (émission/réception simultanées sur l'interface 1)
- SM86.6 or SM186.6 mis à 1 en raison d'une erreur de paramètre de réception
- La CPU S7-200 n'est pas en mode de commun. programmable

Tableau 6-12 Opérandes autorisés pour les opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
TBL	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, *VD, *LD, *AC
PORT	BYTE	Constante pour CPU 221, CPU 222, CPU 224 : 0 pour CPU 224XP, CPU 226 : 0 ou 1

Vous trouverez plus d'informations sur le mode de communication programmable dans le paragraphe sur la création de protocoles personnalisés avec le mode de communication programmable en page 241 du chapitre 7.



Commande du port de communication série via le mode de communication programmable

Le mode de communication programmable vous permet de gérer l'interface de communication série du S7-200 par l'intermédiaire du programme utilisateur. Lorsque vous sélectionnez le mode de communication programmable, votre programme commande le fonctionnement de l'interface de communication par l'intermédiaire d'interruptions de réception, d'interruptions d'émission, de l'opération de transfert XMT et de l'opération de réception RCV. Le programme CONT gère entièrement le protocole de communication au cours de la communication programmable. Les octets SMB30 pour l'interface 0 et SMB130 pour l'interface 1 (si votre S7-200 comporte deux interfaces) permettent de sélectionner le débit en bauds et la parité.

La communication programmable est désactivée et la communication normale rétablie (accès à la console de programmation, par exemple) lorsque le S7-200 est à l'état de fonctionnement "Arrêt" (STOP).

Dans le plus simple des cas, vous pouvez envoyer un message à une imprimante ou à un afficheur à l'aide de l'opération de transfert XMT. Mais vous pouvez également connecter un lecteur de codes à barres, une balance de pesage et une soudeuse. Vous devez, dans tous les cas, écrire votre programme afin qu'il prenne en charge le protocole utilisé par l'appareil avec lequel le S7-200 communique en mode de communication programmable.

La communication programmable n'est possible que lorsque le S7-200 est à l'état de fonctionnement "Marche" (RUN). Pour valider le mode de communication programmable, entrez la valeur 01 dans le champ de sélection du protocole de l'octet SMB30 (interface 0) ou de l'octet SMB130 (interface 1). Il n'est pas possible de communiquer avec la console de programmation tant que le mode de communication programmable est activé.



Conseil

Vous pouvez commander le mode de communication programmable via le memento spécial SM0.7 dont la valeur indique la position en vigueur du commutateur de mode de fonctionnement. Lorsque le bit SM0.7 est à 0, le commutateur est en position TERM ; lorsque le bit SM0.7 est à 1, le commutateur de mode de fonctionnement est en position RUN. Si vous validez la communication programmable uniquement lorsque le commutateur est en position RUN, vous pouvez surveiller ou commander le fonctionnement du S7-200 à l'aide de la console de programmation en faisant basculer le commutateur sur n'importe quelle autre position.

Passage du mode de communication PPI au mode de communication programmable

Les octets SMB30 et SMB130 configurent, respectivement, les interfaces 0 et 1 pour le mode de communication programmable et permettent de sélectionner le débit en bauds, la parité et le nombre de bits de données. La figure 6-8 décrit l'octet de commande de la communication programmable. Un bit d'arrêt est généré pour toutes les configurations.

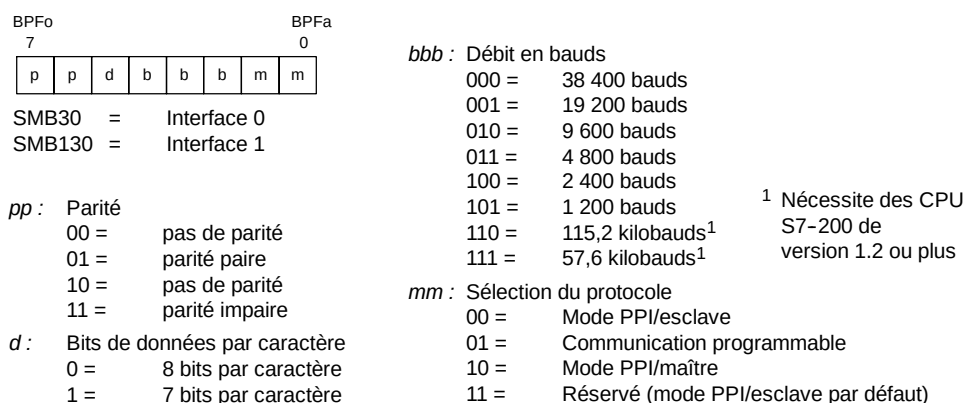


Figure 6-8 Octet de commande SM pour la communication programmable (SMB30 ou SMB130)

Transfert de données

L'opération Transférer message de mémoire tampon vous permet d'envoyer une mémoire tampon de 1 à 255 caractères au maximum.

La figure 6-9 montre le format de la mémoire tampon d'émission.

Si un programme d'interruption est associé à l'événement "Transfert achevé", le S7-200 génère une interruption (événement d'interruption 9 pour l'interface 0 et événement d'interruption 26 pour l'interface 1) une fois le dernier caractère de la mémoire tampon émis.

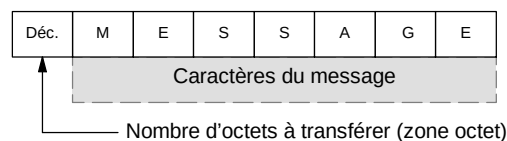


Figure 6-9 Format pour la mémoire tampon d'émission

Mais vous pouvez bien sûr aussi effectuer des transferts sans faire appel à des interruptions (par exemple, envoi d'un message à une imprimante) en surveillant le bit SM4.5 ou SM4.6 pour signaler la fin du transfert.

Vous pouvez utiliser l'opération XMT pour générer une situation de coupure (BREAK) en mettant le nombre de caractères à zéro, puis en exécutant XMT. Une situation de coupure est ainsi générée sur la ligne pour des temps de 16 bits à la vitesse de transmission en cours. La transmission d'une coupure est gérée de la même manière que celle d'un autre message : une interruption XMT est générée lorsque la coupure est achevée et le bit SM4.5 ou SM4.6 signale l'état en cours de XMT.

Réception de données

Avec l'opération Recevoir, vous recevez une mémoire tampon de 1 à 255 caractères au maximum.

La figure 6-10 montre le format de la mémoire tampon de réception.

Si un programme d'interruption est associé à l'événement "Réception achevée", le S7-200 génère une interruption (événement d'interruption 23 pour l'interface 0 et événement d'interruption 24 pour l'interface 1) une fois le dernier caractère de la mémoire tampon reçu.

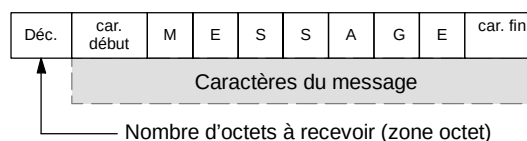


Figure 6-10 Format pour la mémoire tampon de réception

Vous pouvez recevoir des messages sans utiliser d'interruptions en surveillant l'octet SMB86 (interface 0) ou l'octet SMB186 (interface 1). Ces octets sont différents de zéro lorsque l'opération Recevoir est inactive ou a été interrompue. Ils prennent la valeur zéro pendant la réception de données.

Comme indiqué au tableau 6-13, l'opération Recevoir permet de sélectionner les conditions de début et de fin de message, à l'aide des octets SMB86 à SMB94 pour l'interface 0 et des octets SMB186 à SMB194 pour l'interface 1.



Conseil

La réception est automatiquement interrompue en cas de débordement ou d'erreur de parité. Vous devez définir une condition de début et une condition de fin (décompte maximal de caractères) pour que la réception de message fonctionne.

Tableau 6-13 Octets de la mémoire tampon de réception (SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194)

Interface 0	Interface 1	Description								
SMB86	SMB186	Octet d'état de réception de message BPFo7 BPFa0 <table><tr><td>n</td><td>r</td><td>e</td><td>0</td><td>0</td><td>t</td><td>c</td><td>p</td></tr></table> n : 1 = Réception de message interrompue : l'utilisateur a émis une commande d'inhibition. r : 1 = Réception de message interrompue : erreur dans les paramètres d'en ou condition de début ou de fin manquante e : 1 = Caractère de fin reçu t : 1 = Réception de message interrompue : expiration de la temporisation c : 1 = Réception de message interrompue : nombre maximal de caractères atteint p : 1 = Réception de message interrompue : erreur de parité	n	r	e	0	0	t	c	p
n	r	e	0	0	t	c	p			
SMB87	SMB187	Octet de commande de réception de message BPFo7 BPFa0 <table><tr><td>en</td><td>sc</td><td>ec</td><td>il</td><td>c/m</td><td>tmr</td><td>bk</td><td>0</td></tr></table> en : 0 = Fonction de réception de message inhibée 1 = Fonction de réception de message validée Le bit de validation/inhibition de réception de message est interrogé à chaque exécution de l'opération RCV. sc : 0 = Ne pas tenir compte de SMB88 ou SMB188 1 = Utiliser la val. de SMB88 ou SMB188 pour détecter le déb. du mess. ec : 0 = Ne pas tenir compte de SMB89 ou SMB189 1 = Utiliser la val. de SMB89 ou SMB189 pour détecter la fin du message il : 0 = Ne pas tenir compte de SMW90 ou SMW190 1 = Util. la val. de SMW90 ou SMW190 pour détecter une situation d'inact. c/m : 0 = La temporisation est une temporisation inter-caractère. 1 = La temporisation est une temporisation de message. tmr : 0 = Ne pas tenir compte de SMW92 ou SMW192 1 = Arrêter la réception si le temps dans SMW92 ou SMW192 est dépassé bk : 0 = Ne pas tenir compte des situations d'interruption 1 = Utiliser situation d'interruption comme détection de début de message	en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0
en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0			
SMB88	SMB188	Caractère de début de message								
SMB89	SMB189	Caractère de fin de message								
SMW90	SMW190	Temps de ligne inactive en millisecondes. Le premier caractère reçu après expiration du temps de ligne inactive est le début d'un nouveau message.								
SMW92	SMW192	Valeur d'expiration de la temporisation inter-caractère/de message en millisecondes. Si le temps est dépassé, la réception de message est interrompue.								
SMB94	SMB194	Nombre maximal de caractères à recevoir (1 à 255 octets) Cette plage doit être définie égale à la taille maximale escomptée de la mémoire tampon même si la fin de message par réception du nombre maximal de caractères n'est pas utilisée.								

Conditions de début et de fin pour l'opération Recevoir

L'opération Recevoir utilise les bits de l'octet de commande de réception de message (SMB87 ou SMB187) pour définir les conditions de début et de fin de message.



Conseil

En cas de trafic de données en provenance d'autres unités sur l'interface de communication lors de l'exécution de l'opération Recevoir, la fonction de réception de message peut commencer à recevoir un caractère au milieu de ce caractère, ce qui pourrait provoquer une erreur de parité et l'interruption de la réception. Si la parité n'est pas activée, le message reçu peut contenir des caractères incorrects. Cette situation peut se produire lorsque la condition de début est indiquée sous forme de caractère de début spécifique ou de caractère quelconque, comme décrit sous les points 2. et 6. ci-après.

L'opération Recevoir accepte plusieurs conditions de début de message. Indiquer une condition de début impliquant une coupure ou une détection de ligne inactive permet d'éviter ce problème puisque la fonction de réception de message est forcée de synchroniser le début du message avec le début d'un caractère avant d'inscrire des caractères dans la mémoire tampon de message.

L'opération Recevoir accepte plusieurs conditions de début de message :

1. **Détection de ligne inactive** : La condition de ligne inactive est définie comme un temps de repos ou d'inactivité sur la ligne de transmission. Une réception commence lorsque la ligne de communication a été au repos ou inactive pendant le nombre de millisecondes indiqué dans le mot SMW90 ou SMW190. Lorsque l'opération Recevoir dans votre programme est exécutée, la fonction de réception de message déclenche une recherche de ligne inactive. Si des caractères quelconques sont reçus avant l'expiration du délai de ligne inactive, la fonction de réception de message n'en tient pas compte et relance la temporisation de ligne inactive avec le temps indiqué dans le SMW90 ou le SMW190 (voir figure 6-11). Une fois le délai de ligne inactive expiré, la fonction de réception de message stocke tous les caractères ultérieurs reçus dans la mémoire tampon de message.

Le temps de ligne inactive doit toujours être supérieur au temps nécessaire à la transmission d'un caractère (bit de début, bits de données, parité et bits d'arrêt) au débit indiqué. Une valeur typique pour le temps de ligne inactive est trois temps de caractère au débit indiqué.

Vous pouvez utiliser la détection de ligne inactive comme condition de début pour des protocoles binaires, des protocoles dans lesquels n'existe pas de caractère de début particulier ou lorsque le protocole indique un temps minimum entre messages.

Configuration : il = 1, sc = 0, bk = 0,
SMW90/SMW190 = délai de ligne inactive en millisecondes

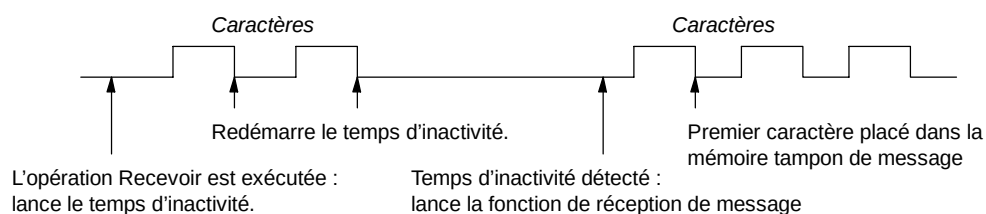


Figure 6-11 Utilisation de la détection du temps d'inactivité pour démarrer l'opération Recevoir

2. **Détection de caractère de début** : Le caractère de début correspond à tout caractère utilisé comme premier caractère d'un message. Un message commence lorsque le caractère de début indiqué dans l'octet SMB88 ou SMB188 est reçu. La fonction de réception de message stocke le caractère de début dans la mémoire tampon de réception comme premier caractère du message. La fonction de réception de message ne tient compte d'aucun caractère reçu avant le caractère de début. Le caractère de début et tous les caractères reçus après le caractère de début sont stockés dans la mémoire tampon de message.

Typiquement, vous utilisez la détection de caractère de début pour des protocoles ASCII dans lesquels tous les messages commencent par le même caractère.

Configuration : il = 0, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 = indifférent,
SMB88/SMB188 = caractère de début

3. *Ligne inactive et caractère de début* : L'opération Recevoir peut commencer un message avec la combinaison d'une ligne inactive et d'un caractère de début. Lorsque l'opération Recevoir est exécutée, la fonction de réception de message recherche une condition de ligne inactive. Une fois cette condition trouvée, la fonction de réception de message recherche le caractère de début indiqué. Si un caractère autre que le caractère de début est reçu, la fonction de réception de message relance la recherche de ligne inactive. Aucun des caractères reçus avant que la condition de ligne inactive ait été satisfaite et avant que le caractère de début ait été reçu n'est pris en compte. Le caractère de début est placé dans la mémoire tampon de message avec les caractères suivants.

Le temps de ligne inactive doit toujours être supérieur au temps nécessaire à la transmission d'un caractère (bit de début, bits de données, parité et bits d'arrêt) au débit indiqué. Une valeur typique pour le temps de ligne inactive est trois temps de caractère au débit indiqué.

Typiquement, vous utilisez ce type de condition de début en présence d'un protocole indiquant un temps minimum entre messages et si le premier caractère du message est une adresse ou une donnée indiquant une unité particulière. Cela est particulièrement utile lorsque vous utilisez un protocole avec plusieurs unités sur la liaison de communication. Dans ce cas, l'opération Recevoir déclenche une interruption uniquement lorsqu'un message est reçu pour l'adresse indiquée ou des unités indiquées par le caractère de début.

Configuration : il = 1, sc = 1, bk = 0, SMW90/SMW190 > 0,
SMB88/SMB188 = caractère de début

4. *Détection de coupure* : Une coupure est signalée lorsque les données reçues sont maintenues à une valeur zéro pour une durée supérieure à un temps de transmission de caractère complet, qui est défini comme la durée globale pour les bits de début, de données, de parité et d'arrêt. Si l'opération Recevoir est configurée pour commencer un message à la réception d'une coupure, tous les caractères reçus après cette coupure sont placés dans la mémoire tampon de message. Aucun des caractères reçus avant la coupure n'est pris en compte.

Typiquement, vous n'utiliserez une détection de coupure comme condition de début que si un protocole l'exige.

Configuration : il = 0, sc = 0, bk = 1, SMW90/SMW190 = indifférent,
SMB88/SMB188 = indifférent

5. *Coupure et caractère de début* : L'opération Recevoir peut être configurée pour commencer à recevoir des caractères après la réception d'une coupure puis d'un caractère de début spécifique, dans cet ordre. Une fois la condition de coupure survenue, la fonction de réception de message recherche le caractère de début indiqué. Si un caractère autre que le caractère de début est reçu, la fonction de réception de message relance la recherche de coupure. Aucun des caractères reçus avant que la condition de coupure ait été satisfaite et avant que le caractère de début ait été reçu n'est pris en compte. Le caractère de début est placé dans la mémoire tampon de message avec les caractères suivants.

Configuration : il = 0, sc = 1, bk = 1, SMW90/SMW190 = indifférent,
SMB88/SMB188 = caractère de début

6. *Caractère quelconque* : Vous pouvez configurer l'opération Recevoir afin qu'elle commence la réception immédiate de tous les caractères quels qu'ils soient et qu'elle les place dans la mémoire tampon de message. Il s'agit d'un cas particulier de la détection de ligne inactive : ici, le temps d'inactivité de ligne (SMW90 ou SMW190) est défini à zéro. Cela force l'opération Recevoir à commencer à recevoir des caractères dès son exécution.

Configuration : il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0,
SMB88/SMB188 = indifférent

Commencer un message sur un caractère quelconque permet d'utiliser la temporisation de message comme délai d'expiration pour la réception d'un message. C'est utile dans les cas où on utilise la communication programmable pour mettre en oeuvre la partie maître ou hôte d'un protocole et qu'il faille disposer d'un délai d'expiration en l'absence de réponse d'un esclave pendant une durée indiquée. La temporisation de message commence lorsque l'opération Recevoir s'exécute parce que le temps d'inactivité de ligne a été défini à zéro. La temporisation de message expire et interrompt la réception de message si aucune autre condition de fin n'est satisfaite.

Configuration :
il = 1, sc = 0, bk = 0, SMW90/SMW190 = 0, SMB88/SMB188 = indifférent
c/m = 1, tmr = 1, SMW92 = délais de message en millisecondes

Il est possible d'interrompre un message de plusieurs façons avec l'opération Recevoir. Il est possible de combiner les conditions suivantes :

1. *Détection de caractère de fin* : Le caractère de fin correspond à tout caractère utilisé pour signaler la fin du message. Une fois la condition de début reçue, l'opération Recevoir contrôle chaque caractère reçu pour voir s'il correspond au caractère de fin. Lorsqu'il est reçu, le caractère de fin est placé dans la mémoire tampon de message et la réception s'achève.

Typiquement, vous utilisez la détection de caractère de fin avec des protocoles ASCII dans lesquels tous les messages se terminent par un caractère spécifique. Vous pouvez vous servir de la détection de caractère de fin en combinaison avec la temporisation inter-caractère, la temporisation de message ou le nombre maximum de caractères pour mettre fin au message.

Configuration : $ec = 1$, SMB89/SMB189 = caractère de fin

2. *Temporisation inter-caractère* : La temporisation inter-caractère correspond au temps mesuré de la fin d'un caractère (bit d'arrêt) à la fin du caractère suivant (bit d'arrêt). Si le temps entre caractères (deuxième caractère inclus) dépasse le nombre de millisecondes indiqué dans le mot SMW92 ou SMW192, la fonction de réception de message s'achève. La temporisation inter-caractère est relancée à chaque caractère reçu (voir figure 6-12).

Vous pouvez utiliser la temporisation inter-caractère pour achever un message dans les protocoles ne disposant pas d'un caractère de fin de message particulier. Cette temporisation doit être définie à une valeur supérieure à un temps de caractère au débit sélectionné puisqu'elle comprend toujours le temps nécessaire à la réception d'un caractère entier (bit de débit, bits de données, parité et bit d'arrêt).

Vous pouvez vous servir de la temporisation inter-caractère en combinaison avec la détection de caractère de fin et le nombre maximum de caractères pour mettre fin au message.

Configuration : $c/m = 0$, $tmr = 1$, SMW92/SMW192 = délai en millisecondes



Figure 6-12 Utilisation de la temporisation inter-caractère pour arrêter l'opération Recevoir

3. *Temporisation de message* : La temporisation de message met fin à un message lorsqu'une durée indiquée s'est écoulée après le début du message. La temporisation de message commence dès que la ou les conditions de début pour la réception de message ont été satisfaites. La temporisation de message expire lorsque le nombre de millisecondes indiqué dans le mot SMW92 ou SMW192 s'est écoulé (voir figure 6-13).

Typiquement, vous utiliserez une temporisation de message lorsque les unités de communication ne peuvent pas garantir qu'il n'y aura pas d'intervalles de temps entre caractères ou lors de l'utilisation de modems. Pour des modems, vous pouvez vous servir de la temporisation de message pour indiquer un temps maximal alloué pour la réception du message après le début du message. Une valeur typique pour une temporisation de message est d'environ 1,5 fois le temps nécessaire pour recevoir le plus long message possible au débit sélectionné.

Vous pouvez vous servir de la temporisation de message en combinaison avec la détection de caractère de fin et le nombre maximum de caractères pour mettre fin à un message.

Configuration : $c/m = 1$, $tmr = 1$, SMW92/SMW192 = délai en millisecondes

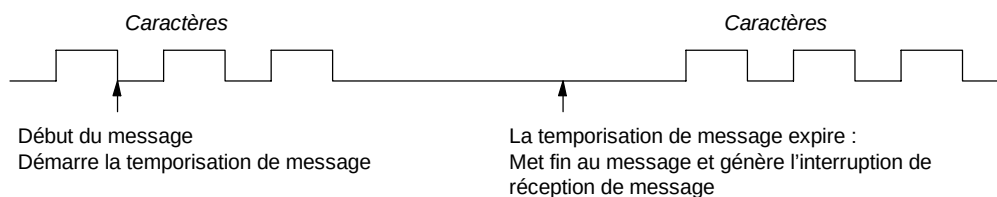


Figure 6-13 Utilisation de la temporisation de message pour arrêter l'opération Recevoir

4. **Nombre maximal de caractères** : Il est possible d'indiquer à l'opération Recevoir le nombre maximum de caractères à recevoir (SMB94 ou SMB194). La réception de message s'arrête lorsque cette valeur est atteinte ou dépassée. L'opération Recevoir exige que l'utilisateur indique un nombre maximum de caractères même si ce nombre n'est pas utilisé comme condition d'arrêt, car elle a besoin de connaître la taille maximale du message de réception afin que les données utilisateur placées dans la mémoire tampon de message ne soient pas écrasées.

Le nombre maximum de caractères peut servir à mettre fin à des messages dans des protocoles où la longueur de message est connue et est toujours identique. Le nombre maximum de caractères est toujours utilisé en combinaison avec la détection de caractère de fin, la temporisation inter-caractère ou la temporisation de message.

5. **Erreurs de parité** : L'opération Recevoir est automatiquement interrompue lorsque le matériel signale une erreur de parité sur un caractère reçu. Les erreurs de parité ne sont possibles que si la parité est activée dans l'octet SMB30 ou SMB130. Il n'y a aucun moyen de désactiver cette fonction.
6. **Interruption utilisateur** : Le programme utilisateur peut interrompre une réception de message en exécutant une autre opération Recevoir avec le bit de validation (EN) mis à zéro dans l'octet SMB87 ou SMB187. La réception de message est alors immédiatement interrompue.

Réception de données à l'aide d'interruptions sur caractères

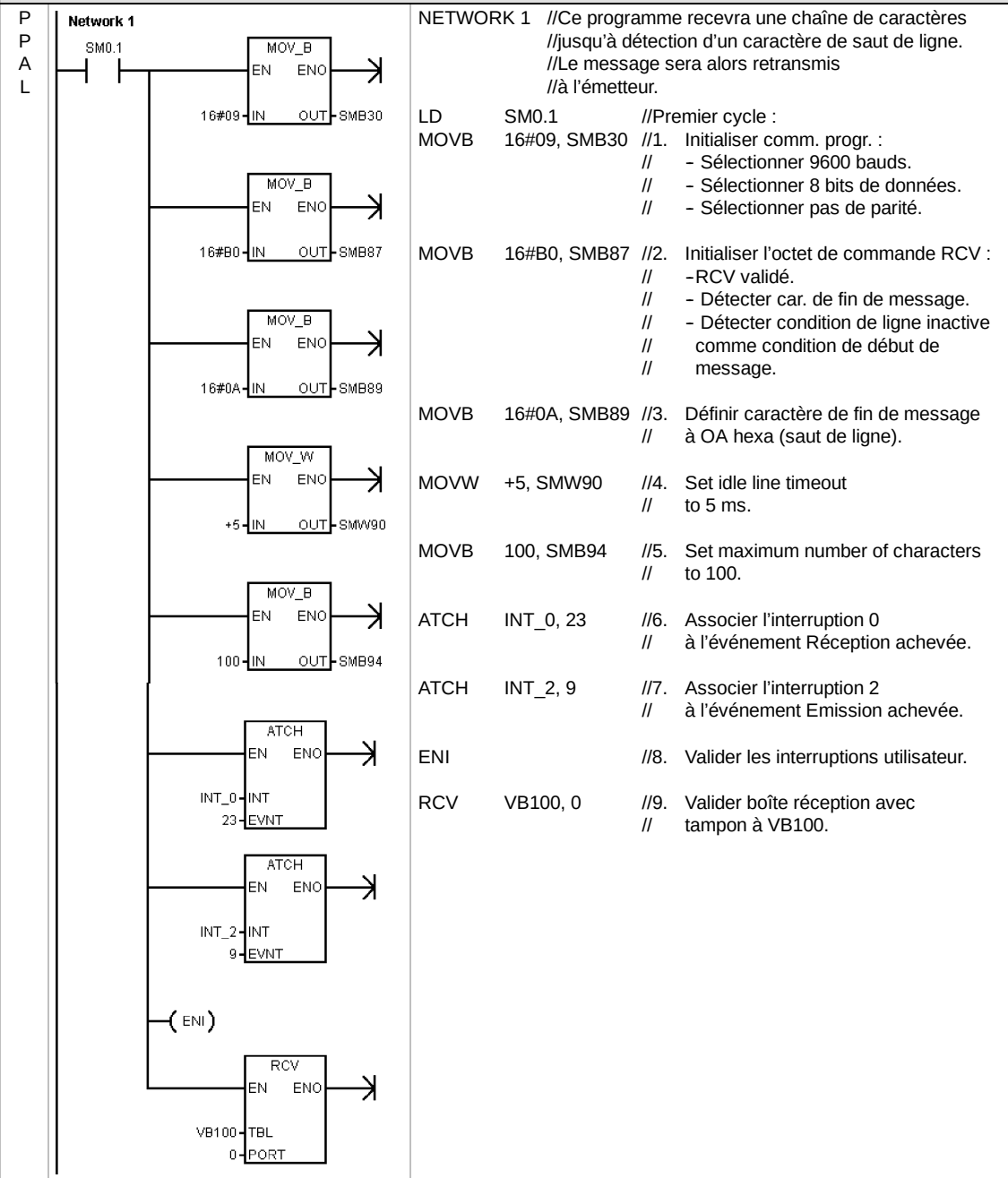
La réception de données peut également se faire à l'aide d'interruptions sur caractères afin d'assurer une prise en charge souple du protocole. Chaque caractère reçu génère une interruption. Le caractère reçu est rangé dans le SMB2 et l'état de la parité (si activé) dans le bit SM3.0 juste avant l'exécution du programme d'interruption associé à l'événement "réception de caractère". Le SMB2 est la mémoire tampon de réception des caractères en communication programmable. Chaque caractère reçu dans ce mode est rangé dans cette mémoire afin que le programme utilisateur puisse y accéder facilement. Le SMB3, utilisé en mode de communication programmable, contient un bit d'erreur de parité qui est mis à 1 lorsqu'une erreur de parité est détectée pour un caractère reçu. Tous les autres bits de cet octet sont réservés. Servez-vous du bit de parité soit pour rejeter le message, soit pour générer un accusé de réception négatif pour ce message.

Lorsque vous utilisez l'interruption sur caractère à des débits élevés (38,4 kilobauds à 115,2 kilobauds), le temps entre interruptions est très bref. Par exemple, l'interruption sur caractère est de 260 microsecondes pour 38,4 kilobauds, de 173 microsecondes pour 57,6 kilobauds et de 86 microsecondes pour 115,2 kilobauds. Veillez à maintenir les programmes d'interruption aussi courts que possible pour éviter de perdre des caractères ou bien utilisez l'opération Recevoir.



Conseil

L'interface 0 et l'interface 1 se partagent les octets SMB2 et SMB3. Lorsque la réception d'un caractère sur l'interface 0 déclenche l'exécution du programme d'interruption associé à cet événement (événement d'interruption 8), l'octet SMB2 contient le caractère reçu via l'interface 0 et l'octet SMB3 l'état de parité de ce caractère. Lorsque la réception d'un caractère sur l'interface 1 déclenche l'exécution du programme d'interruption associé à cet événement (événement d'interruption 25), l'octet SMB2 contient le caractère reçu via l'interface 1 et l'octet SMB3 l'état de parité de ce caractère.

Exemple : Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir

Exemple : Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir, continued

I N T 0	Network 1	NETWORK 1 //Programme d'interruption Réception achevée : //1. Si l'état de réception indique la réception du // caractère de fin, alors associer une temporisation // de 10 ms pour déclencher une émission et un // renvoi. //2. Si la réception est achevée pour une autre raison, // lancer une nouvelle réception. LDB= SMB86, 16#20 MOVB 10, SMB34 ATCH INT_1, 10 CRETI NOT RCV VB100, 0
I N T 1	Network 1	NETWORK 1 //Interruption cyclique 10 ms : //1. Dissocier interruption cyclique //2. Retransmettre le message à l'utilisateur sur // l'interface. LD SM0.0 DTCH 10 XMT VB100, 0
I N T 2	Network 1	NETWORK 1 //Interruption Emission achevée : //Valider une autre réception. LD SM0.0 RCV VB100, 0

Opérations Lire adresse interface et Définir adresse interface

L'opération Lire adresse interface (GPA) lit l'adresse de station de l'interface de CPU S7-200 indiquée dans PORT et copie cette valeur à l'adresse indiquée dans ADDR.

L'opération Définir adresse interface (SPA) donne à l'adresse de station d'interface (PORT) la valeur indiquée dans ADDR. La nouvelle adresse n'est pas sauvegardée de manière permanente. Après une mise hors tension puis sous tension, l'interface concernée reprend la dernière adresse, c'est-à-dire celle qui avait été chargée avec le bloc de données système.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0004 (tentative d'exécution d'une opération SPA dans un programme d'interruption)

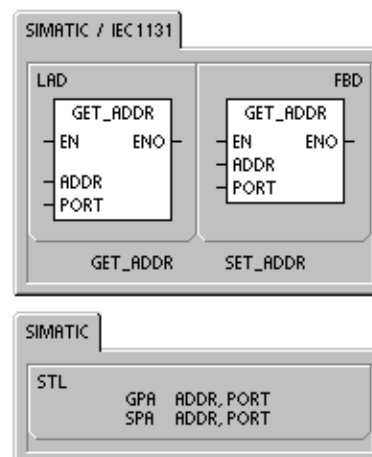


Tableau 6-14 Opérandes autorisés pour les opérations Lire adresse interface et Définir adresse interface

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
ADDR	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante (valeur constante autorisée uniquement pour l'opération SPA)
PORT	BYTE	Constante pour CPU 221, CPU 222, CPU 224 : 0 pour CPU 224XP, CPU 226 : 0 ou 1

Opérations de comparaison

Comparaison de valeurs numériques

Les opérations de comparaison servent à comparer deux valeurs :

IN1 = IN2 IN1 >= IN2 IN1 <= IN2
IN1 > IN2 IN1 < IN2 IN1 <> IN2

Les opérations de comparaison d'octets ne sont pas signées.

Les opérations de comparaison d'entiers de 16 bits sont signées.

Les opérations de comparaison de doubles mots sont signées.

Les opérations de comparaison de réels sont signées.

Pour CONT et LOG : Lorsque la comparaison est vraie, l'opération de comparaison active le contact (CONT) ou la sortie (LOG).

Pour LIST : Lorsque la comparaison est vraie, l'opération de comparaison charge la valeur 1 en haut de la pile, combine 1 à la valeur supérieure de la pile selon ET ou combine 1 à la valeur supérieure de la pile selon OU.

Dans les opérations de comparaison CEI, vous pouvez utiliser divers types de données pour les entrées. Toutefois, les deux valeurs d'entrée doivent être du même type de données.

Nota

Les situations suivantes constituent des erreurs graves et entraînent l'arrêt immédiat de l'exécution du programme par votre S7-200 :

- Adresse indirecte interdite trouvée (toute opération de comparaison)
- Nombre réel incorrect (par exemple, NaN) trouvé (opération Comparer réels)

Pour empêcher de telles situations de se produire, veillez à initialiser correctement les pointeurs et les valeurs contenant des nombres réels avant d'exécuter des opérations de comparaison utilisant ces valeurs.

Les opérations de comparaison s'exécutent quel que soit l'état du flux de signal.

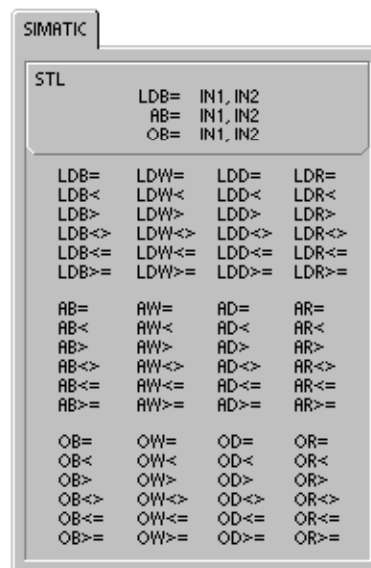
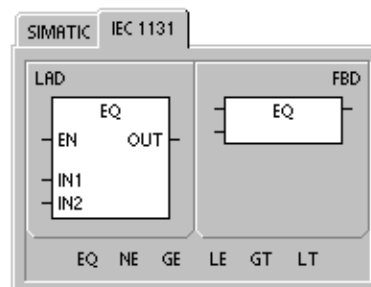
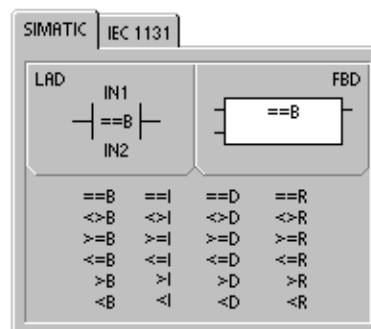
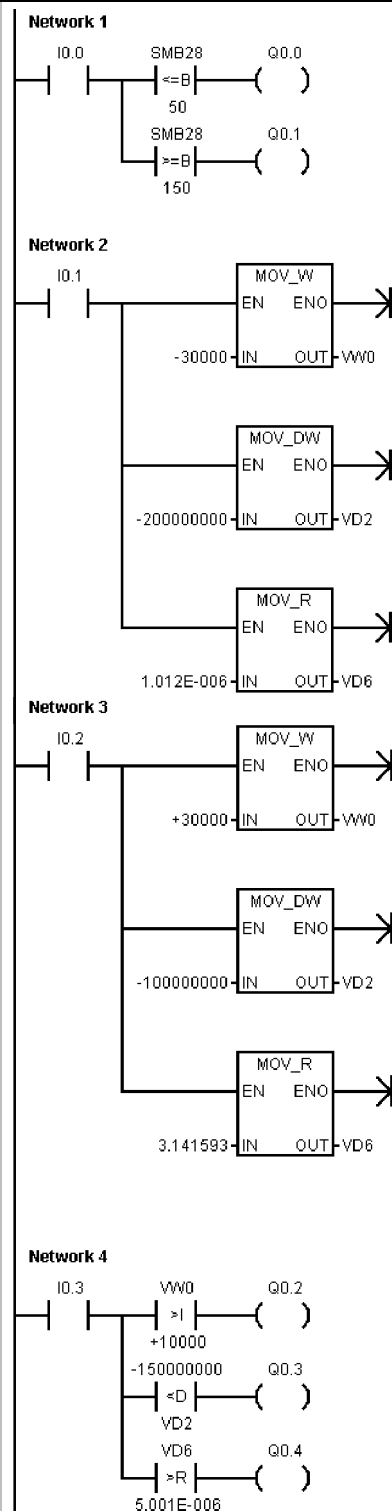


Tableau 6-15 Opérandes autorisés pour les opérations de comparaison

Entrées/sorties	Type	Opérandes
IN1, IN2	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
Sortie (ou OUT)	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal

Exemple : Opérations de comparaison

NETWORK 1 //Tourner le potentiomètre analogique 0 pour
//faire varier la valeur d'octet SMB28.
//Q0.0 est active lorsque la valeur SMB28 est
//inférieure ou égale à 50.
//Q0.1 est active lorsque la valeur SMB28 est
//supérieure ou égale à 150.
//L'indicateur d'état est activé lorsque
//la comparaison est vraie.

```
LD      I0.0
LPS
AB<=   SMB28, 50
=       Q0.0
LPP
AB>=   SMB28, 150
=       Q0.1
```

NETWORK 2 //Charger dans des adresses de mémoire V
//des valeurs faibles rendant ces comparaisons
///fausses et désactivant les indicateurs d'état.

```
LD      I0.1
MOVW    -30000, VW0
MOVD    -200000000, VD2
MOVR    1.012E-006, VD6
```

NETWORK 3 //Charger dans des adresses de mémoire V
//des valeurs élevées rendant ces
//comparaisons vraies et activant
//les indicateurs d'état.

```
LD      I0.2
MOVW    +30000, VW0
MOVD    -100000000, VD2
MOVR    3.141593, VD6
```

NETWORK 4 //La comparaison d'entiers de 16 bits vérifie si
//VW0 > +10000 est vrai.
//Utiliser des constantes de programme pour
//montrer les différents types de données.
//Vous pouvez aussi comparer deux valeurs
//rangées dans la mémoire programmable
//comme : VW0 > VW100

```
LD      I0.3
LPS
AW>     VW0, +10000
=       Q0.2
LRD
AD<     -150000000, VD2
=       Q0.3
LPP
AR>     VD6, 5.001E-006
=       Q0.4
```

Comparaison de chaînes

L'opération Comparer chaînes compare deux chaînes de caractères ASCII :

IN1 = IN2 IN1 <> IN2

Lorsque la comparaison est vraie, l'opération de comparaison active le contact (CONT) ou la sortie (LOG) ou bien charge la valeur 1 en haut de la pile, combine la valeur 1 à la valeur supérieure de la pile selon ET ou combine la valeur 1 à la valeur supérieure de la pile selon OU (LIST).

Nota

Les situations suivantes constituent des erreurs graves et entraînent l'arrêt immédiat de l'exécution du programme par votre S7-200 :

- Adresse indirecte interdite trouvée (toute opération de comparaison)
- Une chaîne a une longueur supérieure à 254 caractères (opération Comparer chaînes)
- L'adresse de début et la longueur d'une chaîne sont telles que la chaîne n'entrera pas dans la zone de mémoire indiquée (opération Comparer chaînes)

Pour empêcher de telles situations, veillez à initialiser correctement les pointeurs et les adresses de mémoire qui contiendront des chaînes ASCII avant d'exécuter des opérations de comparaison utilisant ces valeurs.

Assurez-vous que la mémoire tampon réservée à une chaîne ASCII peut loger intégralement dans la zone de mémoire indiquée.

Les opérations de comparaison s'exécutent quel que soit l'état du flux de signal.

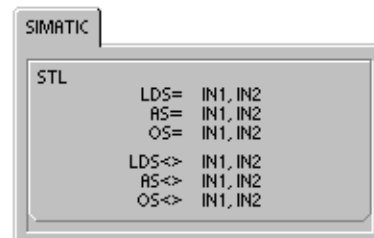
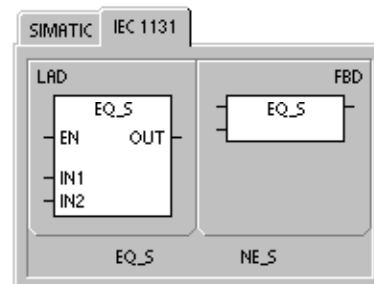
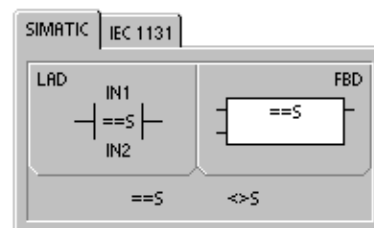


Tableau 6-16 Opérandes autorisés pour les opérations de comparaison de chaînes

Entrées/sorties	Type	Opérandes
IN1	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, constante
IN2	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC
Sortie (OUT)	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal

Opérations de conversion

Opérations de conversion standard

Conversions numériques

Les opérations Convertir octet en entier de 16 bits (BTI), Convertir entier de 16 bits en octet (ITB), Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits (ITD), Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits (DTI), Convertir entier de 32 bits en réel (DTR), Convertir DCB en entier (BCDI) et Convertir entier en DCB (IBCD) convertissent une valeur d'entrée IN au format indiqué et rangent la valeur de sortie dans l'adresse de mémoire OUT. Vous pouvez, par exemple, convertir un entier de 32 bits en un nombre réel. Vous pouvez également effectuer des conversions entre formats entier et décimal codé binaire (DCB).

Arrondir et Tronquer

L'opération Arrondir (ROUND) convertit une valeur réelle IN en nombre entier de 32 bits et place le résultat arrondi dans la variable indiquée par OUT.

L'opération Tronquer (TRUNC) convertit un nombre réel IN en nombre entier de 32 bits et place la partie entière du résultat dans la variable indiquée par OUT.

Générer profil binaire pour afficheur à sept segments

L'opération Générer profil binaire pour afficheur à sept segments (SEG) permet de générer un profil binaire qui illumine les segments d'un afficheur à sept segments.

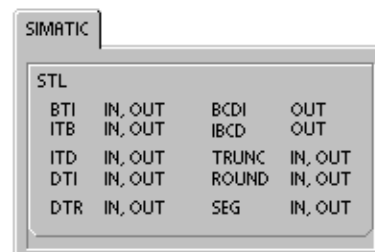
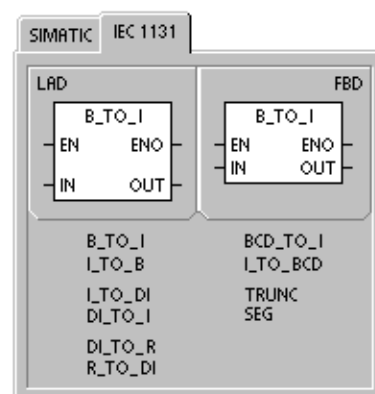
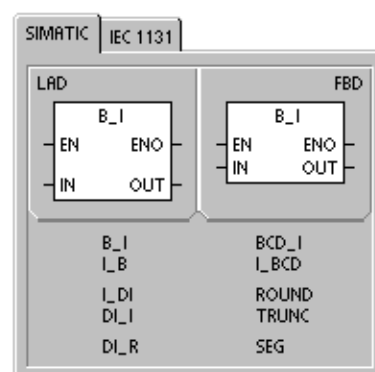


Tableau 6-17 Opérandes autorisés pour les opérations de conversion standard

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
IN	BYTE WORD, INT DINT REAL	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, AC, *VD, *LD, *AC, constante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC, constante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE WORD, INT DINT, REAL	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Fonctionnement des opérations Convertir DCB en entier et Convertir entier en DCB

L'opération Convertir DCB en entier (BCDI) convertit la valeur décimale codée binaire IN en une valeur entière et charge le résultat dans la variable indiquée par OUT. IN doit être un nombre décimal codé binaire compris entre 0 et 9999.

L'opération Convertir entier en DCB (IBCD) convertit le nombre entier d'entrée IN en une valeur décimale codée binaire et charge le résultat dans la variable indiquée par OUT. IN doit être un nombre entier compris entre 0 et 9999.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.6 (nombre DCB incorrect)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.6 (nombre DCB incorrect)

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 32 bits en réel

L'opération Convertir entier de 32 bits en réel (DTR) convertit un entier de 32 bits signé IN en nombre réel de 32 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits

L'opération Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits (DTI) convertit l'entier de 32 bits IN en un nombre entier de 16 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT.

Si la valeur objet de la conversion est trop grande pour être représentée dans la sortie, le bit de débordement est mis à 1 et la sortie n'est pas influencée.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.1 (débordement)

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits

L'opération Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits (ITD) convertit l'entier de 16 bits IN en un nombre entier de 32 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT. Il y a extension du signe.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Fonctionnement de l'opération Convertir octet en entier de 16 bits

L'opération Convertir octet en entier de 16 bits (BTI) convertit la valeur d'octet IN en un nombre entier de 16 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT. L'octet n'étant pas signé, il n'y a pas d'extension de signe.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 16 bits en octet

L'opération Convertir entier de 16 bits en octet (ITB) convertit une valeur de mot IN en valeur d'octet et place le résultat dans la variable indiquée par OUT. Les valeurs 0 à 255 sont converties. Toutes les autres valeurs entraînent un débordement et la sortie n'est pas influencée.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.1 (débordement)



Conseil

Pour convertir un nombre entier de 16 bits en nombre réel, faites appel à l'opération Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits, puis à l'opération Convertir entier de 32 bits en réel.

Fonctionnement des opérations Arrondir et Tronquer

L'opération Arrondir (ROUND) convertit la valeur de nombre réel IN en un nombre entier de 32 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT. Si la partie fractionnaire est supérieure ou égale à 0,5, le nombre est arrondi à la valeur supérieure.

L'opération Tronquer (TRUNC) convertit une valeur de nombre réel IN en un nombre entier de 32 bits et place le résultat dans la variable indiquée par OUT. Seule la partie entière du nombre réel est convertie ; il n'est pas tenu compte de la partie fractionnaire.

Si la valeur objet de la conversion n'est pas un nombre réel correct ou est trop grande pour être représentée dans la sortie, le bit de débordement est mis à 1 et la sortie n'est pas influencée.

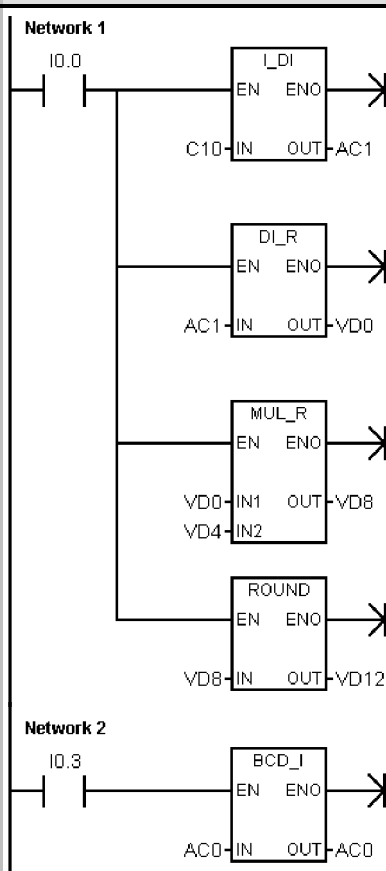
Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.1 (débordement)

Exemple : Opérations de conversion standard



NETWORK 1 //Convertir pouces en centimètres :
 //1. Charger une valeur de compteur (pouces)
 // dans AC1.
 //2. Convertir la valeur en nombre réel.
 //3. Multiplier par 2,54 pour obtenir des
 // centimètres.
 //4. Reconvertir la valeur en un entier de 16 bits.

```
LD      I0.0
ITD     C10, AC1
DTR     AC1, VD0
MOVR    VD0, VD8
*R      VD4, VD8
ROUND   VD8, VD12
```

NETWORK 2 //Convertir une valeur DCB en entier de 16 bits

```
LD      I0.3
BCDI    AC0
```

Convertir entier de 32 bits en réel + Arrondir

C10	101	Compteur = 101 pouces
VD0	101.0	Décompte (sous forme de nombre réel)
VD4	2.54	Constante 2,54 (pouces en centimètres)
VD8	256.54	Nombre réel 256,54 centimètres
VD12	257	257 centimètres en tant qu'entier de 32 bits

Convertir DCB en entier

AC0	1234
	BCDI
AC0	04D2

Fonctionnement de l'opération Générer profil pour afficheur à sept segments

Pour illuminer les segments d'un afficheur à sept segments, l'opération Générer profil pour afficheur à sept segments (SEG) convertit le caractère (octet) indiqué par IN afin de générer un profil binaire (octet) à l'adresse indiquée par OUT.

Les segments illuminés représentent le caractère dans le chiffre le moins significatif de l'octet d'entrée. La figure 6-14 montre le codage de l'afficheur à sept segments utilisé pour l'opération SEG.

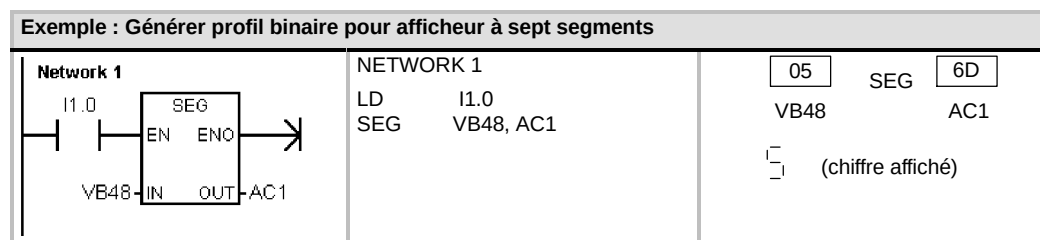
Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

(IN) CMS*	Afficheur	(OUT) - g f e d c b a
0		0 0 1 1 1 1 1 1
1		0 0 0 0 0 1 1 0
2		0 1 0 1 1 0 1 1
3		0 1 0 0 1 1 1 1
4		0 1 1 0 0 1 1 0
5		0 1 1 0 1 1 0 1
6		0 1 1 1 1 1 0 1
7		0 0 0 0 0 1 1 1

(IN) CMS*	Afficheur	(OUT) - g f e d c b a
8		0 1 1 1 1 1 1 1
9		0 1 1 0 0 1 1 1
A		0 1 1 1 0 1 1 1
B		0 1 1 1 1 1 0 0
C		0 0 1 1 1 1 0 0 1
D		0 1 0 1 1 1 1 0
E		0 1 1 1 1 1 0 0 1
F		0 1 1 1 1 0 0 0 1

Figure 6-14 Codage d'un afficheur à sept segments (* CMS = chiffre le moins significatif)



Opérations de conversion ASCII

Les caractères ASCII autorisés sont les valeurs hexadécimales 30 à 39 et 41 à 46.

Conversion entre valeurs ASCII et hexadécimales

L'opération Convertir ASCII en nombre hexadécimal (ATH) convertit un nombre LEN de caractères ASCII, en commençant au caractère IN, en chiffres hexadécimaux en commençant à l'adresse OUT. L'opération Convertir nombre hexadécimal en ASCII (HTA) convertit les chiffres hexadécimaux, en commençant à l'octet d'entrée IN, en caractères ASCII en commençant à l'adresse OUT. Le nombre de chiffres hexadécimaux à convertir est indiqué dans le paramètre LEN.

Le nombre maximum de caractères ASCII ou de chiffres hexadécimaux pouvant être convertis est 255.

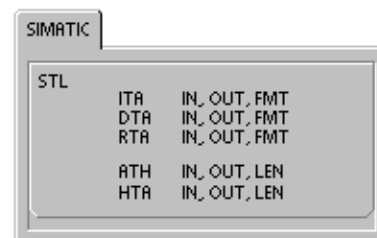
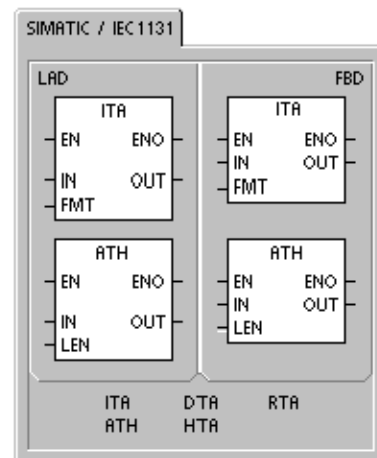
Les caractères d'entrée ASCII valables sont les caractères alphanumériques 0 à 9 avec une valeur de code hexadécimal de 30 à 39 et les caractères majuscules A à F avec une valeur de code hexadécimal de 41 à 46.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.7 (caractère ASCII interdit) *uniquement pour ATH*
- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.7 (caractère ASCII interdit)



Conversion de valeurs numériques en ASCII

Les opérations Convertir entier de 16 bits en ASCII (ITA), Convertir entier de 32 bits en ASCII (DTA) et Convertir réel en ASCII (RTA) convertissent, respectivement, des valeurs d'entier de 16 bits, d'entier de 32 bits et de nombre réel en caractères ASCII.

Tableau 6-18 Opérandes autorisés pour les opérations de conversion ASCII

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC
	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
LEN, FMT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 16 bits en ASCII

L'opération Convertir entier de 16 bits en ASCII (ITA) convertit un mot entier de 16 bits IN en un tableau de caractères ASCII. L'opérande de format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale et précise si une virgule ou un point décimal doit être utilisé comme séparateur. Le résultat de la conversion est placé dans 8 octets consécutifs, en commençant à OUT.

Le tableau de caractères ASCII comporte toujours 8 caractères.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- Format incorrect
- *nnn* > 5

La figure 6-15 décrit l'opérande de format pour l'opération Convertir entier de 16 bits en ASCII. La taille de la mémoire tampon de sortie est toujours de 8 octets. C'est le champ *nnn* qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. Pour les valeurs de *nnn* supérieures à 5, la mémoire tampon de sortie est remplie d'espaces ASCII. Le bit *c* indique s'il faut utiliser une virgule (*c*= 1) ou un point décimal (*c*=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire. Les 4 bits de poids fort doivent être égaux à 0.

La figure 6-15 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (*c*=0) et trois chiffres à droite du point décimal (*nnn*=011). Le format de la mémoire tampon de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la mémoire tampon de sortie.

FMT

BPFO				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = virgule (1) ou point décimal (0)
nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

	out +1	out +2	out +3	out +4	out +5	out +6	out +7
in=12			0	.	0	1	2
in=-123		-	0	.	1	2	3
in=1234			1	.	2	3	4
in = -12345	-	1	2	.	3	4	5

Figure 6-15 Opérande FMT pour l'opération Convertir entier de 16 bits en ASCII (ITA)

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 32 bits en ASCII

L'opération Convertir entier de 32 bits en ASCII (DTA) convertit un double mot IN en un tableau de caractères ASCII. L'opérande de format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale. Le résultat de la conversion est placé dans 12 octets consécutifs, en commençant à OUT.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- Format incorrect
- *nnn* > 5

La taille de la mémoire tampon de sortie est toujours de 12 octets.

La figure 6-16 décrit l'opérande de format pour l'opération Convertir entier de 32 bits en ASCII. C'est le champ *nnn* qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. Pour les valeurs de *nnn* supérieures à 5, la mémoire tampon de sortie est remplie d'espaces ASCII. Le bit *c* indique s'il faut utiliser une virgule (*c*= 1) ou un point décimal (*c*=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire. Les 4 bits de poids fort doivent être égaux à 0.

La figure 6-16 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (*c*=0) et quatre chiffres à droite du point décimal (*nnn*=100). Le format de la mémoire tampon de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la mémoire tampon de sortie.

FMT

BPFO				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

in=-12
in=1234567

c = virgule (1) ou point décimal (0)
nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

out	out+1	out+2	out+3	out+4	out+5	out+6	out+7	out+8	out+9	out+10	out+11
					-	0	.	0	0	1	2
				1	2	3	.	4	5	6	7

Figure 6-16 Opérande FMT pour l'opération Convertir entier de 32 bits en ASCII (DTA)

Fonctionnement de l'opération Convertir réel en ASCII

L'opération Convertir réel en ASCII (RTA) convertit une valeur de nombre réel IN en caractères ASCII. L'opérande de format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale, la taille de la mémoire tampon de sortie et si le séparateur décimal est affiché sous forme de virgule ou de point.

Le résultat de la conversion est placé dans une mémoire tampon de sortie en commençant à OUT.

Le nombre de caractères ASCII résultants (longueur de la chaîne) constitue la taille de la mémoire tampon de sortie ; sa taille peut être comprise entre 3 et 15 octets ou caractères.

Le format de nombre réel utilisé par les CPU S7-200 accepte 7 chiffres significatifs au maximum. Une erreur d'arrondi se produit si vous tentez d'afficher plus de 7 chiffres significatifs.

La figure 6-17 décrit l'opérande de format FMT pour l'opération RTA. Le champ ssss indique la taille de la mémoire tampon de sortie ; une taille de 0, 1 ou 2 octets n'est pas valable. C'est le champ nnn qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. La mémoire tampon de sortie est remplie avec des espaces ASCII pour les valeurs de nnn supérieures à 5 ou lorsque la mémoire tampon de sortie spécifiée est trop petite pour contenir la valeur convertie. Le bit c indique s'il faut utiliser une virgule (c=1) ou un point décimal (c=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire.

La figure 6-17 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (c=0), un chiffre à droite du point décimal (nnn=001) et une mémoire tampon de six octets (ssss=0110). Le format de la mémoire tampon de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs à droite du séparateur décimal sont arrondies pour correspondre au nombre indiqué de chiffres à droite du séparateur décimal.
- ☐ La taille de la mémoire tampon de sortie doit être au minimum de trois octets supérieure au nombre de chiffres à droite du séparateur décimal.
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la mémoire tampon de sortie.

FMT

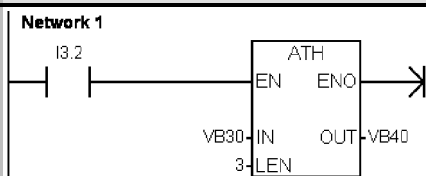
BPFO				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
s	s	s	s	c	n	n	n

ssss = taille de la mémoire tampon de sortie
c = virgule (1) ou point décimal (0)
nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

in = 1234.5
in = -0.0004
in = -3.67526
in = 1.95

out	out+1	out+2	out+3	out+4	out+5
1	2	3	4	.	5
			0	.	0
		-	3	.	7
			2	.	0

Figure 6-17 Opérande FMT pour l'opération Convertir réel en ASCII (RTA)

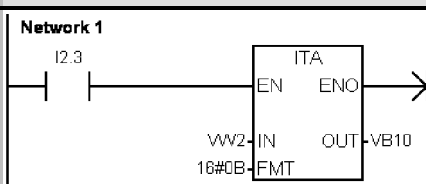
Exemple : Convertir ASCII en nombre hexadécimal

NETWORK 1
LD I3.2
ATH VB30, VB40, 3

'3' 'E' 'A'
33 45 41
VB30

ATH 3E Ax
VB40

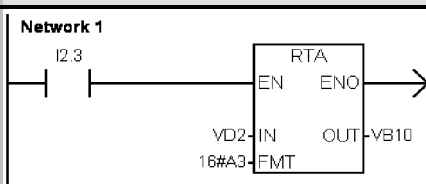
Remarque : X signifie que le quartet reste inchangé.

Exemple : Convertir entier de 16 bits en ASCII

NETWORK 1 //Convertir la valeur entière en VW2
//en 8 caractères ASCII en commençant à
//VB10, en utilisant 16#0B comme format
//(virgule comme séparateur décimal,
//suivi de 3 chiffres).

LD I2.3
ITA VW2, VB10, 16#0B

12345 ITA 20 20 31 32 2C 33 34 35
VW2 VB10 VB11 ...

Exemple : Convertir réel en ASCII

NETWORK 1 //Convertir la valeur réelle en VD2
//en 10 caractères ASCII en commençant à
//VB10, en utilisant 16#A3 comme format
//(point comme séparateur décimal,
//suivi de 3 chiffres).

LD I2.3
RTA VD2, VB10, 16#A3

123.45 RTA 20 20 20 31 32 33 2E 34 35 30
VD2 VB10 VB11 ...

Opérations de conversion de chaîne

Conversion de valeurs numériques en chaîne

Les opérations Convertir entier de 16 bits en chaîne (ITS), Convertir entier de 32 bits en chaîne (DTS) et Convertir réel en chaîne (RTS) convertissent, respectivement, des nombres entiers de 16 bits, des nombres entiers de 32 bits et des nombres réels (IN) en une chaîne ASCII (OUT).

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 16 bits en chaîne

L'opération Convertir entier de 16 bits en chaîne (ITS) convertit un mot entier de 16 bits IN en une chaîne ASCII ayant une longueur de 8 caractères. L'opérande de format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale et précise si une virgule ou un point décimal doit être utilisé comme séparateur. La chaîne résultante est écrite dans 9 octets consécutifs en commençant à OUT. Consultez le paragraphe "Format des chaînes" au chapitre 4 pour plus d'informations.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)
- Format interdit (nnn > 5)

La figure 6-18 décrit l'opérande de format pour l'opération Convertir entier de 16 bits en chaîne. La longueur de la chaîne de sortie est toujours de 8 caractères. C'est le champ nnn qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. Pour les valeurs de nnn supérieures à 5, la sortie est une chaîne de huit espaces ASCII. Le bit c indique s'il faut utiliser une virgule (c=1) ou un point décimal (c=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire. Les quatre bits de poids fort du format doivent avoir la valeur 0.

La figure 6-18 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (c=0) et trois chiffres à droite du point décimal (nnn=011). La valeur à l'adresse OUT est la longueur de la chaîne.

Le format de la chaîne de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la chaîne de sortie.

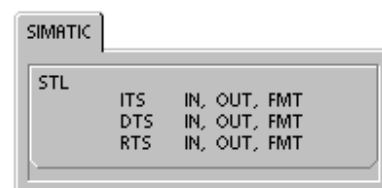
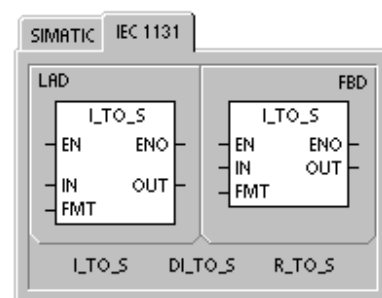
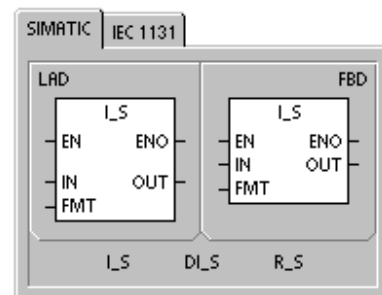


Tableau 6-19 Opérandes autorisés pour les opérations convertissant des valeurs numériques en chaînes

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
IN	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
FMT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC

FMT

BPFo				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = virgule (1) ou point décimal (0)

nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

	out	out +1	out +2	out +3	out +4	out +5	out +6	out +7	out +8
in=12	8				0	.	0	1	2
in=-123	8				0	.	1	2	3
in=1234	8				1	.	2	3	4
in = -12345	8		-	1	2	.	3	4	5

Figure 6-18 Opérande FMT pour l'opération Convertir entier de 16 bits en chaîne

Fonctionnement de l'opération Convertir entier de 32 bits en chaîne

L'opération Convertir entier de 32 bits en chaîne (DTS) convertit un entier de 32 bits IN en une chaîne ASCII ayant une longueur de 12 caractères. L'opérande de format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale et précise si une virgule ou un point décimal doit être utilisé comme séparateur. La chaîne résultante est écrite dans 13 octets consécutifs en commençant à OUT. Pour plus d'informations, consultez le paragraphe décrivant le format des chaînes au chapitre 4.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)
- Format interdit (nnn > 5)

La figure 6-19 décrit l'opérande de format pour l'opération Convertir entier de 32 bits en chaîne. La longueur de la chaîne de sortie est toujours de 8 caractères. C'est le champ nnn qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. Pour les valeurs de nnn supérieures à 5, la sortie est une chaîne de douze espaces ASCII. Le bit c indique s'il faut utiliser une virgule (c=1) ou un point décimal (c=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire. Les quatre bits de poids fort du format doivent avoir la valeur 0.

La figure 6-19 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (c=0) et quatre chiffres à droite du point décimal (nnn=100). La valeur dans l'adresse OUT correspond à la longueur de la chaîne. Le format de la chaîne de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la chaîne de sortie.

FMT

BPFo				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	c	n	n	n

c = virgule (1) ou point décimal (0)

nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

in=12
in=-1234567

out	out +1	out +2	out +3	out +4	out +5	out +6	out +7	out +8	out +9	out +10	out +11	out +12
12					.	-	0	.	0	0	1	2
12					1	2	3	.	4	5	6	7

Figure 6-19 Opérande FMT pour l'opération Convertir entier de 32 bits en chaîne

Fonctionnement de l'opération Convertir réel en chaîne

L'opération Convertir réel en chaîne (RTS) convertit une valeur réelle (IN) en chaîne ASCII. Le format FMT indique la précision de conversion à droite de la décimale, si le séparateur décimal doit être affiché sous forme de virgule ou de point et la longueur de la chaîne de sortie.

Le résultat de la conversion est placé dans une chaîne commençant à OUT. La longueur de la chaîne résultante est indiquée dans le format et peut être comprise entre 3 et 15 caractères. Pour plus d'informations, consultez le paragraphe décrivant le format des chaînes au chapitre 4.

Le format de nombre réel utilisé par les CPU S7-200 accepte 7 chiffres significatifs au maximum. Une erreur d'arrondi se produit si vous tentez d'afficher plus de 7 chiffres significatifs.

La figure 6-20 décrit l'opérande de format pour l'opération Convertir réel en chaîne. La longueur de la chaîne de sortie est indiquée dans le champ "ssss". Une taille de 0, 1 ou 2 octets n'est pas valable. C'est le champ nnn qui précise le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal dans la mémoire tampon de sortie. Ce champ peut contenir les valeurs 0 à 5. Si vous indiquez 0 chiffre à droite du séparateur décimal, la valeur sera affichée sans séparateur décimal. La chaîne de sortie est remplie avec des espaces ASCII pour les valeurs de nnn supérieures à 5 ou lorsque la longueur spécifiée de la chaîne de sortie est trop petite pour contenir la valeur convertie. Le bit c indique s'il faut utiliser une virgule (c=1) ou un point décimal (c=0) comme séparateur entre la partie entière et la partie fractionnaire.

La figure 6-20 donne des exemples de valeurs formatées avec un point décimal (c=0), un chiffre à droite du point décimal (nnn=001) et une longueur de chaîne de sortie de six caractères (ssss=0110). La valeur dans l'adresse OUT correspond à la longueur de la chaîne. Le format de la chaîne de sortie obéit aux règles suivantes :

- ☐ Les valeurs positives sont écrites dans la mémoire tampon sans signe.
- ☐ Les valeurs négatives sont écrites dans la mémoire tampon avec un signe moins en tête (-).
- ☐ Les zéros de tête à gauche du séparateur décimal sont supprimés (excepté le chiffre à côté du séparateur décimal).
- ☐ Les valeurs à droite du séparateur décimal sont arrondies pour correspondre au nombre indiqué de chiffres à droite du séparateur décimal.
- ☐ La taille de la chaîne de sortie doit être au minimum de trois octets supérieure au nombre de chiffres à droite du séparateur décimal.
- ☐ Les valeurs sont alignées à droite dans la chaîne de sortie.

FMT

BPFo				BPFa			
7	6	5	4	3	2	1	0
s	s	s	s	c	n	n	n

ssss = longueur de la chaîne de sortie

c = virgule (1) ou point décimal (0)

nnn = chiffres à droite du séparateur décimal

	out	out +1	out +2	out +3	out +4	out +5	out +6
in=1234.5	6	1	2	3	4	.	5
in= -0.0004	6				0	.	0
in= -3.67526	6			-	3	.	7
in = 1.95	6				2	.	0

Figure 6-20 Opérande FMT pour l'opération Convertir réel en chaîne

Conversion de sous-chaînes en valeurs numériques

Les opérations Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits (STI), Convertir sous-chaîne en entier de 32 bits (STD) et Convertir sous-chaîne en réel (STR) convertissent une valeur de chaîne IN, en commençant au décalage INDX, respectivement en un nombre entier de 16 bits, un nombre entier de 32 bits ou un nombre réel OUT.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)
- 009B (indice = 0)
- SM1.1 (débordement)

Les opérations Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits et Convertir sous-chaîne en entier de 32 bits convertissent des chaînes ayant la forme suivante :
[espaces] [+ ou -] [chiffres 0 - 9]

L'opération Convertir sous-chaîne en réel convertit des chaînes ayant la forme suivante :
[espaces] [+ ou -] [chiffres 0 - 9] [. ou ,] [chiffres 0 - 9]

Le paramètre INDX a normalement la valeur 1 : la conversion commence alors au premier caractère de la chaîne. Mais vous pouvez lui donner d'autres valeurs afin que la conversion commence à d'autres points de la chaîne. Cela peut être utile lorsque la chaîne d'entrée contient du texte qui ne fait pas partie du nombre à convertir. Par exemple, si la chaîne d'entrée est "Température: 77.8", vous donnerez à INDX la valeur 13 pour sauter le mot "Température: " au début de la chaîne.

L'opération Convertir sous-chaîne en réel ne convertit pas de chaînes utilisant la notation scientifique ou des formes exponentielles de nombres réels. L'opération ne génère pas d'erreur de débordement (SM1.1), mais convertit la chaîne en un nombre réel jusqu'à la forme exponentielle puis met fin à la conversion. Par exemple, la chaîne '1.234E6' est convertie sans erreur en la valeur réelle 1.234.

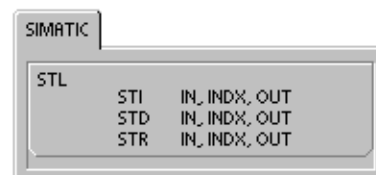
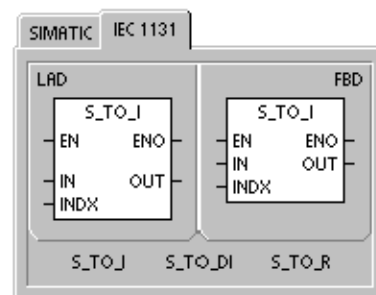
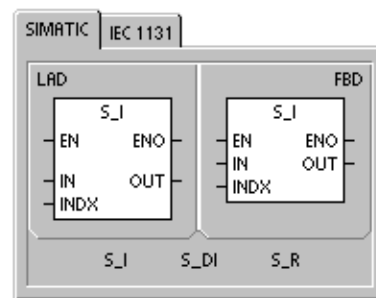
La conversion s'arrête lorsque la fin de la chaîne ou le premier caractère incorrect est atteint. Un caractère incorrect correspond à tout caractère qui n'est pas un chiffre (0 à 9).

Le memento de débordement (SM1.1) est mis à 1 lorsque la conversion produit une valeur entière trop grande pour la valeur de sortie. Ainsi, l'opération Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits met le memento de débordement à 1 si la chaîne d'entrée produit une valeur supérieure à 32767 ou inférieure à -32768.

Le memento de débordement (SM1.1) est également mis à 1 si aucune conversion n'est possible lorsque la chaîne d'entrée ne contient pas de valeur autorisée. Par exemple, si la chaîne d'entrée contient 'A123', l'opération de conversion met le memento de débordement SM1.1 à 1 et la valeur de sortie reste inchangée.

Tableau 6-20 Opérandes autorisés pour les opérations convertissant des sous-chaînes en valeurs numériques

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
IN	STRING	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC, constante
INDX	BYTE	VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	INT DINT, REAL	VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC



Chaînes d'entrée autorisées
pour entiers de 16 bits et de 32 bits

Chaîne d'entrée	Sortie ent. de 16 bits
'123'	123
'-00456'	-456
'123.45'	123
'+2345'	2345
'000000123ABCD'	123

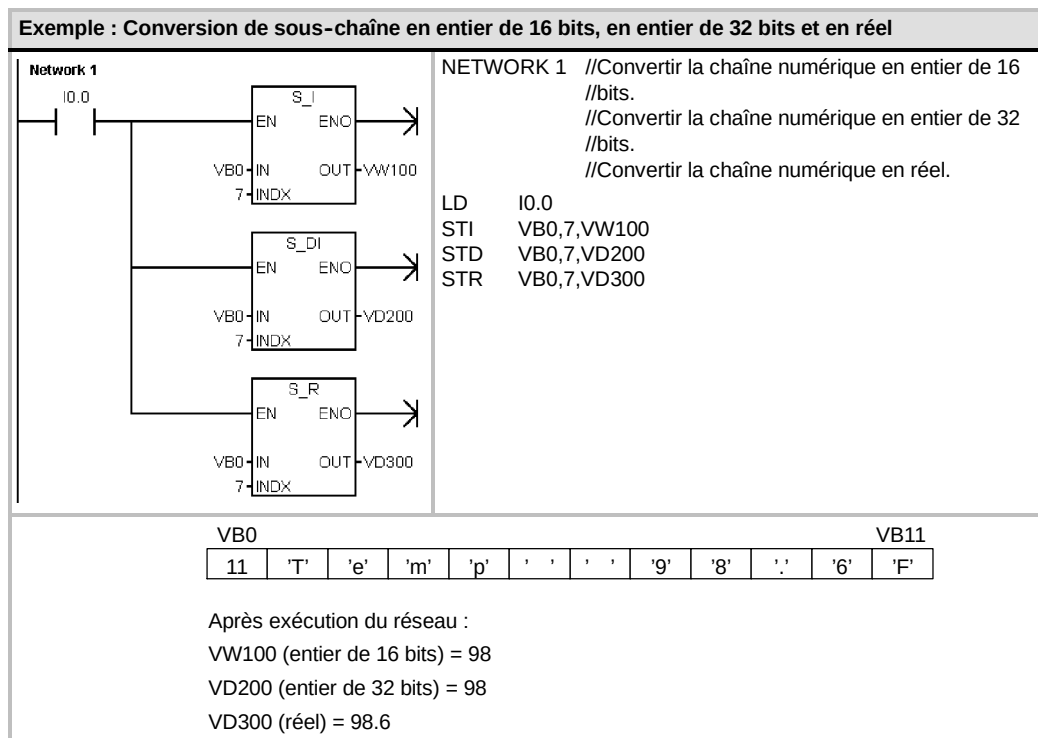
Chaînes d'entrée autorisées
pour nombres réels

Chaîne d'entrée	Sortie réelle
'123'	123.0
'-00456'	-456.0
'123.45'	123.45
'+2345'	2345.0
'00.000000123'	0.000000123

Chaînes d'entrée
incorrectes

Chaîne d'entrée
'A123'
' '
'++123'
'+-123'
'+ 123'

Figure 6-21 Exemples de chaînes d'entrées correctes et incorrectes



Opérations Encoder un bit et Décoder un bit

Encoder un bit

L'opération Encoder un bit (ENCO) écrit, dans le quartet le moins significatif de l'octet de sortie OUT, le numéro du bit le moins significatif qui est à 1 dans le mot d'entrée IN.

Décoder un bit

L'opération Décoder un bit (DECO) met à 1 le bit du mot de sortie OUT dont la position correspond à la valeur du quartet le moins significatif de l'octet d'entrée IN.
Les autres bits du mot de sortie sont mis à 0.

Bits SM et ENO

Les conditions suivantes affectent ENO pour les opérations Encoder un bit et Décoder un bit.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

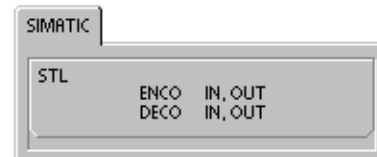
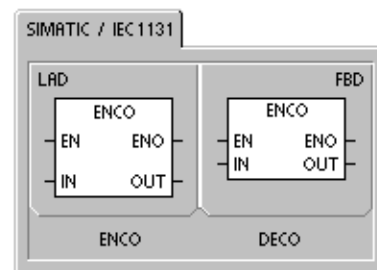
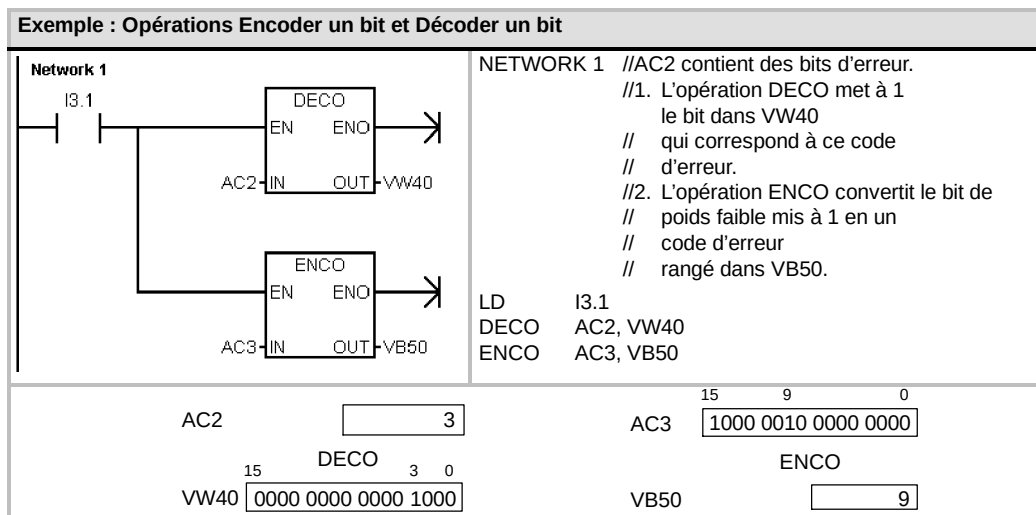


Tableau 6-21 Opérandes autorisés pour les opérations Encoder un bit et Décoder un bit

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE WORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE WORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC



Opérations de comptage

Opérations de comptage SIMATIC

Compteur incrémental

L'opération Compteur incrémental (CTU) incrémente en partant de la valeur en cours à chaque front montant de l'entrée d'incrémentation CU. Lorsque la valeur en cours "Cxxx" est supérieure ou égale à la valeur prédéfinie PV, le bit de compteur Cxx est activé. Le compteur est remis à zéro lorsque l'entrée de remise à zéro R est activée ou que l'opération "Mettre à 0" est exécutée. Le compteur incrémental arrête le comptage lorsqu'il atteint la valeur maximale 32 767.

Fonctionnement LIST

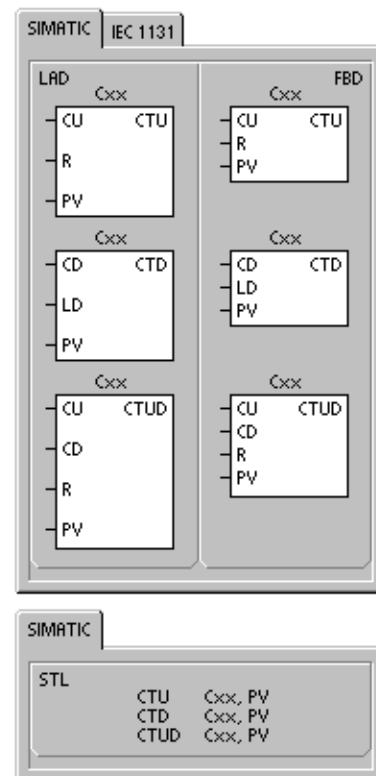
- Entrée de mise à 0 : valeur supérieure de la pile
- Entrée d'incrémentation : valeur chargée en deuxième position dans la pile

Compteur décrémental

L'opération Compteur décrémental (CTD) décrémente en partant de la valeur en cours à chaque front montant de l'entrée de décrémentation CD. Lorsque la valeur en cours Cxx est égale à zéro, le bit de compteur Cxx est activé. Le compteur remet le bit de compteur Cxx à 0 et charge la valeur prédéfinie PV dans la valeur en cours lorsque l'entrée de chargement LD est activée. Le compteur s'arrête lorsqu'il atteint zéro et le bit de compteur Cxx est alors mis à 1.

Fonctionnement LIST

- Entrée de chargement : valeur supérieure de la pile
- Entrée de décrémentation : valeur chargée en deuxième position dans la pile



Compteur incrémental/décrémental

L'opération Compteur incrémental/décrémental (CTUD) incrémente en partant de la valeur en cours à chaque front montant de l'entrée d'incrémementation CU et décrémente à chaque front montant de l'entrée de décrémentation CD. La valeur en cours Cxx du compteur contient le décompte en cours. La valeur prédéfinie PV est comparée à la valeur en cours à chaque exécution de l'opération de comptage.

Lorsqu'il atteint la valeur maximale de 32 767, le front montant suivant à l'entrée d'incrémementation fait prendre à la valeur en cours la valeur minimale de -32 768. Lorsque la valeur minimale -32 768 est atteinte, le front montant suivant à l'entrée de décrémentation fait prendre à la valeur en cours la valeur maximale de 32 767.

Lorsque la valeur en cours Cxx est supérieure ou égale à la valeur prédéfinie PV, le bit de compteur Cxx est activé. Sinon, le bit de compteur est désactivé. Le compteur est remis à zéro lorsque l'entrée de remise à zéro R est activée ou que l'opération "Mettre à 0" est exécutée.

Fonctionnement LIST

- Entrée de mise à 0 : valeur supérieure de la pile
- Entrée de décrémentation : valeur chargée en deuxième position dans la pile
- Entrée d'incrémementation : valeur chargée en troisième position dans la pile

Tableau 6-22 Opérandes autorisés pour les opérations de comptage SIMATIC

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Cxx	WORD	Constante (C0 à C255)
CU, CD, LD, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
PV	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, const.



Conseil

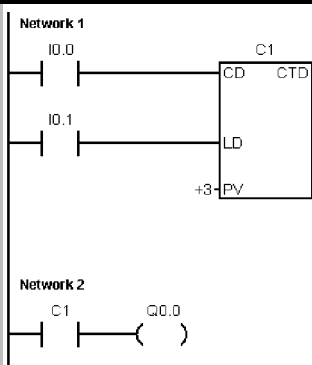
Comme il existe une valeur en cours pour chaque compteur, ne donnez pas le même numéro à plusieurs compteurs. Les compteurs incrémentaux, incrémentaux/décrémentaux et décrémentationaux de même numéro accèdent à la même valeur en cours.

La mise à zéro d'un compteur à l'aide de l'opération R met à zéro le bit de compteur et la valeur en cours du compteur. Le numéro de compteur permet de désigner à la fois la valeur en cours et le bit de compteur du compteur en question.

Tableau 6-23 Fonctionnement des opérations de comptage

Type	Fonctionnement	Bit de compteur	Mise sous tension/premier cycle
CTU	CU incrémente la valeur en cours. La valeur en cours continue à s'incrémenter jusqu'à ce qu'elle atteigne 32 767.	Le bit de compteur est activé lorsque : valeur en cours >= valeur prédéfinie	Le bit de compteur est désactivé. La valeur en cours peut être conservée. ¹
CTUD	CU incrémente la valeur en cours. CD décrémente la valeur en cours. La valeur en cours continue à s'incrémenter ou à se décrémentation jusqu'à la remise à zéro du compteur.	Le bit de compteur est activé lorsque : valeur en cours >= valeur prédéfinie	Le bit de compteur est désactivé. La valeur en cours peut être conservée. ¹
CTD	CD décrémente la valeur en cours jusqu'à ce que cette dernière atteigne 0.	Le bit de compteur est activé lorsque : valeur en cours = 0	Le bit de compteur est désactivé. La valeur en cours peut être conservée. ¹

¹ Vous pouvez choisir que la valeur en cours du compteur soit rémanente. Reportez-vous au chapitre 4 pour plus d'informations sur la rémanence dans les CPU S7-200.

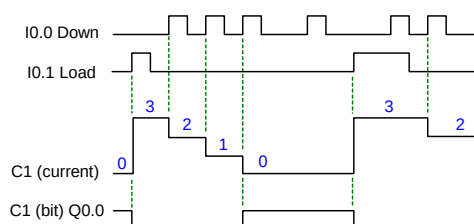
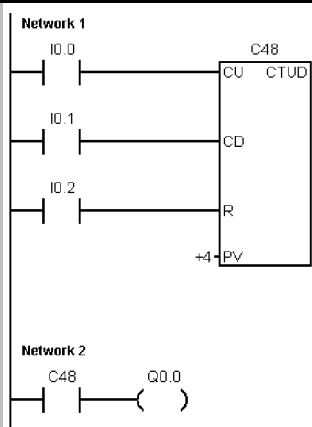
Exemple : Compteur décremental SIMATIC

NETWORK 1 //Valeur en cours C1 de compteur décremental
//est décrementée de 3 à 0 avec I0.1 désactivée,
//front montant en I0.0 décremente la valeur en
//cours C1
//I0.1 activée charge la valeur prédéfinie 3

LD I0.0
LD I0.1
CTD C1, +3

NETWORK 2 //Bit C1 à 1 lorsque valeur en cours du compteur
//C1 = 0

LD C1
= Q0.0

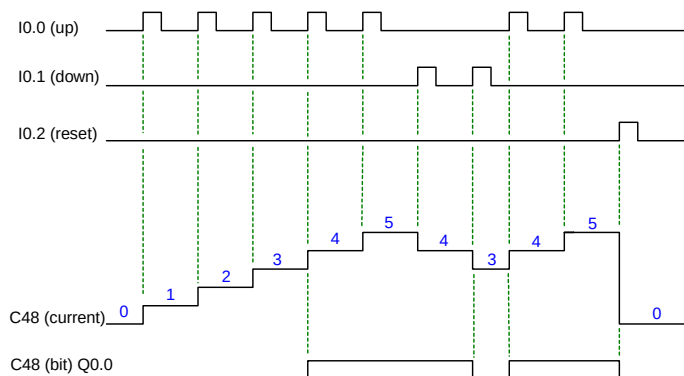
Chronogramme**Exemple : Compteur incrémental/décremental SIMATIC**

NETWORK 1 //I0.0 incrémente
//I0.1 décremente
//I0.2 remet la valeur en cours à 0

LD I0.0
LD I0.1
LD I0.2
CTUD C48, +4

NETWORK 2 //Compteur incrémental/décremental C48
//active bit C48 lorsque
//valeur en cours >= 4

LD C48
= Q0.0

Chronogramme

Opérations de comptage CEI

Compteur incrémental

L'opération Compteur incrémental (CTU) incrémente de la valeur en cours à la valeur prédéfinie PV en cas de front montant à l'entrée d'incrémementation CU. Lorsque la valeur en cours CV est supérieure ou égale à la valeur prédéfinie, le bit de sortie de compteur Q est activé. Le compteur est remis à zéro lorsque l'entrée de remise à zéro R est validée. Le compteur incrémental arrête le comptage lorsqu'il atteint la valeur prédéfinie.

Compteur décrémental

L'opération Compteur décrémental (CTD) décrémente à partir de la valeur prédéfinie PV en cas de front montant à l'entrée de décrémentation CD. Lorsque la valeur en cours CV est égale à zéro, le bit de sortie de compteur Q est activé. Le compteur est réinitialisé et charge la valeur prédéfinie dans la valeur en cours lorsque l'entrée de chargement (LD) est activée. Le compteur décrémental arrête le comptage lorsqu'il atteint zéro.

Compteur incrémental/décrémental

L'opération Compteur incrémental/décrémental (CTUD) incrémente ou décrémente à partir de la valeur en cours (CV) en cas de front montant à l'entrée d'incrémementation CU ou de décrémentation CD respectivement. Lorsque la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, la sortie d'incrémementation QU est activée. Lorsque la valeur en cours est égale à zéro, la sortie de décrémentation QD est activée. Le compteur charge la valeur prédéfinie (PV) dans la valeur en cours lorsque l'entrée de chargement (LD) est activée. De manière similaire, le compteur est réinitialisé et charge la valeur 0 dans la valeur en cours lorsque l'entrée de remise à zéro (R) est activée. Le compteur arrête le comptage lorsqu'il atteint la valeur prédéfinie ou zéro.

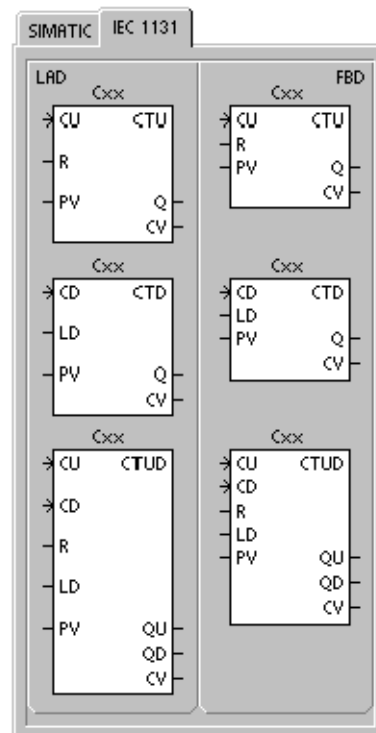


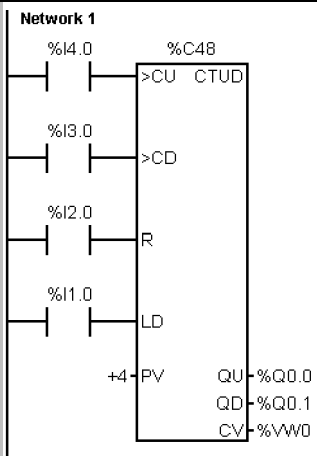
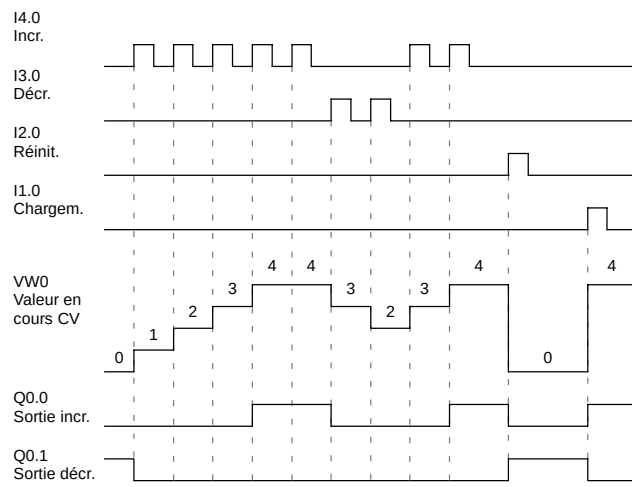
Tableau 6-24 Opérandes autorisés pour les opérations de comptage CEI

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Cxx	CTU, CTD, CTUD	Constante (C0 à C255)
CU, CD, LD, R	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
PV	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
Q, QU, QD	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, L
CV	INT	IW, QW, VW, MW, SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC



Conseil

Comme il existe une valeur en cours pour chaque compteur, ne donnez pas le même numéro à plusieurs compteurs. Les compteurs incrémentaux, les compteurs décrémentationaux et les compteurs incrémentaux/décrémentaux accèdent à la même valeur en cours.

Exemple : Opérations de comptage CEI**Chronogramme**

Compteurs rapides

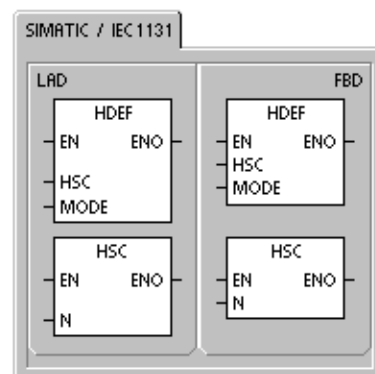
Définir mode pour compteur rapide

L'opération Définir mode pour compteur rapide (HDEF) sélectionne le mode de fonctionnement (MODE) d'un compteur rapide spécifique (HSCx). La sélection du mode définit les fonctions d'horloge, de sens, de démarrage et de remise à zéro du compteur rapide.

Vous utilisez une seule opération HDEF par compteur rapide.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0003 (conflit d'entrée)
- 0004 (opération incorrecte dans l'interruption)
- 000A (redéfinition de compteur rapide)



Activer compteur rapide

L'opération Activer compteur rapide (HSC) configure et commande le compteur rapide, selon l'état des mémentos spéciaux pour compteurs rapides. Le paramètre N précise le numéro du compteur rapide.

Il est possible de configurer les compteurs rapides pour douze modes de fonctionnement différents au maximum (voir tableau 6-26).

Chaque compteur a des entrées réservées aux horloges, à la commande du sens de comptage, à la mise à zéro et au démarrage lorsque ces fonctions sont prises en charge. Les horloges des compteurs biphasés peuvent fonctionner toutes deux à leur fréquence maximale. En mode de quadrature de phase, vous pouvez sélectionner des fréquences de comptage maximales simple (1x) ou quadruple (4x). Tous les compteurs fonctionnent à leur vitesse maximale sans interférer l'un avec l'autre.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0001 (opération HSC avant opération HDEF)
- 0005 (HSC/PLS simultanés)

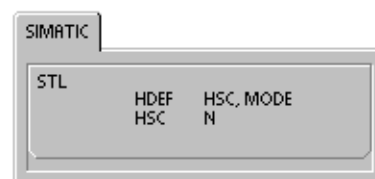


Tableau 6-25 Opérandes autorisés pour les compteurs rapides

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
HSC, MODE	BYTE	Constante
N	WORD	Constante



Vous trouverez, dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation, des programmes utilisant les compteurs rapides (conseil 4 et conseil 29).

Les compteurs rapides comptent des événements rapides impossibles à gérer aux taux de cycle du S7-200. La fréquence de comptage maximale pour un compteur rapide dépend du modèle de votre CPU S7-200. Reportez-vous à l'annexe A pour plus de détails à ce sujet.



Conseil

La CPU 221 et la CPU 222 acceptent quatre compteurs rapides : HSC0, HSC3, HSC4 et HSC5. Ces CPU ne prennent pas en charge les compteurs HSC1 et HSC2.

La CPU 224, la CPU 224XP et la CPU 226 acceptent six compteurs rapides : HSC0 à HSC5.

Les compteurs rapides servent typiquement d'entraînement pour dispositifs de comptage où un arbre en rotation à vitesse constante est muni d'un codeur angulaire incrémental. Le codeur angulaire fournit un nombre défini de valeurs de comptage par tour et une impulsion de remise à zéro par tour. Les horloges et l'impulsion de remise à zéro du codeur angulaire constituent les entrées du compteur rapide.

La première de plusieurs valeurs prédéfinies est chargée dans le compteur rapide et les sorties désirées sont activées pour la durée où la valeur de comptage en cours est inférieure à la valeur prédéfinie en vigueur. Le compteur est défini de telle façon qu'une interruption est générée si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie ainsi que si une remise à zéro a lieu.

Une nouvelle valeur prédéfinie est chargée et l'état suivant des sorties est activé à chaque fois que l'événement d'interruption "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie" se produit. Lorsque l'événement d'interruption "Mise à zéro" survient, la première valeur prédéfinie ainsi que le premier état des sorties sont activés et le cycle se répète.

Comme les interruptions se produisent à une fréquence bien inférieure à la vitesse de comptage des compteurs rapides, il est possible de réaliser une commande précise des opérations rapides qui a un impact relativement mineur sur le cycle complet de l'automate programmable. La méthode d'association d'interruptions à des programmes d'interruption permet d'effectuer chaque chargement d'une nouvelle valeur prédéfinie dans un programme d'interruption distinct. Mais vous pouvez aussi traiter tous les événements d'interruption dans un programme d'interruption unique.

Comprendre les différents compteurs rapides

Tous les compteurs fonctionnent de la même manière dans un mode donné. Il existe quatre types fondamentaux de compteurs : compteur monophasé avec gestion interne du sens de comptage, compteur monophasé avec gestion externe du sens de comptage, compteur biphasé avec deux entrées d'horloge et compteur en quadrature de phase A/B. Notez que tous les compteurs n'acceptent pas tous les modes. Vous pouvez utiliser chaque type de compteur sans entrées de mise à zéro et de démarrage, avec entrée de mise à zéro mais sans entrée de démarrage, ou bien avec à la fois entrées de mise à zéro et de démarrage.

- ☐ Si vous activez l'entrée de mise à zéro, la valeur en cours est effacée et le reste jusqu'à ce que vous désactiviez la mise à zéro.
- ☐ Le compteur commence à compter lorsque vous activez l'entrée de démarrage. La valeur en cours du compteur reste constante et il n'est pas tenu compte des événements d'horloge tant que l'entrée de démarrage est désactivée.
- ☐ Si vous activez la mise à zéro alors que le démarrage est désactivé, il n'en est pas tenu compte et la valeur en cours reste inchangée. En revanche, si l'entrée de démarrage est activée avec la mise à zéro active, la valeur en cours est effacée.

Avant d'utiliser un compteur rapide, vous devez exécuter l'opération HDEF (Définir mode pour compteur rapide) afin de sélectionner un mode de compteur. Servez-vous du memento "Premier cycle" (SM0.1) - ce bit est mis à 1 pour le premier cycle, puis mis à 0 - afin d'appeler un sous-programme contenant l'opération HDEF.

Programmation d'un compteur rapide



Assistant
pour
opérations

Vous pouvez faire appel à l'assistant HSC pour configurer le compteur. Cet assistant utilise les informations suivantes : type et mode de compteur, valeur prédéfinie du compteur, valeur en cours du compteur et sens de comptage initial. Pour lancer l'assistant HSC, sélectionnez la commande **Outils > Assistant pour opérations**, puis l'option HSC dans la fenêtre de l'assistant pour opérations.

Vous devez exécuter les tâches fondamentales suivantes pour programmer un compteur rapide :

- ☐ Définition du compteur et de son mode
- ☐ Définition de l'octet de commande
- ☐ Définition de la valeur en cours (valeur initiale)
- ☐ Définition de la valeur prédéfinie (valeur prescrite)
- ☐ Affectation et validation du programme d'interruption
- ☐ Activation du compteur rapide

Définition des modes et des entrées du compteur

L'opération HDEF (Définir mode pour compteur rapide) permet de définir les modes et les entrées du compteur rapide.

Le tableau 6-26 montre les entrées utilisées pour les fonctions d'horloge, de gestion du sens de comptage, de mise à zéro et de démarrage associées aux compteurs rapides. Une entrée ne peut servir pour deux fonctions différentes, mais toute entrée qui n'est pas utilisée pour le mode activé de son compteur rapide peut être utilisée à d'autres fins. Par exemple, si vous utilisez HSC0 en mode 1 qui fait appel à I0.0 et I0.2, vous pouvez utiliser I0.1 pour les interruptions sur front ou pour HSC3.



Conseil

Notez que tous les modes de HSC0 (excepté le mode 12) utilisent toujours I0.0 et que tous les modes de HSC4 utilisent toujours I0.3 ; ces entrées ne sont donc jamais disponibles pour d'autres éléments lorsque vous faites appel à ces compteurs.

Tableau 6-26 Entrées pour les compteurs rapides

Mode	Description	Entrées			
	HSC0	I0.0	I0.1	I0.2	
	HSC1	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1
	HSC2	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
	HSC3	I0.1			
	HSC4	I0.3	I0.4	I0.5	
	HSC5	I0.4			
0	Compteur monophasé avec gestion interne du sens de comptage	Horloge			
1		Horloge		Mise à 0	
2		Horloge		Mise à 0	Démarrage
3	Compteur monophasé avec gestion externe du sens de comptage	Horloge	Sens de comptage		
4		Horloge	Sens de comptage	Mise à 0	
5		Horloge	Sens de comptage	Mise à 0	Démarrage
6	Compteur biphasé avec deux entrées d'horloge	Horloge, incrémentation	Horloge, décrémentation		
7		Horloge, incrémentation	Horloge, décrémentation	Mise à 0	
8		Horloge, incrémentation	Horloge, décrémentation	Mise à 0	Démarrage
9	Compteur en quadrature de phase A/B	Horloge phase A	Horloge phase B		
10		Horloge phase A	Horloge phase B	Mise à 0	
11		Horloge phase A	Horloge phase B	Mise à 0	Démarrage
12	Seuls HSC0 et HSC3 acceptent le mode 12. HSC0 compte le nombre d'impulsions sortant de Q0.0. HSC3 compte le nombre d'impulsions sortant de Q0.1.				

Exemples de modes pour compteur rapide

Les chronogrammes des figures 6-22 à 6-26 vous montrent comment fonctionne chaque compteur selon son mode.

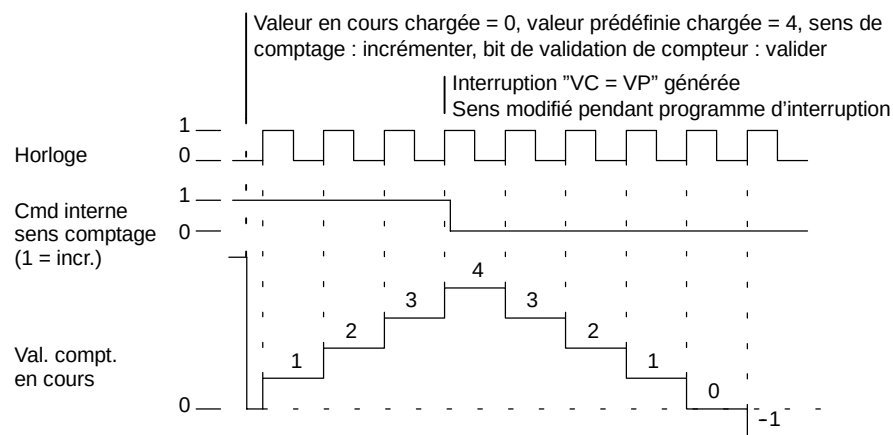


Figure 6-22 Fonctionnement en modes 0, 1 ou 2

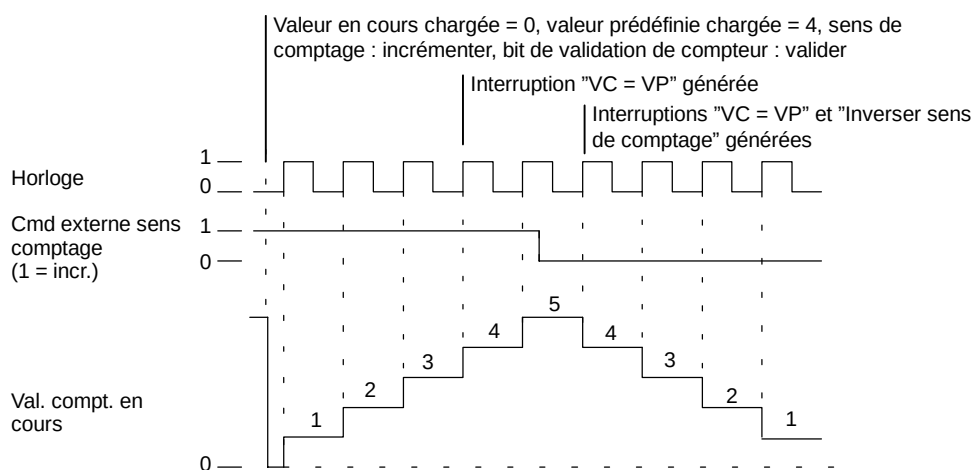


Figure 6-23 Fonctionnement en modes 3, 4 ou 5

Lorsque vous utilisez les modes de comptage 6, 7 ou 8 et qu'un front montant apparaît en moins de 0,3 microseconde d'intervalle à l'entrée d'incrémentation et à l'entrée de décrémentation, il peut arriver que le compteur rapide considère ces deux événements comme simultanés. La valeur en cours reste alors inchangée et le sens de comptage n'est pas inversé. En revanche, tant que les fronts montants apparaissant à l'entrée d'incrémentation et à l'entrée de décrémentation sont distants de plus de 0,3 microseconde, le compteur rapide les appréhende comme événements distincts. Aucune erreur n'est générée dans ces deux cas et le compteur conserve la valeur de comptage correcte

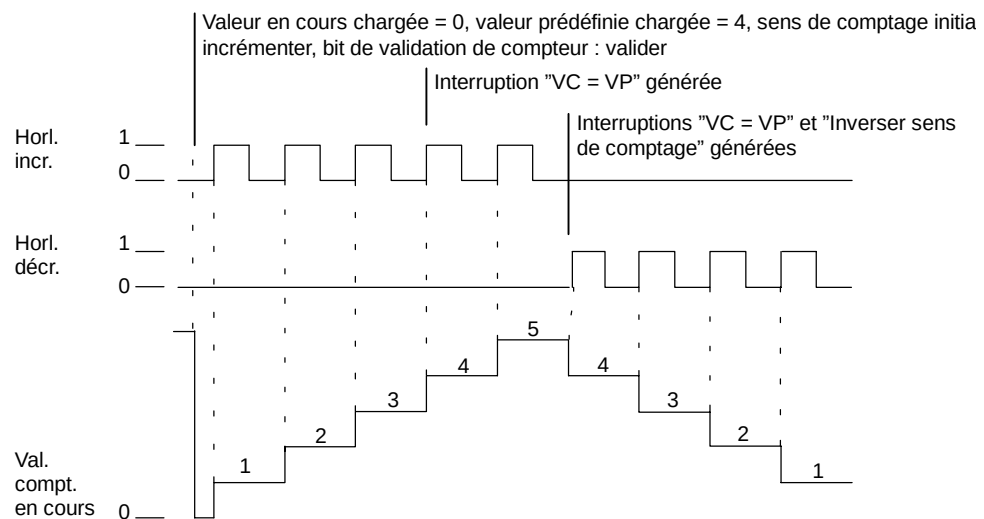


Figure 6-24 Fonctionnement en modes 6, 7 ou 8

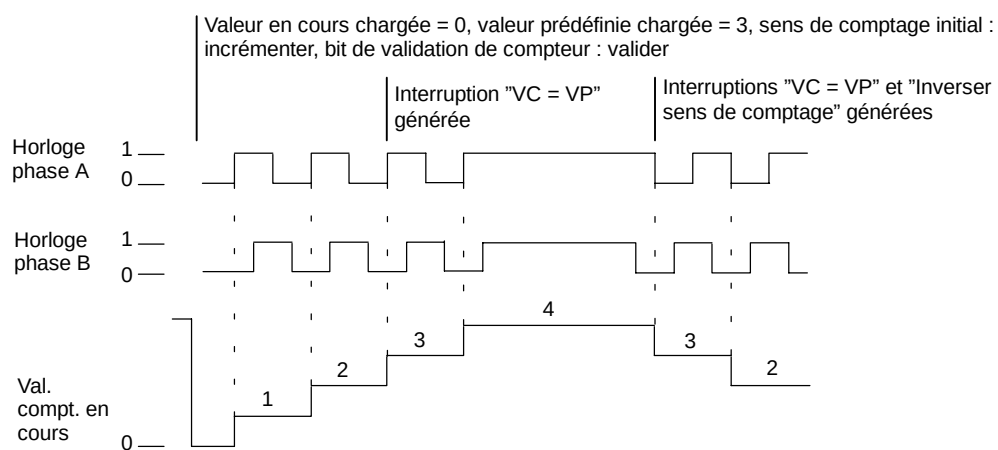


Figure 6-25 Fonctionnement en modes 9, 10 ou 11 (quadrature de phase, fréquence simple)

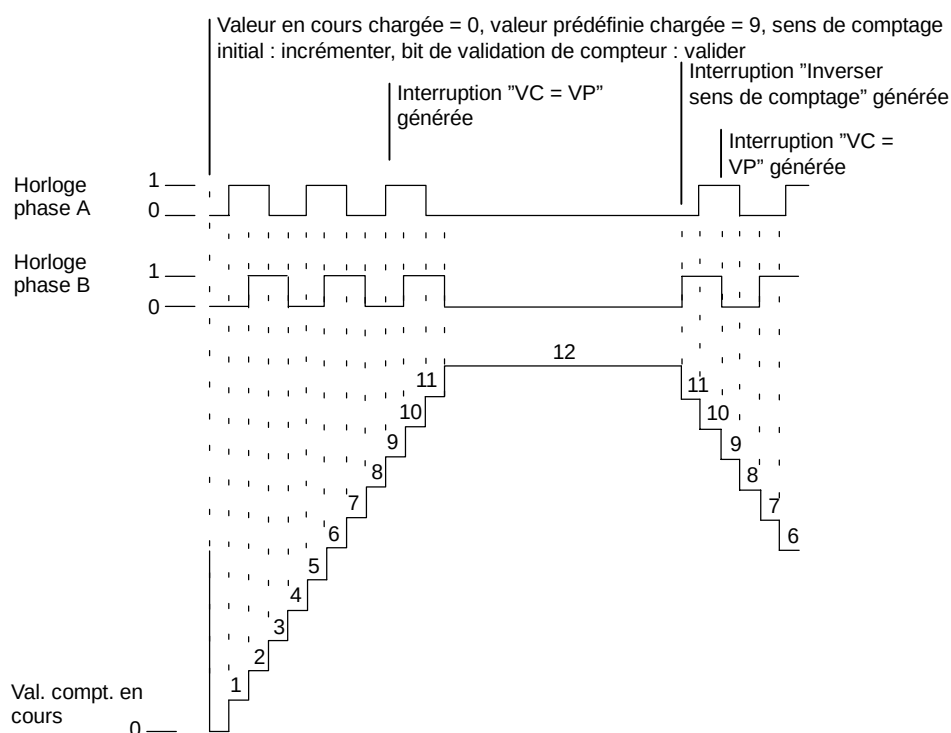


Figure 6-26 Fonctionnement en modes 9, 10 ou 11 (quadrature de phase, fréquence quadruple)

Fonctionnement des entrées mise à zéro et démarrage

Le fonctionnement des entrées de mise à zéro et de démarrage illustré dans la figure 6-27 est valable pour toutes les catégories utilisant de telles entrées. Dans ce chronogramme, l'état actif est programmé au niveau haut.

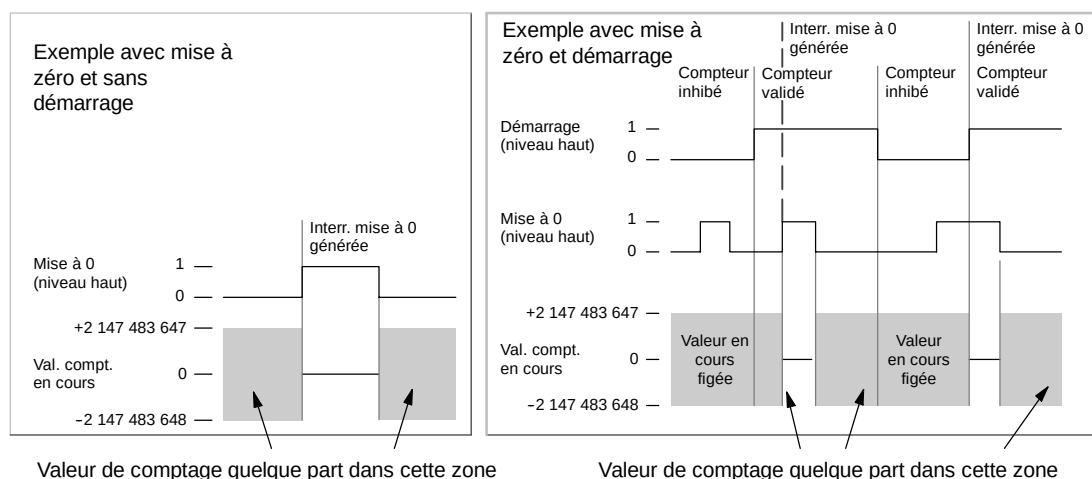


Figure 6-27 Exemples utilisant la mise à zéro avec et sans démarrage

Quatre compteurs comportent trois bits de commande permettant de configurer l'état actif pour les entrées de mise à zéro et de démarrage et de sélectionner la fréquence de comptage simple ou quadruple (compteurs en quadrature de phase uniquement). Ces bits se trouvent dans l'octet de commande du compteur en question et ne servent qu'à l'exécution de l'opération HDEF. Ils sont présentés au tableau 6-27.



Conseil

Vous devez mettre ces trois bits de commande à la valeur désirée avant d'exécuter l'opération HDEF. Sinon, le compteur prend la configuration par défaut pour le mode sélectionné.

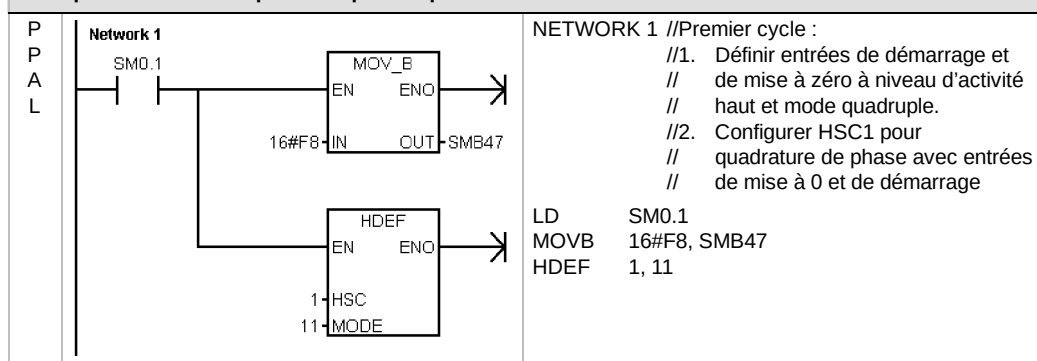
Une fois l'opération HDEF exécutée, vous ne pouvez plus modifier le réglage du compteur à moins de mettre d'abord le S7-200 à l'état "Arrêt" (STOP).

Tableau 6-27 Bits de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro et le démarrage et bits de sélection pour fréquence simple ou quadruple

HSC0	HSC1	HSC2	HSC4	Description (utilisé uniquement à l'exécution de HDEF)
SM37.0	SM47.0	SM57.0	SM147.0	Bit de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro ¹ : 0 = niveau haut 1 = niveau bas
---	SM47.1	SM57.1	---	Bit de commande du niveau d'activité pour le démarrage ¹ : 0 = niveau haut 1 = niveau bas
SM37.2	SM47.2	SM57.2	SM147.2	Sélection de la vitesse de comptage pour compteurs en quadrature de phase : 0 = fréquence quadruple, 1 = fréquence simple

¹ L'activité par défaut des entrées de mise à zéro et de démarrage est "haute" et la vitesse de comptage en quadrature de phase est quadruple (c'est-à-dire quatre fois la fréquence d'horloge d'entrée).

Exemple : Définir mode pour compteur rapide



Définition de l'octet de commande

Une fois le compteur et son mode définis, vous pouvez programmer les paramètres dynamiques du compteur. Chaque compteur rapide dispose d'un octet de commande qui permet les actions suivantes :

- ☐ Validation ou inhibition du compteur
- ☐ Gestion du sens de comptage (modes 0, 1 et 2 seulement) ou sens de comptage initial pour tous les autres modes
- ☐ Chargement de la valeur en cours
- ☐ Chargement de la valeur prédéfinie

L'interrogation de l'octet de commande et des valeurs en cours et prédéfinie associées est liée à l'exécution de l'opération HDEF. Le tableau 6-28 présente chacun des bits de commande.

Tableau 6-28 Bits de commande pour HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 et HSC5

HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5	Description
SM37.3	SM47.3	SM57.3	SM137.3	SM147.3	SM157.3	Bit de commande du sens de comptage : 0 = décrémentation 1 = incrémentation
SM37.4	SM47.4	SM57.4	SM137.4	SM147.4	SM157.4	Ecrire sens de comptage dans le compteur rapide : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour du sens
SM37.5	SM47.5	SM57.5	SM137.5	SM147.5	SM157.5	Ecrire nouvelle valeur prédéfinie dans le compteur rapide : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour de la valeur prédéfinie
SM37.6	SM47.6	SM57.6	SM137.6	SM147.6	SM157.6	Ecrire nouvelle valeur en cours dans le compteur rapide : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour de la valeur en cours
SM37.7	SM47.7	SM57.7	SM137.7	SM147.7	SM157.7	Valider le compteur rapide : 0 = inhiber le compteur rapide 1 = valider le compteur rapide

Lecture de la valeur courante

Il n'est possible de lire la valeur en cours de chaque compteur rapide qu'à l'aide du type de données HC (valeur en cours de compteur rapide) suivi du numéro du compteur (0, 1, 2, 3, 4 ou 5), comme illustré dans le tableau 6-29. Utilisez le type de données HC à chaque fois que vous désirez lire la valeur en cours, que ce soit dans une table de visualisation d'état ou dans le programme utilisateur. Le type de données HC ne permet que la lecture ; vous ne pouvez pas l'utiliser pour écrire une nouvelle valeur en cours dans le compteur rapide

Tableau 6-29 Valeurs en cours pour HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 et HSC5

Valeur à lire	HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5
Valeur en cours (VC)s	HC0	HC1	HC2	HC3	HC4	HC5

Exemple : lecture et sauvegarde de la valeur en cours	
M A I N	Réseau 1 //Sauvegarder la valeur du compteur // rapide 0 dans VD200 lorsque I3.0 // passe de 0 à 1. LD I3.0 EU MOVD HC0, VD200

Paramétrage de la valeur en cours et de la valeur prédéfinie

Chaque compteur rapide a une valeur en cours de 32 bits (VC) et une valeur prédéfinie de 32 bits (VP) enregistrées en interne. La valeur en cours est la valeur de décompte en cours du compteur alors que la valeur prédéfinie est une valeur de comparaison utilisée optionnellement pour déclencher une interruption lorsque la valeur en cours atteint la valeur prédéfinie. Vous pouvez lire la valeur en cours à l'aide du type de données HC comme décrit au paragraphe précédent. Vous ne pouvez pas lire la valeur prédéfinie directement. Pour charger une nouvelle valeur en cours ou une nouvelle valeur prédéfinie dans le compteur rapide, vous devez configurer l'octet de commande et le ou les doubles mots de mementos spéciaux qui contiennent la nouvelle valeur en cours et/ou la nouvelle valeur prédéfinie, puis exécuter l'opération HSC afin que les nouvelles valeurs soient transférées dans le compteur rapide. Le tableau 6-30 présente les doubles mots de mementos spéciaux contenant les nouvelles valeurs en cours et prédéfinie désirées.

Procédez comme suit pour écrire une nouvelle valeur en cours et/ou une nouvelle valeur prédéfinie dans le compteur rapide (l'ordre d'exécution des étapes 1 et 2 est indifférent) :

1. Chargez la valeur à écrire dans le SM approprié de nouvelle valeur en cours et/ou de nouvelle valeur prédéfinie (voir tableau 6-30). Le chargement de ces nouvelles valeurs n'a pour le moment aucun effet sur le compteur rapide.
2. Mettez à 1 ou à 0 les bits appropriés dans l'octet de commande approprié (tableau 6-28) pour spécifier s'il faut ou non actualiser les valeurs en cours et/ou prédéfinie (bit x.5 pour la valeur prédéfinie et x.6 pour la valeur en cours). La manipulation de ces bits n'a encore aucun effet sur le compteur rapide.
3. Exécutez l'opération HSC en indiquant le numéro de compteur rapide concerné. Cela entraîne l'examen de l'octet de commande. Si l'octet de commande demande la mise à jour de la valeur en cours, de la valeur prédéfinie ou des deux, les valeurs appropriées sont copiées des emplacements SM de nouvelle valeur en cours et/ou de nouvelle valeur prédéfinie dans les registres internes du compteur rapide.

Tableau 6-30 Nouvelle valeur en cours et nouvelle valeur prédéfinie pour HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 et HSC5

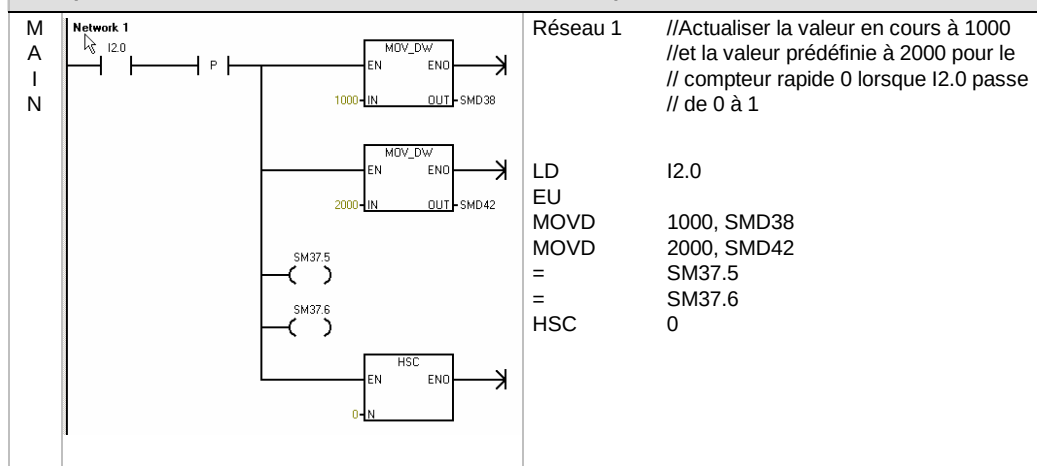
Valeur à charger	HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5
Nouvelle valeur en cours (nouvelle VC)	SMD38	SMD48	SMD58	SMD138	SMD148	SMD158
Nouvelle valeur prédéfinie (nouvelle VP)	SMD42	SMD52	SMD62	SMD142	SMD152	SMD162



Conseil

Les modifications apportées à l'octet de commande et aux emplacements SM pour la nouvelle valeur en cours et la nouvelle valeur prédéfinie n'affectent pas le compteur rapide tant que l'opération HSC correspondante n'est pas exécutée.

Exemple : actualisation de la valeur en cours et de la valeur prédéfinie



Affectation d'interruptions

Tous les modes des compteurs acceptent un événement d'interruption lorsque la valeur en cours du compteur égale la valeur prédéfinie chargée. Les modes utilisant une entrée de mise à zéro externe disposent également d'une interruption en cas d'activation de la mise à zéro externe. Tous les modes, excepté les modes 0, 1 et 2, acceptent une interruption lorsque le sens de comptage est modifié. Vous pouvez valider ou inhiber ces conditions d'interruption séparément. Vous trouverez une discussion détaillée sur l'utilisation des interruptions dans le paragraphe sur les opérations de communication et d'interruption.

Nota

Une erreur grave peut se produire si vous tentez de charger une nouvelle valeur en cours ou de désactiver puis de réactiver le compteur rapide à l'intérieur du programme d'interruption associé à la mise à zéro externe.

Octet d'état

Un octet d'état fournit, pour chaque compteur rapide, des mementos d'état indiquant le sens de comptage en cours et si la valeur en cours est supérieure ou égale à la valeur prédéfinie. Le tableau 6-31 présente les bits d'état de chaque compteur rapide.

**Conseil**

Les bits d'état ne sont valables que tant que le programme d'interruption du compteur rapide est en cours d'exécution. La surveillance de l'état du compteur rapide permet de valider des interruptions pour les événements qui influencent l'opération en cours d'exécution.

Tableau 6-31 Bits d'état pour HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4 et HSC5

HSC0	HSC1	HSC2	HSC3	HSC4	HSC5	Description
SM36.0	SM46.0	SM56.0	SM136.0	SM146.0	SM156.0	Inutilisé
SM36.1	SM46.1	SM56.1	SM136.1	SM146.1	SM156.1	Inutilisé
SM36.2	SM46.2	SM56.2	SM136.2	SM146.2	SM156.2	Inutilisé
SM36.3	SM46.3	SM56.3	SM136.3	SM146.3	SM156.3	Inutilisé
SM36.4	SM46.4	SM56.4	SM136.4	SM146.4	SM156.4	Inutilisé
SM36.5	SM46.5	SM56.5	SM136.5	SM146.5	SM156.5	Bit d'état "Sens de comptage en cours" : 0 = décrémentation 1 = incrémentaion
SM36.6	SM46.6	SM56.6	SM136.6	SM146.6	SM156.6	Bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie" : 0 = différente 1 = égale
SM36.7	SM46.7	SM56.7	SM136.7	SM146.7	SM156.7	Bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie" : 0 = inférieure ou égale 1 = supérieure

Exemples de séquences d'initialisation pour les compteurs rapides

HSC1 sert de modèle de compteur dans les descriptions suivantes de séquences d'initialisation et de fonctionnement. Nous y supposons, en outre, que le S7-200 vient d'être mis à l'état "Marche" (RUN) et que donc le memento "Premier cycle" est à 1. Si ce n'est pas le cas, n'oubliez pas que l'opération HDEF ne peut être exécutée qu'une seule fois pour chaque compteur rapide une fois que l'automate est à l'état "Marche" (RUN). Si vous exécutez cette opération une seconde fois pour un compteur rapide, une erreur à l'exécution est signalée et la définition du compteur reste identique à ce qu'elle était après la première exécution de HDEF.



Conseil

Bien que les descriptions suivantes vous montrent comment modifier le sens de comptage, la valeur en cours et la valeur prédéfinie séparément, vous pouvez bien sûr modifier toutes ces sélections ou certaines d'entre elles dans le même ordre en chargeant la valeur appropriée dans SMB47, puis en exécutant l'opération HSC.

Initialisation, modes 0, 1 ou 2

La procédure suivante décrit comment initialiser HSC1 comme compteur incrémental/décroissant monophasé avec gestion interne du sens de comptage (modes 0, 1 ou 2).

1. Appelez, à l'aide du memento "Premier cycle", un sous-programme où l'initialisation est exécutée. L'appel d'un sous-programme permet de mieux structurer le programme et, comme il n'est pas exécuté lors des cycles suivants, le temps de cycle n'est pas allongé.
2. Dans le sous-programme d'initialisation, chargez dans SMB47 les valeurs correspondant au fonctionnement désiré. Par exemple :

SMB47 = 16#F8

valide le compteur,
écrit une nouvelle valeur en cours,
écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
active l'incréméntation comme sens de comptage,
règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.
3. Exécutez l'opération HDEF avec l'entrée HSC à 1 et l'entrée MODE définie à l'une des valeurs suivantes : 0 pour pas de mise à zéro externe ni de démarrage, 1 pour mise à zéro externe et pas de démarrage ou 2 pour mise à zéro externe et démarrage.
4. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD48 (double mot).
5. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD52 (double mot).
6. Afin de détecter si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 13 (Valeur en cours = valeur prédéfinie) à un programme d'interruption. Reportez-vous au paragraphe sur les opérations d'interruption pour plus de détails sur le traitement des interruptions.
7. Afin de détecter une mise à zéro externe, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 15 (Mise à zéro externe) à un programme d'interruption.
8. Exécutez l'opération ENI (Valider tous les événements d'interruption) afin de valider les interruptions.
9. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.
10. Quittez le sous-programme.

Initialisation, modes 3, 4 ou 5

La procédure suivante décrit comment initialiser HSC1 comme compteur incrémental/décrémental monophasé avec gestion externe du sens de comptage (modes 3, 4 ou 5).

1. Appelez, à l'aide du memento "Premier cycle", un sous-programme où l'initialisation est exécutée. L'appel d'un sous-programme permet de mieux structurer le programme et, comme il n'est pas exécuté lors des cycles suivants, le temps de cycle n'est pas allongé.
2. Dans le sous-programme d'initialisation, chargez dans SMB47 les valeurs correspondant au fonctionnement désiré. Par exemple :
 SMB47 = 16#F8
 valide le compteur,
 écrit une nouvelle valeur en cours,
 écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
 définit l'incrémenté comme sens de comptage initial,
 règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.
3. Exécutez l'opération HDEF avec l'entrée HSC à 1 et l'entrée MODE définie à l'une des valeurs suivantes : 3 pour pas de mise à zéro externe ni de démarrage, 4 pour mise à zéro externe et pas de démarrage ou 5 pour mise à zéro externe et démarrage.
4. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD48 (double mot).
5. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD52 (double mot).
6. Afin de détecter si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 13 (Valeur en cours = valeur prédéfinie) à un programme d'interruption. Reportez-vous au paragraphe sur les opérations d'interruption pour plus de détails sur le traitement des interruptions.
7. Afin de détecter si le sens de comptage change, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 14 (Sens de comptage modifié) à un programme d'interruption.
8. Afin de détecter une mise à zéro externe, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 15 (Mise à zéro externe) à un programme d'interruption.
9. Exécutez l'opération ENI (Valider tous les événements d'interruption) afin de valider les interruptions.
10. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.
11. Quittez le sous-programme.

Initialisation, modes 6, 7 ou 8

La procédure suivante décrit comment initialiser HSC1 comme compteur incrémental/décrémental biphasé avec horloge d'incrémenté et de décrémentation (modes 6, 7 ou 8).

1. Appelez, à l'aide du memento "Premier cycle", un sous-programme où l'initialisation est exécutée. L'appel d'un sous-programme permet de mieux structurer le programme et, comme il n'est pas exécuté lors des cycles suivants, le temps de cycle n'est pas allongé.
2. Dans le sous-programme d'initialisation, chargez dans SMB47 les valeurs correspondant au fonctionnement désiré. Par exemple :
 SMB47 = 16#F8
 valide le compteur,
 écrit une nouvelle valeur en cours,
 écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
 définit l'incrémenté comme sens de comptage initial,
 règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.
3. Exécutez l'opération HDEF avec l'entrée HSC à 1 et l'entrée MODE définie à l'une des valeurs suivantes : 6 pour pas de mise à zéro externe ni de démarrage, 7 pour mise à zéro externe et pas de démarrage ou 8 pour mise à zéro externe et démarrage.
4. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD48 (double mot).
5. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD52 (double mot).

6. Afin de détecter si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 13 (Valeur en cours = valeur prédéfinie) à un programme d'interruption. Consultez le paragraphe sur les interruptions.
7. Afin de détecter si le sens de comptage change, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 14 (Sens de comptage modifié) à un programme d'interruption.
8. Afin de détecter une mise à zéro externe, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 15 (Mise à zéro externe) à un programme d'interruption.
9. Exécutez l'opération ENI (Valider tous les événements d'interruption) afin de valider les interruptions.
10. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.
11. Quittez le sous-programme.

Initialisation, modes 9, 10 ou 11

La procédure suivante décrit comment initialiser HSC1 comme compteur en quadrature de phase A/B (pour les modes 9, 10 ou 11).

1. Appelez, à l'aide du mémento "Premier cycle", un sous-programme où l'initialisation est exécutée. L'appel d'un sous-programme permet de mieux structurer le programme et, comme il n'est pas exécuté lors des cycles suivants, le temps de cycle n'est pas allongé.
2. Dans le sous-programme d'initialisation, chargez dans SMB47 les valeurs correspondant au fonctionnement désiré.

Exemple (vitesse de comptage simple) :
SMB47 = 16#FC

valide le compteur,
écrit une nouvelle valeur en cours,
écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
définit l'incrémenté comme sens de comptage initial,
règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.

Exemple (vitesse de comptage quadruple) :
SMB47 = 16#F8

valide le compteur,
écrit une nouvelle valeur en cours,
écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
définit l'incrémenté comme sens de comptage initial,
règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.

3. Exécutez l'opération HDEF avec l'entrée HSC à 1 et l'entrée MODE définie à l'une des valeurs suivantes : 9 pour pas de mise à zéro externe ni de démarrage, 10 pour mise à zéro externe et pas de démarrage ou 11 pour mise à zéro externe et démarrage.
4. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD48 (double mot).
5. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD52 (double mot).
6. Afin de détecter si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 13 (Valeur en cours = valeur prédéfinie) à un programme d'interruption. Reportez-vous au paragraphe traitant de la validation des interruptions (ENI) pour plus de détails sur le traitement des interruptions.
7. Afin de détecter si le sens de comptage change, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 14 (Sens de comptage modifié) à un programme d'interruption.
8. Afin de détecter une mise à zéro externe, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 15 (Mise à zéro externe) à un programme d'interruption.
9. Exécutez l'opération ENI (Valider tous les événements d'interruption) afin de valider les interruptions.
10. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.
11. Quittez le sous-programme.

Initialisation, mode 12

La procédure suivante décrit comment initialiser HSC0 pour compter les impulsions générées par PTO0 (mode 12).

1. Appelez, à l'aide du mémento "Premier cycle", un sous-programme où l'initialisation est exécutée. L'appel d'un sous-programme permet de mieux structurer le programme et, comme il n'est pas exécuté lors des cycles suivants, le temps de cycle n'est pas allongé.
2. Dans le sous-programme d'initialisation, chargez dans SMB37 les valeurs correspondant au fonctionnement désiré. Par exemple :
 SMB37 = 16#F8
 valide le compteur,
 écrit une nouvelle valeur en cours,
 écrit une nouvelle valeur prédéfinie,
 active l'incréméntation comme sens de comptage,
 règle l'activité des entrées de démarrage et de mise à zéro au niveau haut.
3. Exécutez l'opération HDEF avec l'entrée HSC à 0 et l'entrée MODE définie 12.
4. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD38 (double mot).
5. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD42 (double mot).
6. Afin de détecter si la valeur en cours est égale à la valeur prédéfinie, programmez une interruption en associant l'événement d'interruption 12 (Valeur en cours = valeur prédéfinie) à un programme d'interruption.
7. Exécutez l'opération ENI (Valider tous les événements d'interruption) afin de valider les interruptions.
8. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC0.
9. Quittez le sous-programme.

Modification du sens de comptage, modes 0, 1, 2 ou 12

La procédure suivante décrit comment modifier le sens de comptage de HSC1, compteur monophasé avec gestion interne du sens de comptage (modes 0, 1, 2 ou 12).

1. Chargez, dans SMB47, la valeur permettant d'écrire le sens de comptage désiré :
 SMB47 = 16#90 valide le compteur,
 active la décrémentation comme sens de comptage.
 SMB47 = 16#98 valide le compteur,
 active l'incréméntation comme sens de comptage.
2. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.

Chargement d'une nouvelle valeur en cours (tout mode)

Charger une nouvelle valeur en cours inhibe le compteur pendant la durée de la modification. Dans cet état, il ne compte pas ni ne génère d'interruptions.

La procédure suivante décrit comment modifier la valeur en cours de HSC1 (tout mode).

1. Chargez, dans SMB47, la valeur permettant d'écrire la valeur en cours désirée :
SMB47 = 16#C0 valide le compteur,
 écrit la nouvelle valeur en cours.
2. Chargez la valeur en cours désirée - 0 pour l'effacer - dans SMD48 (double mot).
3. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.

Chargement d'une nouvelle valeur prédéfinie (tout mode)

La procédure suivante décrit comment modifier la valeur prédéfinie de HSC1 (tout mode).

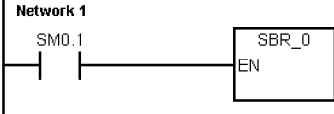
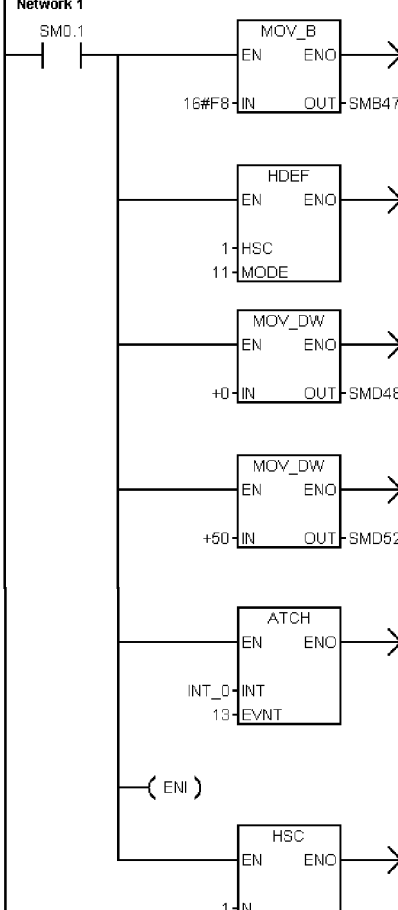
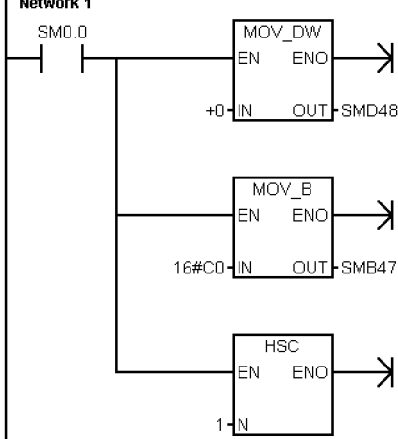
1. Chargez, dans SMB47, la valeur permettant d'écrire la valeur prédéfinie désirée :
SMB47 = 16#A0 valide le compteur,
 écrit la nouvelle valeur prédéfinie.
2. Chargez la valeur prédéfinie désirée dans SMD52 (double mot).
3. Exécutez l'opération HSC afin que le S7-200 programme le compteur HSC1.

Inhibition d'un compteur rapide (tout mode)

La procédure suivante décrit comment inhiber le compteur rapide HSC1 (tout mode).

1. Chargez, dans SMB47, les valeurs permettant d'inhiber le compteur :
SMB47 = 16#00 inhibe le compteur.
2. Exécutez l'opération HSC pour inhiber le compteur.

Exemple : Activer compteur rapide

P P A L	Network 1 	NETWORK 1 //Appeler SBR_0 au premier cycle. LD SM0.1 CALL SBR_0
S B R 0	Network 1 	NETWORK 1 //Au premier cycle, configurer HSC1 : //1. Valider le compteur. // - Ecrire nouvelle valeur en cours. // - Ecrire nouvelle valeur prédéfinie. // - Définir incrémentation comme sens initial de comptage. // - Définir entrées de démarrage et de mise à zéro // à niveau d'activité haut. // - Sélectionner mode quadruple. //2. Configurer HSC1 pour quadrature de phase // avec entrées de mise à zéro et de démarrage. //3. Effacer valeur en cours de HSC1 //4. Poser valeur prédéfinie de HSC1 égale à 50. //5. Quand valeur en cours de HSC1 = valeur // prédéfinie, associer événement 13 à programme // d'interruption INT_0. //6. Valider tous les événements d'interruption //7. Programmer HSC1 LD SM0.1 MOVB 16#F8, SMB47 HDEF 1, 11 MOVD +0, SMD48 MOVD +50, SMD52 ATCH INT_0, 13 ENI HSC 1
I N T 0	Network 1 	NETWORK 1 //Programmer HSC1 : //1. Effacer valeur en cours de HSC1 //2. Sélectionner écrire uniquement une nouvelle // valeur en cours et laisser HSC1 validé. LD SM0.0 MOVD +0, SMD48 MOVB 16#C0, SMB47 HSC 1

Sortie d'impulsions



Commande
de
positionne-
ment

L'opération Sortie d'impulsions (PLS) permet de gérer les fonctions PTO (Sortie de trains d'impulsions) et PWM (Modulation de durée des impulsions) disponibles sur les sorties rapides (Q0.0 et Q0.1).

L'assistant de commande de positionnement amélioré crée des instructions personnalisées pour votre application, qui simplifient votre travail de programmation et tirent parti des fonctions supplémentaires des CPU S7-200. Vous trouverez plus d'informations sur l'assistant de commande de positionnement au chapitre 9.

Vous pouvez continuer à utiliser l'ancienne opération PLS pour créer votre propre application de mouvement, mais la rampe linéaire sur la sortie PTO est uniquement prise en charge par l'assistant de commande de positionnement amélioré.

La fonction PTO fournit une sortie en signaux carrés (rapport cyclique de 50 %), l'utilisateur gérant la période et le nombre d'impulsions.

La fonction PWM fournit une sortie continue avec rapport cyclique variable, l'utilisateur gérant la période et la durée des impulsions.

Le S7-200 comporte deux générateurs PTO/PWM qui génèrent soit un train d'impulsions rapide, soit un signal à durée d'impulsion modulée. Un générateur est affecté à la sortie TOR Q0.0 et l'autre à la sortie TOR Q0.1. Un emplacement désigné en mémoire SM contient les données suivantes pour chaque générateur : un octet de commande (8 bits), une valeur de comptage des impulsions (entier de 32 bits non signé), ainsi qu'une valeur pour la période et une valeur pour la durée d'impulsion (entier de 16 bits non signé).

Les générateurs PTO et PWM, d'une part, et la mémoire image du processus, d'autre part, se partagent les sorties Q0.0 et Q0.1. Lorsqu'une fonction PTO ou PWM est active en Q0.0 ou Q0.1, le générateur PTO/PWM commande la sortie dont l'utilisation normale est alors inhibée. Le signal de sortie n'est pas affecté par l'état de la mémoire image du processus, la valeur forcée de la sortie ou l'exécution d'opérations de sortie directes. Lorsque le générateur PTO/PWM est inactif, c'est la mémoire image du processus qui reprend le contrôle de la sortie. Elle détermine l'état initial et l'état final du signal de sortie, le signal commençant ou s'achevant au niveau haut ou au niveau bas.

Tableau 6-32 Opérandes autorisés pour l'opération Sortie d'impulsions

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Q0.x	WORD	Constante : 0 (= Q0.0) ou 1 (= Q0.1)



Conseil

Mettez les valeurs de Q0.0 et Q0.1 à zéro dans la mémoire image du processus avant d'activer PTO ou PWM.

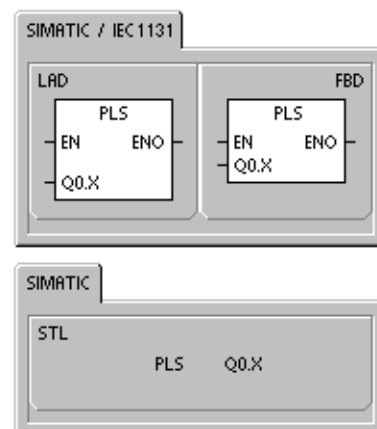
Zéro est la valeur prise par défaut pour les bits de commande, la période, la durée d'impulsion et la valeur de comptage des impulsions.

Les sorties PTO et PWM doivent avoir une charge minimale d'au moins 10 % de la charge nominale afin d'obtenir des transitions nettes du niveau bas au niveau haut et du niveau haut au niveau bas.



Conseils de
programmation

Vous trouverez dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation des programmes utilisant l'opération PLS pour le mode PTO/PWM (conseil 7, conseil 22, conseil 23, conseil 30 et conseil 50).



Train d'impulsions (PTO)

La fonction PTO fournit une sortie en signaux carrés (rapport cyclique de 50 %) pour un nombre d'impulsions et une période donnés (voir figure 6-28). PTO peut produire soit un train d'impulsions unique, soit plusieurs trains d'impulsions (rassemblés en un profil d'impulsions). Vous indiquez le nombre et la période des impulsions en microsecondes ou en millisecondes.

- ☐ Nombre d'impulsions : 1 à 4 294 967 295
- ☐ Période : 10 μ s à 65 535 μ s ou 2 ms à 65 535 ms

Indiquer un nombre impair de microsecondes ou de millisecondes pour la période (par exemple, 75 ms) peut provoquer une certaine distorsion du rapport cyclique.

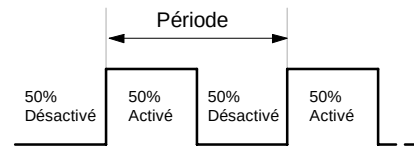


Figure 6-28 Sortie de trains d'impulsions (PTO)

Le tableau 6-33 présente les restrictions concernant la valeur de comptage des impulsions et la période.

Tableau 6-33 Valeur de comptage des impulsions et période dans la fonction PTO

Valeur de comptage des impulsions/Période	Réaction
Période < 2 unités de temps	La période prend alors la valeur deux unités de temps par défaut.
Nombre d'impulsions = 0	Par défaut, la valeur de comptage des impulsions est égale à 1 impulsion.

Il est possible, avec la fonction PTO, d'enchaîner des trains d'impulsions selon le principe du "pipeline". Lorsque le train d'impulsions actif est achevé, il y a immédiatement sortie d'un nouveau train d'impulsions. Cela permet d'assurer la continuité entre trains d'impulsions de sortie qui se suivent.

Utilisation de l'assistant de commande de positionnement

L'assistant de commande de positionnement gère automatiquement la mise en pipeline d'un ou de plusieurs segments d'impulsions PTO, la modulation de largeur d'impulsion, la configuration d'adresses SM et la création d'une table de profil. Nous vous donnons ces informations pour référence, mais vous recommandons d'utiliser l'assistant de commande de positionnement. Vous trouverez plus d'informations sur l'assistant de commande de positionnement au chapitre 9.

Pipeline d'impulsions PTO à segment unique

Dans ce mode, c'est à vous de mettre à jour les mémentos spéciaux pour le train d'impulsions suivant. Une fois le segment PTO initial lancé, vous devez immédiatement modifier les mémentos spéciaux en fonction du second signal et réexécuter l'opération PLS. Les attributs du deuxième train d'impulsions sont maintenus dans un pipeline jusqu'à achèvement du premier train d'impulsions. Le pipeline ne peut contenir qu'une seule entrée à la fois. Lorsque le premier train d'impulsions s'achève, la sortie du deuxième train d'impulsions commence et le pipeline est à nouveau disponible pour la spécification d'un nouveau train d'impulsions. Vous pouvez répéter cette procédure pour définir les caractéristiques du train d'impulsions suivant.

Les transitions entre trains d'impulsions sont lisses à moins qu'il n'y ait une modification de la base de temps ou que le train d'impulsions actif s'achève avant qu'une nouvelle configuration de train d'impulsions ne soit acquise par l'exécution de l'opération PLS.

Pipeline d'impulsions PTO à plusieurs segments

Dans ce mode, le S7-200 lit automatiquement les caractéristiques de chaque segment de train d'impulsions dans une table de profil figurant en mémoire V. Les mementos spéciaux utilisés dans ce mode sont l'octet de commande, l'octet d'état et le décalage de début de la table de profil en mémoire V (SMW168 ou SMW178). Vous pouvez indiquer la base de temps en microsecondes ou en millisecondes, mais votre choix s'applique alors à toutes les valeurs de période dans la table de profil et vous ne pouvez le modifier pendant l'exécution du profil. L'exécution de l'opération PLS démarre le mode multi-segment.

Chaque entrée de segment, de 8 octets, consiste en une valeur de période de 16 bits, une valeur de différence de période de 16 bits et un nombre d'impulsions de 32 bits. Le format de la table de profil est présenté au tableau 6-34. Vous pouvez augmenter ou diminuer automatiquement la période en programmant une valeur donnée pour chaque impulsion. La période augmente si vous indiquez une valeur positive dans le champ de différence de la période ; elle diminue si vous indiquez une valeur négative dans ce champ et elle n'est pas modifiée si vous indiquez zéro dans ce champ.

Pendant l'exécution du profil PTO, le numéro du segment actif est indiqué dans l'octet SMB166 (ou SMB176).

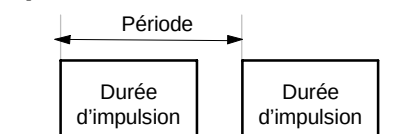
Tableau 6-34 Format de table de profil pour le mode PTO multi-segment

Décalage d'octet	Segment	Description des entrées de la table
0		Nombre de segments : 1 à 255 ¹
1	#1	Période initiale (2 à 65 535 unités de la base de temps)
3		Différence de période par impulsion (valeur signée ; -32 768 à 32 767 unités de la base de temps)
5		Comptage des impulsions (1 à 4 294 967 295)
9	#2	Période initiale (2 à 65 535 unités de la base de temps)
11		Différence de période par impulsion (valeur signée ; -32 768 à 32 767 unités de la base de temps)
13		Comptage des impulsions (1 à 4 294 967 295)
(...)	#3	(...)

1 Entrer un nombre de segments égal à 0 déclenche une erreur bénigne. Aucune sortie PTO n'est générée.

Modulation de durée des impulsions (PWM)

La fonction PWM fournit une sortie à période fixe avec un rapport cyclique variable (voir figure 6-29). Vous pouvez indiquer la période et la durée des impulsions en microsecondes ou en millisecondes.



- ☐ Période : 10 µs à 65 535 µs ou 2 ms à 65 535 ms
- ☐ Durée d'impulsion : 0 µs à 65 535 µs ou 0 ms à 65 535 ms

Figure 6-29 Modulation de durée des impulsions (PWM)

Comme illustré dans le tableau 6-35, poser la durée d'impulsion égale à la période – le rapport cyclique est alors de 100 % – active la sortie en continu. Poser la durée d'impulsion égale à 0 – le rapport cyclique est alors de 0 % – désactive la sortie.

Tableau 6-35 Durée d'impulsion, période et réactions dans la fonction PWM

Durée d'impulsion/Période	Réaction
Durée d'impulsion >= valeur de la période	Le rapport cyclique est de 100 % : la sortie est toujours activée.
Durée d'impulsion = 0	Le rapport cyclique est de 0% : la sortie est désactivée.
Période < 2 unités de temps	La période prend par défaut la valeur de deux unités de temps.

Il existe deux méthodes pour changer les caractéristiques d'un signal PWM :

- ☐ Mise à jour synchrone : Vous pouvez effectuer une mise à jour synchrone si aucune modification de la base de temps n'est nécessaire. Lors d'une mise à jour synchrone, la modification des caractéristiques de signal a lieu sur une limite de période afin d'assurer une transition lisse.
- ☐ Mise à jour asynchrone : Typiquement dans le fonctionnement PWM, la durée d'impulsion varie alors que la période reste constante, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de modifier la base de temps. Toutefois, si une telle modification est nécessaire pour le générateur PTO/PWM, il faut faire appel à la mise à jour asynchrone. Une mise à jour asynchrone entraîne la désactivation momentanée du générateur PTO/PWM, de manière asynchrone par rapport au signal PWM. Cela peut entraîner une instabilité indésirable dans l'appareil piloté et c'est pour cela que nous recommandons les mises à jour PWM synchrones. Choisissez une base de temps que vous pensez être compatible avec toutes les valeurs anticipées pour votre période.



Conseil

Le bit Méthode de mise à jour PWM (SM67.4 ou SM77.4) dans l'octet de commande indique le type de mise à jour utilisée lorsque l'opération PLS est exécutée pour procéder à des modifications.

Si la base de temps change, il y aura mise à jour asynchrone quel que soit l'état du bit de méthode de mise à jour PWM.

Mémentos spéciaux pour la configuration et la gestion du fonctionnement PTO/PWM

L'opération PLS lit les données rangées dans les adresses SM indiquées et programme le générateur PTO/PWM en conséquence. L'octet SMB67 commande PTO 0 ou PWM 0 et l'octet SMB77 commande PTO 1 ou PWM 1. Le tableau 6-36 décrit les registres servant à gérer la fonction PTO/PWM. Vous pouvez vous reporter au tableau 6-37 pour déterminer la valeur à placer dans le registre de commande PTO/PWM pour appeler l'opération désirée.

Vous pouvez modifier les caractéristiques d'un signal PTO ou PWM en changeant les adresses dans la mémoire SM (notamment l'octet de commande), puis en exécutant l'opération PLS. Il est possible de désactiver à tout moment la génération d'un signal PTO ou PWM en écrivant zéro dans le bit de validation PTO/PWM de l'octet de commande (SM67.7 ou SM77.7), puis en exécutant l'opération PLS.

Le bit d'inactivité PTO dans l'octet d'état (SM66.7 ou SM76.7) permet d'indiquer que le train d'impulsions programmé est achevé. Il est en outre possible d'appeler un programme d'interruption à l'achèvement d'un train d'impulsions (voir la description des opérations d'interruption et de communication). Si vous avez activé le mode "segments multiples", le programme d'interruption est appelé à la fin de la table de profil

Les situations suivantes mettent les bits SM66.4 (ou SM76.4) et SM66.5 (ou SM76.5) à 1 :

- ☐ Le fait de préciser une valeur de différence de période entraînant une période incorrecte après un certain nombre d'impulsions génère un débordement mathématique qui interrompt la fonction PTO et met à 1 le bit d'erreur de calcul de différence (SM66.4 ou SM76.4). La sortie est de nouveau gérée via la mémoire image.
- ☐ Interrompre manuellement (désactiver) un profil PTO en cours d'exécution met à 1 le bit d'interruption utilisateur (SM66.5 ou SM76.5).
- ☐ Tenter de charger le pipeline alors que ce dernier est plein met à 1 le bit de débordement PTO (SM66.6 ou SM76.6). Vous devez effacer ce bit manuellement lorsqu'un débordement a été signalé pour détecter les débordements suivants. Le passage à l'état "Marche" initialise ce bit à 0.



Conseil

Lorsque vous chargez une nouvelle valeur de comptage des impulsions (SMD72 ou SMD82), une nouvelle durée d'impulsion (SMW70 ou SMW80) ou une nouvelle période (SMW68 ou SMW78), vous devez mettre à 1 les bits de mise à jour correspondants dans le registre de commande avant d'exécuter l'opération PLS. En mode PTO multi-segment, vous devez également charger le décalage de début (SMW168 ou SMW178) de la table de profil et les valeurs de la table de profil avant d'exécuter l'opération PLS.

Tableau 6-36 Adresses SM des registres de commande PTO / PWM

Q0.0	Q0.1	Bits d'état
SM66.4	SM76.4	Abandon du profil PTO (erreur de calcul de différence) : 0 = pas d'erreur 1 = abandon
SM66.5	SM76.5	Abandon du profil PTO suite à une commande utilisateur : 0 = pas d'abandon 1 = abandon
SM66.6	SM76.6	Débordement haut/bas du pipeline PTO/PWM : 0 = pas de débordement 1 = débordement haut/bas
SM66.7	SM76.7	Inactivité PTO : 0 = PTO en cours 1 = PTO inactif
Q0.0	Q0.1	Bits de commande
SM67.0	SM77.0	Mettre à jour la période PTO/PWM : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour de la période
SM67.1	SM77.1	Mettre à jour la durée d'impulsion PWM : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour de la durée d'impulsion
SM67.2	SM77.2	Mettre à jour valeur de comptage des impulsions PTO : 0 = pas de mise à jour 1 = mise à jour valeur de comptage des impulsions
SM67.3	SM77.3	Unité de temps PTO/PWM : 0 = 1 µs/impulsion 1 = 1 ms/impulsion
SM67.4	SM77.4	Méthode de mise à jour PWM : 0 = asynchrone 1 = synchrone
SM67.5	SM77.5	Mode segm. unique/multi-segment PTO : 0 = segm. unique 1 = multi-segment
SM67.6	SM77.6	Sélectionner le mode PTO/PWM : 0 = PTO 1 = PWM
SM67.7	SM77.7	Valider PTO/PWM : 0 = inhiber 1 = valider
Q0.0	Q0.1	Autres registres PTO/PWM
SMW68	SMW78	Période PTO/PWM plage : 2 à 65 535
SMW70	SMW80	Durée d'impulsion PWM plage : 0 à 65 535
SMD72	SMD82	Nombre d'impulsions PTO plage : 1 à 4 294 967 295
SMB166	SMB176	Numéro du segment en cours mode PTO multi-segment uniquement
SMW168	SMW178	Adresse de début de la table de profil (décal. d'octet à partir de V0) mode PTO multi-segment uniquement
SMB170	SMB180	Octet d'état profil linéaire
SMB171	SMB181	Registre de résultat profil linéaire
SMD172	SMD182	Registre de fréquence mode manuel

Tableau 6-37 Référence pour l'octet de commande PTO/PWM

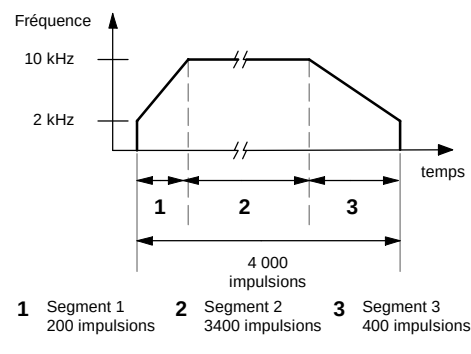
Registre de commande (val. hexa)	Résultat de l'exécution de l'opération PLS							
	Validation	Mode	Mode PTO Segment	Méthode de mise à jour PWM	Unité de temps	Nombre d'impulsions	Durée d'impulsion	Période
16#81	Oui	PTO	Unique		1 µs/cycle			Charger
16#84	Oui	PTO	Unique		1 µs/cycle	Charger		
16#85	Oui	PTO	Unique		1 µs/cycle	Charger		Charger
16#89	Oui	PTO	Unique		1 ms/cycle			Charger
16#8C	Oui	PTO	Unique		1 ms/cycle	Charger		
16#8D	Oui	PTO	Unique		1 ms/cycle	Charger		Charger
16#A0	Oui	PTO	Multiple		1 µs/cycle			
16#A8	Oui	PTO	Multiple		1 ms/cycle			
16#D1	Oui	PWM		Synchrone	1 µs/cycle			Charger
16#D2	Oui	PWM		Synchrone	1 µs/cycle		Charger	
16#D3	Oui	PWM		Synchrone	1 µs/cycle		Charger	Charger
16#D9	Oui	PWM		Synchrone	1 ms/cycle			Charger
16#DA	Oui	PWM		Synchrone	1 ms/cycle		Charger	
16#DB	Oui	PWM		Synchrone	1 ms/cycle		Charger	Charger

Calcul des valeurs de la table de profil

La fonction de pipeline multi-segment des générateurs PTO/PWM peut être utile dans de nombreuses applications, en particulier dans la commande de moteurs pas à pas.

Vous pouvez, par exemple, utiliser PTO avec un profil d'impulsions afin de commander un moteur pas à pas via une séquence simple constituée d'une accélération, d'un fonctionnement à vitesse constante et d'une décélération ou via des séquences plus complexes. Vous définissez, à cet effet, un profil d'impulsions composé de 255 segments au maximum, chaque segment correspondant à une accélération, un fonctionnement à vitesse constante ou une décélération.

La figure 6-30 présente les valeurs de table de profil requises pour générer un signal de sortie entraînant une accélération d'un moteur pas à pas (segment 1), faisant fonctionner le moteur à une vitesse constante (segment 2), puis entraînant une décélération du moteur (segment 3).



Pour cet exemple, la fréquence d'impulsion initiale et finale est de 2 kHz, la fréquence d'impulsion maximale est de 10 kHz et 4000 impulsions sont nécessaires pour obtenir le nombre désiré de tours de moteur. Comme les valeurs de la table de profil sont exprimées en terme de période et non de fréquence, vous devez convertir les valeurs de fréquence en valeurs de période. Ainsi, la période initiale et finale est de 500 µs et la période correspondant à la fréquence maximale est de 100 µs. Pendant la partie accélération du profil de sortie, la fréquence d'impulsion maximale doit être atteinte en environ 200 impulsions. La partie décélération du profil doit être achevée en environ 400 impulsions.

Vous pouvez utiliser la formule suivante pour déterminer la valeur de différence de période destinée à un segment donné que le générateur PTO/PWM utilise pour ajuster la période de chaque impulsion :

$$\text{Différence de période pour un segment} = | \text{Pér}_{\text{fin}_{\text{seg}}} - \text{Pér}_{\text{init}_{\text{seg}}} | / \text{Quantité}_{\text{seg}}$$

avec : $\text{Pér}_{\text{fin}_{\text{seg}}}$ = période finale pour ce segment
 $\text{Pér}_{\text{init}_{\text{seg}}}$ = période initiale pour ce segment
 $\text{Quantité}_{\text{seg}}$ = quantité d'impulsions dans ce segment

En utilisant cette formule pour calculer les valeurs de différence de période pour l'exemple d'application, on obtient :

Segment 1 (accélération) :
 Différence de période = -2

Segment 2 (vitesse constante) :
 Différence de période = 0

Segment 3 (décélération) :
 Différence de période = 1

Le tableau 6-38 présente les valeurs permettant de générer l'exemple de signal (en supposant que la table de profil commence à l'adresse V500 en mémoire V). Vous pouvez insérer des opérations dans votre programme afin de charger ces valeurs en mémoire V ou bien définir les valeurs du profil dans le bloc de données.

Tableau 6-38 Valeurs de la table de profil

Adresse	Valeur	Description	
VB500	3	Nombre total de segments	
VW501	500	Période initiale	Segment 1
VW503	-2	Différence de période initiale	
VD505	200	Nombre d'impulsions	
VW509	100	Période initiale	Segment 2
VW511	0	Différence de période	
VD513	3400	Nombre d'impulsions	
VW517	100	Période initiale	Segment 3
VW519	1	Différence de période	
VD521	400	Nombre d'impulsions	

Vous devez déterminer la période de la dernière impulsion dans un segment pour déterminer si les transitions entre segments de signal sont acceptables. A moins que la différence de période soit égale à 0, vous devez calculer la période de la dernière impulsion d'un segment, car cette valeur n'est pas indiquée dans le profil. Utilisez la formule suivante pour calculer la période de la dernière impulsion :

$$\text{Période de la dernière impulsion d'un segment} = \text{Pér}_{\text{Init}_{\text{seg}}} + (\text{Diff}_{\text{seg}} * (\text{Quantité}_{\text{seg}} - 1))$$

avec : $\text{Pér}_{\text{init}_{\text{seg}}}$ = période initiale pour ce segment
 Diff_{seg} = différence de période pour ce segment
 $\text{Quantité}_{\text{seg}}$ = quantité d'impulsions dans ce segment

L'exemple simplifié ci-dessus est certes utile comme présentation, mais les applications réelles peuvent nécessiter des profils de signal plus compliqués. N'oubliez pas que vous ne pouvez indiquer la période que sous forme d'un nombre entier de microsecondes ou de millisecondes et que la période est modifiée à chaque impulsion.

Ces deux propriétés ont pour effet que le calcul de la valeur de différence de période pour un segment donné peut nécessiter une approche itérative. Une certaine souplesse peut s'avérer nécessaire dans la valeur de la période finale ou dans le nombre d'impulsions pour un segment donné.

La durée d'un segment de profil donné peut être utile pour déterminer des valeurs correctes pour la table de profil. La formule suivante permet de calculer cette durée :

$$\text{Durée d'un segment} = \text{Quantité}_{\text{seg}} * (\text{Pér}_{\text{Init}} + ((\text{Diff}_{\text{seg}} / 2) * (\text{Quantité}_{\text{seg}} - 1)))$$

avec : $\text{Quantité}_{\text{seg}}$ = quantité d'impulsions dans ce segment
 $\text{Pér}_{\text{init}_{\text{seg}}}$ = période initiale pour ce segment
 Diff_{seg} = différence de période pour ce segment

Opérations arithmétiques

Opérations Additionner, Soustraire, Multiplier et Diviser

Additionner

$IN1 + IN2 = OUT$

LOG

$IN1 + OUT = OUT$

Soustraire

$IN1 - IN2 = OUT$

CONT et

$OUT - IN1 = OUT$

LIST

Les opérations Additionner entiers de 16 bits (+I) et Soustraire entiers de 16 bits (-I) additionnent et soustraient respectivement deux nombres entiers de 16 bits et fournissent un résultat de 16 bits. Les opérations Additionner entiers de 32 bits (+D) et Soustraire entiers de 32 bits (-D) additionnent et soustraient respectivement deux nombres entiers de 32 bits et fournissent un résultat de 32 bits. Les opérations Additionner nombres réels (+R) et Soustraire nombres réels (-R) additionnent et soustraient respectivement deux nombres réels de 32 bits et fournissent un résultat réel de 32 bits.

Multiplier

$IN1 * IN2 = OUT$

LOG

$IN1 * OUT = OUT$

Diviser

$IN1 / IN2 = OUT$

CONT et

$OUT / IN1 = OUT$

LIST

Les opérations Multiplier entiers de 16 bits (*I) et Diviser entiers de 16 bits (/I) multiplient et divisent respectivement deux nombres entiers de 16 bits et fournissent un résultat de 16 bits. Pour la division, aucun reste n'est conservé. Les opérations Multiplier entiers de 32 bits (*D) et Diviser entiers de 32 bits (/D) multiplient et divisent respectivement deux nombres entiers de 32 bits et fournissent un résultat de 32 bits. Pour la division, aucun reste n'est conservé. Les opérations Multiplier réels (*R) et Diviser réels (/R) multiplient et divisent respectivement deux nombres réels de 32 bits et fournissent un résultat réel de 32 bits.

Bits SM et ENO

SM1.1 signale les débordements et valeurs illicites. Si SM1.1 est à 1, l'état de SM1.0 et SM1.2 n'est pas valable et les opérandes d'entrée d'origine ne sont pas modifiés. Si SM1.1 et SM1.3 ne sont pas mis à 1, l'opération arithmétique s'est achevée avec un résultat correct et l'état des bits SM1.0 et SM1.2 est valable. Si SM1.3 est mis à 1 pendant une opération de division, les autres bits d'état des opérations arithmétiques restent inchangés.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- SM1.3 (division par zéro)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement, valeur interdite générée pendant l'opération ou paramètre d'entrée interdit trouvé)
- SM1.2 (valeur négative)
- SM1.3 (division par zéro)

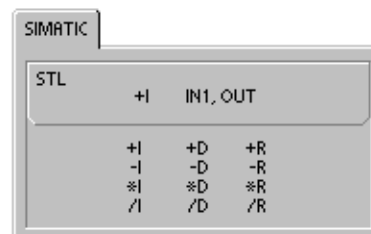
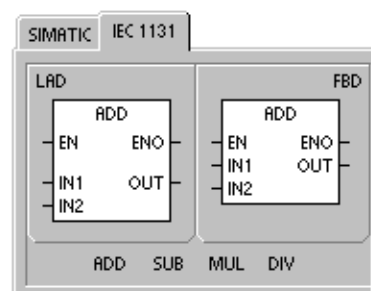
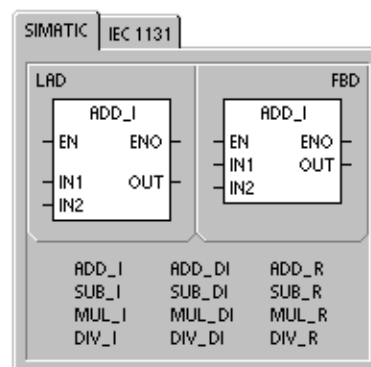


Tableau 6-39 Opérandes autorisés pour les opérations Additionner, Soustraire, Multiplier et Diviser

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN1, IN2	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, const.
	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, T, C, AC, *VD, *AC, *LD
	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Les nombres réels (ou nombres à virgule flottante) sont représentés dans le format décrit dans la norme ANSI/IEEE 754-1985 (simple précision). Reportez-vous à cette norme pour plus d'informations.

Exemple : Opérations arithmétiques sur nombres entiers

Network 1	NETWORK 1 <pre> LD I0.0 +I AC1, AC0 *I AC1, VW100 /I VW10, VW200 </pre>
-------------------------	---

Addition 40 + 60 = 100 AC1 AC0 AC0	Multiplcation 40 * 20 = 800 AC1 VW100 VW100	Division 4000 / 40 = 100 VW200 VW10 VW200
--	---	---

Exemple : Opérations arithmétiques sur nombres réels

Network 1	NETWORK 1 <pre> LD I0.0 +R AC1, AC0 *R AC1, VD100 /R VD10, VD200 </pre>
-------------------------	---

Addition 4000.0 + 6000.0 = 10000.0 AC1 AC0 AC0	Multiplcation 400.0 * 200.0 = 80000.0 AC1 VD100 VD100	Division 4000.0 / 41.0 = 97.5609 VD200 VD10 VD200
--	---	---

Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits et Diviser entiers de 16 bits avec reste

Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits

IN1 * IN2 = OUT CONT et LOG
IN1 * OUT = OUT LIST

L'opération Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits (MUL) multiplie deux nombres entiers de 16 bits et fournit un produit de 32 bits. Dans l'opération de multiplication LIST, le mot de poids faible (16 bits) du double mot OUT constitue l'un des facteurs.

Diviser entiers de 16 bits avec reste

IN1 / IN2 = OUT CONT et LOG
OUT / IN1 = OUT LIST

L'opération Diviser entiers de 16 bits avec reste (DIV) divise deux nombres entiers de 16 bits et fournit un résultat de 32 bits composé d'un reste de 16 bits (mot de poids fort) et d'un quotient de 16 bits (mot de poids faible).

En LIST, le mot de poids faible (16 bits) du double mot OUT sert de dividende.

Bits SM et ENO

Pour les deux opérations sur cette page, les mémentos spéciaux indiquent des erreurs et des valeurs illicites. Si SM1.3 (division par zéro) est mis à 1 pendant une opération de division, les autres bits d'état des opérations arithmétiques restent inchangés. Sinon, tous les bits d'état des opérations arithmétiques pris en charge contiennent un état correct à l'achèvement de l'opération arithmétique.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- SM1.3 (division par zéro)
- 0006 (adresse indirecte)

Mémotos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement)
- SM1.2 (valeur négative)
- SM1.3 (division par zéro)

Tableau 6-40 Opérandes autorisés pour les opérations MUL et DIV

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN1, IN2	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opérations Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits et Diviser entiers de 16 bits avec reste

Network 1 <pre>LD I0.0 MUL AC1, VD100 DIV VW10, VD200</pre>	NETWORK 1 <pre>LD I0.0 MUL AC1, VD100 DIV VW10, VD200</pre> Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits <table><tr><td>400</td><td>*</td><td>200</td><td>=</td><td>80000</td></tr><tr><td>AC1</td><td></td><td>VW102</td><td></td><td>VD100</td></tr></table> Diviser entiers de 16 bits avec reste <table><tr><td>4000</td><td>/</td><td>41</td><td>=</td><td>23</td><td>97</td></tr><tr><td>VW202</td><td></td><td>VW10</td><td></td><td>reste</td><td>quot.</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>VW200</td><td>VW202</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>VD200</td><td></td></tr></table>	400	*	200	=	80000	AC1		VW102		VD100	4000	/	41	=	23	97	VW202		VW10		reste	quot.					VW200	VW202					VD200	
400	*	200	=	80000																															
AC1		VW102		VD100																															
4000	/	41	=	23	97																														
VW202		VW10		reste	quot.																														
				VW200	VW202																														
				VD200																															

Remarque : VD100 contient : VW100 et VW102, et VD200 contient : VW200 et VW202.

Opérations numériques

Calcul sinus, Calcul cosinus et Calcul tangente

Les opérations Calcul sinus (SIN), Calcul cosinus (COS) et Calcul tangente (TAN) évaluent la fonction trigonométrique de la valeur d'angle IN et placent le résultat dans OUT. La valeur de l'angle d'entrée doit être exprimée en radians.

$\text{SIN (IN)} = \text{OUT}$ $\text{COS (IN)} = \text{OUT}$ $\text{TAN (IN)} = \text{OUT}$

Pour convertir un angle en degrés en radians : multipliez l'angle en degrés par $1.745329\text{E}-2$ (approximativement par $\pi/180$) à l'aide de l'opération MUL_R (*R).

Calcul logarithme naturel et Calcul exponentielle

L'opération Calcul logarithme naturel (LN) calcule le logarithme naturel de la valeur contenue dans IN et place le résultat dans OUT.

L'opération Calcul exponentielle (EXP) calcule l'exponentielle de e élevé à la puissance de la valeur contenue dans IN et place le résultat dans OUT.

$\text{LN (IN)} = \text{OUT}$ $\text{EXP (IN)} = \text{OUT}$

Pour obtenir le logarithme en base 10 à partir du logarithme naturel : Divisez le logarithme naturel par 2,302585 (environ le logarithme naturel de 10).

Pour élever tout nombre réel à la puissance d'un autre nombre réel, exposants fractionnaires compris : Combinez l'opération Calcul exponentielle avec l'opération Calcul logarithme naturel. Par exemple, pour élever X à la puissance Y, entrez l'opération suivante : EXP (Y * LN (X)) .

Racine carrée

L'opération Racine carrée (SQRT) extrait la racine carrée d'un nombre réel de 32 bits (IN) et fournit un résultat réel OUT.

$\text{SQRT (IN)} = \text{OUT}$

Pour obtenir d'autres racines :
 5 au cube = $5^3 = \text{EXP}(3 * \text{LN}(5)) = 125$
 La racine cubique de 125 = $125^{1/3} = \text{EXP}((1/3) * \text{LN}(125)) = 5$
 La racine carrée de 5 au cube = $5^{3/2} = \text{EXP}(3/2 * \text{LN}(5)) = 11.18034$

Bits SM et ENO pour les opérations numériques

Pour toutes les opérations décrites sur cette page, le memento SM1.1 signale des débordements et des valeurs illicites. Si SM1.1 est à 1, l'état de SM1.0 et SM1.2 n'est pas valable et les opérands d'entrée d'origine ne sont pas modifiés. Si SM1.1 est à 0, l'opération arithmétique s'est achevée avec un résultat correct et l'état des bits SM1.0 et SM1.2 est valable.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adresse indirecte)

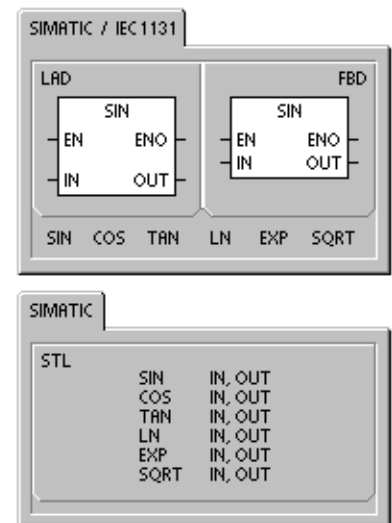
Mémentos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement)
- SM1.2 (valeur négative)

Tableau 6-41 Opérands autorisés pour les fonctions numériques

Entrées/sorties	Types de données	Opérands
IN	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Les nombres réels (ou nombres à virgule flottante) sont représentés dans le format décrit dans la norme ANSI/IEEE 754-1985 (simple précision). Reportez-vous à cette norme pour plus d'informations.



Opérations d'incrémentation et de décrémentation

Incrémenter

IN + 1 = OUT *CONT et LOG*
 OUT + 1 = OUT *LIST*

Décrémenter

IN - 1 = OUT *CONT et LOG*
 OUT - 1 = OUT *LIST*

L'opération Incrémenter ajoute 1 à l'entrée IN et l'opération Décrémenter en retire 1 ; elles placent toutes deux le résultat dans la variable OUT.

Les opérations Incrémenter octet (INCB) et Décrémenter octet (DECB) ne sont pas signées.

Les opérations Incrémenter mot (INCW) et Décrémenter mot (DECW) sont signées.

Les opérations Incrémenter double mot (INCD) et Décrémenter double mot (DECD) sont signées.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adressage indirect)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement)
- SM1.2 (valeur négative) pour les opérations sur mots et doubles mots

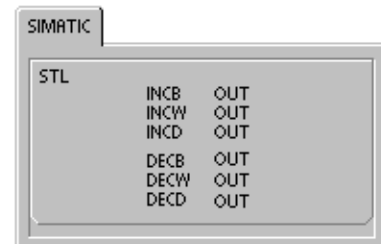
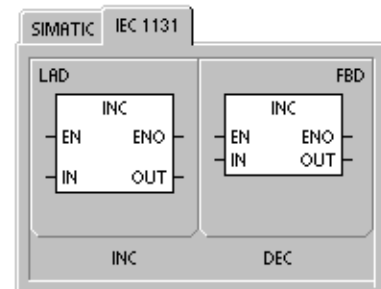
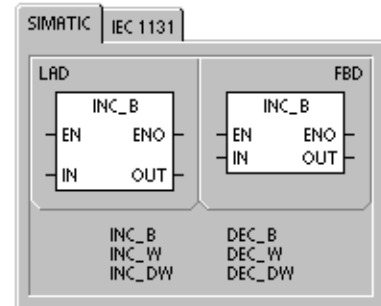
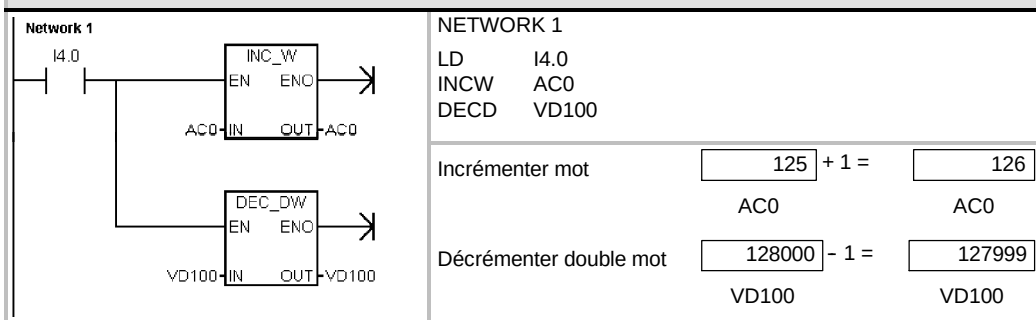


Tableau 6-42 Opérandes autorisés pour les opérations Incrémenter et Décrémenter

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE INT DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE INT DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opérations d'incrémentation et de décrémentation



Opération Calcul PID

L'opération Calcul PID (PID) exécute un calcul de boucle PID sur la boucle LOOP référencée en se basant sur les entrées et les informations de configuration figurant dans TABLE (TBL).

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.1 (débordement)
- 0006 (adressage indirect)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.1 (débordement)

L'opération de boucle PID (régulateur à actions proportionnelle, intégrale et dérivée) permet le calcul du régulateur PID. La valeur supérieure de la pile doit être à 1 (le courant circule) pour valider le calcul PID. Cette opération comporte deux opérandes : TBL contient l'adresse de début de la table pour la boucle de régulation et LOOP indique le numéro (compris entre 0 et 7) de la boucle de régulation.

Vous pouvez utiliser huit opérations PID dans un programme. Si deux opérations PID ou plus indiquent le même numéro de boucle, les calculs PID interféreront les uns avec les autres et le résultat sera imprévisible, et ce même si les adresses des tables sont différentes.

La table pour la boucle contient neuf paramètres servant à la commande et à la surveillance de l'opération de boucle. Il s'agit de la valeur en cours et de la valeur précédente de la mesure (variable du processus), de la consigne, de la grandeur réglante, du gain (coefficient d'action proportionnelle), de la période d'échantillonnage, du temps d'intégration, du temps de dérivation et de la somme intégrale (bias).

Pour pouvoir effectuer le calcul PID avec la période d'échantillonnage désirée, il faut exécuter l'opération PID soit à l'intérieur d'un programme d'interruption cyclique, soit à l'intérieur du programme principal à une fréquence gérée par une temporisation. La période d'échantillonnage est un paramètre d'entrée de l'opération PID que vous indiquez dans la table pour la boucle de régulation.

Une fonction de mise au point automatique a été intégrée à l'opération PID. Vous en trouverez une description détaillée au chapitre 15. Le panneau de commande de mise au point PID fonctionne uniquement avec des boucles PID créées par l'assistant PID.

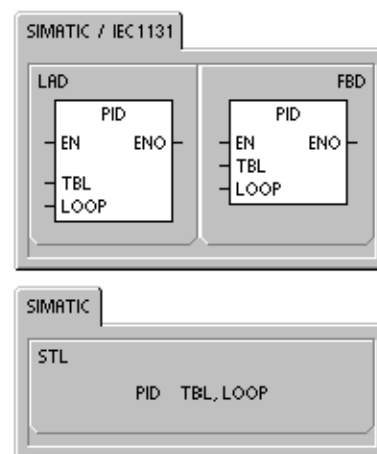


Tableau 6-43 Opérandes autorisés pour l'opération Calcul PID

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
TBL	BYTE	VB
LOOP	BYTE	constante (0 à 7)



Assistant d'opérations



STEP 7-Micro/WIN fournit un assistant PID qui vous assiste dans la définition d'un algorithme PID pour un processus de commande en boucle fermée. Sélectionnez la commande **Outils > Assistant pour opérations**, puis sélectionnez **PID** dans la fenêtre de l'assistant.

Conseil

La consigne de la plage basse et la consigne de la plage haute doivent correspondre à la plage basse et à la plage haute de la mesure.

Compréhension de l'algorithme PID

Lors du fonctionnement en état stable, un régulateur PID régule la valeur de la grandeur réglante de façon à amener le signal d'écart (e) à zéro. Le signal d'écart est mesuré par la différence entre la consigne (SP, point de fonctionnement désiré) et la mesure (PV, point de fonctionnement effectif). Le principe de la régulation PID est basé sur l'équation suivante qui exprime la grandeur réglante $M(t)$ comme fonction d'une action proportionnelle, d'une action intégrale et d'une action dérivée :

Grandeur réglante	=	Action proportionnelle	+	Action intégrale	+	Action dérivée
$M(t)$	=	$K_C * e$	+	$K_C \int_0^t e \, dt + M_{initial}$	+	$K_C * de/dt$
avec :	$M(t)$	grandeur réglante en fonction du temps				
	K_C	gain				
	e	signal d'écart (différence entre consigne et mesure)				
	$M_{initial}$	valeur initiale de la grandeur réglante				

Pour réaliser cette fonction de commande dans un ordinateur numérique, il faut quantifier la fonction continue en échantillonnages périodiques du signal d'écart avec calcul consécutif de la grandeur réglante. Voici l'équation sur laquelle se base la solution pour un ordinateur numérique :

M_n	=	$K_C * e_n$	+	$K_I * \sum_{x=1}^n e_x + M_{initial}$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
grandeur réglante	=	action proportionnelle	+	action intégrale	+	action dérivée
avec :	M_n	valeur calculée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				
	K_C	gain				
	e_n	valeur du signal d'écart à l'instant d'échantillonnage n				
	e_{n-1}	valeur précédente du signal d'écart (à l'instant d'échantillonnage $n - 1$)				
	e_x	valeur du signal d'écart à l'instant d'échantillonnage x				
	K_I	constante proportionnelle de l'action intégrale				
	$M_{initial}$	valeur initiale de la grandeur réglante				
	K_D	constante proportionnelle de l'action dérivée				

Dans cette équation, on voit que l'action intégrale est une fonction de tous les signaux d'écart du premier échantillonnage à l'échantillonnage en cours. L'action dérivée est une fonction de l'échantillonnage en cours et de l'échantillonnage précédent alors que l'action proportionnelle est uniquement une fonction de l'échantillonnage en cours. Dans un ordinateur numérique, il n'est pas pratique ni nécessaire de sauvegarder tous les échantillonnages du signal d'écart.

Comme l'ordinateur numérique doit calculer la grandeur réglante à chaque échantillonnage du signal d'écart et en commençant par le premier échantillonnage, il est uniquement nécessaire de sauvegarder la valeur précédente du signal d'écart et la valeur précédente de l'action intégrale. En raison de la nature répétitive de la solution numérique, il est possible de simplifier l'équation à résoudre à un instant d'échantillonnage quelconque. Voici cette équation simplifiée :

M_n	=	$K_C * e_n$	+	$K_I * e_n + MX$	+	$K_D * (e_n - e_{n-1})$
grandeur réglante	=	action proportionnelle	+	action intégrale	+	action dérivée
avec :	M_n	valeur calculée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				
	K_C	gain				
	e_n	valeur du signal d'écart à l'instant d'échantillonnage n				
	e_{n-1}	valeur précédente du signal d'écart (à l'instant d'échantillonnage $n - 1$)				
	K_I	constante proportionnelle de l'action intégrale				
	MX	valeur précédente de l'action intégrale (à l'instant d'échantillonnage $n - 1$)				
	K_D	constante proportionnelle de l'action dérivée				

Le S7-200 utilise une forme modifiée de l'équation simplifiée ci-dessus lorsqu'il calcule la grandeur réglante de la boucle. Voici cette équation modifiée :

M_n	=	MP_n	+	MI_n	+	MD_n
grandeur réglante	=	action proportionnelle	+	action intégrale	+	action dérivée
avec :	M _n	valeur calculée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				
	MP _n	valeur de l'action proportionnelle de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				
	MI _n	valeur de l'action intégrale de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				
	MD _n	valeur de l'action dérivée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n				

Compréhension de l'action proportionnelle dans l'équation PID

L'action proportionnelle MP est le produit du gain (K_C) - qui commande la sensibilité du calcul de la grandeur réglante - et du signal d'écart (e) - qui est la différence entre la consigne (SP) et la mesure (PV) à un instant d'échantillonnage donné. Le S7-200 calcule l'action proportionnelle à l'aide de l'équation suivante :

MP_n	=	K_C	*	(SP_n - PV_n)
avec :	MP _n	valeur de l'action proportionnelle de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n		
	K _C	gain		
	SP _n	valeur de la consigne à l'instant d'échantillonnage n		
	PV _n	valeur de la mesure à l'instant d'échantillonnage n		

Compréhension de l'action intégrale dans l'équation PID

L'action intégrale est proportionnelle à la somme du signal d'écart dans le temps. Le S7-200 calcule l'action intégrale à l'aide de l'équation suivante :

MI_n	=	K_C	*	T_S	/	T_I	*	(SP_n - PV_n)	+	MX
avec :	MI _n	valeur de l'action intégrale de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n								
	K _C	gain								
	T _S	période d'échantillonnage								
	T _I	temps d'intégration de la boucle								
	SP _n	valeur de la consigne à l'instant d'échantillonnage n								
	PV _n	valeur de la mesure à l'instant d'échantillonnage n								
	MX	valeur de l'action intégrale à l'instant d'échantillonnage n - 1 (également appelée somme intégrale ou bias)								

La somme intégrale ou "bias" (MX) est la somme cumulée de toutes les valeurs précédentes de l'action intégrale. Après chaque calcul de MI_n, la somme intégrale est mise à jour avec la valeur de MI_n qui peut être adaptée ou limitée (voir le paragraphe "Variables et plages" pour plus de détails). Typiquement, la valeur initiale de la somme intégrale est posée égale à la valeur de la grandeur réglante (M_{initial}) juste avant le premier calcul de la grandeur réglante pour la boucle. L'action intégrale fait également intervenir d'autres constantes : gain (K_C), période d'échantillonnage (T_S) - périodicité à laquelle la boucle PID recalcule la grandeur réglante - et temps d'intégration (T_I) - temps utilisé pour commander l'influence de l'action intégrale lors du calcul de la grandeur réglante.

Compréhension de l'action dérivée dans l'équation PID

L'action dérivée MD est proportionnelle à la modification du signal d'écart.

Le S7-200 utilise l'équation suivante pour calculer l'action dérivée :

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * ((SP_n - PV_n) - (SP_{n-1} - PV_{n-1}))$$

Afin d'éviter, en cas d'échelons de consigne, des échelons ou des à-coups dans la grandeur réglante dus à l'action dérivée, on suppose que la consigne est constante ($SP_n = SP_{n-1}$). Cela entraîne le calcul de la modification de mesure au lieu du calcul de la modification de signal d'écart, comme illustré ci-dessous :

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (SP_n - PV_n - SP_n + PV_{n-1})$$

ou uniquement :

$$MD_n = K_C * T_D / T_S * (PV_{n-1} - PV_n)$$

avec :

MD_n	valeur de l'action dérivée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n
K_C	gain
T_S	période d'échantillonnage
T_D	temps de dérivation de la boucle
SP_n	valeur de la consigne à l'instant d'échantillonnage n
SP_{n-1}	valeur de la consigne à l'instant d'échantillonnage n - 1
PV_n	valeur de la mesure à l'instant d'échantillonnage n
PV_{n-1}	valeur de la mesure à l'instant d'échantillonnage n - 1

Il faut sauvegarder la mesure et non le signal d'écart pour le calcul suivant de l'action dérivée. La valeur de PV_{n-1} est initialisée à PV_n pour le premier échantillonnage.

Sélection du type de commande de boucle

Il peut être nécessaire, dans de nombreuses installations de régulation, de n'utiliser qu'une ou deux méthodes de régulation. On peut, par exemple, n'avoir besoin que d'un régulateur à action proportionnelle ou d'un régulateur à actions proportionnelle et intégrale. On sélectionne le type de régulation en déterminant la valeur des paramètres constants.

Si vous ne voulez pas d'action intégrale (pas de I dans le calcul PID), vous devez indiquer la valeur infinie INF pour le temps d'intégration. Même sans action intégrale, la valeur de l'action intégrale peut ne pas être zéro en raison de la valeur initiale de la somme intégrale MX.

Si vous ne voulez pas d'action dérivée (pas de D dans le calcul PID), vous devez indiquer la valeur 0,0 pour le temps de dérivation.

Si vous ne voulez pas d'action proportionnelle (pas de P dans le calcul PID) mais que vous voulez une régulation I ou ID, vous devez indiquer la valeur 0,0 pour le gain. Comme le gain de la boucle est un coefficient dans les équations pour le calcul des actions intégrale et dérivée, mettre le gain à 0,0 entraîne l'utilisation de la valeur 1,0 comme gain de la boucle dans le calcul des actions intégrale et dérivée.

Conversion et normalisation des variables d'entrée

Une boucle de régulation comporte deux variables d'entrée : la consigne et la mesure. En général, la consigne est une valeur fixe telle que le réglage de la vitesse de croisière de votre voiture. La mesure est une valeur liée à la grandeur réglante et qui mesure donc l'effet qu'a la grandeur réglante sur le système réglé. Dans notre exemple de vitesse de croisière, la mesure serait une entrée de tachymètre qui mesure la vitesse de rotation des pneus.

La consigne et la mesure sont des valeurs analogiques du monde réel dont la grandeur, la plage et les unités peuvent être différentes. Il faut donc les convertir en représentations normalisées à virgule flottante avant de pouvoir les utiliser dans l'opération PID.

La première étape consiste à convertir la valeur analogique entière de 16 bits en une valeur réelle. La suite d'instructions ci-dessous vous montre comment faire.

ITD	AIW0, AC0	//Convertir une valeur d'entrée en double mot
DTR	AC0, AC0	//Convertir l'entier de 32 bits en réel.

L'étape suivante consiste à convertir la représentation en nombre réel de la valeur analogique en une valeur normalisée comprise entre 0,0 et 1,0. L'équation suivante permet de normaliser la valeur de la consigne ou de la mesure :

R_{norm}	=	((R_{brute} / étendue) + décalage)
avec :	R _{norm}	représentation réelle normalisée de la valeur analogique
	R _{brute}	représentation réelle brute (non normalisée) de la valeur analogique
	décalage	
	égal à 0.0 pour les valeurs unipolaires	égal à 0.5 pour les valeurs bipolaires
	étendue	valeur maximale possible moins valeur minimale possible :
		= 32 000 pour les valeurs unipolaires (typique)
		= 64 000 pour les valeurs bipolaires (typique)

La suite d'opérations ci-après vous montre comment normaliser la valeur bipolaire dans l'accumulateur 0 (dont l'étendue est 64 000) après la séquence d'instructions donnée précédemment :

/R	64000.0, AC0	//Normaliser la valeur dans l'accumulateur
+R	0.5, AC0	//Décaler la valeur dans la plage entre 0,0 et 1,0
MOVR	AC0, VD100	//Sauvegarder la valeur normalisée dans la table

Conversion de la grandeur réglante de la boucle en une valeur entière mise à l'échelle

La grandeur réglante de la boucle est la variable de commande, correspondant au réglage de l'accélérateur pour la vitesse de croisière de la voiture. La grandeur réglante est une valeur réelle normalisée entre 0,0 et 1,0. Il faut la convertir en une valeur entière mise à l'échelle de 16 bits avant qu'elle ne puisse être utilisée pour la commande d'une sortie analogique. Il s'agit ici de la procédure inverse de la conversion de la consigne et de la mesure en valeurs normalisées. La première étape consiste à convertir la grandeur réglante en une valeur réelle mise à l'échelle à l'aide de l'équation suivante :

R_{éch}	=	(M_n - décalage) * étendue
avec :	R _{éch}	valeur réelle mise à l'échelle de la grandeur réglante
	M _n	valeur réelle normalisée de la grandeur réglante
	décalage	égal à 0.0 pour les valeurs unipolaires
		égal à 0.5 pour les valeurs bipolaires
	étendue	valeur maximale possible moins valeur minimale possible
		= 32 000 pour les valeurs unipolaires (typique)
		= 64 000 pour les valeurs bipolaires (typique)

La suite d'instructions ci-après montre comment mettre la grandeur réglante à l'échelle :

MOVR	VD108, AC0	//Transférer la grandeur réglante dans l'accumulateur
-R	0.5, AC0	//N'inclure cette instruction que si la valeur est bipolaire
*R	64000.0, AC0	//Mettre à l'échelle la valeur dans l'accumulateur

Ensuite, il faut convertir la valeur réelle mise à l'échelle représentant la grandeur réglante en un nombre entier de 16 bits. La suite d'instructions ci-dessous vous montre comment faire :

ROUND	AC0, AC0	//Convertir le réel en entier de 32 bits
DTI	AC0, LW0	//Convertir la valeur en un entier de 16 bits
MOVW	LW0, AQW0	//Ecrire la valeur dans la sortie analogique

Boucles à action avant ou à action inverse

La boucle est à action avant si le gain est positif et elle est à action inverse si le gain est négatif. Pour les régulateurs I ou ID où le gain est égal à 0,0, indiquer des valeurs positives pour les temps d'intégration et de dérivation entraîne une boucle à action avant et indiquer des valeurs négatives une boucle à action inverse.

Variables et plages

La mesure et la consigne sont des valeurs d'entrée pour le calcul PID. Aussi l'opération PID lit-elle les champs de ces variables dans la table pour la boucle, mais elle ne les modifie pas.

Le calcul PID génère la grandeur réglante ; le champ de cette valeur dans la table pour la boucle est donc actualisé à la fin de chaque calcul PID. La grandeur réglante est limitée à une plage comprise entre 0,0 et 1,0. Vous pouvez toutefois vous servir du champ de la grandeur réglante comme entrée pour spécifier une grandeur réglante initiale lors du passage du mode manuel au mode "opération PID" (équivalent au mode automatique). Pour plus d'informations, consultez le paragraphe sur les modes ci-après.

Lors de l'utilisation d'un régulateur intégral, la valeur de la somme intégrale est mise à jour par le calcul PID et la valeur actualisée sert d'entrée pour le calcul PID suivant. Lorsque la grandeur réglante calculée est hors plage (elle est inférieure à 0,0 ou supérieure à 1,0), la somme intégrale est adaptée sur la base des formules suivantes :

MX	=	1.0	-	(MP_n + MD_n)	<i>lorsque la grandeur réglante calculée M_n > 1,0</i>
ou					
MX	=	- (MP_n + MD_n)			<i>lorsque la grandeur réglante calculée M_n < 0,0</i>
avec :	MX	valeur de la somme intégrale adaptée			
	MP _n	valeur de l'action proportionnelle de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n			
	MD _n	valeur de l'action dérivée de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n			
	M _n	valeur de la grandeur réglante à l'instant d'échantillonnage n			

L'adaptation de la somme intégrale comme décrit ci-dessus entraîne une amélioration dans la rapidité de réaction du système lorsque la grandeur réglante calculée revient dans la plage autorisée. La somme intégrale est également fixée dans la plage entre 0,0 et 1,0, puis est écrite dans le champ correspondant de la table de la boucle à la fin de chaque calcul PID. La valeur rangée dans la table sert au calcul PID suivant.

Vous pouvez modifier la valeur de la somme intégrale dans la table pour la boucle de régulation avant l'exécution de l'opération PID afin de prévenir des problèmes liés à cette valeur dans certaines applications. Il faut toutefois être très prudent en cas d'ajustement manuel de la somme intégrale : toute somme intégrale inscrite dans la table pour la boucle doit être un nombre réel compris entre 0,0 et 1,0.

Une valeur de comparaison de la mesure est conservée dans la table pour la boucle ; elle est utilisée dans l'action dérivée du calcul PID et vous ne devez pas la modifier.

Modes

Il n'existe pas de commande intégrée du mode pour les boucles PID S7-200. Le calcul PID n'a lieu que lorsque le courant circule vers la boîte PID. Ainsi, le mode automatique existe lorsque le calcul PID est effectué cycliquement. Le mode manuel correspond à la non-exécution du calcul PID.

L'opération PID comporte un bit historique de flux de signal, similaire à une opération de comptage. Elle se sert de ce bit pour détecter une transition de 0 à -1 du flux de signal qui entraîne, le cas échéant, l'exécution par l'opération d'une série d'actions afin de permettre un passage sans à-coup du mode manuel au mode automatique. Pour assurer un passage sans à-coup au mode automatique, la valeur de la grandeur réglante définie par le mode manuel doit être fournie comme entrée à l'opération PID (inscrite dans l'entrée M_n de la table de la boucle), et ce avant de commuter en mode automatique. L'opération PID agit comme suit sur les valeurs dans la table pour la boucle afin d'assurer une transition sans à-coup du mode manuel au mode automatique lors de la détection d'un front montant :

- ☐ Elle pose la consigne (SP_n) égale à la mesure (PV_n).
- ☐ Elle pose l'ancienne mesure (PV_{n-1}) égale à la mesure (PV_n).
- ☐ Elle pose la somme intégrale (MX) égale à la grandeur réglante (M_n).

Par défaut, le bit historique PID est à 1 ; cet état est établi à la mise en route et à chaque passage de l'automate de l'état "Arrêt" (STOP) à l'état "Marche" (RUN). Si le flux de signal circule vers la boîte PID à sa première exécution après le passage à l'état "Marche" (RUN), aucune transition n'est détectée dans le flux de signal et les actions visant à éviter les à-coups lors du changement de mode ne sont pas exécutées.

Vérification d'alarmes et opérations spéciales

L'opération PID est une opération simple mais puissante pour le calcul PID. Si d'autres fonctions sont nécessaires, comme des fonctions de vérification d'alarmes ou des calculs spéciaux sur les variables de la boucle, vous devez les réaliser à l'aide des opérations de base prises en charge par le S7-200.

Situations d'erreur

Au moment de la compilation, la CPU génère une erreur de compilation (erreur de zone) et la compilation échouera si les opérandes TBL (adresse de début de la table de boucle) ou LOOP (numéro de boucle PID) précisés dans l'opération sont hors plage.

L'opération PID ne vérifie pas la plage de certaines valeurs d'entrée de la table pour la boucle. C'est à vous de vous assurer que la mesure et la consigne (ainsi que la somme intégrale et la mesure précédente si elles sont utilisées comme entrées) sont des nombres réels compris entre 0,0 et 1,0.

En cas d'erreur lors de l'exécution des fonctions mathématiques du calcul PID, le bit SM1.1 (débordement ou valeur illicite) est mis à 1 et l'exécution de l'opération PID est interrompue. La mise à jour des valeurs de sortie dans la table de la boucle peut être incomplète ; vous ne devez donc pas tenir compte de ces valeurs, mais corriger la valeur d'entrée à l'origine de l'erreur mathématique avant l'exécution suivante de l'opération PID pour la boucle.

Table de boucle

La table pour la boucle de régulation (80 octets) a le format représenté au tableau 6-44.

Tableau 6-44 Table de boucle

Décalage	Champ	Format	Type	Description
0	Mesure (PV_n)	REAL	In	Contient la mesure qui doit être mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
4	Consigne (SP_n)	REAL	In	Contient la consigne qui doit être mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
8	Grandeur réglante (M_n)	REAL	In/Out	Contient la grandeur réglante mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
12	Gain (K_C)	REAL	In	Contient le gain qui est une constante proportionnelle. Il peut s'agir d'un nombre positif ou négatif.
16	Période d'échantillonnage (T_S)	REAL	In	Contient la période d'échantillonnage en secondes. Ce doit être un nombre positif.
20	Temps d'intégration (T_I)	REAL	In	Contient le temps d'intégration en minutes. Ce doit être un nombre positif.
24	Temps de dérivation (T_D)	REAL	In	Contient le temps de dérivation en minutes. Ce doit être un nombre positif.
28	Somme intégrale (MX)	REAL	In/Out	Contient la somme intégrale ou "bias" comprise entre 0,0 et 1,0.
32	Mesure précédente (PV_{n-1})	REAL	In/Out	Contient la valeur de la mesure sauvegardée lors de la dernière exécution de l'opération PID.
36 à 79	Réservés aux variables de mise au point automatique (voir le tableau 15-1 pour plus de détails).			

Opérations d'interruption

Valider tous les événements d'interruption, Inhiber tous les événements d'interruption

L'opération Valider tous les événements d'interruption (ENI) valide le traitement de tous les événements d'interruption objets d'une association. L'opération Inhiber tous les événements d'interruption (DISI) inhibe le traitement de tous les événements d'interruption.

Le passage à l'état de fonctionnement "Marche" (RUN) inhibe les interruptions. Une fois à l'état "Marche", vous pouvez valider le traitement des interruptions à l'aide de l'opération ENI. L'exécution de l'opération DISI inhibe le traitement des interruptions ; toutefois, les événements d'interruption actifs continuent à être mis en attente.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0004 (tentative d'exécution d'opérations ENI, DISI ou HDEF dans un programme d'interruption)

Fin conditionnelle de programme d'interruption

L'opération Fin conditionnelle de programme d'interruption (CRETI) met fin à une interruption selon le résultat logique précédent.

Associer programme d'interruption à événement

L'opération Associer programme d'interruption à événement (ATCH) associe l'événement d'interruption EVNT au programme d'interruption de numéro indiqué par INT, puis valide cet événement d'interruption.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0002 (affectation incompatible d'entrées à un HSC)

Dissocier programme d'interruption d'événement

L'opération Dissocier programme d'interruption d'événement (DTCH) dissocie l'événement d'interruption EVNT de tous les programmes d'interruption et inhibe cet événement d'interruption.

Effacer événement d'interruption

L'opération Effacer événement d'interruption retire tous les événements d'interruption de type EVNT de la file d'attente d'interruptions. Servez-vous de cette opération pour effacer les événements indésirables de la file d'attente d'interruptions. Si vous utilisez cette opération pour effacer des événements d'interruption parasites, vous devez d'abord dissocier ces événements avant de les effacer de la file d'attente. Sinon, d'autres événements s'ajouteront à la file d'attente après l'exécution de l'opération Effacer événement.

L'exemple montre un compteur rapide en quadrature de phase qui utilise l'opération CLR_EVNT pour supprimer des interruptions. Si un capteur progressif hacheur optique a été arrêté dans une position se trouvant au bord d'une transition clair à foncé, de faibles vibrations de la machine peuvent générer des interruptions indésirables avant que la nouvelle mesure ne soit chargée.

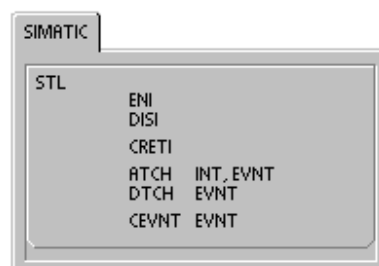
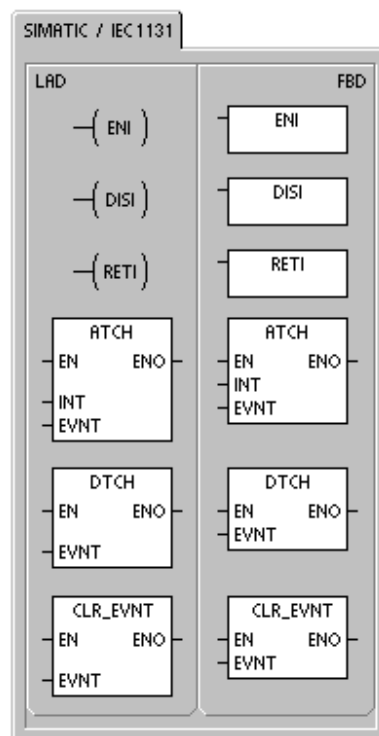


Tableau 6-45 Opérandes autorisés pour les opérations d'interruption

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
INT	BYTE	constante (0 à 127)
EVNT	BYTE	Constante <i>CPU 221 et CPU 222</i> : 0 à 12, 19 à 23 et 27 à 33 <i>CPU 224</i> : 0 à 23 et 27 à 33 <i>CPU 224XP et CPU 226</i> : 0 à 33

Fonctionnement des opérations d'association et de dissociation d'interruptions

Avant d'appeler un programme d'interruption, il faut associer l'événement d'interruption à la partie de programme que vous voulez exécuter à l'apparition de cet événement. Pour ce faire, vous faites appel à l'opération ATCH en précisant le numéro d'événement d'interruption et le numéro du programme d'interruption correspondant. Vous pouvez associer plusieurs événements d'interruption à un seul programme d'interruption, mais il est impossible d'associer un même événement d'interruption à plusieurs programmes.

L'association d'un événement d'interruption à un programme d'interruption entraîne la validation automatique de cette interruption. Si vous inhibez toutes les interruptions à l'aide de l'opération DISI, chaque occurrence de cet événement d'interruption est mise en file d'attente jusqu'à ce que les interruptions soient à nouveau validées via l'opération ENI ou jusqu'à ce que la file d'attente déborde.

Vous pouvez inhiber des événements d'interruption précis en les dissociant de leur programme d'interruption respectif avec l'opération DTCH. Les interruptions concernées reprennent alors un état inactif ou non pris en compte. Le tableau 6-46 présente les différents types d'événement d'interruption.

Tableau 6-46 Evénements d'interruption

Événement	Description	CPU 221 CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU224XPsi CPU 226
0	I0.0 Front montant	O	O	O
1	I0.0 Front descendant	O	O	O
2	I0.1 Front montant	O	O	O
3	I0.1 Front descendant	O	O	O
4	I0.2 Front montant	O	O	O
5	I0.2 Front descendant	O	O	O
6	I0.3 Front montant	O	O	O
7	I0.3 Front descendant	O	O	O
8	Interface 0 Réception de caractère	O	O	O
9	Interface 0 Transfert achevé	O	O	O
10	Interruption cycl. 0 SMB34	O	O	O
11	Interruption cycl. 1 SMB35	O	O	O
12	HSC0 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)	O	O	O
13	HSC1 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		O	O
14	HSC1 Sens de comptage modifié		O	O
15	HSC1 Mise à zéro externe		O	O
16	HSC2 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		O	O
17	HSC2 Sens de comptage modifié		O	O
18	HSC2 Mise à zéro externe		O	O
19	PLS0 Déc. d'impulsions PTO achevé	O	O	O
20	PLS1 Déc. d'impulsions PTO achevé	O	O	O
21	Temporisation T32 VC = VP	O	O	O

Tableau 6-46 Evénements d'interruption, continued

Evénement	Description	CPU 221 CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU224XPsi CPU 226
22	Temporisation T96 VC = VP	O	O	O
23	Interface 0 Réception de message achevée	O	O	O
24	Interface 1 Réception de message achevée			O
25	Interface 1 Réception de caractère			O
26	Interface 1 Transfert achevé			O
27	HSC0 Sens de comptage modifié	O	O	O
28	HSC0 Mise à zéro externe	O	O	O
29	HSC4 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)	O	O	O
30	HSC4 Sens de comptage modifié	O	O	O
31	HSC4 Mise à zéro externe	O	O	O
32	HSC3 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)	O	O	O
33	HSC5 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)	O	O	O

Comprendre le traitement des programmes d'interruption par le S7-200

Le programme d'interruption s'exécute en réaction à un événement interne ou externe associé. La main est rendue au programme principal une fois la dernière opération du programme d'interruption exécutée. Vous pouvez quitter le programme d'interruption en exécutant une opération de fin conditionnelle du programme d'interruption (CRETI). Le tableau 6-47 présente certains conseils et certaines restrictions concernant l'utilisation de programmes d'interruption dans votre programme.

Tableau 6-47 Conseils et restrictions pour l'utilisation de programmes d'interruption

Conseils
Le traitement par interruption fournit une réaction rapide à des événements internes ou externes spéciaux. Nous vous conseillons d'exécuter une tâche spécifique par programme d'interruption, puis de rendre la main au programme principal. En effet, l'exécution de programmes d'interruption courts et précis est rapide et ne retarde pas trop les autres processus. Si vous n'agissez pas ainsi, des situations inattendues peuvent provoquer un fonctionnement anormal de l'équipement piloté par le programme principal. Il est vraiment recommandé de suivre la règle "le plus court est le mieux".
Restrictions
Vous ne pouvez pas utiliser les opérations Inhiber tous les événements d'interruption (DISI), Valider tous les événements d'interruption (ENI), Définir mode pour compteur rapide (HDEF) et Fin de traitement (END) dans un programme d'interruption.

Prise en charge système des interruptions

Comme les interruptions peuvent influencer sur les contacts, bobines et accumulateurs, le système sauvegarde la pile, les accumulateurs et les mementos spéciaux indiquant l'état des accumulateurs et des opérations, puis les recharge. Cela évite que le programme utilisateur principal soit perturbé après appel et retour du programme d'interruption.

Partage de données entre programme principal et programmes d'interruption

Vous pouvez partager des données entre le programme principal et un ou plusieurs programmes d'interruption. Comme il est impossible de prédire quand le S7-200 va générer une interruption, il vaut mieux limiter le nombre de variables utilisées à la fois par le programme d'interruption et à un autre endroit du programme. Il peut s'ensuivre des problèmes de cohérence des données partagées, dus à l'action des programmes d'interruption lorsque l'exécution d'opérations dans votre programme principal est interrompue par des événements d'interruption. Utilisez la table des variables locales du programme d'interruption pour être sûr que ce dernier ne fait appel qu'à de la mémoire temporaire et n'écrase pas des données provenant d'autres endroits de votre programme.

Il existe un certain nombre de techniques de programmation permettant d'assurer un partage correct des données entre votre programme principal et les programmes d'interruption. Ces techniques restreignent l'accès aux adresses de mémoire partagées ou bien empêchent l'interruption des séquences d'opérations utilisant des adresses de mémoire partagées.

- ☐ Programme LIST partageant une variable unique : Si la donnée partagée est une variable d'octet, de mot ou de double mot unique et que votre programme est écrit en LIST, vous pouvez assurer un accès partagé correct en rangeant les valeurs intermédiaires des opérations sur données partagées uniquement dans des accumulateurs ou des adresses de mémoire non partagées.
- ☐ Programme CONT partageant une variable unique : Si la donnée partagée est une variable d'octet, de mot ou de double mot unique et que votre programme est écrit en CONT, vous pouvez assurer un accès partagé correct en convenant que l'accès aux adresses de mémoire partagées se fasse uniquement par les opérations de transfert MOVW, MOVV, MOVD et MOVR. En effet, alors que de nombreuses opérations CONT se composent de séquences d'opérations LIST interruptibles, ces opérations de transfert correspondent à une opération LIST unique dont l'exécution ne peut pas être affectée par des événements d'interruption.
- ☐ Programme LIST ou CONT partageant plusieurs variables : Si les données partagées sont composées de plusieurs octets, mots ou doubles mots apparentés, vous pouvez commander l'exécution du programme d'interruption à l'aide des opérations DISI (Inhiber tous les événements d'interruption) et ENI (Valider tous les événements d'interruption). Inhibez les interruptions à l'endroit de votre programme principal où l'exploitation d'adresses de mémoire partagées doit commencer. Une fois toutes les actions touchant les adresses partagées achevées, validez à nouveau les interruptions. Pendant la durée d'inhibition des interruptions, les programmes d'interruption ne peuvent pas s'exécuter et ne peuvent donc pas accéder aux adresses de mémoire partagées. Toutefois, cette méthode peut entraîner un retard dans la réaction aux événements d'interruption.

Appel de sous-programmes dans des programmes d'interruption

Vous pouvez appeler un niveau d'imbrication de sous-programme dans un programme d'interruption. Les accumulateurs et la pile logique sont partagés entre le programme d'interruption et le sous-programme appelé.

Types d'interruptions prises en charge par le S7-200

Le S7-200 accepte les types suivants de programmes d'interruption :

- ☐ Interruptions de communication : Le S7-200 génère des événements permettant à votre programme de gérer l'interface de communication.
- ☐ Interruptions d'E/S : Le S7-200 génère des événements pour différents changements d'état de diverses E/S. Ces événements permettent à votre programme de réagir aux compteurs rapides, aux sorties d'impulsions ou aux fronts montants ou descendants des entrées.
- ☐ Interruptions commandées par horloge : Le S7-200 génère des événements permettant à votre programme de réagir à intervalles spécifiques.

Interruptions de communication

Votre programme peut commander le port de communication série du S7-200. Ce mode d'exploitation de cette interface est désigné par "communication programmable". Dans ce mode, votre programme définit le débit, le nombre de bits par caractère, la parité et le protocole. Les interruptions d'émission et de réception disponibles facilitent cette communication gérée par programme. Reportez-vous aux opérations de transfert et de réception pour plus d'informations.

Interruptions d'E/S

Parmi les interruptions d'entrée/sortie, on compte les interruptions sur front montant ou descendant, les interruptions de compteur rapide et les interruptions de sortie de trains d'impulsions. Le S7-200 peut générer une interruption sur front montant ou descendant d'une entrée (I0.0, I0.1, I0.2 ou I0.3). Le système peut détecter les événements "Front montant" et "Front descendant" pour chacune de ces entrées. Ces événements permettent de signaler une situation exigeant une attention immédiate à l'apparition de l'événement.

Les interruptions de compteur rapide permettent de réagir à des situations telles que valeur en cours égale à valeur prédéfinie, modification du sens de comptage qui peut correspondre à une inversion du sens de rotation d'un arbre, ainsi que remise à zéro externe du compteur. Chacun de ces événements de compteur rapide permet de réagir rapidement à des événements rapides que la vitesse de cycle de l'automate programmable ne permet pas de gérer.

Les interruptions de sortie de trains d'impulsions permettent de signaler immédiatement que l'émission du nombre d'impulsions indiqué est achevée. Les sorties de trains d'impulsions sont généralement utilisées pour la commande de moteurs pas à pas.

Vous pouvez valider chacune des interruptions présentées ci-dessus en associant un programme d'interruption à l'événement d'E/S correspondant.

Interruptions commandées par horloge

Les interruptions commandées par horloge comprennent les interruptions cycliques et les interruptions temporisées T32/T96. Les interruptions cycliques permettent d'exécuter des actions sur une base cyclique. Vous définissez une période de 1 à 255 ms en incréments de 1 ms et écrivez cette période dans le SMB34 pour l'interruption cyclique 0 et dans le SMB35 pour l'interruption cyclique 1.

L'événement d'interruption cyclique donne la main au programme d'interruption approprié à chaque fois que la temporisation correspondant à la période s'est écoulée. En général, vous utiliserez des interruptions cycliques pour gérer l'échantillonnage d'entrées analogiques ou pour exécuter une boucle PID à des intervalles de temps réguliers.

Pour valider une interruption cyclique, vous devez associer un programme d'interruption à l'événement d'interruption cyclique ; la période définie commence alors à s'écouler. Durant l'association, le système enregistre la valeur de la période, qui ne peut donc pas être influencée par des modifications ultérieures des SMB34 et SMB35. Pour modifier cette période, vous devez changer sa valeur et réassocier le programme d'interruption à l'événement d'interruption cyclique. Lorsque s'effectue cette nouvelle association, la fonction d'interruption cyclique efface toute valeur de temps précédente et s'exécute avec la nouvelle période.

Une fois validée, l'interruption cyclique s'écoule de manière continue et exécute le programme d'interruption associé à chaque fois que la période fixée expire. Si vous quittez l'état "Marche" (RUN) ou dissociez l'interruption cyclique, cette dernière est inhibée. Si vous exécutez l'opération DISI (Inhiber tous les événements d'interruption), les interruptions cycliques qui continuent à se produire sont mises en file d'attente (jusqu'à ce que les interruptions soient à nouveau validées ou que la file d'attente soit pleine).

Les interruptions temporisées T32/T96 permettent de réagir lors de l'expiration d'un intervalle de temps donné. Ces interruptions sont uniquement prises en charge pour les temporisations sous forme de retard à la montée (TON) et les temporisations sous forme retard à la retombée (TOF) avec résolution de 1 ms T32 et T96. Sinon, les temporisations T32 et T96 opèrent normalement. Une fois l'interruption validée, le programme d'interruption associé s'exécute lorsque la valeur en cours de la temporisation active devient égale à la valeur prédéfinie pendant la mise à jour de temporisation 1 ms normale effectuée dans le S7-200. Vous validez ces interruptions en associant un programme d'interruption aux événements d'interruption T32/T96.

Priorité et mise en file d'attente des interruptions

Le S7-200 traite les interruptions dans l'ordre où elles apparaissent au sein de leur classe de priorité. Un seul programme d'interruption utilisateur est actif à un moment donné. Un programme d'interruption dont l'exécution a commencé s'exécute jusqu'à sa fin ; il ne peut pas être interrompu par un autre programme d'interruption, même de priorité supérieure. Les interruptions se produisant alors qu'une autre interruption est en cours de traitement sont mises en file d'attente et traitées ultérieurement.

Le tableau 6-48 présente les trois files d'attente existant pour les interruptions avec le nombre maximal d'interruptions qu'elles peuvent contenir.

Tableau 6-48 Nombre maximum d'entrées par file d'attente d'interruptions

File d'attente pour les	CPU 221, CPU 222, CPU 224	CPU 224XP et CPU 226
interruptions de communication	4	8
interruptions d'E/S	16	16
interruptions commandées par horloge	8	8

Il est possible que plus d'interruptions se produisent que la file d'attente ne peut en contenir. Le système dispose donc de mémentos de débordement des files d'attente qui identifient le type des événements d'interruption perdus. Le tableau 6-49 détaille ces mémentos spéciaux. Il est conseillé d'utiliser ces bits uniquement dans un programme d'interruption, car ils sont remis à 0 lorsque la file est vide ; la main est alors rendue au programme principal.

Le tableau 6-50 présente tous les événements d'interruption, leur priorité et le numéro d'événement qui leur est affecté.

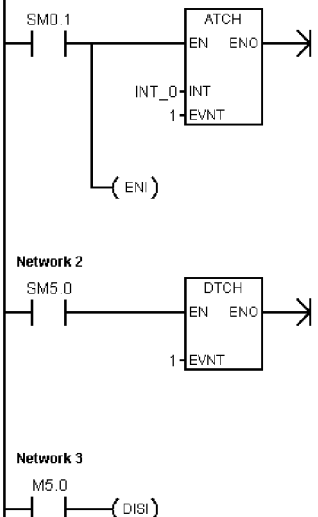
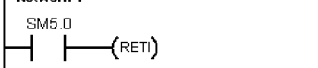
Tableau 6-49 Mémentos de débordement des files d'attente d'interruptions

Description (0 = pas de débordement, 1 = débordement)	Mémento spécial
Interruptions de communication	SM4.0
Interruptions d'E/S	SM4.1
Interruptions commandées par horloge	SM4.2

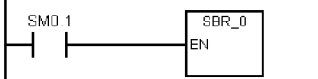
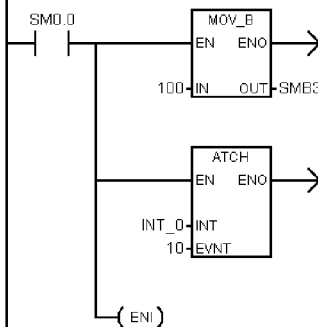
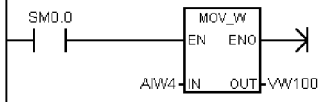
Tableau 6-50 Ordre de priorité des événements d'interruption

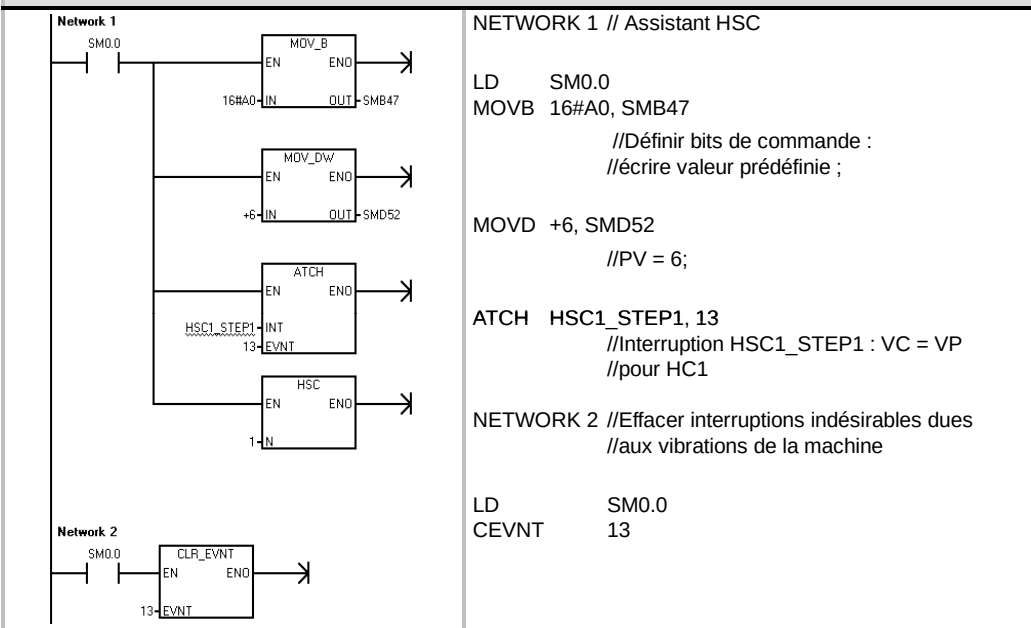
Événement	Description	Classe de priorité	Priorité dans la classe
8	Interface 0 Réception de caractère	Communication <i>priorité haute</i>	0
9	Interface 0 Transfert achevé		0
23	Interface 0 Réception de message achevée		0
24	Interface 1 Réception de message achevée		1
25	Interface 1 Réception de caractère		1
26	Interface 1 Transfert achevé		1
19	PLS0 Décompte d'impulsions PTO achevé	E/S <i>priorité moyenne</i>	0
20	PLS1 Décompte d'impulsions PTO achevé		1
0	I0.0 Front montant		2
2	I0.1 Front montant		3
4	I0.2 Front montant		4
6	I0.3 Front montant		5
1	I0.0 Front descendant		6
3	I0.1 Front descendant		7
5	I0.2 Front descendant		8
7	I0.3 Front descendant		9
12	HSC0 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		10
27	HSC0 Sens de comptage modifié		11
28	HSC0 Mise à zéro externe		12
13	HSC1 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		13
14	HSC1 Sens de comptage modifié		14
15	HSC1 Mise à zéro externe		15
16	HSC2 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		16
17	HSC2 Sens de comptage modifié		17
18	HSC2 Mise à zéro externe		18
32	HSC3 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		19
29	HSC4 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		20
30	HSC4 Sens de comptage modifié		21
31	HSC4 Mise à zéro externe		22
33	HSC5 VC = VP (val. en cours = valeur prédéfinie)		23
10	Interruption cyclique 0 SMB34	Horloge <i>priorité basse</i>	0
11	Interruption cyclique 1 SMB35		1
21	Temporisation T32 VC = VP		2
22	Temporisation T96 VC = VP		3

Exemple : Opérations d'interruption

P P A L	Network 1  Network 2 Network 3	NETWORK 1 //Premier cycle : //1. Définir programme d'interruption INT_0 // comme interruption sur front descendant pour I0.0 //2. Valider toutes les interruptions <pre>LD SM0.1 ATCH INT_0, 1 ENI</pre> NETWORK 2 //En cas d'erreur d'E/S, inhiber //l'interruption pour front descendant en I0.0. //Ce réseau est facultatif. <pre>LD SM5.0 DTCH 1</pre> NETWORK 3 //Inhiber toutes les interruptions //lorsque M5.0 est à 1. <pre>LD M5.0 DISI</pre>
I N T O	Network 1 	NETWORK 1 //Programme d'interruption sur front descendant en I0.0 : //Fin conditionnelle si erreur d'E/S <pre>LD SM5.0 CRETI</pre>

Exemple : Interruption cyclique pour la lecture d'une valeur d'entrée analogique

P P A L	Network 1 	NETWORK 1 //Appeler sous-programme 0 au premier cycle. <pre>LD SM0.1 CALL SBR_0</pre>
S B R 0	Network 1 	NETWORK 1 //1. Définir la période de l'interruption cyclique 0 à 100 ms. //2. Associer interruption cyclique 0 (événement 10) à INT_0. //3. Valider tous les événements d'interruption <pre>LD SM0.0 MOVB 100, SMB34 ATCH INT_0, 10 ENI</pre>
I N T O	Network 1 	NETWORK 1 //Lire la valeur de AIW4 toutes les 100 ms <pre>LD SM0.0 MOVW AIW4, VW100</pre>

Exemple : Opération Effacer événement d'interruption

Combinaisons logiques

Opérations d'inversion

Inverser octet, mot, double mot

Les opérations Inverser octet (INVB), Inverser mot (INVW) et Inverser double mot (INVD) forment le complément à un de l'entrée IN et chargent le résultat dans l'adresse de mémoire OUT.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)

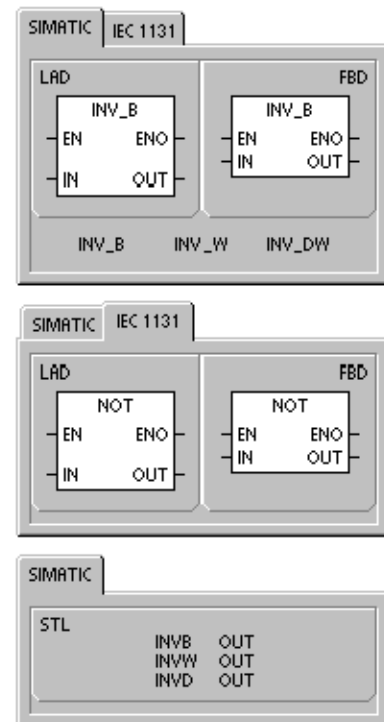


Tableau 6-51 Opérandes autorisés pour les opérations d'inversion

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération d'inversion

Network 1 		NETWORK 1 LD I4.0 INVW AC0	
Inverser mot	AC0	1101 0111 1001 0101	complément à 1
	AC0	0010 1000 0110 1010	

Opérations ET, OU et OU exclusif

ET octet, ET mot, ET double mot

Les opérations ET octet (ANDB), ET mot (ANDW) et ET double mot (ANDD) combinent selon ET les bits correspondants de deux valeurs d'entrée IN1 et IN2 et chargent le résultat dans l'adresse de mémoire OUT.

OU octet, OU mot, OU double mot

Les opérations OU octet (ORB), OU mot (ORW) et OU double mot (ORD) combinent selon OU les bits correspondants de deux valeurs d'entrée IN1 et IN2 et chargent le résultat dans l'adresse de mémoire OUT.

OU exclusif octet, OU exclusif mot, OU exclusif double mot

Les opérations OU exclusif octet (XORB), OU exclusif mot (XORW) et OU exclusif double mot (XORD) combinent selon OU les bits correspondants de deux valeurs d'entrée IN1 et IN2 et chargent le résultat dans l'adresse de mémoire OUT.

Bits SM et ENO

Pour toutes les opérations décrites dans cette page, les situations suivantes affectent les bits SM et ENO.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.0 (zéro)

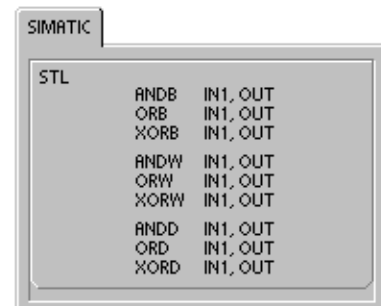
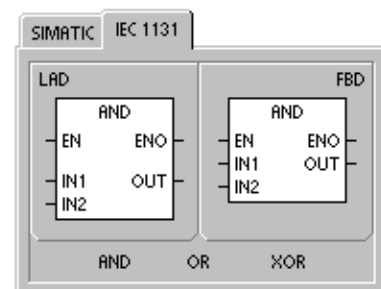
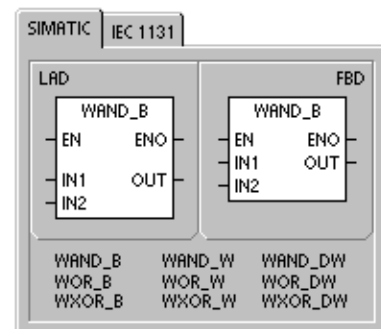
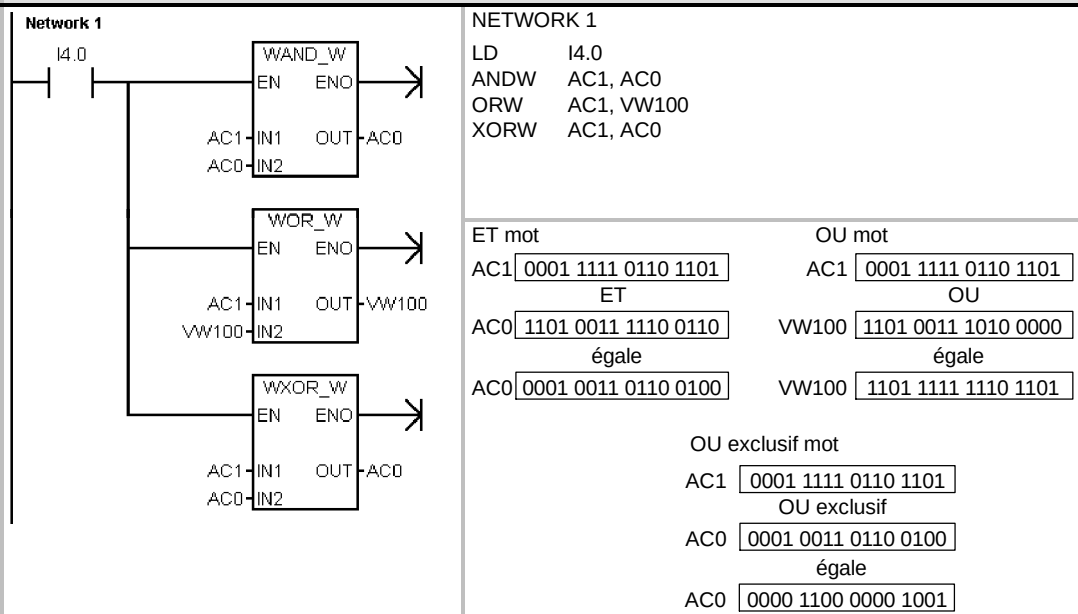


Tableau 6-52 Opérandes autorisés pour les opérations ET, OU et OU exclusif

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN1, IN2	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE WORD DWORD	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *AC, *LD ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

Exemple : Opérations ET, OU et OU exclusif

Opérations de transfert

Transférer octet, mot, double mot ou réel

Les opérations Transférer octet (MOVB), Transférer mot (MOVW), Transférer double mot (MOVD) et Transférer réel (MOVR) transfèrent une valeur d'une adresse IN à une nouvelle adresse OUT sans modifier la valeur d'origine.

L'opération Transférer double mot permet de créer un pointeur. Vous trouverez au chapitre 4 plus d'informations sur les pointeurs et l'adressage indirect.

Pour l'opération de transfert CEI, les types de données d'entrée et de sortie peuvent varier, mais doivent avoir la même taille.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

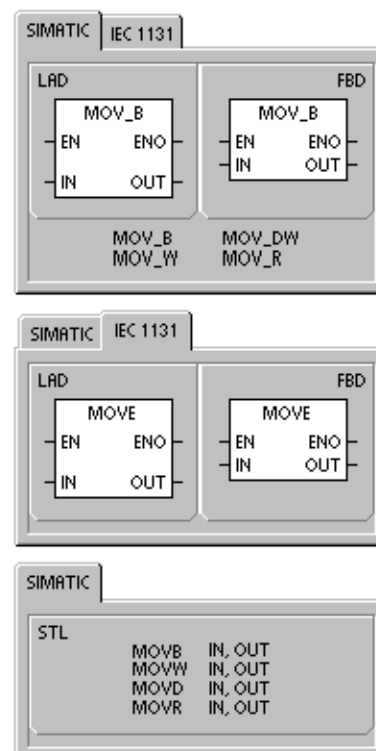


Tableau 6-53 Opérandes autorisés pour les opérations de transfert

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
	WORD, INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, constante
	DWORD, DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, HC, &VB, &IB, &QB, &MB, &SB, &T, &C, &SMB, &AIW, &AQW, AC, *VD, *LD, *AC, constante
	REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC
	WORD, INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC
	DWORD, DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Transférer octet directement (lecture et écriture)

Les opérations Transférer octet directement permettent de transférer directement un octet entre une E/S physique et une adresse de mémoire.

L'opération Transférer octet, lecture directe (BIR) lit l'entrée physique IN et écrit le résultat dans l'adresse de mémoire OUT, sans mise à jour de la mémoire image du processus.

L'opération Transférer octet, écriture directe (BIW) lit le contenu de l'adresse de mémoire IN et l'écrit dans la sortie physique OUT et dans l'adresse de mémoire image correspondante.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- Impossible d'accéder au module d'extension

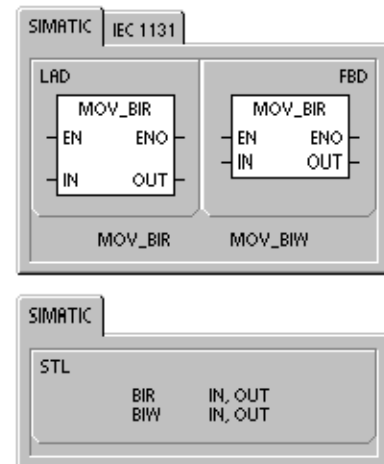


Tableau 6-54 Opérandes autorisés pour l'opération Transférer octet, lecture directe

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE	IB, *VD, *LD, *AC
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

Tableau 6-55 Opérandes autorisés pour l'opération Transférer octet, écriture directe

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE	QB, *VD, *LD, *AC

Opérations de transfert en bloc

Transférer nombre d'octets, de mots ou de doubles mots

Les opérations Transférer nombre d'octets (BMB), de mots (BMW) et de doubles mots (BMD) transfèrent le nombre N indiqué d'octets, de mot et de doubles mots, respectivement, en commençant à l'adresse d'entrée IN dans un nouveau bloc commençant à l'adresse OUT.

N est compris entre 1 et 255.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

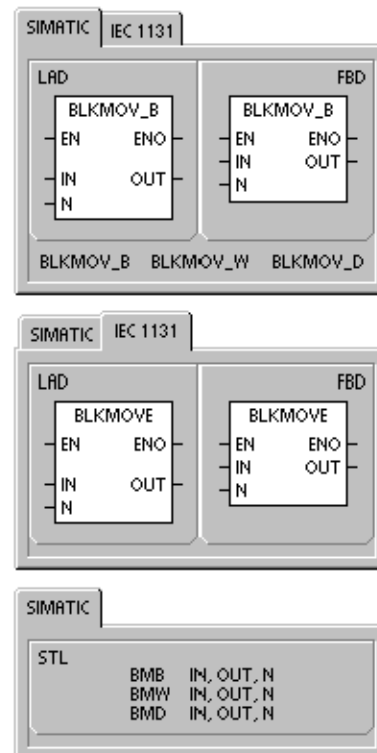
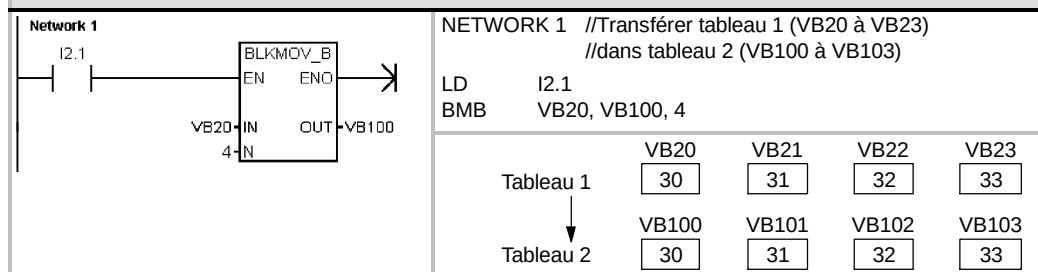


Tableau 6-56 Opérands autorisés pour les opérations de transfert en bloc

Entrées/sorties	Types de données	Opérands
IN	BYTE WORD, INT DWORD, DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AIW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC
OUT	BYTE WORD, INT DWORD, DINT	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, *VD, *LD, *AC IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, *VD, *LD, *AC
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, constante, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération de transfert en bloc



Opérations de gestion d'exécution de programme

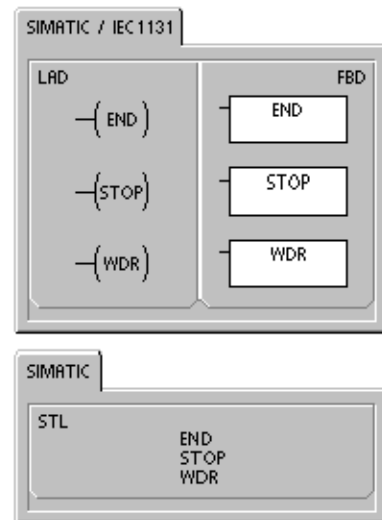
Fin de traitement conditionnelle

L'opération Fin de traitement conditionnelle (END) met fin au cycle en cours selon le résultat logique précédent. Vous pouvez vous servir de l'opération Fin de traitement conditionnelle dans le programme principal, mais pas dans les sous-programmes ni dans les programmes d'interruption.

STOP

L'opération STOP met immédiatement fin à l'exécution de votre programme en faisant passer la CPU S7-200 de l'état de fonctionnement "Marche" (RUN) à l'état "Arrêt" (STOP).

Si vous programmez une opération STOP dans un programme d'interruption, ce programme s'interrompt immédiatement ; il n'est tenu compte d'aucune interruption en attente. Les opérations restantes dans le cycle en cours - notamment l'exécution du programme utilisateur principal - sont exécutées et la CPU passe de l'état "Marche" à l'état "Arrêt" à la fin de ce cycle.



Redémarrer surveillance du temps de cycle

L'opération Redémarrer surveillance du temps de cycle (WDR) redéclenche la temporisation de surveillance système de la CPU S7-200 afin d'étendre la durée autorisée pour le cycle sans qu'une erreur de surveillance du cycle ne soit signalée.

Utilisez de l'opération WDR (Redémarrer surveillance du temps de cycle) avec précaution. Empêcher l'achèvement d'un cycle à l'aide de boucles de programme ou trop le retarder inhibe les processus suivants jusqu'à la fin du cycle :

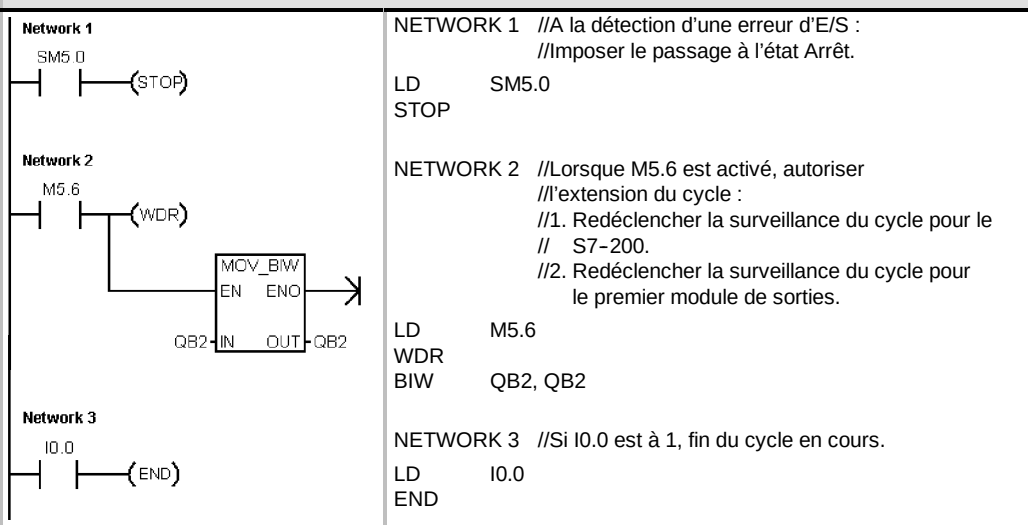
- ☐ communication (excepté communication programmable),
- ☐ mise à jour des entrées/sorties (excepté accès direct aux entrées/sorties),
- ☐ mise à jour des valeurs forcées,
- ☐ mise à jour des mémentos spéciaux (SMB0 et SMB5 à SMB29 ne sont pas actualisés),
- ☐ diagnostic en cours d'exécution,
- ☐ les temporisations de 10 ms et 100 ms ne pourront gérer le temps de manière correcte pour les cycles dépassant 25 secondes,
- ☐ opération STOP, si utilisation dans un sous-programme d'interruption.
- ☐ Les modules d'extension à sorties TOR comportent également une temporisation de surveillance du cycle qui désactive les sorties si le S7-200 n'écrit pas dans le module. Utilisez une opération d'écriture directe pour chaque module d'extension à sorties TOR afin de conserver les sorties correctes pendant des temps de cycle assez longs (voir l'exemple suivant cette description).

**Conseil**

Servez-vous de l'opération WDR pour redémarrer la surveillance du temps de cycle si vous pensez que votre temps de cycle dépassera 500 ms ou qu'une explosion de l'activité d'interruption empêchera de revenir au cycle principal pendant plus de 500 ms.

Pour chaque utilisation de l'opération WDR, utilisez également une opération d'écriture directe dans un octet de sortie (QB) de chaque module d'extension TOR afin de réinitialiser la surveillance du temps de cycle de chaque module d'extension.

Si vous vous servez de l'opération Redémarrer surveillance du temps de cycle pour permettre l'exécution d'un programme nécessitant un temps de cycle long, le passage du commutateur de mode sur la position STOP entraîne le passage du S7-200 à l'état "Arrêt" en 1,4 seconde.

Exemple : Opérations STOP, Fin conditionnelle de traitement et Redémarrer surveillance du temps de cycle

Opérations de boucle FOR/NEXT

Les opérations FOR et NEXT permettent de définir une boucle qui est exécutée le nombre de fois précisé. Une opération NEXT est nécessaire pour chaque opération FOR. Vous pouvez imbriquer jusqu'à huit boucles FOR/NEXT les unes dans les autres.

L'opération FOR exécute les instructions figurant entre les mots-clés FOR et NEXT. Vous précisez le nombre de boucles en cours INDX, la valeur initiale INIT et la valeur finale FINAL.

L'opération NEXT signale la fin de la boucle déclenchée par FOR.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Si vous activez la boucle FOR/NEXT, cette dernière continue à s'exécuter jusqu'à ce qu'elle ait achevé les itérations, et ce à moins que vous ne modifiez la valeur finale à l'intérieur de la boucle elle-même. Vous pouvez modifier les valeurs pendant que la boucle FOR/NEXT s'exécute. Lorsque la boucle est réactivée, elle copie la valeur initiale dans le nombre de boucles en cours (INDX).

L'opération FOR/NEXT procède à sa réinitialisation lors de son activation suivante.

Soient, par exemple, la valeur initiale 1 et la valeur finale 10. Les instructions figurant entre l'opération FOR et l'opération NEXT sont exécutées dix fois, la valeur INDX étant incrémentée : 1, 2, 3, ...10.

La boucle n'est pas exécutée si la valeur initiale est supérieure à la valeur finale. Après chaque exécution des instructions entre l'opération FOR et l'opération NEXT, la valeur INDX est incrémentée et le résultat est comparé à la valeur finale. Si INDX s'avère supérieur à la valeur finale, la boucle s'achève.

Si la valeur supérieure de la pile est égale à 1 lorsque vous programmez entre dans la boucle FOR/NEXT, elle sera également à 1 lorsque votre programme quittera la boucle FOR/NEXT.

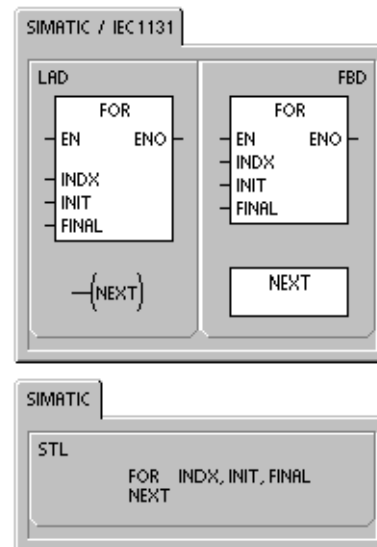
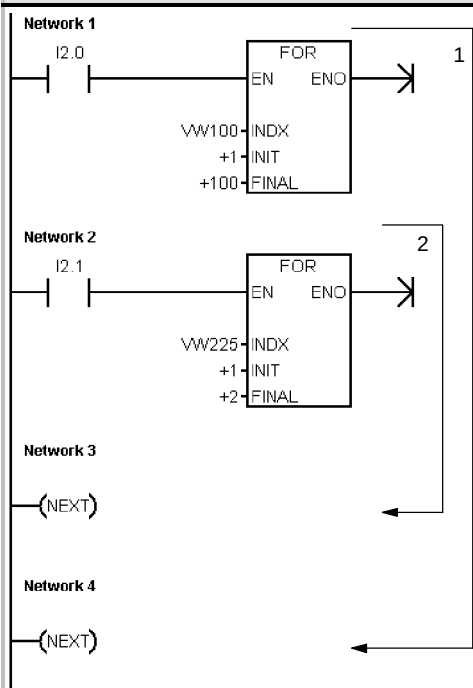


Tableau 6-57 Opérandes autorisés pour les opérations FOR et NEXT

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
INDX	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC
INIT, FINAL	INT	VW, IW, QW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante

Exemple : Opérations de boucle FOR/NEXT

NETWORK 1 //Lorsque I2.0 est activé, la boucle
//externe (flèche 1) est exécutée 100
//fois.

```
LD    I2.0
FOR    VW100, +1, +100
```

NETWORK 2 //La boucle interne (flèche 2)
//est exécutée deux fois pour chaque
//exécution de la boucle externe
//si I2.1 est activé.

```
LD    I2.1
FOR    VW225, +1, +2
```

NETWORK 3 //Fin de la boucle 2
NEXT

NETWORK 4 //Fin de la boucle 1
NEXT

Opérations de saut

L'opération Sauter au repère (JMP) effectue un saut à l'intérieur du programme au repère N indiqué.

L'opération Définir repère (LBL) précise la destination N d'un saut.

Vous pouvez utiliser l'opération de saut dans le programme principal, dans des sous-programmes et dans des programmes d'interruption. L'opération Sauter au repère et son opération Définir repère associée doivent toujours se situer dans le même segment de code : programme principal, sous-programme donné ou programme d'interruption donné.

Vous ne pouvez pas sauter du programme principal à un repère se trouvant dans un sous-programme ou un programme d'interruption. De même, vous ne pouvez pas sauter d'un sous-programme ou d'un programme d'interruption à un repère se trouvant hors de ce sous-programme ou de ce programme d'interruption.

Vous pouvez utiliser une opération Sauter au repère à l'intérieur d'un segment SCR, mais l'opération Définir repère associée doit se situer dans le même segment SCR.

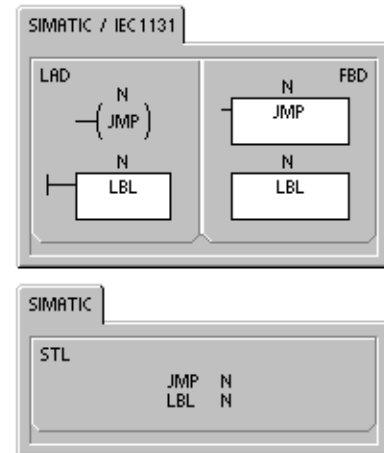


Tableau 6-58 Opérandes autorisés pour les opérations de saut

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
N	WORD	constante (0 à 255)

Exemple : Opération Sauter au repère

Network 1 Network 2	NETWORK 1 //Si pas de perte des données rémanentes, //sauter au repère LBL4 LDN SM0.2 JMP 4 NETWORK 2 LBL 4
---	---

Opérations SCR (relais séquentiels)

Les opérations SCR fournissent une technique de programmation de commande d'état simple mais puissante, qui s'intègre naturellement aux programmes CONT, LOG ou LIST.

Dès que votre application est constituée d'une séquence d'opérations devant être répétée, vous pouvez faire appel aux relais séquentiels pour structurer votre programme afin qu'il corresponde de manière directe à votre application. Vous pouvez ainsi programmer et tester votre application plus facilement et plus rapidement.

L'opération Charger relais séquentiel (LSCR) charge dans la pile logique et dans la pile SCR la valeur du bit S référencé par l'opération N.

Le segment SCR est excité ou désexcité par la valeur résultante de la pile SCR. La valeur de la pile SCR est copiée dans la valeur supérieure de la pile logique afin que des boîtes ou des bobines de sortie puissent être reliées directement à la barre d'alimentation gauche sans faire intervenir de contact.

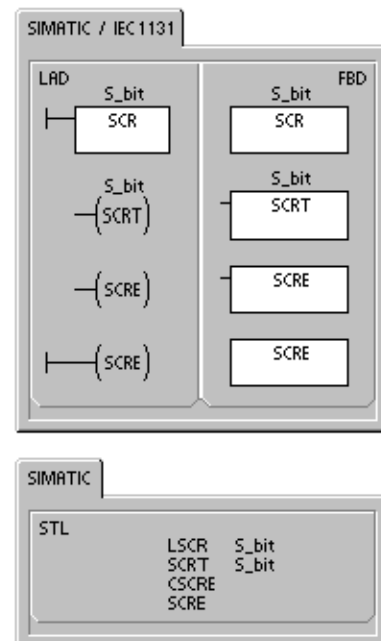
Restrictions

Soyez conscient des restrictions suivantes lorsque vous utilisez les relais séquentiels :

- ☐ Vous ne pouvez pas utiliser le même bit S dans plusieurs programmes. Ainsi, vous ne pouvez pas utiliser S0.1 dans un sous-programme si vous l'utilisez dans le programme principal.
- ☐ Vous ne pouvez pas sauter à l'intérieur ou hors d'un segment SCR. En revanche, vous pouvez utiliser des opérations Sauter au repère et Définir repère pour éviter des segments SCR ou bien pour effectuer un saut dans un même segment SCR.
- ☐ Vous ne pouvez pas utiliser l'opération END dans un segment SCR.

Tableau 6-59 Opérandes autorisés pour les opérations SCR

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
S_bit	BOOL	S



La figure 6-31 montre la pile SCR et la pile logique et les effets de l'exécution de l'opération Charger relais séquentiel. Tenez compte des indications suivantes pour les opérations SCR :

- ❑ L'opération Charger relais séquentiel (LSCR) signale le début d'un segment SCR et l'opération Fin de relais séquentiel (SCRE) signale la fin d'un segment SCR. Toute la logique entre les opérations LSCR et SCRE dépend de la valeur de la pile SCR pour son exécution. La logique entre SCRE et l'opération LSCR suivante ne dépend en aucune façon de la valeur de la pile SCR.
- ❑ L'opération Changement de relais séquentiel (SCRT) permet de passer la main d'un segment SCR actif à un autre segment SCR.

L'exécution de l'opération SCRT en présence d'un flux de signal remet à 0 le bit S du segment actuellement actif et met à 1 le bit S du segment référencé. La remise à 0 du bit S du segment actif n'affecte pas la pile SCR au moment où l'opération SCRT s'exécute. Ainsi, le segment SCR reste excité jusqu'à ce qu'on le quitte.

Charger valeur Sx.y dans pile SCR et pile logique

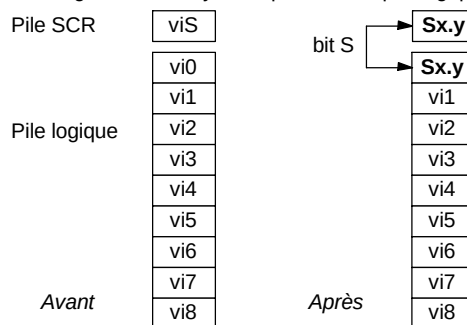
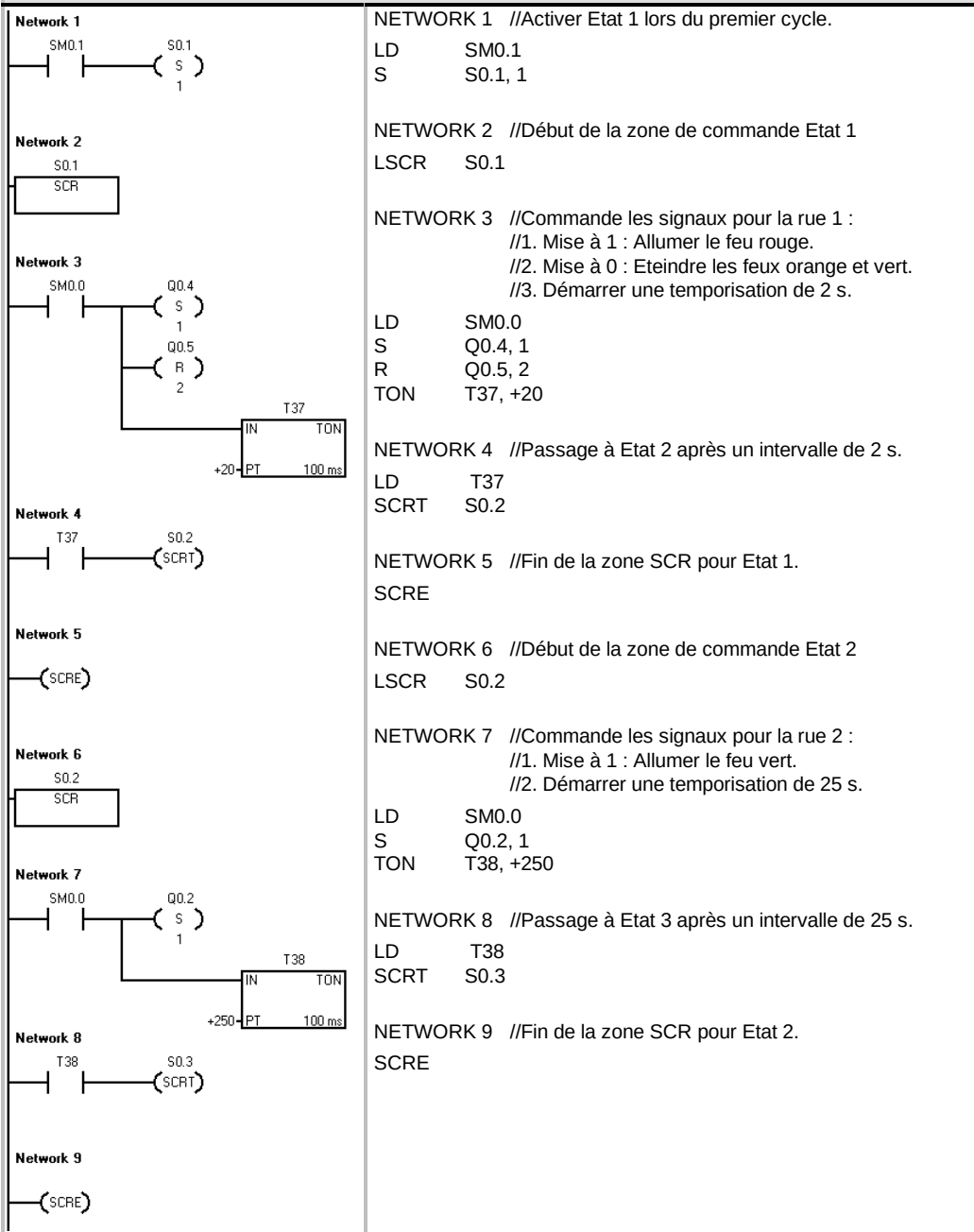


Figure 6-31 Effets de l'opération LSCR sur la pile logique

- ❑ L'opération Fin conditionnelle de relais séquentiel (CSCRE) permet de quitter un segment SCR actif sans exécuter les instructions figurant entre cette opération et l'opération Fin de relais séquentiel. Cette opération n'affecte le bit S et la pile SCR en aucun façon.

Dans l'exemple suivant, le memento "Premier cycle" (SM0.1) met S0.1 à 1, ce qui sera l'état 1 actif lors du premier cycle. Après un retard de 2 secondes, la temporisation T37 provoque une transition à l'état 2. Ce changement désactive le segment SCR "Etat 1" (S0.1) et active le segment SCR "Etat 2" (S0.2).

Exemple : Opérations SCR

Divergence

Dans de nombreuses applications, un graphe séquentiel unique doit être partagé en deux ou plusieurs branches. Lorsqu'un tel graphe diverge en plusieurs branches, toutes les branches en sortie doivent être activées simultanément, comme illustré à la figure 6-32.

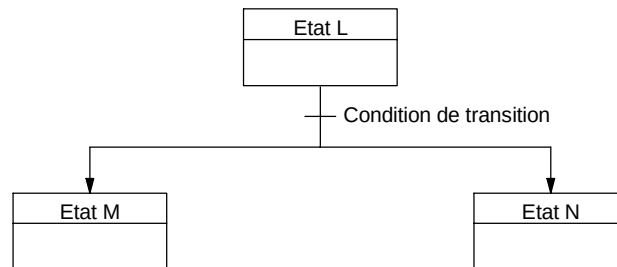


Figure 6-32 Divergence d'un graphe séquentiel

Il est possible de réaliser une divergence du graphe séquentiel dans un programme SCR en utilisant plusieurs opérations SCRT validées par la même condition de transition, comme illustré dans l'exemple suivant.

Exemple : Divergence de graphes séquentiels

Network 1 S3.4 SCR	Network 2 M2.3 I2.1 S3.5 (SCRT) S6.5 (SCRT)
Network 3 (SCRE)	NETWORK 1 //Début de la zone de commande Etat L. LSCR S3.4 NETWORK 2 LD M2.3 A I2.1 SCRT S3.5 //Passage à l'état M SCRT S6.5 //Passage à l'état N NETWORK 3 //Fin de la zone de commande Etat L SCRE

Convergence

Une situation similaire à la divergence se présente lorsque deux branches séquentielles ou plus doivent fusionner en un graphe séquentiel unique. On parle alors de convergence de branches. Dans ce cas, toutes les branches en entrée doivent être achevées avant l'exécution de l'état suivant. La figure 6-33 décrit la convergence de deux branches séquentielles.

Il est possible de réaliser une convergence de branches séquentielles dans un programme SCR en passant de l'état L à l'état L' et de l'état M à l'état M'. Lorsque les deux bits SCR représentant L' et M' sont à 1, l'état N peut être validé comme illustré dans l'exemple suivant.

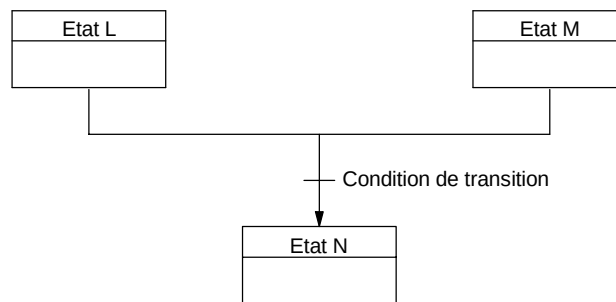
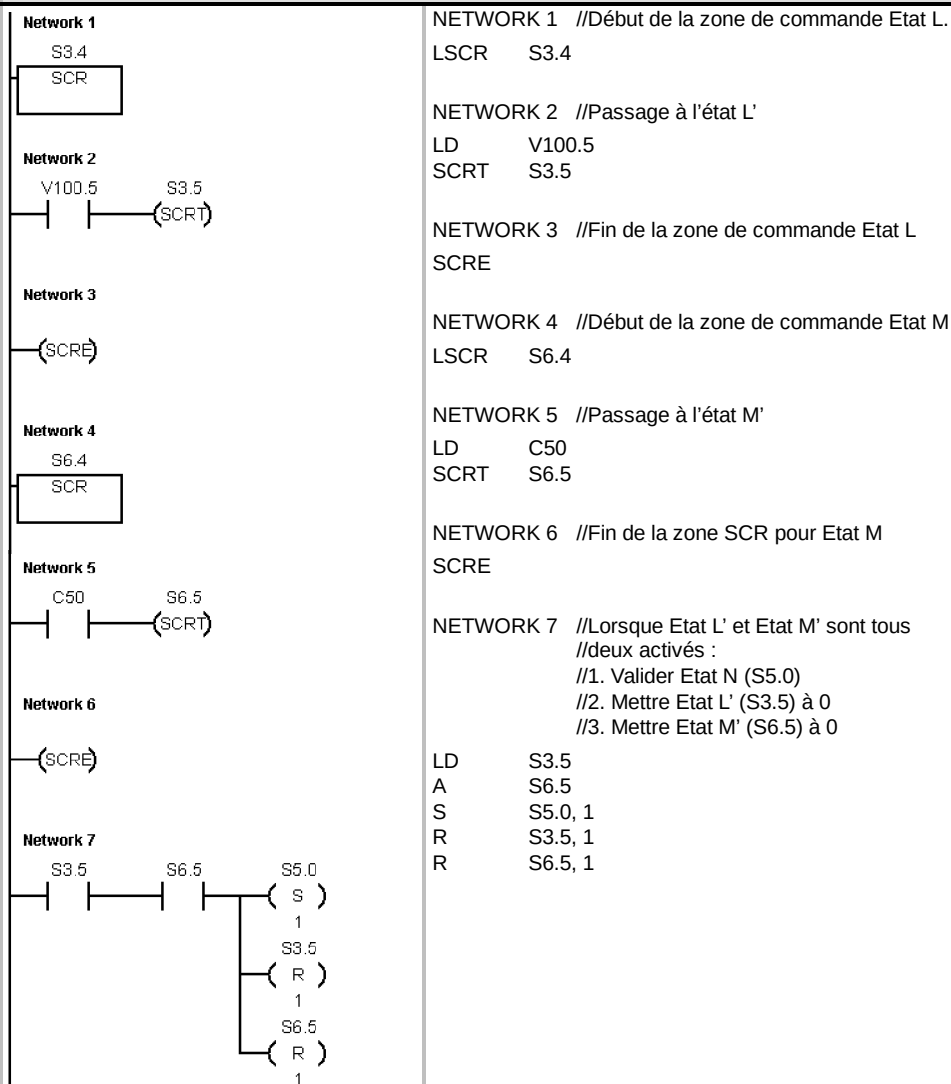


Figure 6-33 Convergence de branches séquentielles

Exemple : Convergence de branches séquentielles

Dans d'autres situations, un graphe séquentiel peut être dirigé vers une branche séquentielle parmi plusieurs possibles, selon la condition de transition qui devient vraie en premier. Une telle situation est décrite dans la figure 6-34 qui montre un programme SCR équivalent.

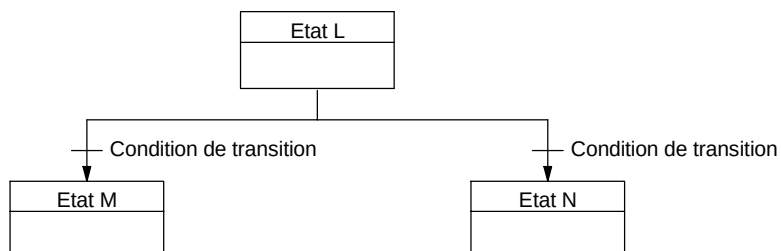
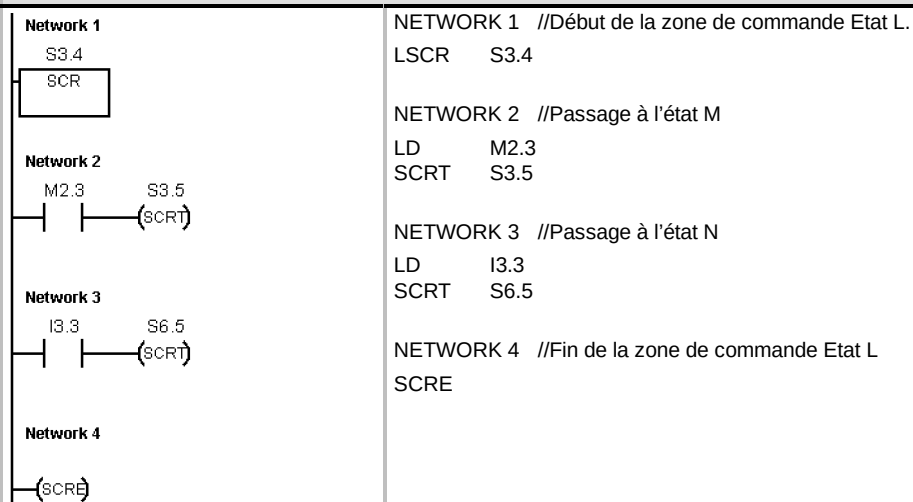


Figure 6-34 Divergence d'un graphe séquentiel en fonction d'une condition de transition

Exemple : Transitions conditionnelles



Opération DEL de diagnostic

Si le paramètre d'entrée IN est égal à zéro, l'opération éteint la DEL de diagnostic. Si le paramètre d'entrée IN est supérieur à zéro, l'opération allume la DEL de diagnostic en jaune.

La diode électroluminescente SF/DIAG de la CPU peut être configurée pour s'allumer en jaune lorsque les conditions indiquées dans le bloc de données système sont vraies ou lorsque l'opération DIAG_LED est exécutée avec un paramètre IN différent de zéro.

Options à cocher (Configurer DEL) du bloc de données système :

- ☐ La DEL SF/ DIAG est allumée en jaune lorsqu'un élément est forcé dans la CPU.
- ☐ La DEL SF/ DIAG est allumée en jaune lorsqu'un module présente une erreur d'E/S.

Désélectionnez les deux options de configuration de DEL pour donner à l'opération DIAG_LED le contrôle exclusif de l'allumage de la DEL SF/DIAG en jaune. Une erreur système de la CPU (SF) est signalée par une DEL allumée en rouge.

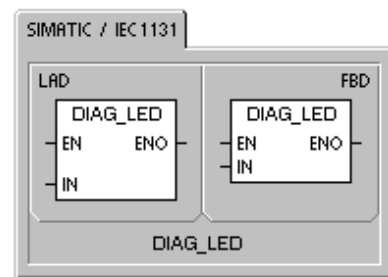


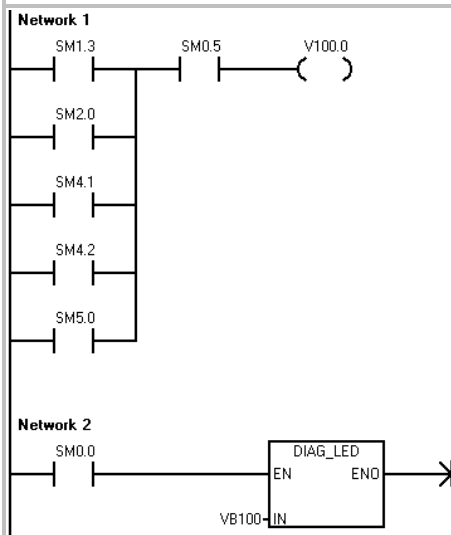
Tableau 6-60 Opérandes autorisés pour l'opération DEL de diagnostic

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *LD, *AC

Exemple 1 pour l'opération DEL de diagnostic

Faire clignoter la DEL de diagnostic si une erreur est détectée.

Faire clignoter la DEL de diagnostic à chaque fois que l'une des 5 situations d'erreur est détectée.



```

NETWORK 1
LD    SM1.3
O     SM2.0
O     SM4.1
O     SM4.2
O     SM5.0
A     SM0.5
=     V100.0

```

```

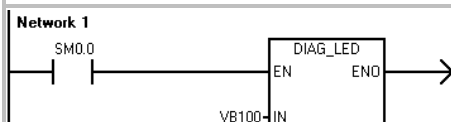
NETWORK 2
LD    SM0.0
DLED  VB100

```

Exemple 2 pour l'opération DEL de diagnostic

Allumer la DEL de diagnostic si une erreur est renvoyée.

Allumer la DEL de diagnostic si un code d'erreur est signalé dans VB100.



```

NETWORK 1
LD    SM0.0
DLED  VB100

```

Opérations de décalage et de rotation

Opérations de décalage à droite et à gauche

Les opérations de décalage déclenchent le décalage de la valeur d'entrée IN vers la droite ou vers la gauche du nombre N de bits indiqué et chargent le résultat dans la sortie OUT.

Les bits décalés sont remplacés par des zéros. Si la valeur de décalage (N) est supérieure ou égale au maximum autorisé (8 pour les décalages sur octets, 16 pour les décalages sur mots et 32 pour les décalages sur doubles mots), la valeur est décalée le nombre maximum de fois pour l'opération. Si la valeur de décalage est supérieure à 0, le memento spécial "Débordement" (SM1.1) prend la valeur du dernier bit décalé. Le memento spécial SM1.0 (zéro) est mis à 1 si le résultat de l'opération de décalage est égal à 0.

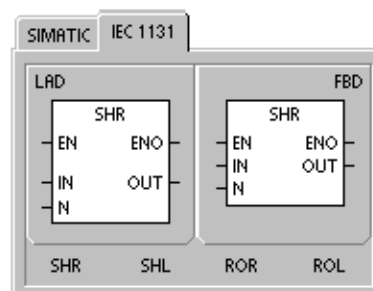
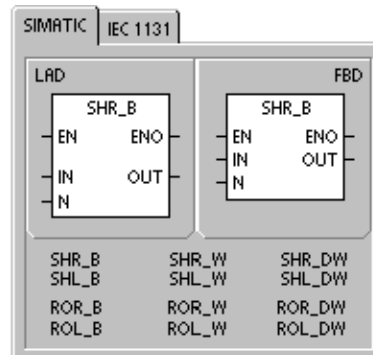
Les décalages sur octets ne sont pas signés. Pour les décalages concernant des mots et des doubles mots, le bit de signe est décalé lorsque vous utilisez des types de données signés.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Mémoires spéciales influencées

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement)



Opérations de rotation vers la droite et vers la gauche

Les opérations de rotation déclenchent la rotation de la valeur d'entrée IN vers la droite ou vers la gauche du nombre N de bits indiqué et chargent le résultat dans l'adresse de mémoire OUT. La rotation est circulaire.

Si la valeur de rotation est supérieure ou égale au maximum autorisé pour l'opération (8 pour une rotation d'octet, 16 pour une rotation de mot et 32 pour une rotation de double mot), le S7-200 exécute une opération modulo sur la valeur de rotation afin d'obtenir une valeur de rotation correcte avant l'exécution de la rotation. Le résultat de cette opération modulo est une valeur de rotation comprise entre 0 et 7 pour les rotations d'octet, entre 0 et 15 pour les rotations de mot et entre 0 et 31 pour les rotations de double mot.

Si la valeur de rotation est égale à 0, la rotation n'a pas lieu. Si la rotation est exécutée, la valeur du dernier bit objet de la rotation est copiée dans le memento spécial "Débordement" (SM1.1).

Si la valeur de rotation n'est pas un entier multiple de 8 pour les rotations d'octet, de 16 pour les rotations de mot ou de 32 pour les rotations de double mot, le dernier bit objet de la rotation est copié dans le memento de débordement (SM1.1). Le memento spécial SM1.0 (zéro) est mis à 1 si la valeur objet de la rotation est égale à zéro.

Les décalages sur octets ne sont pas signés. Pour les décalages concernant des mots et des doubles mots, le bit de signe est décalé lorsque vous utilisez des types de données signés.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

Mémoires spéciales influencées

- SM1.0 (zéro)
- SM1.1 (débordement)

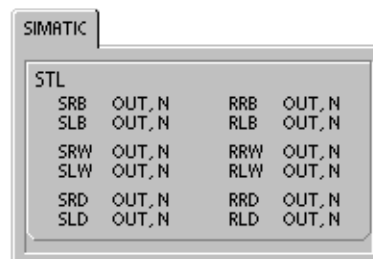
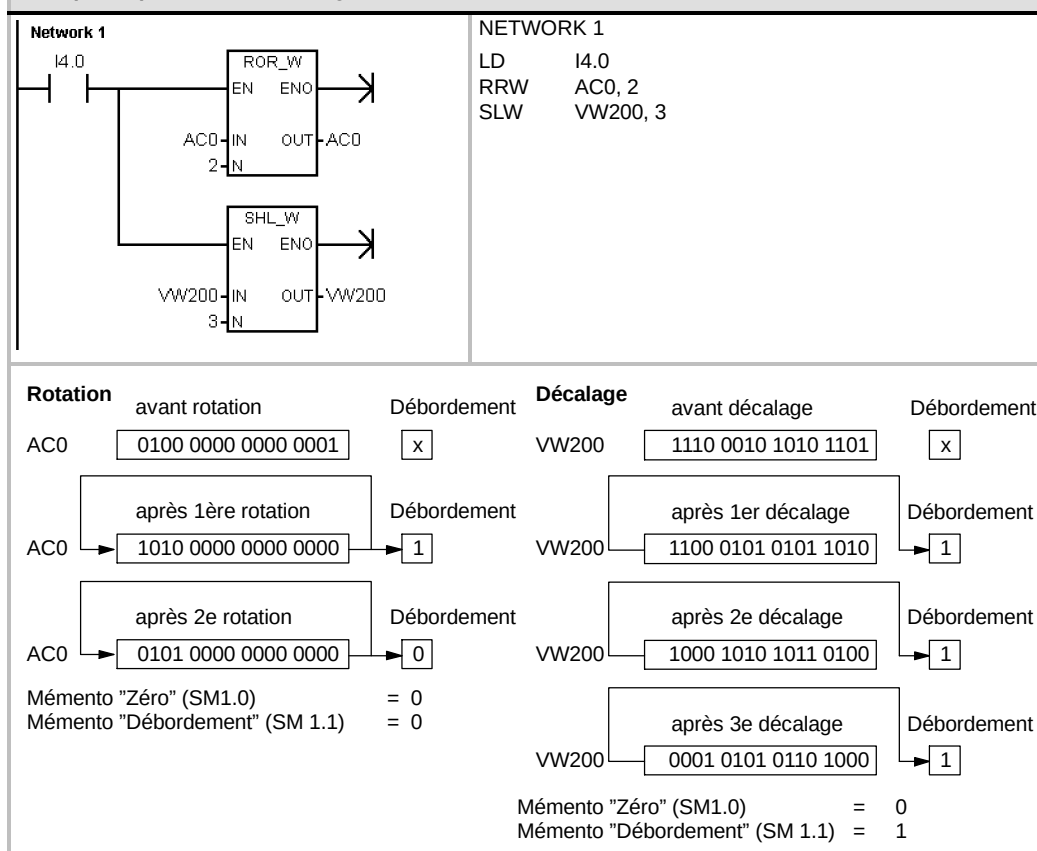


Tableau 6-61 Opérandes autorisés pour les opérations de décalage et de rotation

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC
	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC
	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante

Exemple : Opérations de décalage et de rotation

Opération sur registre à décalage

L'opération Décaler valeur dans registre à décalage décale une valeur dans le registre à décalage. Cette opération facilite la mise en séquence et la gestion du flux de produit ou des données. Utilisez-la pour décaler d'un bit le registre entier, une fois par cycle.

L'opération Décaler valeur dans registre à décalage décale la valeur de DATA dans le registre à décalage. S_BIT indique le bit de poids faible du registre à décalage. N en précise la longueur et le sens de décalage (décalage positif = N, décalage négatif = -N).

Chaque bit sorti par l'opération SHRB est placé dans le memento spécial "Débordement" (SM1.1).

Le registre à décalage est défini par son bit de poids faible (S_BIT) et par le nombre de bits correspondant à sa longueur (N).

Situations d'erreur mettant ENO à 0

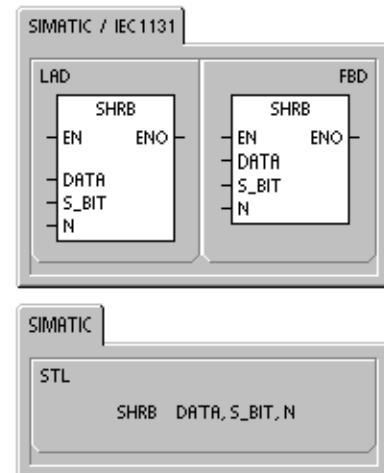
- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)
- 0092 (erreur dans le champ de nombre)

Mémentos spéciaux influencés

- SM1.1 (débordement)

Tableau 6-62 Opérandes autorisés pour l'opération Décaler valeur dans registre à décalage

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
DATA, S_BIT	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante



L'équation ci-dessous permet de calculer l'adresse du bit de poids fort du registre à décalage (MSB.b) :

$$\text{MSB.b} = [(\text{octet de } S_BIT) + ([N] - 1 + (\text{bit de } S_BIT)) / 8] \cdot [\text{reste de la division par 8}]$$

Par exemple, pour S_BIT égal à V33.4 et N égal à 14, le calcul suivant montre que le bit de poids fort MSB.b est V35.1.

$$\begin{aligned}\text{MSB.b} &= \text{V33} + ([14] - 1 + 4) / 8 \\ &= \text{V33} + 17 / 8 \\ &= \text{V33} + 2 \text{ avec un reste de } 1 \\ &= \text{V35.1}\end{aligned}$$

Pour un décalage négatif, indiqué par une valeur négative de la longueur N , la donnée d'entrée (DATA) est décalée dans le bit de poids fort du registre à décalage et hors du bit de poids faible (S_BIT). La donnée sortie est placée dans le memento "Débordement" (SM1.1).

Pour un décalage positif, indiqué par une valeur positive de la longueur N , la donnée d'entrée est décalée dans le bit de poids faible (S_BIT) du registre à décalage et hors du bit de poids fort. La donnée sortie est placée dans le memento "Débordement" (SM1.1).

La longueur maximale du registre à décalage est de 64 bits (positif ou négatif). La figure 6-35 montre le décalage de bits pour des valeurs négatives et positives de N .

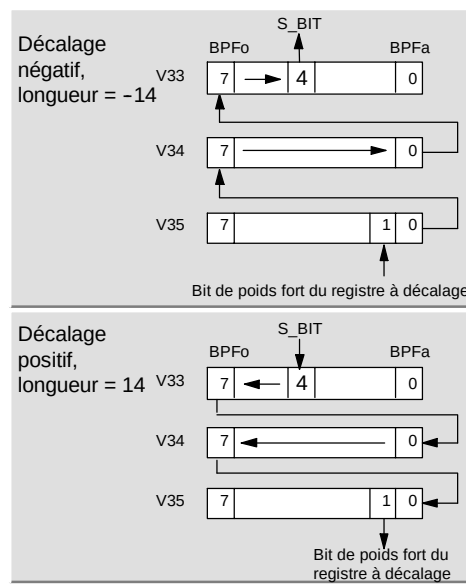
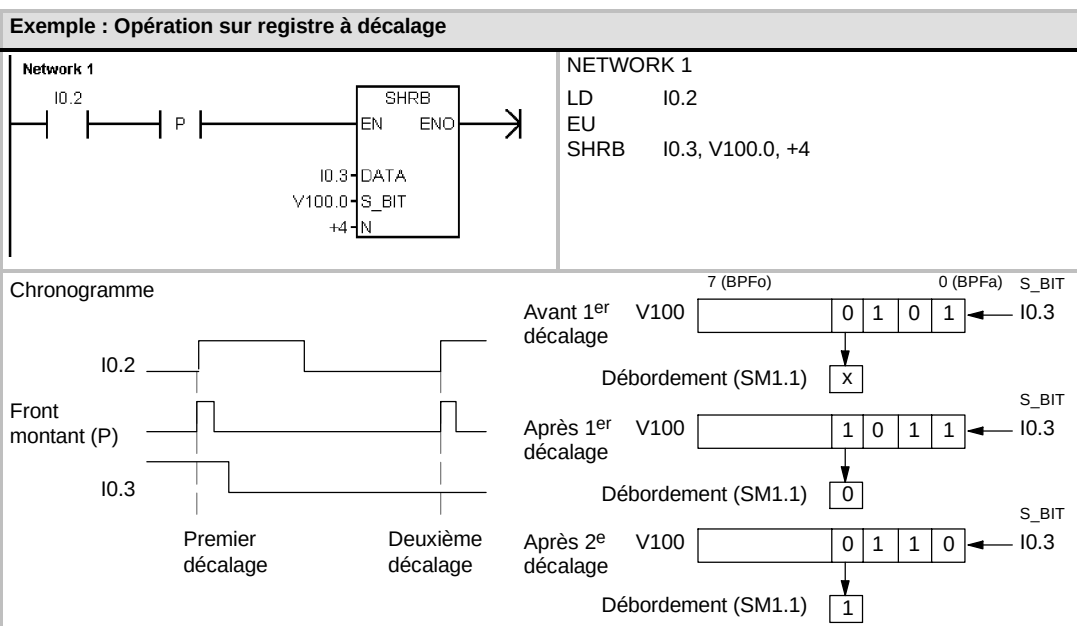


Figure 6-35 Entrée et sortie dans le registre à décalage



Opération de permutation d'octets

L'opération Permuter octets (SWAP) permute l'octet de poids fort du mot IN avec celui de poids faible.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)

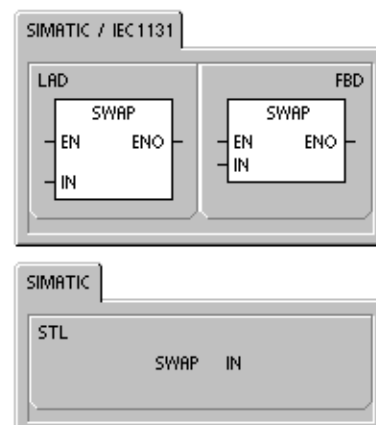
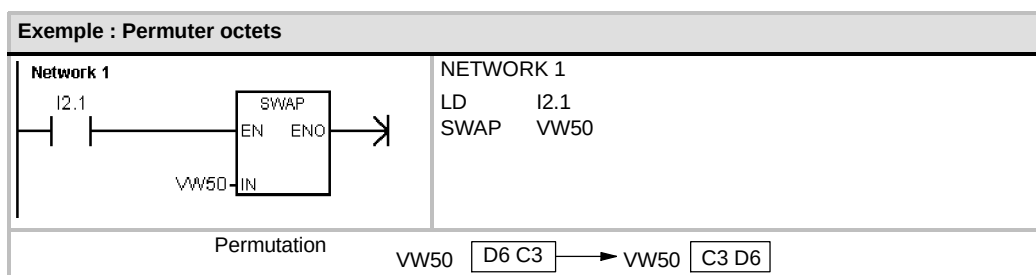


Tableau 6-63 Opérandes autorisés pour l'opération Permuter octets

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC



Opérations sur chaîne

Longueur de chaîne

L'opération Longueur de chaîne (SLEN) renvoie la longueur de la chaîne indiquée par IN.

Copier chaîne

L'opération Copier chaîne (SCPY) copie la chaîne indiquée par IN dans la chaîne indiquée par OUT.

Concaténer chaîne

L'opération Concaténer chaîne (SCAT) ajoute la chaîne indiquée par IN à la fin de la chaîne indiquée par OUT.

Bits SM et ENO

Les situations suivantes influencent ENO pour les opérations Longueur de chaîne, Copier chaîne et Concaténer chaîne.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

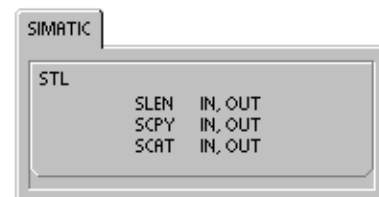
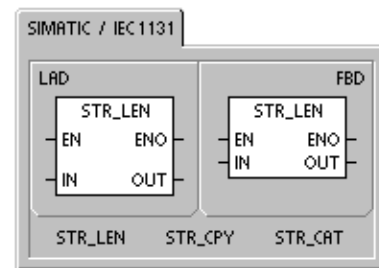
- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (erreur de plage)

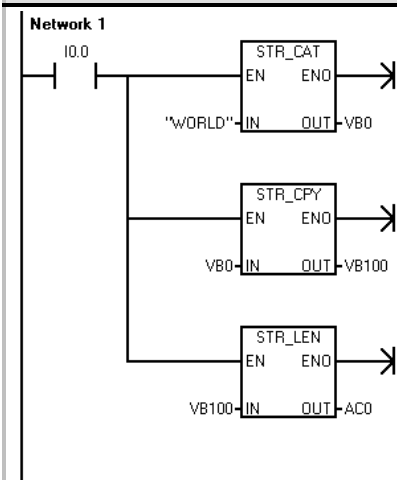
Tableau 6-64 Opérandes autorisés pour l'opération Longueur de chaîne

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC , chaîne constante
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

Tableau 6-65 Opérandes autorisés pour les opérations Copier chaîne et Concaténer chaîne

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC , chaîne constante
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *AC, *LD



Exemple : Opérations Concaténer chaîne, Copier chaîne et Longueur de chaîne

NETWORK 1 //1. Ajouter la chaîne à "MONDE"
 // à la chaîne en VB0
 //2. Copier la chaîne en VB0
 // dans une nouvelle chaîne en VB100
 //3. Lire la longueur de la chaîne
 // qui commence en VB100

```
LD      I0.0
SCAT    "MONDE", VB0
STRCPY  VB0, VB100
STRLEN  VB100, AC0
```

Avant exécution du programme

VB0						VB6	
6	'S'	'A'	'L'	'U'	'T'	' '	' '

Après exécution du programme

VB0						VB11					
11	'S'	'A'	'L'	'U'	'T'	' '	'M'	'O'	'N'	'D'	'E'

VB100						VB111					
11	'S'	'A'	'L'	'U'	'T'	' '	'M'	'O'	'N'	'D'	'E'

AC0	
11	

Copier sous-chaîne de chaîne

L'opération Copier sous-chaîne de chaîne (SSCPY) copie le nombre de caractères N indiqué de la chaîne indiquée par IN, en commençant à l'indice INDX, dans une nouvelle chaîne indiquée par OUT.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (erreur de plage)
- 009B (indice = 0)

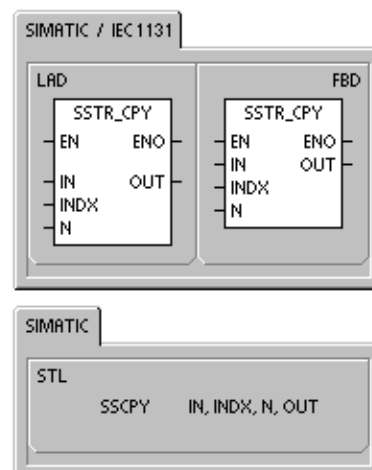
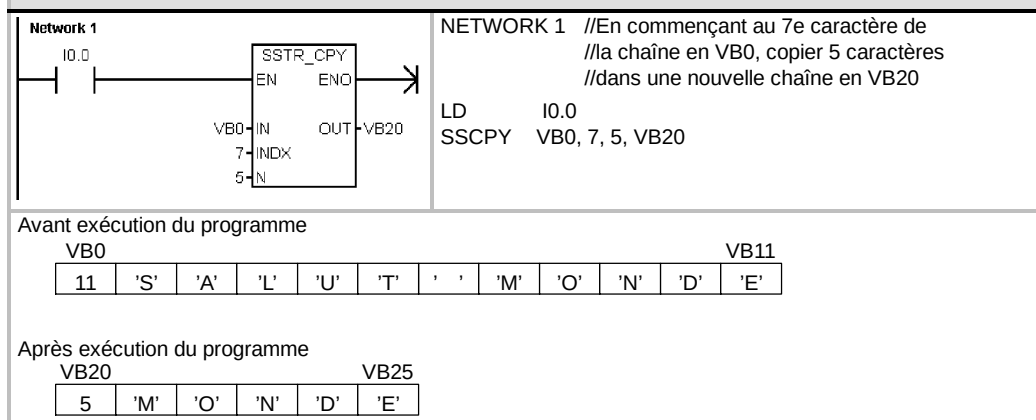


Tableau 6-66 Opérandes autorisés pour l'opération Copier sous-chaîne de chaîne

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, chaîne constante
OUT	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC
INDX, N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante

Exemple : Opération Copier sous-chaîne de chaîne



Rechercher chaîne dans chaîne

L'opération Rechercher chaîne dans chaîne (SFND) recherche la première occurrence de la chaîne IN2 dans la chaîne IN1. La recherche commence à la position de début indiquée par OUT (qui doit être comprise entre 1 et la longueur de la chaîne). Si une séquence de caractères correspondant exactement à la chaîne IN2 est trouvée, la position du premier caractère dans cette séquence est écrite dans OUT. Si la chaîne IN2 est introuvable dans la chaîne IN1, le paramètre OUT est mis à 0.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (erreur de plage)
- 009B (indice = 0)

Rechercher premier caractère dans chaîne

L'opération Rechercher premier caractère dans chaîne (CFND) recherche dans la chaîne IN1 la première occurrence d'un caractère quelconque du jeu de caractères décrit dans la chaîne IN2. La recherche commence à la position de début indiquée par OUT (qui doit être comprise entre 1 et la longueur de la chaîne). Si un caractère correspondant est trouvé, la position du caractère est écrite dans OUT. Si aucun caractère correspondant n'est trouvé, OUT est mis à 0.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (erreur de plage)
- 009B (indice = 0)

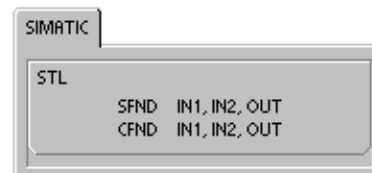
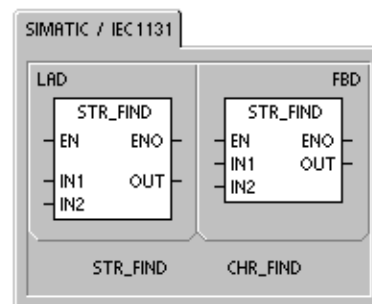


Tableau 6-67 Opérandes autorisés pour les opérations Rechercher chaîne dans chaîne et Rechercher premier caractère dans chaîne

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN1, IN2	STRING	VB, LB, *VD, *LD, *AC, chaîne constante
OUT	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération Rechercher chaîne dans chaîne

L'exemple suivant utilise une chaîne stockée dans VB0 comme commande pour la mise en marche ou l'arrêt d'une pompe. Une chaîne "ON" est stockée dans VB20 et une chaîne "OFF" est stockée dans VB30. Le résultat de l'opération de recherche est stocké dans l'accumulateur AC0 (paramètre OUT). Un résultat différent de 0 signifie que la chaîne "ON" a été trouvée dans la chaîne de commande (VB12).

Network 1

NETWORK 1 //1. Mettre AC0 à 1
// (AC0 sert de paramètre OUT).
//2. Rechercher dans la chaîne en VB0 la
// chaîne en VB20 ('ON'), en commençant à la
// première position (AC0=1).

```
LD      I0.0
MOVB    1, AC0
SFND    VB0, VB20, AC0
```

VB0										VB12												
12	'P'	'o'	'm'	'p'	' '	'e'	's'	'u'	'r'	' '	'O'	'N'										

VB20				VB22				VB30				VB33			
2	'O'	'N'						3	'O'	'F'	'F'				

Si la chaîne en VB20 a été trouvée : AC0

Si la chaîne en VB20 n'a pas été trouvée : AC0

Exemple : Opération Rechercher caractère dans chaîne

Dans l'exemple suivant, une chaîne stockée en VB0 contient la température. La chaîne en VB20 contient tous les caractères numériques (ainsi que + et -) qui peuvent identifier une température dans une chaîne. L'exemple de programme trouve la position de début pour un nombre dans cette chaîne, puis convertit les caractères numériques en un nombre réel. VD200 contient la valeur de la température sous forme de nombre réel.

Network 1

NETWORK 1 //1. Mettre AC0 à 1
// (AC0 sert de paramètre OUT
// et pointe sur la première position de la
// chaîne).
//2. Trouver le caractère numérique
// dans la chaîne en VB0.
//3. Convertir la valeur en nombre réel.

```
LD      I0.0
MOVB    1, AC0
CFND    VB0, VB20, AC0
STR      VB0, AC0, VD200
```

VB0										VB11											
11	'T'	'e'	'm'	'p'	' '	' '	'g'	'8'	'.'	'6'	'F'										

VB20										VB32												
12	'1'	'2'	'3'	'4'	'5'	'6'	'7'	'8'	'9'	'0'	'+'	'-'										

Position de début de la température stockée dans VB0 : AC0

Valeur de la température sous forme de nombre réel : VD200

Opérations sur table

Inscrire dans table

L'opération Inscrire dans table inscrit des valeurs de mot (DATA) dans une table TBL. La première valeur dans la table (LT) correspond à la longueur maximale de la table et la seconde valeur (DE) au décompte des entrées effectivement dans la table. Les nouvelles données sont ajoutées après la dernière entrée de la table. Le décompte des entrées est incrémenté à chaque inscription de nouvelles données.

Une table peut comporter jusqu'à 100 entrées.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.4 (débordement de table)
- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

Mémentos spéciaux influencés

- Si vous tentez d'ajouter trop d'entrées, le memento "Table pleine" (SM1.4) est mis à 1.

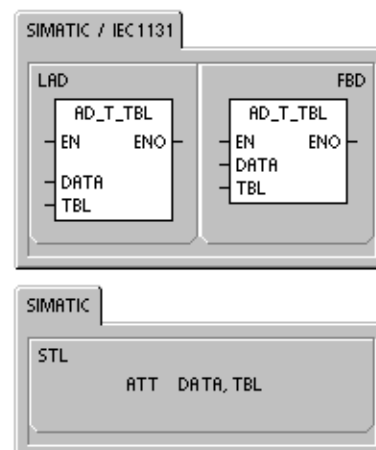
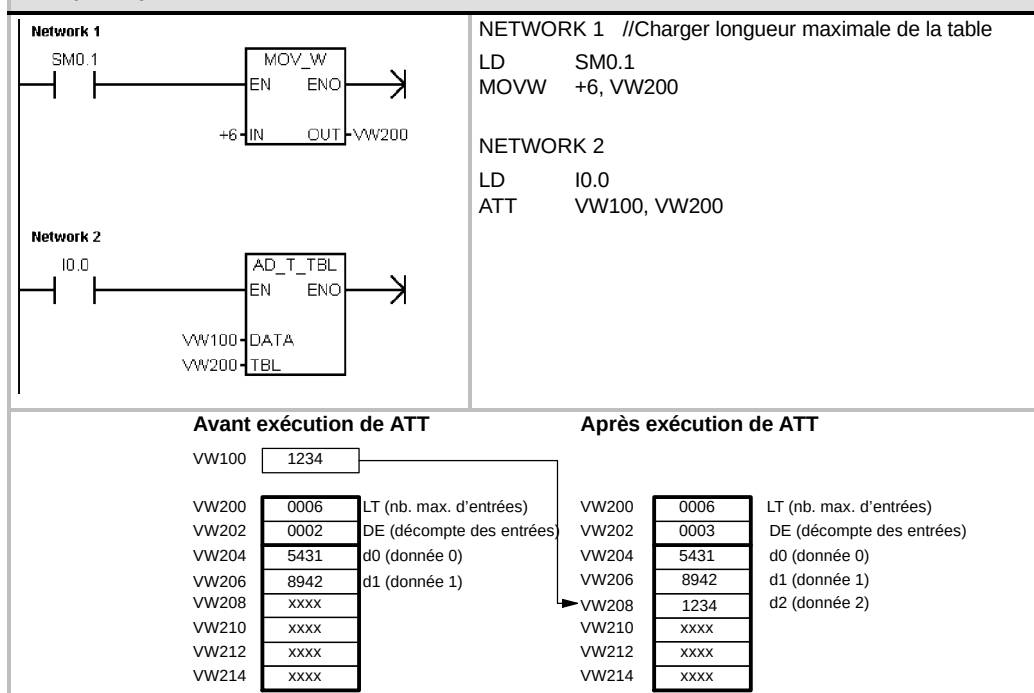


Tableau 6-68 Opérandes autorisés pour les opérations sur table

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
DATA	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération Inscrire dans table***

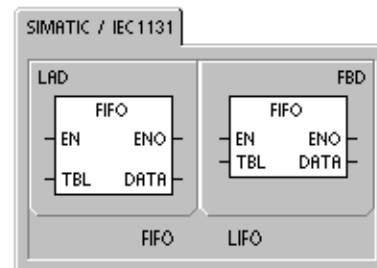


Premier entré, premier sorti et Dernier entré, premier sorti

Une table peut comporter jusqu'à 100 entrées.

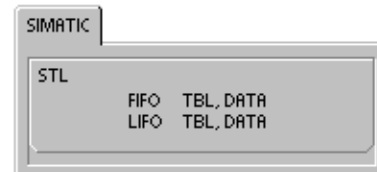
Premier entré, premier sorti

L'opération Premier entré, premier sorti (FIFO) transfère l'entrée la plus ancienne d'une table dans l'adresse de mémoire de sortie en extrayant la première entrée dans la table (TBL) et en l'écrivant dans l'adresse indiquée par DATA. Les entrées restant dans la table sont décalées d'une position vers le haut. Le décompte des entrées (DE) est décrémenté à chaque exécution de cette opération.



Dernier entré, premier sorti

L'opération Dernier entré, premier sorti (LIFO) transfère l'entrée la plus récente d'une table dans l'adresse de mémoire de sortie en extrayant la dernière entrée dans la table (TBL) et en l'écrivant dans l'adresse indiquée par DATA. Le décompte des entrées (DE) est décrémenté à chaque exécution de cette opération.



Situations d'erreur mettant ENO à 0

- SM1.5 (table vide)
- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

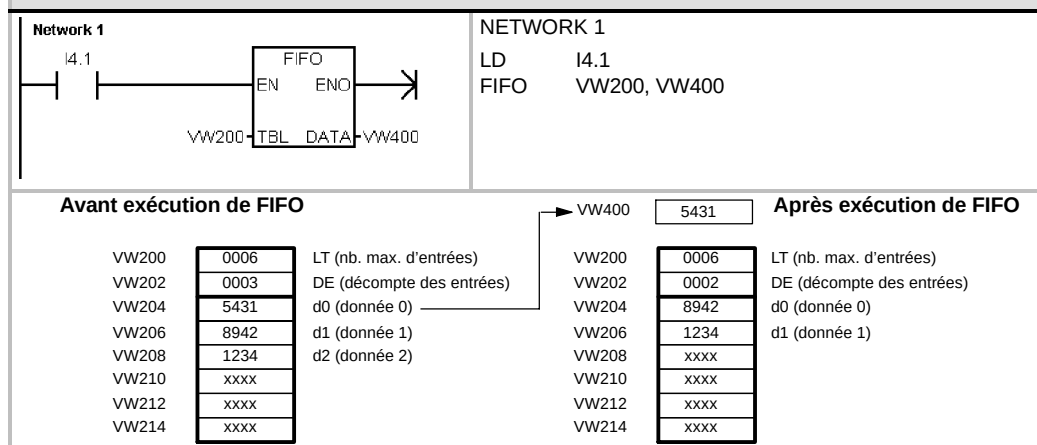
Mémentos spéciaux influencés

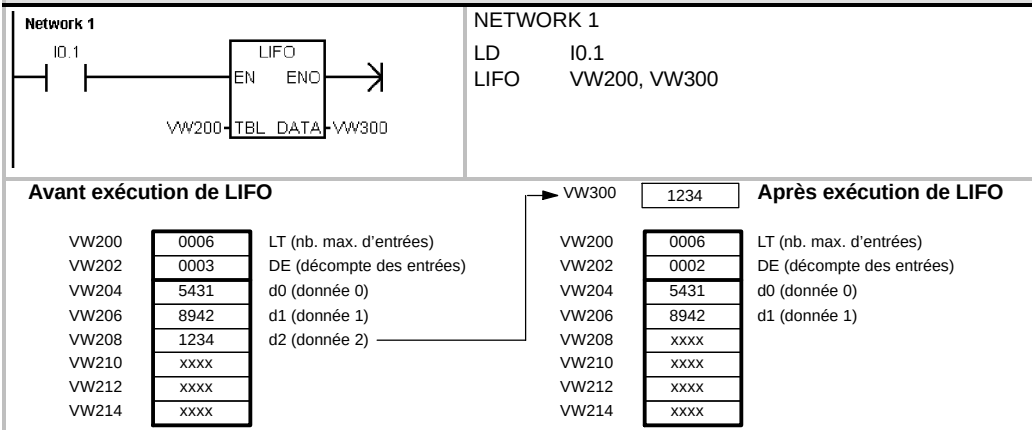
- Si vous essayez d'extraire une entrée d'une table vide, le memento "Table vide" (SM1.5) est mis à 1.

Tableau 6-69 Opérandes autorisés pour les opérations FIFO et LIFO

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC
DATA	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération Premier entré, premier sorti



Exemple : Opération Dernier entré, premier sorti

Initialiser

L'opération Initialiser (FILL) initialise N mots consécutifs, en commençant à l'adresse OUT, avec la valeur de mot contenue dans l'adresse IN.

N est compris entre 1 et 255.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

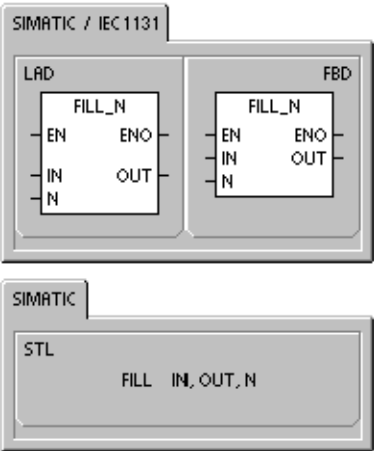


Tableau 6-70 Opérandes autorisés pour l'opération Initialiser

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
N	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC, constante
OUT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AQW, *VD, *LD, *AC

Exemple : Opération Initialiser

Network 1

NETWORK 1

```
LD    I2.1
FILL  +0, VW200, 10
```

IN		VW200	VW202	VW218
0	FILL	0	0	...

Chercher dans table

L'opération Chercher dans table (FND) recherche des données correspondant à certains critères dans une table. L'opération Chercher dans table recherche, dans la table (TBL) en commençant par l'entrée de table INDX, la valeur ou le profil de données (PTN) correspondant au critère défini par CMD. Le paramètre CMD contient une valeur de 1 à 4 associée à =, <>, < et >, respectivement.

Si une entrée correspondant au critère est trouvée, INDX pointe sur cette entrée. Pour chercher l'entrée suivante correspondant au critère, il faut incrémenter INDX avant de rappeler l'opération de recherche. Si une telle entrée s'avère introuvable, la valeur de INDX est égale au décompte des entrées.

Une table peut comporter jusqu'à 100 entrées. Les entrées de données, c'est-à-dire la zone objet de la recherche, sont numérotées de 0 à une valeur maximale de 99.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0006 (adresse indirecte)
- 0091 (opérande hors plage)

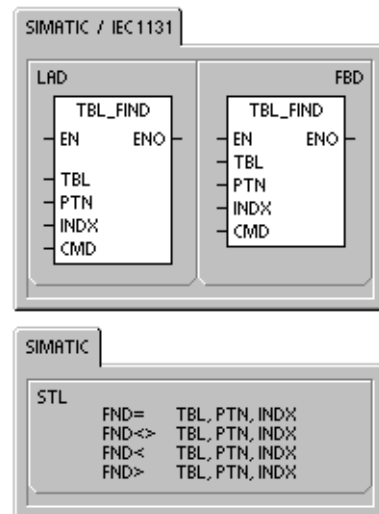


Tableau 6-71 Opérandes autorisés pour l'opération Chercher dans table

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
TBL	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, T, C, LW, *VD, *LD, *AC
PTN	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
INDX	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, *VD, *LD, *AC
CMD	BYTE	(constante) 1 : égal (=), 2 : différent (<>), 3 : inférieur (<), 4 : supérieur (>)



Conseil

Lorsque vous utilisez l'opération de recherche sur des tables générées à l'aide de l'opération Ajouter dans table, Premier entré premier sorti et Dernier entré premier sorti, le décompte des entrées et les entrées de données correspondent directement. Le mot précisant le nombre maximal d'entrées pour les opérations ATT, LIFO et FIFO n'est pas nécessaire pour l'opération Chercher dans table (voir figure 6-36).

Aussi devez-vous définir le paramètre TBL d'une opération de recherche afin qu'il corresponde à une adresse d'un mot (deux octets) plus élevée que celle de l'opérande TBL d'une opération ATT, LIFO ou FIFO correspondante.

Format de table pour ATT, LIFO et FIFO

VW200	0006	LT (nb. max. d'entrées)
VW202	0006	DE (déc. des entrées)
VW204	xxxx	d0 (donnée 0)
VW206	xxxx	d1 (donnée 1)
VW208	xxxx	d2 (donnée 2)
VW210	xxxx	d3 (donnée 3)
VW212	xxxx	d4 (donnée 4)
VW214	xxxx	d5 (donnée 5)

Format de table pour TBL_FIND

VW202	0006	DE (déc. des entrées)
VW204	xxxx	d0 (donnée 0)
VW206	xxxx	d1 (donnée 1)
VW208	xxxx	d2 (donnée 2)
VW210	xxxx	d3 (donnée 3)
VW212	xxxx	d4 (donnée 4)
VW214	xxxx	d5 (donnée 5)

Figure 6-36 Différence dans le format de table entre l'opération FND et les opérations ATT, LIFO et FIFO

Exemple : Opération Chercher dans table

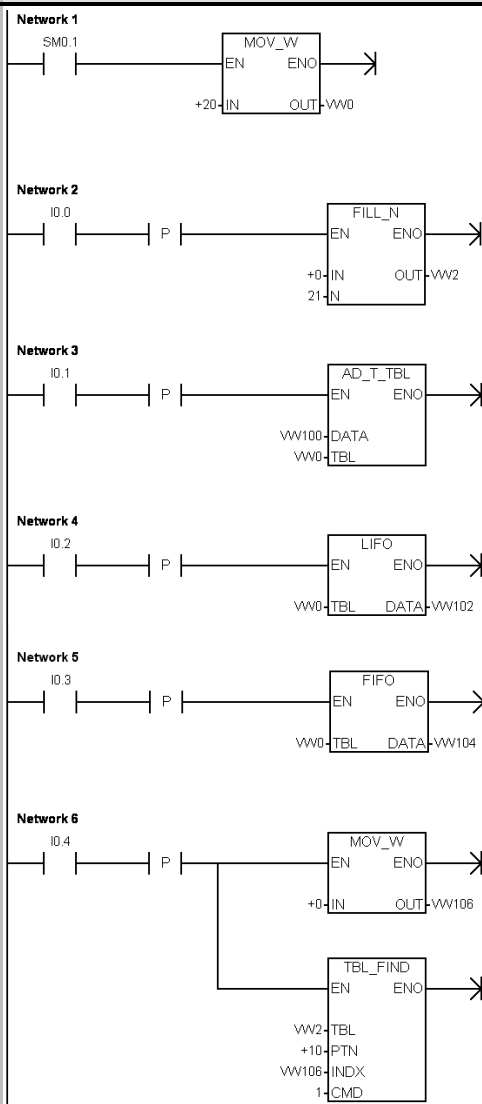
Network 1		NETWORK 1																						
		<pre>LD I2.1 FND= VW202, 16#3130, AC1</pre>																						
Lorsque I2.1 est à 1, rechercher une valeur égale à 3130 hexa dans la table. <table border="1"> <tr><td>VW202</td><td>0006</td><td>DE (déc. des entrées)</td></tr> <tr><td>VW204</td><td>3133</td><td>d0 (donnée 0)</td></tr> <tr><td>VW206</td><td>4142</td><td>d1 (donnée 1)</td></tr> <tr><td>VW208</td><td>3130</td><td>d2 (donnée 2)</td></tr> <tr><td>VW210</td><td>3030</td><td>d3 (donnée 3)</td></tr> <tr><td>VW212</td><td>3130</td><td>d4 (donnée 4)</td></tr> <tr><td>VW214</td><td>4541</td><td>d5 (donnée 5)</td></tr> </table> Si vous l'avez créée avec les opérations ATT, LIFO ou FIFO, VW200 contient le nombre maximal d'entrées autorisées et n'est pas nécessaire pour la recherche.		VW202	0006	DE (déc. des entrées)	VW204	3133	d0 (donnée 0)	VW206	4142	d1 (donnée 1)	VW208	3130	d2 (donnée 2)	VW210	3030	d3 (donnée 3)	VW212	3130	d4 (donnée 4)	VW214	4541	d5 (donnée 5)	AC1 0 Exécuter recherche AC1 2 AC1 3 Exécuter recherche AC1 4 AC1 5 Exécuter recherche AC1 6 AC1 0	AC1 doit être mis à 0 pour commencer la recherche au début de la table. AC1 contient le numéro de la première entrée de la table (d2) correspondant au critère de recherche. Incrémenter INDX d'un avant d'examiner les entrées restantes de la table. AC1 contient le numéro de la deuxième entrée de la table (d4) correspondant au critère de recherche. Incrémenter INDX d'un avant d'examiner les entrées restantes de la table. AC1 contient une valeur égale au décompte des entrées. La table entière a été examinée sans qu'une nouvelle entrée correspondant au critère de recherche n'ait été trouvée. Remettre INDX à zéro avant d'exécuter à nouveau une recherche dans la table.
VW202	0006	DE (déc. des entrées)																						
VW204	3133	d0 (donnée 0)																						
VW206	4142	d1 (donnée 1)																						
VW208	3130	d2 (donnée 2)																						
VW210	3030	d3 (donnée 3)																						
VW212	3130	d4 (donnée 4)																						
VW214	4541	d5 (donnée 5)																						

Exemple : Création d'une table

Le programme suivant crée une table de 20 entrées. Le premier emplacement de mémoire de la table contient la longueur de la table (dans ce cas, 20 entrées). Le deuxième emplacement de mémoire contient le nombre en cours d'entrées dans la table. Les autres emplacements contiennent les différentes entrées. Une table peut comporter jusqu'à 100 entrées. Cela n'inclut pas les paramètres définissant la longueur maximale de la table ou le nombre effectif d'entrées (ici VW0 et VW2). La CPU incrémente ou décrémente automatiquement le nombre effectif d'entrées dans la table (ici VW2) à chaque commande.

Avant de travailler sur une table, définissez le nombre maximal d'entrées de la table. Sinon, vous ne pouvez pas effectuer d'entrées dans la table. Veillez aussi à ce que toutes les commandes de lecture et d'écriture soient activées sur front.

L'indice (VW106) doit être défini à 0 avant de commencer une recherche dans la table. Si une occurrence est trouvée, l'indice sera égal au numéro de l'entrée de table correspondante ; en revanche, en l'absence d'occurrence correspondante, l'indice sera égal au nombre d'entrées en cours pour la table (VW2).

Exemple : Création d'une table

NETWORK 1 //Créer une table de 20 entrées en
 //commençant à l'adresse de mémoire
 //4.
 //1. Au premier cycle, définir la
 //longueur maximale de la table.
 LD SM0.1
 MOVW +20, VW0

NETWORK 2 //Réinitialiser la table avec l'entrée I0.0
 //En cas de front montant en I0.0,
 //initialiser les emplacements à partir de
 //VW2 à "+0".
 LD I0.0
 EU
 FILL +0, VW2, 21

NETWORK 3 //Ecrire une valeur dans la table avec
 //l'entrée I0.1 En cas de front montant
 //en I0.1, copier la valeur de l'adresse
 //VW100 dans la table.
 LD I0.1
 EU
 ATT VW100, VW0

NETWORK 4 //Lire la première valeur de la table avec
 //l'entrée I0.2. Transférer la dernière
 //valeur de la table à l'adresse VW102.
 //Cela réduit le nombre d'entrées.
 //En cas de front montant en I0.2,
 //transférer la dernière valeur de la table
 //dans VW102
 LD I0.2
 EU
 LIFO VW0, VW102

NETWORK 5 //Lire la dernière valeur de la table avec
 //l'entrée I0.3. Transférer la première
 //valeur de la table à l'adresse VW102.
 //Cela réduit le nombre d'entrées.
 //En cas de front montant en I0.0,
 //transférer la première valeur de la
 //table dans VW104
 LD I0.3
 EU
 FIFO VW0, VW104

NETWORK 6 //Rechercher la première adresse
 //ayant une valeur de 10.
 //1. En cas de front montant en I0.4,
 // réinitialiser le pointeur d'indice.
 //2. Rechercher une entrée de table
 // égale à 10.
 LD I0.4
 EU
 MOVW +0, VW106
 FND= VW2, +10, VW106

Opérations de temporisation

Opérations de temporisation SIMATIC

Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée

Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée mémorisé

Les opérations Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée (TON) et Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée mémorisé (TONR) comptent le temps qui s'écoule lorsque l'entrée de validation est activée. Le numéro de la temporisation (Txx) détermine la résolution de la temporisation et la résolution est maintenant montrée dans la boîte de l'opération.

Temporisation sous forme de retard à la retombée

L'opération Démarrer temporisation sous forme de retard à la retombée (TOF) sert à retarder la désactivation d'une sortie pour un intervalle de temps donné après que l'entrée a été désactivée. Le numéro de la temporisation (Txx) détermine la résolution de la temporisation et la résolution est maintenant montrée dans la boîte de l'opération.

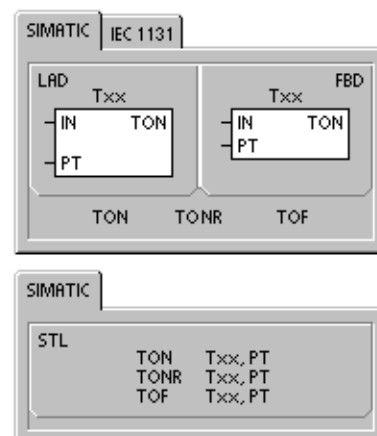


Tableau 6-72 Opérandes autorisés pour les opérations de temporisation SIMATIC

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Txx	WORD	Constante (T0 à T255)
IN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
PT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante



Conseil

Vous ne pouvez partager le même numéro de temporisation (Txx) pour une temporisation sous forme de retard à la retombée (TOF) et pour une temporisation sous forme de retard à la montée (TON). Il est, par exemple, impossible d'avoir TON T32 et TOF T32.

Les trois types de temporisation exécutent des tâches de temporisation de types différents comme illustré au tableau 6-73 :

- ☐ Vous pouvez utiliser une temporisation TON pour mesurer un intervalle de temps unique.
- ☐ Vous pouvez utiliser une temporisation TONR pour accumuler un certain nombre d'intervalles de temps.
- ☐ Vous pouvez utiliser une temporisation TOF pour allonger le temps après une situation "désactivé" ou "faux", par exemple pour refroidir un moteur une fois qu'il a été mis hors tension.

Tableau 6-73 Fonctionnement des opérations de temporisation

Type	Valeur en cours >= valeur prédéfinie	Etat de l'entrée de validation (IN)	Mise sous tension/premier cycle
TON	Bit de temporisation activé, le comptage continue pour la valeur en cours jusqu'à 32 767	à 1 : Déc. du temps par la valeur en cours à 0 : Bit de temporisation désactivé, valeur en cours = 0	Bit de temporisation désactivé Valeur en cours = 0
TONR	Bit de temporisation activé, le comptage continue pour la valeur en cours jusqu'à 32 767	à 1 : Déc. du temps par la valeur en cours à 0 : Dernier état conservé pour le bit de temporisation et la valeur en cours	Bit de temp. désactivé La valeur en cours peut être conservée ¹
TOF	Bit de temp. désactivé, valeur en cours = valeur prédéfinie, arrête le comptage	à 1 : Bit de temp. activé, val. en cours = 0 à 0 : La temporisation est déclenchée en cas de front montant	Bit de temp. désactivé Valeur en cours = 0

¹ Vous pouvez définir la valeur en cours de la temporisation TONR comme rémanente en cas de mise hors tension. Reportez-vous au chapitre 4 pour plus d'informations sur la rémanence dans les CPU S7-200.



Conseils de programmation

Vous trouverez dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation un programme utilisant la temporisation sous forme de retard à la montée (voir le conseil 31).

Les opérations TON et TONR comptent le temps qui s'écoule lorsque l'entrée de validation est activée. Lorsque la valeur en cours est supérieure ou égale au temps prédéfini, le bit de temporisation est activé.

- ☐ Lorsque l'entrée de validation est désactivée, la valeur en cours d'une temporisation TON est effacée alors que celle de la temporisation TONR est conservée.
- ☐ Vous pouvez utiliser la temporisation TONR pour accumuler du temps lorsque l'entrée est activée et désactivée. Servez-vous de l'opération Mettre à 0 (R) pour effacer la valeur en cours de la temporisation TONR.
- ☐ Les temporisations TON et TONR poursuivent le comptage une fois la valeur prédéfinie atteinte ; leur exécution s'arrête à la valeur maximale (32 767).

L'opération TOF sert à retarder la désactivation d'une sortie pour un intervalle de temps donné après que l'entrée a été désactivée. Lorsque l'entrée de validation est activée, le bit de temporisation est immédiatement activé et la valeur en cours est posée égale à 0. A la désactivation de l'entrée, la temporisation continue à s'écouler jusqu'à ce que le temps écoulé atteigne le temps prédéfini.

- ☐ Lorsque la valeur prédéfinie est atteinte, le bit de temporisation est désactivé et la valeur en cours cesse de s'incrémenter. Toutefois, si l'entrée est à nouveau activée avant que la temporisation TOF atteigne la valeur prédéfinie, le bit de temporisation reste activé.
- ☐ Il faut un front montant à l'entrée de validation pour que la temporisation TOF commence à compter des intervalles de temps.
- ☐ Si la temporisation TOF se situe à l'intérieur d'une zone SCR et que cette zone soit inactive, la valeur en cours est posée égale à 0, le bit de temporisation est désactivé et la valeur en cours est figée.



Conseil

Seule l'opération Mettre à 0 (R) vous permet de remettre une temporisation TONR à 0. Vous pouvez aussi utiliser l'opération R pour remettre des temporisations TON et TOF à zéro. L'opération R exécute les actions suivantes :

- Bit de temporisation = désactivé
- Valeur en cours de temporisation = 0

Après une réinitialisation, il faut que l'entrée de validation passe de l'état activé à l'état désactivé pour que la temporisation soit relancée.

Détermination de la résolution de la temporisation

Les temporisations comptent des intervalles de temps. La résolution (ou période) de la temporisation détermine la durée dans chaque intervalle. Par exemple, une temporisation TON ayant une résolution de 10 ms compte le nombre d'intervalles de 10 ms qui s'écoulent une fois la temporisation TON validée : une valeur de comptage de 50 pour une temporisation de 10 ms correspond à 500 ms. Les temporisations SIMATIC sont disponibles avec trois résolutions : 1 ms, 10 ms et 100 ms. La résolution est déterminée par le numéro de la temporisation, comme illustré au tableau 6-74.



Conseil

Pour garantir un intervalle de temps minimum, augmentez la valeur prédéfinie (PV) d'un. Par exemple, pour avoir un intervalle de temps minimum d'au moins 2100 ms pour une temporisation de 100 ms, définissez la valeur prédéfinie à 22.

Tableau 6-74 Temporisations et résolutions

Type de temporisation	Résolution	Valeur maximale	Numéro de la temporisation
TONR (rémanente)	1 ms	32,767 s (0,546 min)	T0, T64
	10 ms	327,67 s (5,46 min)	T1 à T4, T65 à T68
	100 ms	3276,7 s (54,6 min)	T5 à T31, T69 à T95
TON, TOF (non rémanentes)	1 ms	32,767 s (0,546 min)	T32, T96
	10 ms	327,67 s (5,46 min)	T33 à T36, T97 à T100
	100 ms	3276,7 s (54,6 min)	T37 à T63, T101 à T255

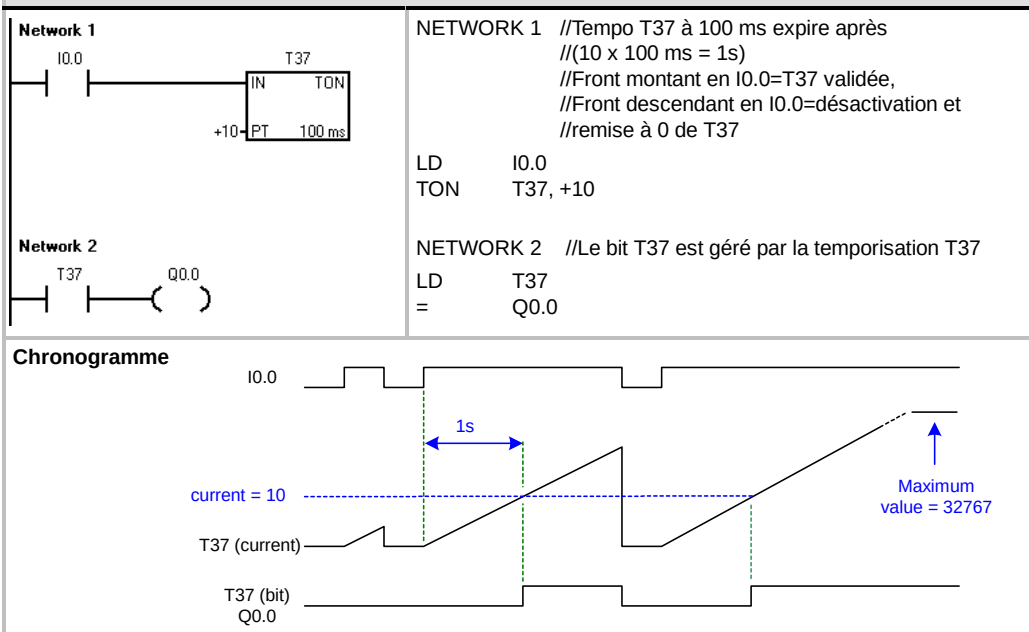
Influence de la résolution sur le fonctionnement des temporisations

Pour une temporisation ayant une résolution de 1 ms, le bit et la valeur en cours de temporisation sont mis à jour de manière asynchrone par rapport au cycle. Ainsi, pour les cycles qui durent plus d'une milliseconde, le bit et la valeur en cours de temporisation sont actualisés plusieurs fois pendant le cycle.

Pour une temporisation ayant une résolution de 10 ms, le bit et la valeur en cours de temporisation sont mis à jour au début de chaque cycle. Le bit et la valeur en cours de temporisation restent constants pendant le cycle et les intervalles de temps qui s'accumulent pendant le cycle sont ajoutés à la valeur en cours au début de chaque cycle.

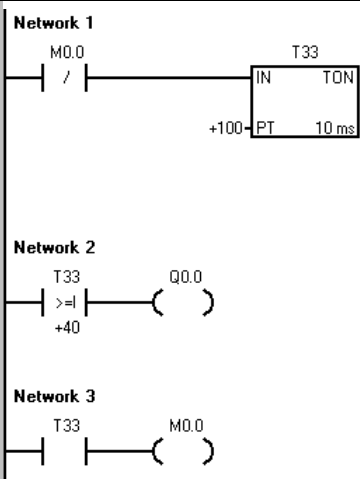
Pour une temporisation ayant une résolution de 100 ms, le bit et la valeur en cours de temporisation sont mis à jour lors de l'exécution de l'opération. Aussi devez-vous veiller à ce que votre programme n'exécute l'opération pour une temporisation de 100 ms qu'une fois par cycle afin que le décompte du temps reste correct.

Exemple : Temporisation sous forme de retard à la montée SIMATIC



**Conseil**

Pour garantir que la sortie d'une temporisation à redéclenchement automatique est activée pendant un cycle chaque fois que la temporisation atteint la valeur prédéfinie, utilisez un contact à ouverture et non le bit de temporisation en tant qu'entrée de validation pour la temporisation.

Exemple : Temporisation sous forme de retard à la montée SIMATIC à redéclenchement automatique

NETWORK 1 //Tempo T33 à 10 ms expire après
 //(100 x 10 ms = 1s)
 //Impulsion M0.0 trop rapide pour
 //visualiser l'état.

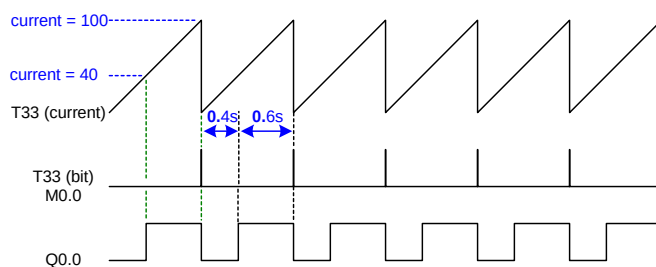
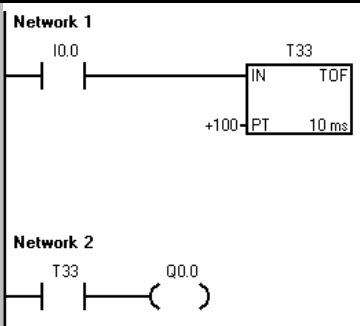
LDN M0.0
 TON T33, +100

NETWORK 2 //Comparaison devient vraie à une
 //vitesse visible avec Visualisation d'état.
 //Activer Q0.0 après (40 x 10 ms)
 //pour un signal désactivé à 40 % et activé à 60 %

LDW>= T33, +40
 = Q0.0

NETWORK 3 //Impulsion (bit) T33 trop rapide pour
 //visualiser l'état
 //Réinitialiser tempo via M0.0 après
 //la période (100 x 10 ms)

LD T33
 = M0.0

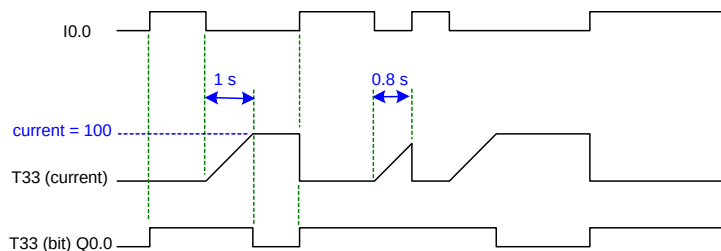
Chronogramme**Exemple : Temporisation sous forme de retard à la retombée SIMATIC**

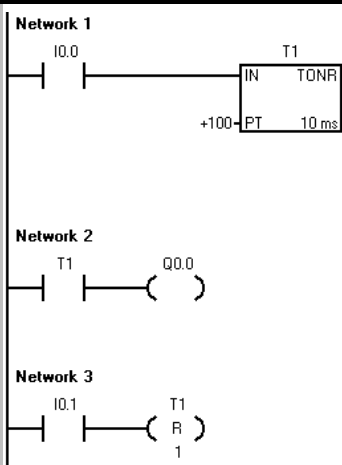
NETWORK 1 //Tempo T33 à 10 ms expire après
 //(100 x 10 ms = 1s)
 //Front montant en I0.0=T33 validée
 //Front descendant en I0.0=désactivation et remise à
 //0 de T33

LD I0.0
 TOF T33, +100

NETWORK 2 //La temporisation T33 pilote Q0.0 via le contact de
 //temporisation T33

LD T33
 = Q0.0

Chronogramme

Exemple : Temporisation sous forme de retard à la montée mémorisé SIMATIC

NETWORK 1 //Tempo TONR T1 à 10 ms expire à
//PT=(100 x 10 ms=1s)

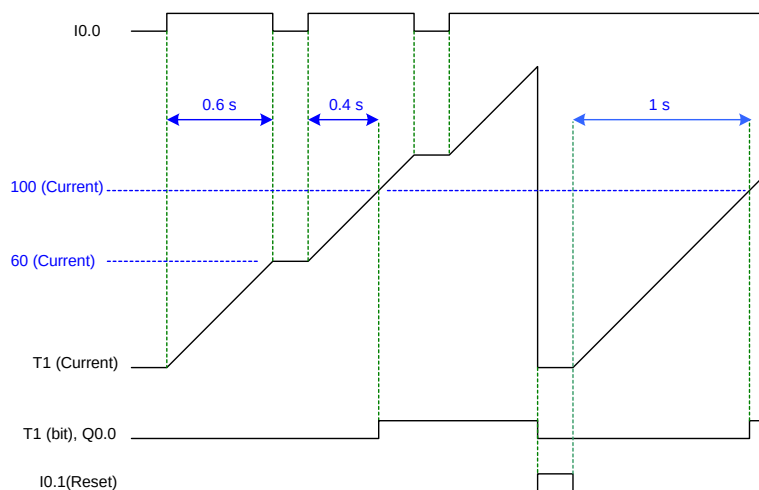
LD I0.0
TONR T1, +100

NETWORK 2 //Le bit T1 est géré par la temporisation T1.
//Activer Q0.0 lorsque la temporisation a accumulé
//un total d'une seconde

LD T1
= Q0.0

NETWORK 3 //Les temporisations TONR doivent être remises à 0
//via une opération R avec une adresse T.
//Remettre tempo T1 à zéro (valeur en cours et bit)
//lorsque I0.1 est activé.

LD I0.1
R T1, 1

Chronogramme

Opérations de temporisation CEI

Temporisation d'enclenchement

L'opération Temporisation d'enclenchement (TON) compte le temps qui s'écoule lorsque l'entrée de validation est activée.

Temporisation de déclenchement

La temporisation de déclenchement (TOF) retarde la désactivation d'une sortie pour un intervalle de temps donné après que l'entrée a été désactivée.

Temporisation d'impulsion

La temporisation d'impulsion (TP) génère des impulsions pour une durée précise.

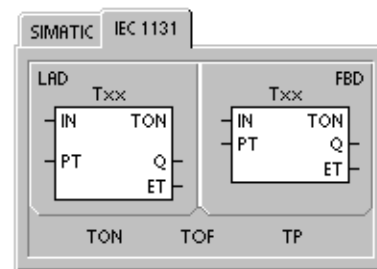


Tableau 6-75 Opérandes autorisés pour les opérations de temporisation CEI

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Txx	TON, TOF, TP	Constante (T32 à T63, T96 à T255)
IN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
PT	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC, constante
Q	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, L
ET	INT	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC



Conseil

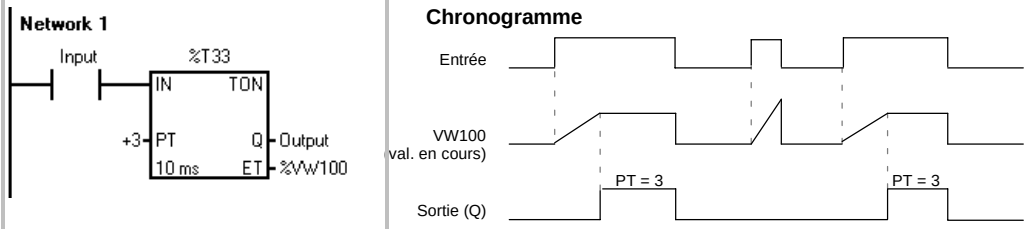
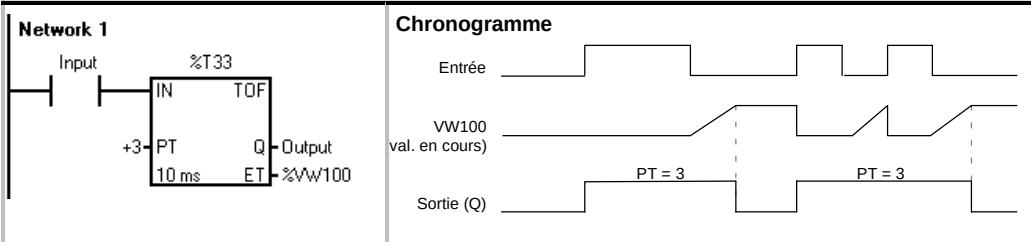
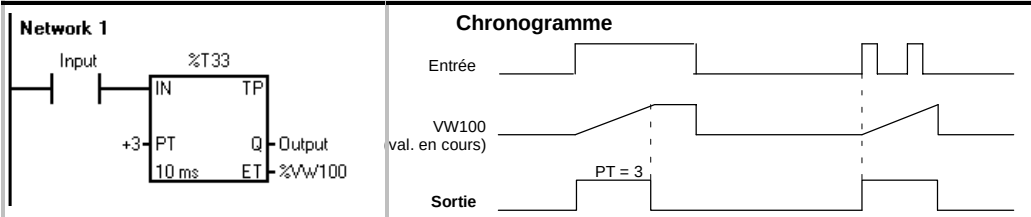
Vous ne pouvez pas utiliser les mêmes numéros de temporisations pour TOF, TP et TON. Il est, par exemple, impossible d'avoir TON T32 et TOF T32.

- ☐ L'opération TON compte des intervalles de temps jusqu'à la valeur prédéfinie lorsque l'entrée de validation (IN) est activée. Lorsque le temps écoulé (ET) est égal au temps prédéfini (PT), le bit de sortie de la temporisation (Q) est activé. Le bit de sortie est remis à 0 lorsque l'entrée de validation est désactivée. Une fois le temps prédéfini atteint, l'exécution s'arrête et la temporisation est désactivée.
- ☐ L'opération TOF retarde la désactivation d'une sortie pour un intervalle de temps donné après que l'entrée a été désactivée. Elle s'écoule jusqu'à la valeur prédéfinie lorsque l'entrée de validation (IN) est désactivée. Lorsque le temps écoulé (ET) est égal au temps prédéfini (PT), le bit de sortie de la temporisation (Q) est désactivé. Lorsque la valeur prédéfinie est atteinte, le bit de sortie de temporisation est désactivé et le temps écoulé est conservé jusqu'à ce que l'entrée de validation (IN) passe à 1. Si l'entrée de validation prend la valeur 0 pour une durée plus courte que le temps prédéfini, le bit de sortie reste activé.
- ☐ L'opération TP génère des impulsions pour une durée précise. Le bit de sortie (Q) est activé lorsque l'entrée de validation (IN) est activée. Il reste activé pendant l'impulsion précisée dans le paramètre PT (temps prédéfini). Lorsque le temps écoulé (ET) atteint le temps prédéfini (PT), le bit de sortie (Q) est désactivé. Le temps écoulé est conservé jusqu'à ce que l'entrée de validation soit désactivée. Lorsque le bit de sortie prend la valeur 1, il reste à 1 jusqu'à expiration du temps d'impulsion.

Chaque valeur de comptage de la valeur en cours est un multiple de la base de temps. Ainsi, une valeur de comptage de 50 pour une temporisation de 10 ms correspond à 500 ms. Les temporisations CEI (TON, TOF et TP) sont disponibles avec trois résolutions. La résolution est déterminée par le numéro de la temporisation, comme illustré au tableau 6-76.

Tableau 6-76 Résolution des temporisations CEI

Résolution	Valeur maximale	Numéro de la temporisation
1 ms	32,767 s (0,546 minute)	T32, T96
10 ms	327,67 s (5,46 minutes)	T33 à T36, T97 à T100
100 ms	3276,7 s (54,6 minutes)	T37 à T63, T101 à T255

Exemple : Temporisation d'enclenchement CEI**Exemple : Temporisation de déclenchement CEI****Exemple : Temporisation d'impulsion CEI**

Temporisations d'intervalle

Début de temps d'intervalle

L'opération Début de temps d'intervalle (BITIM) lit la valeur en cours du compteur intégré d'une milliseconde et range cette valeur dans OUT. L'intervalle temporisé maximum pour une valeur de milliseconde double mot est 2 à la puissance 32 ou 49,7 jours.

Calculer temps d'intervalle

L'opération Calculer temps d'intervalle (CITIM) calcule la différence entre le temps en cours et le temps fourni dans IN. La différence est rangée dans OUT. L'intervalle temporisé maximum pour une valeur de milliseconde double mot est 2 à la puissance 32 ou 49,7 jours. CITIM gère automatiquement la substitution de la temporisation d'une milliseconde qui se produit à l'intérieur de l'intervalle maximum, selon quand l'opération BITIM a été exécutée.

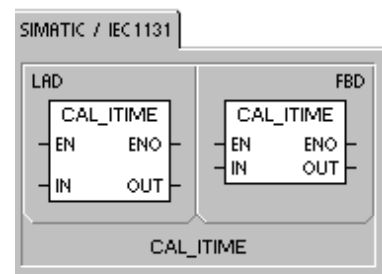
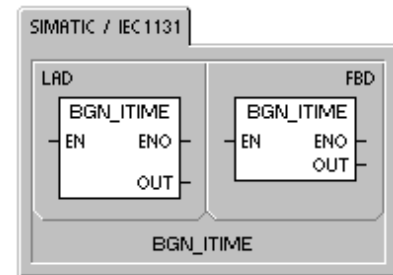
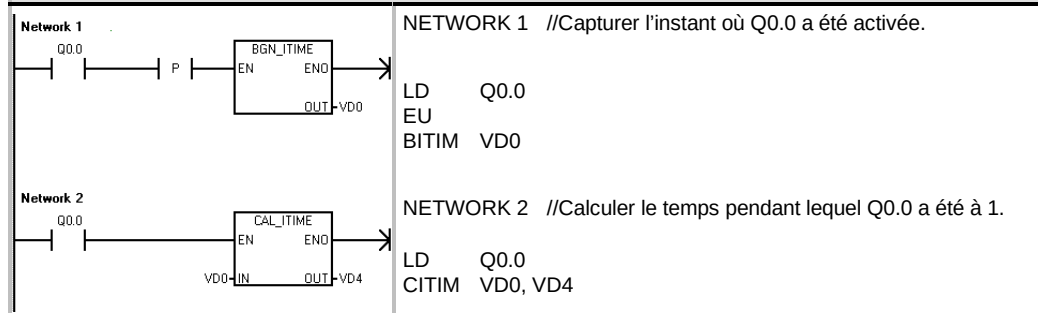


Tableau 6-77 Opérandes autorisés pour les opérations Temporisation d'intervalle

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
IN	DWORD	VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, HC, AC, *VD, *LD, *AC
OUT	DWORD	VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC

Exemple : Début de temps d'intervalle et Calculer temps d'intervalle SIMATIC



Opérations de sous-programme

L'opération Appeler sous-programme (CALL) donne la main au sous-programme SBR_N. Vous pouvez appeler un sous-programme avec ou sans paramètres. Une fois son exécution terminée, le sous-programme rend la main à l'opération suivant l'appel.

L'opération Fin conditionnelle de sous-programme (CRET) met fin à un sous-programme selon le résultat logique précédent.

Pour ajouter un sous-programme, sélectionnez la commande **Edition > Insérer > Sous-programme**.

Situations d'erreur mettant ENO à 0

- 0008 (niveau d'imbrication maximal de sous-programmes dépassé)
- 0006 (adresse indirecte)

Dans le programme principal, vous pouvez imbriquer des sous-programmes – c'est-à-dire appeler un sous-programme à l'intérieur d'un sous-programme – jusqu'à une profondeur de huit imbrications. En revanche, il n'est pas possible d'imbriquer des sous-programmes dans un programme d'interruption.

Il est impossible d'appeler un sous-programme dans un sous-programme lui-même appelé par un programme d'interruption. La récurrence – un sous-programme s'appelle lui-même – n'est pas interdite, mais vous devez l'utiliser avec prudence.

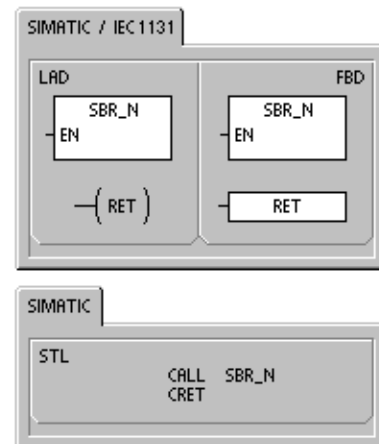


Tableau 6-78 Opérandes autorisés pour l'opération Appeler sous-programme

Entrées/ sorties	Types de données	Opérandes
SBR_N	WORD	Constante pour CPU 221, CPU 222, CPU 224 : 0 à 63 pour CPU 224XP et CPU 226 0 à 127
IN	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT STRING	V, I, Q, M, SM, S, T, C, L, flux de signal VB, IB, QB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ , constante VW, T, C, IW, QW, MW, SMW, SW, LW, AC, AIW, *VD, *LD, *AC ¹ , constante VD, ID, QD, MD, SMD, SD, LD, AC, HC, *VD, *LD, *AC ¹ , &VB, &IB, &QB, &MB, &T, &C, &SB, &AI, &AQ, &SMB, constante *VD, *LD, *AC, constante
IN/OUT	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT	V, I, Q, M, SM ² , S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB ² , SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VW, T, C, IW, QW, MW, SMW ² , SW, LW, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VD, ID, QD, MD, SMD ² , SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC ¹
OUT	BOOL BYTE WORD, INT DWORD, DINT	V, I, Q, M, SM ² , S, T, C, L VB, IB, QB, MB, SMB ² , SB, LB, AC, *VD, *LD, *AC ¹ VW, T, C, IW, QW, MW, SMW ² , SW, LW, AC, AQW, *VD, *LD, *AC ¹ VD, ID, QD, MD, SMD ² , SD, LD, AC, *VD, *LD, *AC ¹

¹ Doit être décalé d'1 ou plus

² Doit être décalé de 30 ou plus



Conseil

STEP 7-Micro/WIN ajoute automatiquement une opération de fin inconditionnelle pour chaque sous-programme.

Lors de l'appel d'un sous-programme, toute la pile est sauvegardée, puis la valeur en haut de la pile est mise à 1 et toutes les autres valeurs y sont mises à 0. Le sous-programme appelé prend alors le contrôle. A la fin de son exécution, les valeurs sauvegardées de la pile sont restaurées et le programme appelant reprend la main.

Les accumulateurs sont communs aux sous-programmes et au programme appelant. Aucune opération de sauvegarde ni de restauration due à l'utilisation de sous-programmes ne les affecte.

N'utilisez pas les opérations Front montant, Front descendant, Temporisation et Compteur lorsqu'un sous-programme est appelé plus d'une fois dans le même cycle.

Appel d'un sous-programme avec paramètres

Vous pouvez transmettre des paramètres lors de l'appel d'un sous-programme. Les paramètres sont définis dans la table des variables locales du sous-programme. Ils doivent avoir un mnémonique (23 caractères au maximum), un type de variable et un type de données. Vous pouvez transmettre jusqu'à 16 paramètres à un sous-programme ou en recevoir jusqu'à 16.

La zone de type de variable dans la table des variables locales définit si la variable constitue un paramètre d'entrée (IN), un paramètre d'entrée/sortie (IN_OUT) ou un paramètre de sortie (OUT) du sous-programme. Le tableau 6-79 décrit les types de paramètres pour un sous-programme. Pour ajouter une entrée de paramètre, placez le curseur sur la zone du type de variable désiré (IN, IN_OUT ou OUT). Cliquez sur le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel, choisissez-y la commande d'insertion, puis l'option "Ligne en dessous". Une autre entrée de paramètre du type sélectionné apparaît alors sous l'entrée en cours.

Tableau 6-79 Types de paramètres pour un sous-programme

Paramètre	Description
IN	Le paramètre est transmis au sous-programme. S'il s'agit d'une adresse directe (comme VB10), la valeur à l'adresse indiquée est transmise au sous-programme. S'il s'agit d'une adresse indirecte (comme *AC1), la valeur à l'adresse pointée est transmise au sous-programme. S'il s'agit d'une constante (16#1234) ou d'une adresse (&VB100), la constante ou la valeur d'adresse est transmise au sous-programme.
IN_OUT	La valeur à l'adresse de paramètre indiquée est transmise au sous-programme et le sous-programme renvoie la valeur résultante à la même adresse. Les constantes (16#1234) et les adresses (&VB100) ne sont pas autorisées comme paramètres d'entrée/sortie.
OUT	Le sous-programme renvoie la valeur résultante à l'adresse de paramètre indiquée. Les constantes (16#1234) et les adresses (&VB100) ne sont pas autorisées comme paramètres de sortie. Comme les paramètres de sortie ne conservent pas la valeur affectée par la dernière exécution du sous-programme, vous devez affecter des valeurs aux sorties à chaque appel du sous-programme. N'oubliez pas que les opérations Mettre à 1 et Mettre à 0 affectent uniquement la valeur des opérands booléens lorsque le flux de signal est activé.
TEMP	Vous pouvez utiliser toute adresse de mémoire locale ne servant pas à la transmission de paramètres comme mémoire temporaire à l'intérieur du sous-programme.

Comme illustré dans la figure 6-37, le champ du type de données dans la table des variables locales définit la taille et le format du paramètre. Les types de paramètres sont énumérés ci-après :

- ☐ **BOOL** : On utilise ce type de données pour les entrées et sorties à un seul bit. IN3 dans l'exemple suivant est une entrée booléenne.
- ☐ **BYTE, WORD, DWORD** : Ces types de données identifient des paramètres d'entrée ou de sortie non signés, de 1, 2 et 4 octets respectivement.
- ☐ **INT, DINT** : Ces types de données identifient des paramètres d'entrée ou de sortie signés, de 2 et 4 octets respectivement.
- ☐ **REAL** : Ce type de données identifie une valeur à virgule flottante IEEE simple précision (4 octets).
- ☐ **STRING** : Ce type de données est utilisé comme pointeur à quatre octets désignant une chaîne.
- ☐ **Flux de signal** : Le flux de signal booléen est autorisé uniquement pour les entrées (booléennes) binaires. Cette déclaration signale à STEP 7-Micro/WIN que ce paramètre d'entrée est le résultat de flux de signal basé sur une combinaison d'opérations logiques binaires. Les entrées de flux de signal doivent apparaître en premier dans la table des variables locales, avant tout autre type d'entrée. Seuls les paramètres d'entrée peuvent être utilisés de cette manière. L'entrée de validation (EN) et les entrées IN1 dans l'exemple suivant utilisent la logique booléenne.

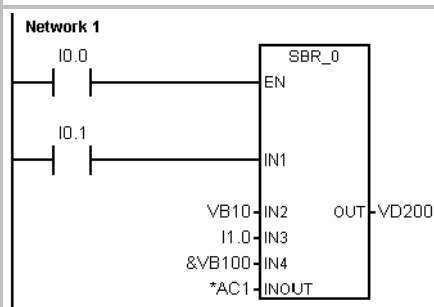
	Name	Var Type	Data Type	Comment
	EN	IN	BOOL	
L0.0	FirstPass	IN	BOOL	First pass flag
LB1	Addr	IN	BYTE	Address of slave device
LW2	Data	IN	INT	Data to write to slave
LB4	Status	IN_OUT	BYTE	Status of write
L5.0	Done	OUT	BOOL	Done flag
LW6	Error	OUT	WORD	Error number (if any)

Figure 6-37 Table des variables locales

Exemple : Appeler sous-programme

Voici deux exemples LIST. Le premier jeu d'opérations LIST peut uniquement être affiché dans l'éditeur LIST, car les paramètres booléens utilisés comme entrées de flux de signal ne sont pas sauvegardés en mémoire L.

Le deuxième jeu d'opérations LIST peut aussi être affiché en CONT et en LOG, car il utilise la mémoire L pour sauvegarder l'état des paramètres d'entrée booléens qui sont affichés en tant qu'entrées de flux de signal en CONT et LOG.

**LIST uniquement :**

```

NETWORK 1
LD    I0.0
CALL  SBR_0, I0.1, VB10, I1.0, &VB100, *AC1, VD200

```

S'affichant aussi en CONT et LOG :

```

NETWORK 1
LD      I0.0
=       L60.0
LD      I0.1
=       L63.7
LD      L60.0
CALL    SBR_0, L63.7, VB10, I1.0, &VB100, *AC1,
VD200

```

Les paramètres d'adresse, tels que IN4 (&VB100), sont transmis à un sous-programme en tant que valeur de double mot non signée. Il faut indiquer le type d'un paramètre constant dans le programme d'appel à l'aide d'un descripteur de constante précédant la valeur constante. Par exemple, pour transmettre une constante de double mot non signé de valeur 12 345 comme paramètre, il faut indiquer DW#12345 comme paramètre. Si vous omettez le descripteur de constante dans le paramètre, la constante pourra prendre un type de données différent.

Il n'y a pas de conversion automatique du type de données pour les paramètres d'entrée ou de sortie. Ainsi, si la table des variables locales précise qu'un paramètre est de type de données REAL et que le programme appelant indique un double mot pour ce paramètre, la valeur dans le sous-programme sera un double mot.

Lorsque des valeurs sont transmises à un sous-programme, elles sont placées dans la mémoire locale du sous-programme. La colonne de gauche de la table des variables locales donne l'adresse de mémoire locale pour chaque paramètre transmis. Les valeurs des paramètres d'entrée sont copiées dans la mémoire locale du sous-programme à l'appel de ce dernier. Les valeurs des paramètres de sortie sont copiées de la mémoire locale du sous-programme dans les adresses de paramètres de sortie indiquées à l'achèvement du sous-programme.

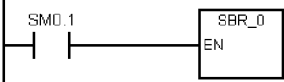
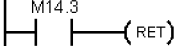
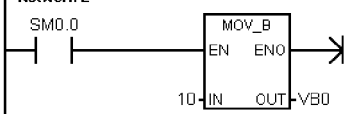
La taille et le type de l'élément de données sont représentés dans le codage des paramètres. L'affectation de valeurs de paramètres à la mémoire locale se fait comme suit dans le sous-programme :

- ☐ Les valeurs de paramètres sont affectées à la mémoire locale dans l'ordre indiqué par l'opération d'appel de sous-programme, en commençant à L.0.
- ☐ Une à huit valeurs de paramètres binaires consécutives sont affectées à un octet unique, en allant de Lx.0 à Lx.7.
- ☐ Les valeurs d'octet, de mot et de double mot sont affectées à la mémoire locale sur des limites d'octet (LBx, LWx ou LDx).

Dans l'opération d'appel de sous-programme avec paramètres, les paramètres doivent être classés, avec d'abord les paramètres d'entrée, puis les paramètres d'entrée/sortie et, enfin, les paramètres de sortie.

Voici le format de l'opération d'appel en LIST :

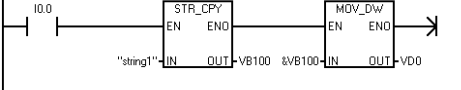
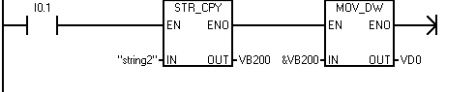
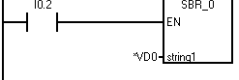
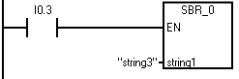
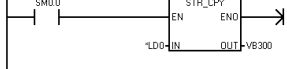
CALL numéro de sous-programme, paramètre 1, paramètre 2, ... , paramètre

Exemple : Appeler sous-programme et Fin de sous-programme		
P P A L	Network 1 	NETWORK 1 //Au premier cycle, appeler sous-programme 0 //pour initialisation. LD SM0.1 CALL SBR_0
	Network 1  Network 2 	NETWORK 1 //Vous pouvez utiliser une fin conditionnelle //pour quitter le sous-programme avant le //dernier réseau. LD M14.3 CRET NETWORK 2 //Ce réseau sera sauté si M14.3 est activé. LD SM0.0 MOVB 10, VB0

Exemple : Appel de sous-programme avec chaînes

Cet exemple copie un littéral chaîne différent dans une adresse unique en fonction de l'entrée donnée. L'adresse unique de cette chaîne est sauvegardée. Elle est ensuite transmise au sous-programme via une adresse indirecte. Le type de données du paramètre d'entrée de sous-programme est STRING. Le sous-programme déplace alors la chaîne à une autre adresse.

Un littéral chaîne peut également être transmis au sous-programme. La référence de la chaîne dans le sous-programme est toujours la même.

P P A L	Network 1  Network 2  Network 3  Network 4 	NETWORK 1 // <pre>LD I0.0 SSCPY "chaîne1", VB100 AENO MOVD &VB100, VD0</pre> NETWORK 2 // <pre>LD I0.1 SSCPY "chaîne2", VB200 AENO MOVD &VB200, VD0</pre> NETWORK 3 // <pre>LD I0.2 CALL SBR_0, *VD0</pre>
S B R O	Network 1 	NETWORK 1 // <pre>LD SM0.0 SSCPY *LD0, VB300</pre>

7

Communication via un réseau

Le S7-200 est conçu pour apporter une solution à vos besoins de communication et de mise en réseau par la prise en charge des réseaux les plus simples comme les plus complexes. Il fournit également des outils vous permettant de communiquer avec d'autres unités, telles que des imprimantes et des plateaux de balance qui utilisent leurs propres protocoles de communication.

STEP 7-Micro/WIN permet la configuration simple et rapide de votre réseau.

Dans ce chapitre

Principes fondamentaux de la communication de réseau S7-200	224
Sélection du protocole de communication pour votre réseau	228
Installation et désinstallation d'interfaces de communication	234
Constitution du réseau	235
Création de protocoles personnalisés en mode de communication programmable	241
Utilisation de modems et de STEP 7-Micro/WIN avec votre réseau	243
Thèmes avancés	249
Configuration du câble RS-232/PPI multi-maître pour le mode éloigné	255

Principes fondamentaux de la communication de réseau S7-200

Sélection de l'interface de communication pour votre réseau

Le S7-200 prend en charge de nombreux types différents de réseaux de communication. Vous sélectionnez un réseau dans l'application Paramétrage interface PG/PC. Un réseau sélectionné est appelé "interface". Vous disposez des différents types d'interfaces suivants pour accéder à ces réseaux de communication :

- ☐ Câbles PPI multi-maître
- ☐ Cartes de communication CP
- ☐ Cartes de communication Ethernet

Procédez comme suit pour sélectionner l'interface de communication pour STEP 7-Micro/WIN (voir figure 7-1) :

1. Double-cliquez sur l'icône dans la fenêtre "Configuration de la communication".
2. Sélectionnez le paramètre Interface pour STEP 7-Micro/WIN.

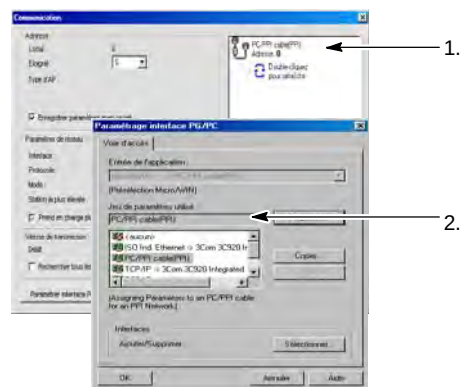


Figure 7-1 Interface de communication pour STEP 7-Micro/WIN

Câbles PPI multi-maître

Le S7-200 prend en charge la communication via deux types différents de câbles PPI multi-maître. Ces types de câbles permettent de communiquer via une interface RS-232 ou bien via une interface USB.

Comme illustré dans la figure 7-2, la sélection du type de câble PPI multi-maître est simple. Procédez comme suit :

1. Cliquez sur le bouton "Propriétés" dans la page "Paramétrage interface PG/PC".
2. Cliquez sur l'onglet "Connexion locale" dans la page des propriétés.
3. Sélectionnez USB ou le port COM désiré.

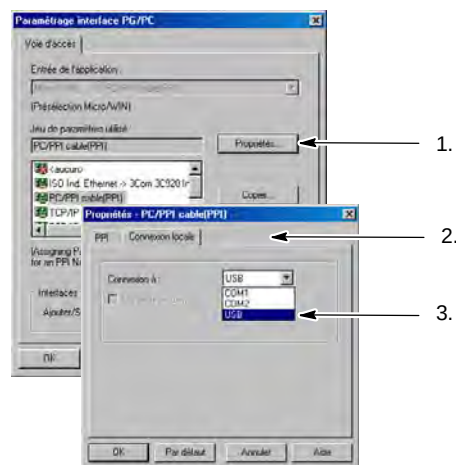


Figure 7-2 Sélection du câble PPI multi-maître



Conseil

Notez que vous ne pouvez utiliser qu'un câble USB à un moment donné.



Conseil

Les exemples de ce manuel utilisent le câble RS-232/PPI multi-maître qui remplace l'ancien câble PC/PPI. Il existe également un câble USB/PPI multi-maître. Vous trouverez leurs références à l'annexe E.

Utilisation de maîtres et d'esclaves dans un réseau PROFIBUS

Le S7-200 prend en charge un réseau avec maîtres et esclaves et peut fonctionner aussi bien comme maître que comme esclave dans un réseau PROFIBUS, STEP 7-Micro/WIN étant toujours un maître.

Maîtres

Une unité qui est un maître dans le réseau peut émettre des demandes auprès d'autres unités dans le réseau. Un maître peut également répondre aux demandes provenant d'autres maîtres dans le réseau. Parmi les unités maîtres typiques, on trouve STEP 7-Micro/WIN, les unités d'interface homme-machine telles que le TD 200, ainsi que les automates programmables S7-300 et S7-400. Le S7-200 fonctionne en tant que maître lorsqu'il demande des informations à un autre S7-200 (communication d'égal à égal).

Esclaves

Une unité configurée comme esclave peut uniquement réagir aux demandes provenant d'un maître ; elle ne peut jamais émettre de demande. Le S7-200 fonctionne en tant qu'esclave dans la plupart des réseaux. En tant qu'esclave, le S7-200 répond aux demandes provenant d'un maître du réseau, tel qu'un pupitre opérateur ou STEP 7-Micro/WIN.

Définition du débit et de l'adresse de réseau

La vitesse à laquelle les données sont transmises dans le réseau s'appelle le débit et elle est typiquement mesurée en kilobauds (Kbauds) ou en mégabauds (Mbauds). Le débit mesure combien de données sont transmises pendant un intervalle de temps donné. Par exemple, un débit de 19,2 kilobauds correspond à une vitesse de transmission de 19 200 bits par seconde.

Toutes les unités communiquant par l'intermédiaire d'un réseau donné doivent être configurées pour transmettre les données à la même vitesse. Ainsi, le débit le plus rapide dans le réseau est déterminé par l'unité la plus lente raccordée au réseau.

Le tableau 7-1 énumère les vitesses de transmission prises en charge par le S7-200.

L'adresse de réseau est un numéro unique que vous affectez à chaque unité du réseau. Cette univocité garantit que les données sont transmises à la bonne unité et proviennent de la bonne unité. Le S7-200 accepte des adresses de réseau comprises entre 0 et 126. Si le S7-200 comporte deux interfaces, chacune d'elles a une adresse de réseau. Le tableau 7-2 présente les valeurs d'adresse par défaut (départ usine) pour les unités S7-200.

Tableau 7-1 Débits pris en charge par le S7-200

Réseau	Débit en bauds
Réseau standard	9.6 Kbauds à 187,5 Kbauds
Utilisation d'un EM 277	9.6 Kbauds à 12 Mbauds
Communication programmable	1200 bauds à 115,2 Kbauds

Tableau 7-2 Adresses par défaut pour les S7-200

Unité S7-200	Adresse par défaut
STEP 7-Micro/WIN	0
Interfaces homme-machine (TD 200, TP ou OP)	1
CPU S7-200	2

Configuration du débit et de l'adresse de réseau pour STEP 7-Micro/WIN

Vous devez configurer le débit et l'adresse de réseau pour STEP 7-Micro/WIN. Le débit doit correspondre à celui des autres unités raccordées au réseau et l'adresse de réseau doit être univoque.

Typiquement, vous ne modifierez pas l'adresse de réseau (définie à 0) pour STEP 7-Micro/WIN. Mais si votre réseau inclut un autre progiciel de programmation, vous devrez peut-être changer l'adresse de réseau de STEP 7-Micro/WIN.

Comme illustré à la figure 7-3, il est très simple de configurer le débit et l'adresse de réseau pour STEP 7-Micro/WIN. Cliquez sur l'icône Communication dans la barre d'exploration, puis procédez comme suit :

1. Double-cliquez sur l'icône dans la fenêtre "Configuration de la communication".
2. Cliquez sur le bouton "Propriétés" dans la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC".
3. Sélectionnez l'adresse de réseau pour STEP 7-Micro/WIN.
4. Sélectionnez le débit pour STEP 7-Micro/WIN.

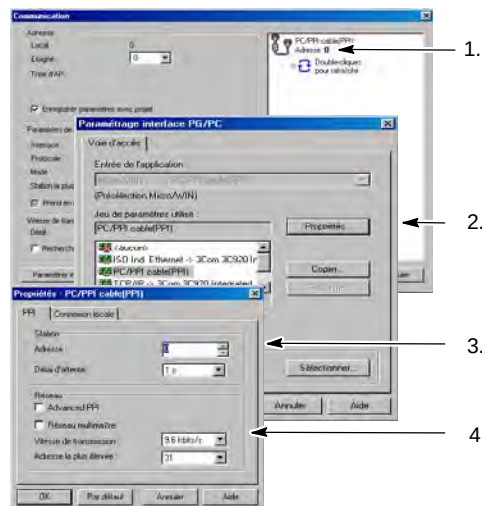


Figure 7-3 Configuration de STEP 7-Micro/WIN

Configuration du débit et de l'adresse de réseau pour le S7-200

Vous devez également configurer le débit et l'adresse de réseau pour le S7-200 ; ils sont stockés dans le bloc de données système du S7-200. Une fois les paramètres sélectionnés pour le S7-200, vous devez charger le bloc de données système dans le S7-200.

Le débit par défaut pour chaque interface du S7-200 est de 9,6 kilobauds et l'adresse de réseau par défaut est 2.

Servez-vous de STEP 7-Micro/WIN pour définir le débit et l'adresse de réseau du S7-200 (voir figure 7-4). Sélectionnez l'icône Bloc de données système dans la barre d'exploration ou la commande **Affichage > Composante > Bloc de données système**, puis procédez comme suit :

1. Sélectionnez l'adresse de réseau pour le S7-200.
2. Sélectionnez le débit pour le S7-200.
3. Chargez le bloc de données système dans le S7-200.

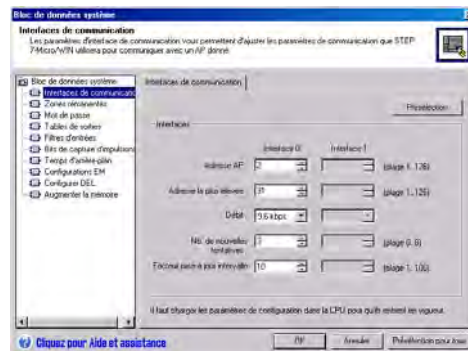


Figure 7-4 Configuration de la CPU S7-200



Conseil

Vous pouvez sélectionner toutes les options de débit. STEP 7-Micro/WIN valide cette sélection lors du chargement du bloc de données système dans la CPU. Les sélections de débit qui empêcheraient STEP 7-Micro/WIN de communiquer avec le S7-200 ne sont pas chargées dans la CPU.

Définition de l'adresse éloignée

Avant de charger les paramètres actualisés dans le S7-200, vous devez définir l'interface de communication (COM) de STEP 7-Micro/WIN (Local) et l'adresse du S7-200 (Eloigné) afin qu'elles correspondent au paramétrage du S7-200 éloigné (voir figure 7-5).

Une fois les paramètres actualisés chargés dans le S7-200, vous devrez peut-être reparamétrer le débit de l'interface PG/PC (si sa valeur est différente de celle utilisée lors du chargement dans le S7-200 éloigné). Reportez-vous à la figure 7-3 pour configurer le débit.

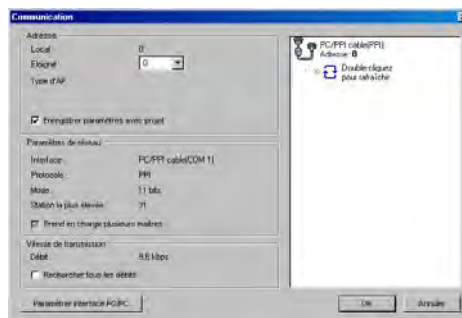


Figure 7-5 Configuration de STEP 7-Micro/WIN

Recherche des CPU S7-200 dans un réseau

Vous pouvez rechercher et identifier les CPU S7-200 qui sont raccordées à votre réseau. Vous pouvez procéder à cette recherche à un débit spécifique ou à tous les débits.

Seuls les câbles PPI multi-maître permettent la recherche à tous les débits. Cette fonction n'est pas disponible si vous communiquez via une carte CP. La recherche commence au débit actuellement sélectionné.

1. Ouvrez la boîte de dialogue "Communication" et double-cliquez sur l'icône Rafraîchir pour lancer la recherche.
2. Pour effectuer une recherche à tous les débits, cochez la case Rechercher tous les débits.

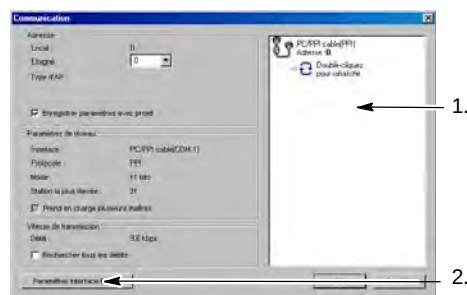


Figure 7-6 Recherche de CPU dans un réseau

Sélection du protocole de communication pour votre réseau

Les informations suivantes constituent une présentation des protocoles acceptés par les CPU S7-200.

- ☐ Interface point à point (PPI)
- ☐ Interface multipoint (MPI)
- ☐ PROFIBUS

Sur la base du modèle de communication OSI (interconnexion de systèmes ouverts) à sept couches, ces protocoles sont réalisés sur un réseau en anneau à jeton conforme à la norme PROFIBUS telle qu'elle est définie dans la norme européenne EN 50170. Il s'agit de protocoles asynchrones en mode caractères avec un bit de démarrage, huit bits de données, parité paire et un bit d'arrêt. Les blocs d'échange dépendent de caractères de démarrage et d'arrêt spéciaux, de l'adresse de la station source et de celle de la station de destination, de la longueur du bloc d'échange et du total de contrôle pour l'intégrité des données. Vous pouvez faire appel à ces protocoles simultanément dans un réseau sans qu'ils interfèrent entre eux à condition que le débit en bauds soit identique pour chaque protocole.

Ethernet est également disponible pour les CPU S7-200 avec les modules d'extension CP243-1 et CP243-1 IT.

Protocole PPI

Le protocole PPI est un protocole maître-esclave : les stations maîtres envoient aux stations esclaves des demandes auxquelles les esclaves répondent (voir figure 7-7). Les stations esclaves ne sont jamais à l'origine des messages ; elles attendent qu'un maître leur envoie une requête ou les interroge afin de recevoir une réponse.

Les maîtres communiquent avec les esclaves par l'intermédiaire d'une liaison partagée qui est gérée par le protocole PPI. PPI ne limite pas le nombre de maîtres pouvant communiquer avec un esclave donné, mais vous ne pouvez pas installer plus de 32 maîtres dans le réseau.

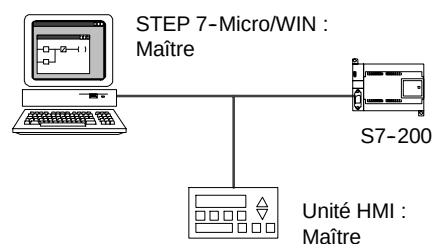


Figure 7-7 Réseau PPI

Les CPU S7-200 peuvent agir comme maîtres lorsqu'elles sont à l'état de fonctionnement "Marche" (RUN) si vous validez le mode PPI maître dans le programme utilisateur (voir la description du SMB30 à l'annexe D). Une fois le mode PPI maître validé, vous pouvez accéder à d'autres S7-200 en lecture ou en écriture à l'aide des opérations NETR (Lire depuis réseau) et NETW (Ecrire dans réseau). Toutefois, même lorsqu'il agit en tant que maître PPI, le S7-200 réagit toujours en esclave aux demandes d'autres maîtres.

PPI évolué permet aux unités du réseau d'établir une liaison logique entre elles. Avec PPI évolué, un nombre limité de liaisons est fourni par chaque unité. Vous trouverez au tableau 7-3 le nombre de liaisons acceptées par le S7-200.

Toutes les CPU S7-200 prennent en charge les protocoles PPI et PPI évolué, alors que PPI évolué est le seul protocole PPI pris en charge par le module EM 277.

Tableau 7-3 Nombre de liaisons pour la CPU S7-200 et les modules EM 277

Module	Débit en bauds	Liaisons
CPU S7-200	Interface 0 9.6 kilobauds, 19,2 kilobauds ou 187,5 kilobauds	4
	Interface 1 9.6 kilobauds, 19,2 kilobauds ou 187,5 kilobauds	4
Module EM 277	9.6 Kbauds à 12 Mbauds	6 par module

Protocole MPI

MPI autorise la communication maître à maître et maître à esclave (voir figure 7-8). STEP 7-Micro/WIN établit une liaison maître-esclave pour communiquer avec une CPU S7-200. Le protocole MPI ne communique pas avec une CPU S7-200 opérant comme maître.

Les unités du réseau communiquent au moyen de liaisons distinctes - gérées par le protocole MPI - entre deux unités quelconques. La communication entre les unités est limitée au nombre de liaisons prises en charge par la CPU S7-200 ou les modules EM 277. Vous trouverez au tableau 7-3 le nombre de liaisons acceptées par le S7-200.

Pour le protocole MPI, les automates programmables S7-300 et S7-400 lisent et écrivent des données dans la CPU S7-200 à l'aide des opérations XGET et XPUT. Reportez-vous au guide de programmation du S7-300 ou du S7-400 pour plus d'informations sur ces opérations.

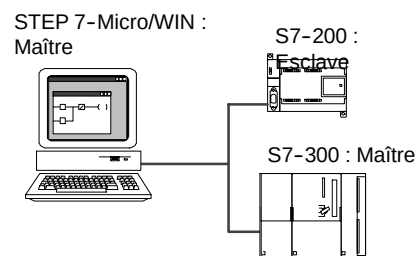


Figure 7-8 Réseau MPI

Protocole PROFIBUS

Le protocole PROFIBUS est conçu pour la communication rapide avec des périphériques d'E/S décentralisés (E/S éloignées). Divers fabricants proposent de nombreux appareils PROFIBUS qui vont de simples modules d'entrées ou de sorties à des commandes de moteur et à des automates programmables.

Les réseaux PROFIBUS comportent typiquement un maître et plusieurs unités d'E/S esclaves (voir figure 7-9). Grâce à sa configuration, le maître connaît les types d'esclaves d'E/S connectés et leur adresse. Il initialise le réseau et vérifie que les esclaves dans le réseau correspondent à la configuration. Il envoie les données de sortie aux esclaves et en lit les données d'entrée, et ce de manière continue.

Un esclave configuré avec succès par un maître DP appartient à ce maître. Ainsi, s'il existe un second maître dans le réseau, il n'aura qu'un accès très limité aux esclaves appartenant au premier maître.

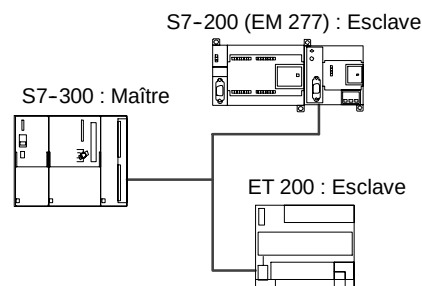


Figure 7-9 Réseau PROFIBUS

Protocole TCP/IP

Le S7-200 peut prendre en charge la communication Ethernet TCP/IP en utilisant un module d'extension Ethernet (CP 243-1) ou Internet (CP 243-1 IT). Le tableau 7-4 présente le débit et le nombre de liaisons acceptés par ces modules.

Tableau 7-4 Nombre de liaisons pour les modules Ethernet (CP 243-1) et Internet (CP 243-1 IT)

Module	Débit en bauds	Liaisons
Module Ethernet (CP 243-1)	10 à 100 Mbauds	8 liaisons à usage général
Module Internet (CP 243-1 IT)		1 liaison STEP 7-Micro/WIN

Vous trouverez des informations complémentaires dans le manuel *SIMATIC NET CP 243-1 Processeur de communication pour Industrial Ethernet* ou dans le manuel *SIMATIC NET CP 243-1 IT Processeur de communication pour Industrial Ethernet et technologie de l'information*.

Exemples de configurations de réseau utilisant uniquement des unités S7-200

Réseaux PPI à un seul maître

Pour un réseau simple à un seul maître, la station de programmation et la CPU S7-200 sont raccordées par un câble PPI multi-maître ou par un processeur de communication (carte CP) installé dans la station de programmation.

Dans l'exemple de réseau en haut de la figure 7-10, la station de programmation (STEP 7-Micro/WIN) est le maître du réseau. Dans l'exemple de réseau en bas de la figure 7-10, une unité HMI (interface homme-machine), telle qu'un TD 200, un TP ou un OP, est le maître du réseau.

Dans ces deux exemples de réseau, la CPU S7-200 est un esclave qui réagit à des demandes du maître.

Pour un réseau PPI à un seul maître, vous devez configurer STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole PPI : annulez la sélection des options Réseau multi-maître et PPI évolué, le cas échéant.

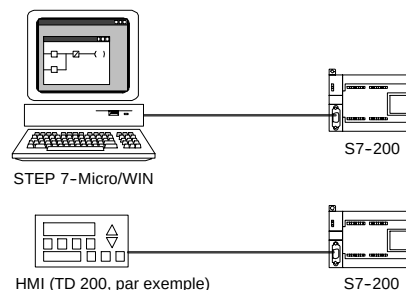


Figure 7-10 Réseaux PPI à un seul maître

Réseaux PPI multi-maîtres

La figure 7-11 montre un exemple de réseau comprenant plusieurs maîtres avec un esclave. La station de programmation (STEP 7-Micro/WIN) utilise une carte CP ou un câble PPI multi-maître. STEP 7-Micro/WIN et l'unité HMI se partagent le réseau.

STEP 7-Micro/WIN et l'unité HMI sont tous deux des maîtres et doivent avoir des adresses de réseau distinctes. En cas d'utilisation du câble PPI multi-maître, le câble est un maître et utilise l'adresse de réseau fournie par STEP 7-Micro/WIN. La CPU S7-200 est un esclave.

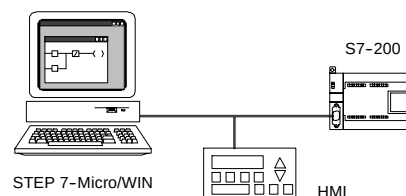


Figure 7-11 Plusieurs maîtres avec un esclave

La figure 7-12 montre un exemple de réseau PPI comprenant plusieurs maîtres communiquant avec plusieurs esclaves. Dans cet exemple, STEP 7-Micro/WIN et l'interface homme-machine (HMI) requièrent tous deux des données d'une CPU S7-200 esclave quelconque. STEP 7-Micro/WIN et l'unité HMI se partagent le réseau.

Toutes les unités (maîtres et esclaves) ont des adresses de réseau différentes. En cas d'utilisation du câble PPI multi-maître, le câble est un maître et utilise l'adresse de réseau fournie par STEP 7-Micro/WIN. Les CPU S7-200 sont des esclaves.

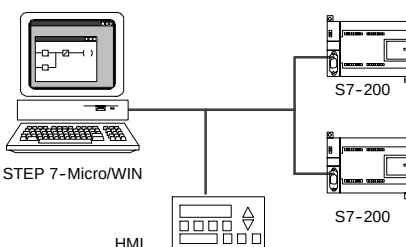


Figure 7-12 Plusieurs maîtres et plusieurs esclaves

Pour un réseau avec plusieurs maîtres et un ou plusieurs esclaves, configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole PPI et cochez les options Réseau multi-maître et PPI évolué, le cas échéant. Si vous utilisez un câble PPI multi-maître, les options Réseau multi-maître et PPI évolué ne sont pas prises en compte.

Réseaux PPI complexes

La figure 7-13 montre un exemple de réseau utilisant plusieurs maîtres avec une communication d'égal à égal.

STEP 7-Micro/WIN et l'unité HMI lisent et écrivent dans les CPU S7-200 par l'intermédiaire du réseau et les CPU S7-200 se servent des opérations NETR et NETW pour échanger entre elles des données en lecture et en écriture (communication d'égal à égal).

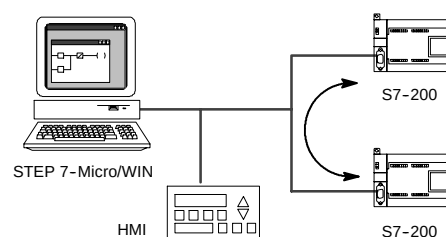


Figure 7-13 Communication d'égal à égal

La figure 7-14 montre un autre exemple de réseau PPI complexe utilisant plusieurs maîtres avec une communication d'égal à égal. Dans cet exemple, chaque unité HMI surveille une CPU S7-200.

Les CPU S7-200 utilisent les opérations NETR et NETW pour effectuer des lectures et des écritures entre elles (communication d'égal à égal).

Pour des réseaux PPI complexes, configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole PPI et cochez les options Réseau multi-maître et PPI évolué, le cas échéant. Si vous utilisez un câble PPI multi-maître, les options Réseau multi-maître et PPI évolué ne sont pas prises en compte.

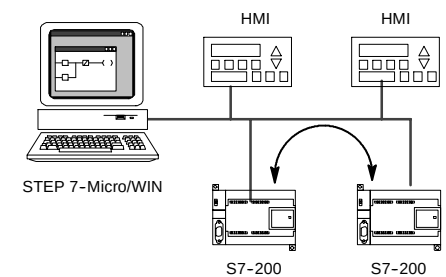


Figure 7-14 Unités HMI et communication d'égal à égal

Exemples de configurations de réseaux utilisant des unités S7-200, S7-300 et S7-400

Réseaux à débits allant jusqu'à 187,5 kilobauds

Dans l'exemple de réseau présenté à la figure 7-15, le S7-300 se sert des opérations XPUT et XGET pour communiquer avec une CPU S7-200. Le S7-300 ne peut pas communiquer avec une CPU S7-200 en mode maître.

Pour communiquer avec les CPU S7-200, configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole PPI et cochez les options Réseau multi-maître et PPI évolué, le cas échéant. Si vous utilisez un câble PPI multi-maître, les options Réseau multi-maître et PPI évolué ne sont pas prises en compte.

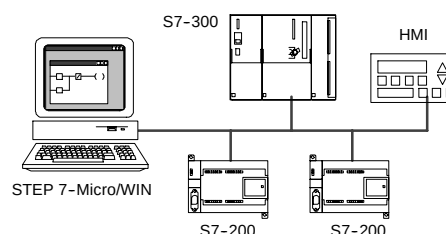


Figure 7-15 Débits jusqu'à 187,5 kilobauds

Réseaux à débits supérieurs à 187,5 kilobauds

Pour les débits supérieurs à 187,5 kilobauds, la CPU S7-200 doit être raccordée au réseau à l'aide d'un module EM 277 (voir figure 7-16). STEP 7-Micro/WIN doit être raccordé par l'intermédiaire d'un processeur de communication (carte CP).

Dans cette configuration, le S7-300 peut communiquer avec les S7-200 à l'aide des opérations XPUT et XGET et l'unité HMI peut surveiller soit les S7-200, soit le S7-300.

L'EM 277 est toujours un esclave.

STEP 7-Micro/WIN peut programmer ou surveiller chaque CPU S7-200 par l'intermédiaire de l'EM 277 raccordé. Pour communiquer avec un EM 277 à un débit supérieur à 187,5 kilobauds, configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole MPI avec une carte CP. Le débit maximal pour les câbles PPI multi-maître est 187,5 kilobauds.

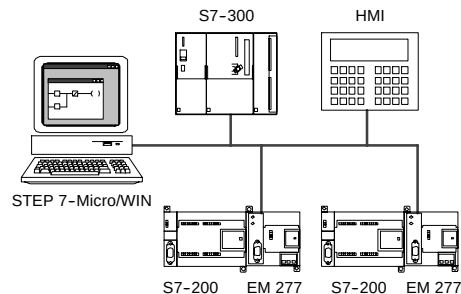


Figure 7-16 Débits supérieurs à 187,5 kilobauds

Exemples de configurations de réseaux PROFIBUS-DP

Réseaux avec un S7-315-2 DP en tant que maître PROFIBUS et un EM 277 en tant qu'esclave PROFIBUS

La figure 7-17 montre un exemple de réseau PROFIBUS utilisant un S7-315-2 DP en tant que maître PROFIBUS. Un module EM 277 agit en tant qu'esclave PROFIBUS.

Le S7-315-2 DP peut lire et écrire dans l'EM 277 des données allant de 1 octet à 128 octets. Le S7-315-2 DP lit ou écrit des emplacements de mémoire V dans le S7-200.

Ce réseau accepte des débits allant de 9600 bauds à 12 mégabauds.

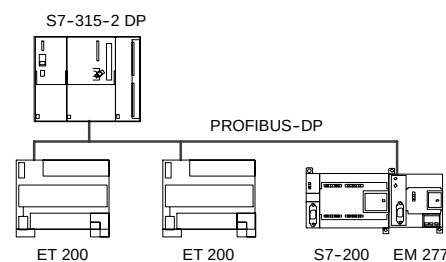


Figure 7-17 Réseau avec un S7-315-2 DP

Réseaux avec STEP 7-Micro/WIN et une unité HMI

La figure 7-18 montre un exemple de réseau comprenant un S7-315-2 DP en tant que maître PROFIBUS et un EM 277 en tant qu'esclave PROFIBUS. Dans cette configuration, l'unité HMI surveille le S7-200 par l'intermédiaire de l'EM 277. STEP 7-Micro/WIN programme le S7-200 par l'intermédiaire de l'EM 277.

Ce réseau accepte des débits allant de 9600 bauds à 12 mégabauds. STEP 7-Micro/WIN requiert une carte CP pour les débits supérieurs à 187,5 kilobauds.

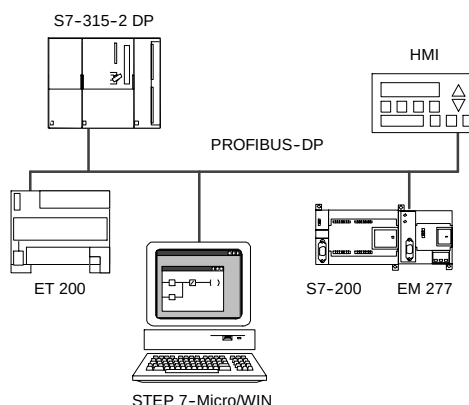


Figure 7-18 Réseau PROFIBUS

Configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole PROFIBUS pour une carte CP. Sélectionnez le profil DP ou Standard si le réseau ne comprend que des unités DP. Si le réseau comprend des unités non DP, telles que des TD 200, sélectionnez le profil Universel (DP/FMS) pour tous les maîtres. Tous les maîtres dans le réseau doivent être configurés pour utiliser le même profil PROFIBUS (DP, Standard ou Universel) pour que le réseau puisse fonctionner.

Les câbles PPI multi-maître fonctionneront sur des réseaux jusqu'à 187,5 kilobauds uniquement si tous les maîtres utilisent le profil Universel (DP/FMS).

Exemples de configurations de réseau utilisant des unités Ethernet ou Internet

Dans la configuration présentée à la figure 7-19, une liaison Ethernet permet à STEP 7-Micro/WIN de communiquer avec l'une quelconque des CPU S7-200 qui utilisent un module Ethernet (CP 243-1) ou un module Internet (CP 243-1 IT). Les CPU S7-200 peuvent échanger des données via la liaison Ethernet. Il est possible d'utiliser un programme de navigation standard s'exécutant sur le PC avec STEP 7-Micro/WIN pour accéder à la page d'accueil du module Internet (CP 243-1 IT).

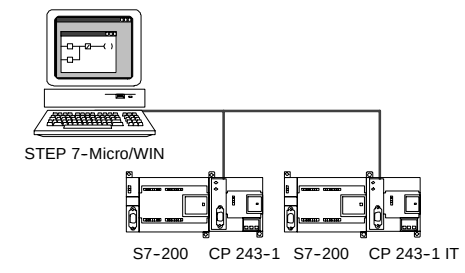


Figure 7-19 Réseau Ethernet 10/100 Mbauds

Pour les réseaux Ethernet, vous configurez STEP 7-Micro/WIN afin qu'il utilise le protocole TCP/IP.



Conseil

L'application Paramétrage interface PG/PC présente au moins deux choix TCP/IP. Le choix TCP/IP -> NdisWanlp n'est pas autorisé pour le S7-200.

- ☐ Dans la boîte de dialogue Paramétrage interface PG/PC, les options dépendent du type de l'interface Ethernet fournie dans votre PC. Sélectionnez l'interface qui raccorde votre ordinateur au réseau Ethernet où est connecté le module CP 243-1 ou CP 243-1 IT.
- ☐ Dans la boîte de dialogue "Communication", vous devez entrer l'adresse ou les adresses IP éloignées de chacun des modules Ethernet/Internet avec lesquels vous désirez communiquer.

Installation et désinstallation d'interfaces de communication

A partir de la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC", servez-vous de la boîte de dialogue "Installer/Désinstaller des interfaces" pour installer ou désinstaller des interfaces de communication pour votre ordinateur.

1. Dans la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC", cliquez sur Sélectionner pour accéder à la boîte de dialogue "Installer/Désinstaller des interfaces".
Le cadre Sélection énumère les interfaces disponibles et le cadre Installées les interfaces qui ont déjà été installées sur votre ordinateur.
2. *Pour ajouter une interface de communication* : Sélectionnez le matériel de communication installé dans votre ordinateur et cliquez sur Installer. Lorsque vous fermez la boîte de dialogue "Installer/désinstaller des interfaces", la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC" affiche l'interface correspondante dans le cadre "Jeu de paramètres utilisé".
3. *Pour supprimer une interface de communication* : Sélectionnez l'interface à désinstaller et cliquez sur "Désinstaller". Lorsque vous fermez la boîte de dialogue "Installer/désinstaller des interfaces", la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC" efface l'interface correspondante du cadre "Jeu de paramètres utilisé".

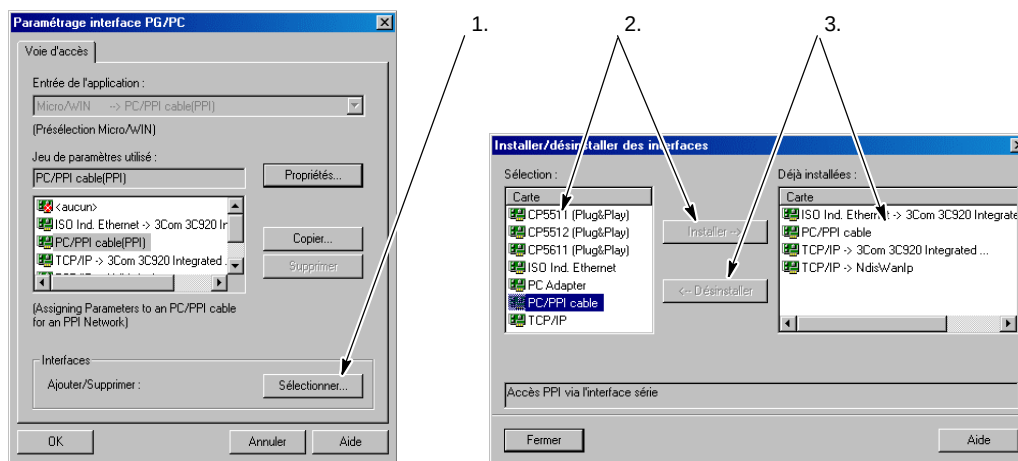


Figure 7-20 Boîtes de dialogue "Paramétrage interface PG/PC" et "Installer/désinstaller des interfaces"

Ajustement des paramètres de port sur votre ordinateur pour le protocole PPI multi-maître

Si vous utilisez le câble USB/PPI multi-maître ou le câble RS-232/PPI multi-maître en mode PPI, vous n'avez pas besoin d'ajuster les paramètres de port de votre ordinateur et l'exploitation en réseaux multi-maîtres est possible avec le système d'exploitation Windows NT.

Vous devrez peut-être ajuster les paramètres du port sur votre ordinateur si vous utilisez le câble RS-232/PPI multi-maître en mode PPI/Communication programmable pour communiquer entre une CPU S7-200 et STEP 7-Micro/WIN sur un système d'exploitation acceptant la configuration PPI multi-maître (ce qui n'est pas le cas de Windows NT) :

1. Cliquez avec le bouton droit de la souris sur l'icône Poste de travail sur le bureau et sélectionnez la commande Propriétés.
2. Sélectionnez l'onglet "Gestionnaire de périphériques". Pour Windows 2000, sélectionnez d'abord l'onglet "Matériel", puis cliquez sur le bouton "Gestionnaire de périphériques".
3. Double-cliquez sur les ports (COM et LPT).
4. Sélectionnez le port de communication que vous utilisez actuellement (par exemple, COM1).
5. Dans l'onglet "Paramètres du port", cliquez sur le bouton "Avancé".
6. Donnez au tampon de réception et au tampon de transmission la valeur la plus basse (1).
7. Cliquez sur OK pour appliquer la modification, fermez toutes les fenêtres et redémarrez l'ordinateur pour que les nouveaux réglages entrent en vigueur.

Constitution du réseau

Règles générales

Équipez toujours les fils pouvant être menacés par la foudre d'une protection appropriée contre les surtensions.

Évitez de placer les câbles de signaux et de communication de faible tension dans la même goulotte que les câbles d'alimentation en courant alternatif et les câbles pour courant continu à commutation rapide et haute énergie. Posez toujours les fils par paires : conducteur neutre avec conducteur de signaux.

L'interface de communication de la CPU S7-200 n'est pas isolée. Aussi, pensez à utiliser un répéteur RS-485 ou un module EM 277 afin de fournir une isolation pour votre réseau.

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison.

Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les matériels que vous allez connecter avec un câble de communication partagent un même potentiel de référence ou qu'ils sont isolés afin d'empêcher les flux de courant indésirables (voir les informations sur la mise à la terre et le potentiel de référence des circuits isolés au paragraphe 3).

Détermination des distances, du débit et du câble pour votre réseau

Comme le montre le tableau 7-5, la longueur maximale d'un segment de réseau est déterminée par deux facteurs : l'isolation (avec un répéteur RS-485) et le débit.

Une isolation est nécessaire lorsque vous raccordez des unités à des potentiels de terre différents. Il peut exister des potentiels de terre différents lorsque des terres sont séparées physiquement par une longue distance. Même sur de courtes distances, des courants de charge de matériels lourds peuvent provoquer une différence dans le potentiel de terre.

Tableau 7-5 Longueur maximale d'un câble de réseau

Débit en bauds	Interface CPU non isolée ¹	Interface CPU avec répéteur ou EM 277
9.6 Kbauds à 187,5 Kbauds	50 m	1 000 m
500 kilobauds	Non pris en charge	400 m
1 mégabaud à 1,5 mégabaud	Non pris en charge	200 m
3 mégabauds à 12 mégabauds	Non pris en charge	100 m

¹ La distance maximale autorisée sans l'utilisation d'un isolateur ou d'un répéteur est de 50 m. Vous mesurez cette distance du premier noeud au dernier noeud dans le segment.

Utilisation de répéteurs dans le réseau

Un répéteur RS-485 fournit une polarisation et une résistance de terminaison pour le segment de réseau. Vous pouvez utiliser un répéteur pour les raisons suivantes :

- ☐ *Pour augmenter la longueur d'un réseau* : L'ajout d'un répéteur à votre réseau vous permet de l'étendre de 50 m. Si vous connectez deux répéteurs sans autre noeud entre eux (comme illustré à la figure 7-21), vous pouvez étendre le réseau à la longueur de câble maximale pour le débit. Vous pouvez utiliser jusqu'à 9 répéteurs en série dans un réseau, mais la longueur totale du réseau ne doit pas dépasser 9 600 mètres.
- ☐ *Pour ajouter des unités à un réseau* : Chaque segment peut comporter 32 unités au maximum connectées jusqu'à 50 m à un débit de 9600 bauds. L'utilisation d'un répéteur vous permet d'ajouter un autre segment (32 unités) au réseau.
- ☐ *Pour isoler électriquement différents segments du réseau* : L'isolation du réseau améliore la qualité de la transmission en séparant les segments de réseau pouvant présenter des potentiels de terre différents.

Un répéteur sur votre réseau compte comme un des noeuds d'un segment, même si aucune adresse de réseau ne lui est affectée.

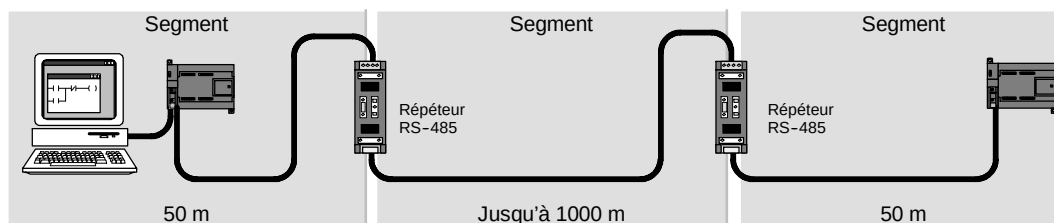


Figure 7-21 Exemple de réseau avec des répéteurs

Sélection du câble de réseau

Les réseaux S7-200 utilisent la norme RS-485 sur des câbles à paire torsadée. Le tableau 7-6 présente les caractéristiques techniques du câble de réseau. Vous pouvez raccorder jusqu'à 32 unités sur un segment de réseau.

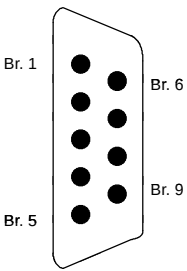
Tableau 7-6 Caractéristiques générales d'un câble de réseau

Caractéristiques techniques	Description
Type de câble	Paire torsadée blindée
Résistance de boucle	$\leq 115 \Omega/\text{km}$
Capacité réelle	30 pF/m
Impédance nominale	Environ 135Ω à 160Ω (fréquence = 3 MHz à 20 MHz)
Affaiblissement	0.9 dB/100 m (fréquence=200 kHz)
Section du conducteur	0.3 mm ² à 0,5 mm ²
Diamètre du câble	8 mm $\pm 0,5$ mm

Brochage des connecteurs

Les interfaces de communication de la CPU S7-200 sont compatibles avec RS-485 sur un connecteur subminiature D à neuf broches, en conformité avec la norme PROFIBUS définie dans la norme européenne EN 50170. Le tableau 7-7 montre le connecteur pour la connexion physique à l'interface de communication et décrit le brochage de l'interface de communication.

Tableau 7-7 Brochage de l'interface de communication du S7-200

Connecteur	Numéro de broche	Signal PROFIBUS	Interface 0/Interface 1
	1	Blindage	Terre du châssis
	2	24 V Retour	Potentiel de réf. de la logique
	3	RS-485, signal B	RS-485, signal B
	4	Demande pour émettre	RTS (TTL)
	5	5 V Retour	Potentiel de référence de la logique
	6	+5 V	+5 V, résistance série 100 Ω
	7	+24 V	+24 V
	8	RS-485, signal A	RS-485, signal A
	9	Non disponible	Sélection protoc. 10 bits (entrée)
	Boîtier du connect.	Blindage	Terre du châssis

Polarisation et terminaison du câble de réseau

Siemens propose deux types de connecteurs de réseau vous permettant de connecter aisément plusieurs appareils à un réseau : un connecteur de réseau standard (voir le brochage au tableau 7-7) et un connecteur comprenant une interface de programmation vous permettant de raccorder une station de programmation ou une unité HMI au réseau sans perturber les liaisons de réseau existantes. Le connecteur de l'interface de programmation transmet tous les signaux (y compris les broches d'alimentation) provenant du S7-200 vers l'interface de programmation, ce qui est particulièrement utile pour raccorder des unités s'alimentant en courant via le S7-200 (comme un TD 200).

Ces deux connecteurs comportent deux jeux de vis de raccordement vous permettant de connecter les câbles de réseau entrants et sortants. Ils comportent également des commutateurs pour la polarisation et le raccord sélectifs d'une résistance de terminaison au réseau.

La figure 7-22 montre une polarisation et une terminaison typiques pour les connecteurs de câble.

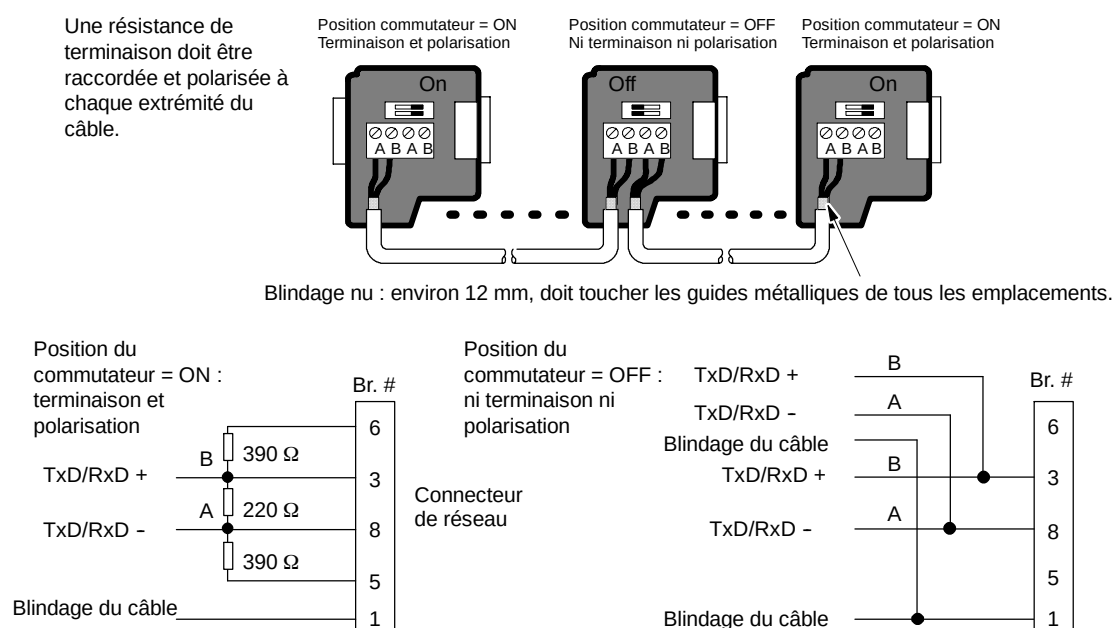


Figure 7-22 Polarisation et terminaison du câble de réseau

Choix entre câble PPI multi-maître ou carte CP pour votre réseau

Comme le montre le tableau 7-8, STEP 7-Micro/WIN prend en charge le câble RS-232/PPI multi-maître et le câble USB/PPI multi-maître, ainsi que plusieurs cartes CP (processeurs de communication) qui permettent à la station de programmation (votre ordinateur ou votre console de programmation SIMATIC) d'agir en tant que maître du réseau.

Pour les débits jusqu'à 187,5 kilobauds, les câbles PPI multi-maître fournissent la connexion la plus simple et la plus économique entre STEP 7-Micro/WIN et une CPU S7-200 ou un réseau de S7-200. Il existe deux types de câbles PPI multi-maître qui peuvent tous deux être utilisés pour la connexion locale entre STEP 7-Micro/WIN et un réseau de S7-200.

Le câble USB/PPI multi-maître est une unité Plug & Play qui peut être utilisée avec des PC acceptant la version 1.1 de USB. Il fournit une isolation entre votre PC et le réseau S7-200 tout en prenant en charge la communication PPI à des débits allant jusqu'à 187,5 kilobauds. Vous n'avez aucun commutateur à régler ; il vous suffit de brancher le câble, de choisir Câble PC/PPI comme interface, de sélectionner le protocole PPI et de définir le port à USB dans l'onglet "Connexion PC". A un moment donné, un seul câble USB/PPI multi-maître peut être connecté au PC pour utilisation par STEP 7-Micro/WIN.

Le câble RS-232/PPI multi-maître comprend huit commutateurs multiples. Deux d'entre eux servent à configurer le câble pour l'utilisation avec STEP 7-Micro/WIN.

- ☐ Si vous raccordez le câble au PC, sélectionnez le mode PPI (commutateur 5 = 1) et le mode local (commutateur 6 = 0).
- ☐ Si vous raccordez le câble à un modem, sélectionnez le mode PPI (commutateur 5 = 1) et le mode éloigné (commutateur 6 = 1).

Le câble fournit une isolation entre votre PC et le réseau S7-200. Choisissez Câble PC/PPI comme interface et sélectionnez le port RS-232 que vous voulez utiliser dans l'onglet "Connexion PC". Dans l'onglet PPI, sélectionnez l'adresse de station et le débit du réseau. Vous n'avez pas besoin de procéder à d'autres choix puisque la sélection du protocole est automatique avec le câble RS-232/PPI multi-maître.

Les câbles USB/PPI multi-maître et RS-232/PPI multi-maître comprennent tous deux des DEL qui fournissent une indication sur l'activité de communication avec le PC, ainsi que sur l'activité de communication réseau.

- ☐ La DEL Tx signale que le câble envoie des informations au PC.
- ☐ La DEL Rx signale que le câble reçoit des informations du PC.
- ☐ La DEL PPI signale que le câble transmet des données sur le réseau. Comme les câbles PPI multi-maître sont des détenteurs du jeton, la DEL PPI est allumée en continu une fois que la communication a été initialisée par STEP 7-Micro/WIN. La DEL PPI s'éteint lors de l'arrêt de la liaison à STEP 7-Micro/WIN. D'autre part, la DEL PPI clignote à une fréquence de 1 Hz lors de l'attente pour rejoindre le réseau.

Les cartes CP contiennent du matériel spécialisé qui assiste la station de programmation dans la gestion d'un réseau multi-maître et prennent en charge différents protocoles à différentes vitesses de transmission.

Chaque carte CP fournit une interface RS-485 unique pour la liaison au réseau. La carte CP 5511 PCMCIA comporte un adaptateur fournissant une interface D à 9 broches. Reliez une extrémité du câble à l'interface RS-485 de la carte et l'autre à un connecteur d'interface de programmation dans le réseau.

Si vous utilisez une carte CP avec la communication PPI, STEP 7-Micro/WIN n'acceptera pas que deux applications différentes s'exécutent au même moment sur la même carte CP. Vous devez fermer l'autre application avant de connecter STEP 7-Micro/WIN au réseau via la carte CP. Si vous utilisez la communication MPI ou PROFIBUS, plusieurs applications STEP 7-Micro/WIN sont autorisées à communiquer via le réseau au même moment.

Avertissement

L'utilisation d'un convertisseur RS-485 à RS-232 non isolé peut endommager le port RS-232 de votre ordinateur.

Les câbles RS-232/PPI multi-maître et USB/PPI multi-maître de Siemens (références 6ES7 901-3CB30-0XA0 et 6ES7 901-3DB30-0XA0 respectivement) fournissent une isolation électrique entre le port RS-485 sur la CPU S7-200 et le port RS-232 ou USB pour le raccordement à votre ordinateur. Si vous n'utilisez pas les câbles PPI multi-maître Siemens, vous devez fournir une isolation pour le port RS-232 de votre ordinateur.

Tableau 7-8 Cartes CP et protocoles pris en charge par STEP 7-Micro/WIN

Configuration	Débit en bauds	Protocole
Câble RS-232/PPI multi-maître ou USB/PPI multi-maître ¹ connecté à un port sur la station de programmation	9,6 Kbauds à 187,5 Kbauds	PPI
Adaptateur USB PC, V1.1 ou plus	9,6 Kbauds à 187,5 Kbauds	PPI, MPI et PROFIBUS
CP 5512 carte PCMCIA type II (pour un ordinateur bloc-notes)	9,6 Kbauds à 12 Mbauds	PPI, MPI et PROFIBUS
CP 5611 (version 3 ou plus) carte PCI	9,6 Kbauds à 12 Mbauds	PPI, MPI et PROFIBUS
CP 1613, S7-1613 carte PCI	10 Mbauds ou 100 Mbauds	TCP/IP
CP 1612, SoftNet-S7 carte PCI	10 Mbauds ou 100 Mbauds	TCP/IP
CP 1512, SoftNet-S7 carte PCMCIA (pour un ordinateur bloc-notes)	10 Mbauds ou 100 Mbauds	TCP/IP

¹ Les câbles PPI multi-maître fournissent une isolation électrique entre le port RS-485 sur la CPU S7-200 et le port de connexion à votre ordinateur. L'utilisation d'un convertisseur RS-485 à RS-232 non isolé peut endommager le port RS-232 de votre ordinateur.

Utilisation d'unités HMI dans votre réseau

La CPU S7-200 prend en charge de nombreux types d'unités HMI (interface homme-machine) de Siemens ainsi que d'autres constructeurs. Alors que certaines de ces unités HMI (comme le TD 200) ne vous permettent pas de sélectionner le protocole de communication utilisé par l'unité, d'autres unités (comme les gammes OP et TP) vous permettent de le faire.

Tenez compte des indications suivantes si votre unité HMI vous permet de sélectionner le protocole de communication :

- ☐ Pour une unité HMI reliée à l'interface de communication de la CPU S7-200, aucune autre unité n'existant dans le réseau, sélectionnez le protocole PPI ou MPI pour l'unité HMI.
- ☐ Pour une unité HMI reliée à un module EM 277 PROFIBUS, sélectionnez le protocole MPI ou PROFIBUS.
 - Si le réseau avec l'unité HMI comprend des automates programmables S7-300 ou S7-400, sélectionnez le protocole MPI pour l'unité HMI.
 - Si le réseau avec l'unité HMI est un réseau PROFIBUS, sélectionnez le protocole PROFIBUS pour l'unité HMI et sélectionnez un profil compatible avec les autres maîtres sur le réseau PROFIBUS.
- ☐ Pour une unité HMI reliée à l'interface de communication de la CPU S7-200 qui a été configurée en tant que maître, sélectionnez le protocole PPI pour l'unité HMI. PPI évolué est le protocole optimal. Les protocoles MPI et PROFIBUS n'acceptent pas la CPU S7-200 en tant que maître.

Pour plus d'informations sur la manière de configurer l'unité HMI, consultez le manuel propre à votre unité (voir tableau 7-9). Ces manuels figurent sur le CD de documentation de STEP 7-Micro/WIN.

Tableau 7-9 Unités HMI prises en charge par la CPU S7-200

HMI	Logiciel de configuration	Câble de configuration	Câble de communication
TD 100C	Assistant Afficheur de texte Keypad Designer (fournis avec STEP 7-Micro/WIN)	Non	6ES7 901-3EB10-0XA0
TD 200			Fourni avec le TD 200
TD 200C			Fourni avec le TD 200C
TD 400C			Fourni avec le TD 400C
TP177micro	WinCC flexible micro	Câble PC-PPI S7-200 RS-232 (6ES7 901-3CB30-0XA0)	Voir le catalogue SIMATIC HMI ST80 (http://www.siemens.com , recherchez ST80)
	WinCC flexible Compact		
OP73micro	WinCC flexible Standard WinCC flexible Advanced		

Création de protocoles personnalisés en mode de communication programmable

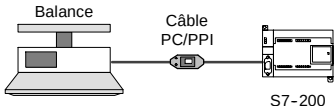
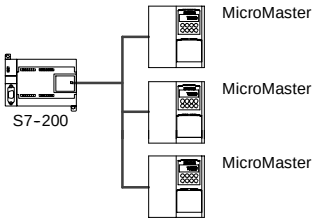
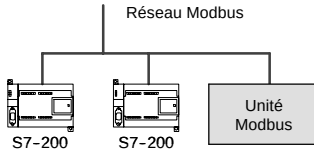
Le mode de communication programmable permet à votre programme de gérer l'interface de communication de la CPU S7-200. Vous pouvez, grâce à ce mode, mettre en œuvre des protocoles de communication personnalisés pour communiquer avec de nombreux appareils intelligents. Le mode de communication programmable accepte les protocoles ASCII et binaires.

Les octets de memento spéciaux SMB30 (pour l'interface 0) et SMB130 (pour l'interface 1) vous permettent d'activer le mode de communication programmable. Votre programme utilise les éléments suivants pour gérer le fonctionnement de l'interface de communication :

- ☐ Opération de transfert XMT et interruption d'émission : L'opération XMT permet au S7-200 d'émettre jusqu'à 255 caractères de l'interface COM. L'interruption d'émission avertit votre programme dans le S7-200 lorsque l'émission est achevée.
- ☐ Interruption de réception de caractère : L'interruption de réception de caractère avertit le programme utilisateur qu'un caractère a été reçu sur l'interface COM. Votre programme peut alors agir sur ce caractère, en fonction du protocole mis en œuvre.
- ☐ Opération de réception RCV : L'opération RCV reçoit le message entier de l'interface COM, puis génère une interruption pour votre programme lorsque le message a été entièrement reçu. Vous utilisez les mementos spéciaux du S7-200 pour configurer l'opération de réception afin qu'elle commence et arrête la réception de messages, en fonction de conditions définies. L'opération de réception permet à votre programme de démarrer ou d'arrêter un message en fonction de caractères spécifiques ou d'intervalles de temps. Elle permet de mettre en œuvre la plupart des protocoles.

La communication programmable n'est active que lorsque le S7-200 est à l'état de fonctionnement "Marche" (RUN). Le passage du S7-200 à l'état "Arrêt" interrompt toute la communication programmable et l'interface de programmation retourne alors au protocole PPI avec les valeurs paramétrées dans le bloc de données système du S7-200.

Tableau 7-10 Utilisation de la communication programmable

Configuration de réseau	Description
Utilisation de la communication programmable via une liaison RS-232 	Exemple : Utilisation d'un S7-200 avec une balance électronique disposant d'un port RS-232 - Le câble RS-232/PPI multi-maître raccorde le port RS-232 sur la balance au port RS-485 sur la CPU S7-200 (réglez le câble au mode PPI/Communication programmable, commutateur 5 =0). - La CPU S7-200 utilise la comm. programm. pour communiquer avec la balance. - Le débit peut aller de 1200 bauds à 115,2 kilobauds. - Le progr. utilisateur définit le protocole.
Utilisation du protocole USS 	Exemple : Utilisation d'un S7-200 avec des entraînements MicroMaster SIMODRIVE - STEP 7-Micro/WIN fournit une bibl. USS. - La CPU S7-200 est un maître et les entraînements sont des esclaves.  <i>Vous trouverez un exemple de programme USS dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation (voir conseil 28).</i>
Création d'un programme utilisateur émulant un esclave sur un autre réseau 	Exemple : Connexion de CPU S7-200 à un réseau Modbus - Le programme utilisateur dans le S7-200 émule un esclave Modbus. - STEP 7-Micro/WIN fournit une bibl. Modbus.  <i>Vous trouverez un exemple de progr. Modbus dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation (voir conseil 41).</i>

Utilisation du câble RS-232/PPI multi-maître et de la communication programmable avec des unités RS-232

Vous pouvez utiliser le câble RS-232/PPI multi-maître et la communication programmable pour connecter les CPU S7-200 à d'autres matériels compatibles avec la norme RS-232. Le câble doit être réglé sur le mode PPI/Communication programmable (commutateur 5 = 0) pour fonctionner en mode de communication programmable. Le commutateur 6 permet de sélectionner soit le mode local (DCE ; commutateur 6 = 0), soit le mode éloigné (DTE ; commutateur 6 = 1).

Le câble RS-232/PPI multi-maître est en mode d'émission lorsque des données sont transmises de l'interface RS-232 à l'interface RS-485. Il est en mode de réception lorsqu'il est inactif ou transmet des données de l'interface RS-485 à l'interface RS-232. Il passe immédiatement du mode de réception au mode d'émission lorsqu'il détecte des caractères sur la ligne d'émission RS-232.

Le câble RS-232/PPI multi-maître permet des débits allant de 1200 bauds à 115,2 kilobauds. Vous configurez le débit correct à l'aide des commutateurs multiples sur le boîtier du câble RS-232/PPI multi-maître. Le tableau 7-11 présente les débits en bauds et la position correspondante des commutateurs.

Le câble revient au mode de réception lorsque la ligne d'émission RS-232 est inactive pour une durée définie comme le temps d'inversion du câble. La sélection du débit du câble détermine le temps d'inversion, comme indiqué au tableau 7-11.

Si vous utilisez le câble RS-232/PPI multi-maître dans un système faisant appel à la communication programmable, le programme dans le S7-200 doit prendre en compte le temps d'inversion dans les situations suivantes :

Tableau 7-11 Temps d'inversion et paramétrages

Débit en bauds	Temps d'inversion	Paramétrage (1 = en haut)
115200	0,15 ms	110
57600	0,3 ms	111
38400	0,5 ms	000
19200	1,0 ms	001
9600	2,0 ms	010
4800	4,0 ms	011
2400	7,0 ms	100
1200	14,0 ms	101

- ☐ Le S7-200 réagit aux messages émis par l'unité RS-232.

Lorsque le S7-200 a reçu une demande pour émettre de l'unité RS-232, il doit différer l'émission d'un message de réponse d'un intervalle de temps supérieur ou égal au temps d'inversion du câble.

- ☐ L'unité RS-232 réagit aux messages émis par le S7-200.

Lorsque le S7-200 a reçu un message de réponse de l'unité RS-232, il doit différer l'émission du message de demande suivant d'un intervalle de temps supérieur ou égal au temps d'inversion du câble.

Dans ces deux cas, le retard donne au câble RS-232/PPI multi-maître suffisamment de temps pour passer du mode d'émission au mode de réception et pour envoyer ainsi les données de l'interface RS-485 à l'interface RS-232.

Utilisation de modems et de STEP 7-Micro/WIN avec votre réseau

STEP 7-Micro/WIN version 3.2 ou plus utilise les Options de modem et téléphonie Windows standard pour sélectionner et configurer les modems téléphoniques. Ces options se trouvent dans le panneau de configuration Windows. Grâce à ces options de configuration Windows pour les modems, vous pouvez :

- ☐ utiliser la plupart des modems internes et externes pris en charge par Windows,
- ☐ utiliser les configurations standard pour la plupart des modems pris en charge par Windows,
- ☐ utiliser les règles de numérotation Windows standard pour la sélection du lieu, du code pays et région, de la numérotation à impulsions ou à fréquences vocales, ainsi que la prise en charge de cartes d'appel,
- ☐ utiliser des débits plus élevés lorsque vous communiquez avec le module modem EM 241.

Servez-vous du panneau de configuration Windows pour afficher la boîte de dialogue des propriétés du modem. Cette boîte de dialogue vous permet de configurer le modem local. Sélectionnez votre modem dans la liste des modems pris en charge par Windows. Si votre type de modem n'apparaît pas dans la boîte de dialogue des modems Windows, sélectionnez le type le plus proche de votre modem ou appelez le fournisseur du modem afin qu'il vous procure des fichiers de configuration du modem pour Windows.

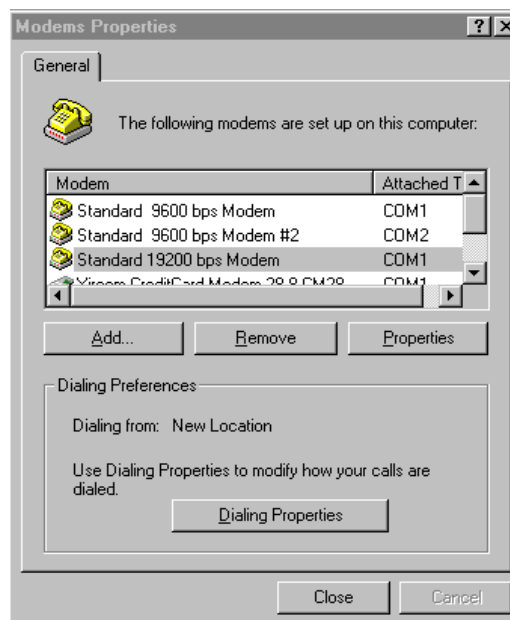


Figure 7-23 Configuration du modem local

STEP 7-Micro/WIN vous permet également d'utiliser des modems radio et cellulaires. Ces types de modem n'apparaissent pas dans la boîte de dialogue des propriétés de modems de Windows, mais ils sont disponibles lorsque vous configurez une liaison pour STEP 7-Micro/WIN.

Configuration d'une connexion par modem

Une connexion associe un nom d'identification aux propriétés physiques de la connexion. Pour un modem téléphonique, ces propriétés incluent le type de modem, la sélection des protocoles 10 bits ou 11 bits et les délais d'attente. Pour les modems cellulaires, la connexion permet de définir un code d'identification personnel (PIN) et d'autres paramètres. Pour les modems radio, il est possible de sélectionner le débit, la parité, le contrôle de flux et d'autres paramètres.



Assistant de connexion

Ajout d'une connexion

Servez-vous de l'assistant de connexion pour ajouter une nouvelle connexion et pour supprimer ou éditer une connexion existante, comme illustré à la figure 7-24.

1. Double-cliquez sur l'icône dans la fenêtre "Configuration de la communication".
2. Double-cliquez sur le câble PC/PPI pour ouvrir la boîte de dialogue "Paramétrage interface PG/PC". Sélectionnez le câble PPI et cliquez sur le bouton Propriétés. Dans l'onglet "Connexion locale", cochez la case "Utiliser le modem".
3. Double-cliquez sur l'icône Connexion du modem dans la boîte de dialogue "Communication".
4. Cliquez sur le bouton "Propriétés" pour afficher la boîte de dialogue des propriétés de la connexion par modem.
5. Cliquez sur le bouton "Ajouter" pour lancer l'assistant d'ajout de connexion par modem.
6. Configurez la connexion en vous laissant guider par l'assistant.

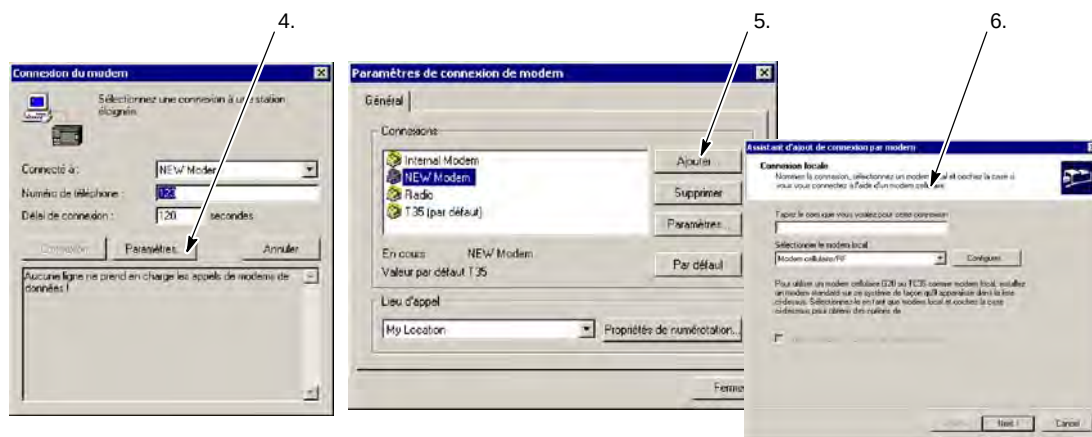


Figure 7-24 Ajout d'une connexion par modem

Liaison au S7-200 à l'aide d'un modem

Vous pouvez vous connecter à une CPU S7-200 une fois que vous avez ajouté une connexion par modem.

1. Ouvrez la boîte de dialogue "Communication" et double-cliquez sur l'icône "Connecter" pour afficher la boîte de dialogue "Connexion du modem".
2. Dans la boîte de dialogue "Connexion du modem", cliquez sur "Connecter" pour appeler le modem.

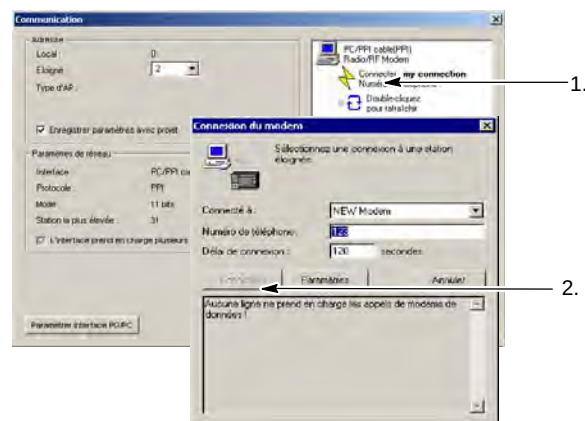


Figure 7-25 Connexion au S7-200

Configuration d'un modem éloigné



Assistant
d'extension
de modem

Le modem éloigné est le modem qui est connecté au S7-200. Si le modem éloigné est un module modem EM 241, aucune configuration n'est requise. Si vous vous connectez à un modem autonome ou à un modem cellulaire, vous devez configurer la connexion.

L'assistant d'extension de modem configure le modem éloigné qui est relié à la CPU S7-200. Des configurations de modem spéciales sont nécessaires pour communiquer correctement avec l'interface RS-485 semi-duplex de la CPU S7-200. Il vous suffit de sélectionner le type de modem et d'entrer les informations en vous laissant guider par l'assistant. Reportez-vous à l'aide en ligne pour plus d'informations.

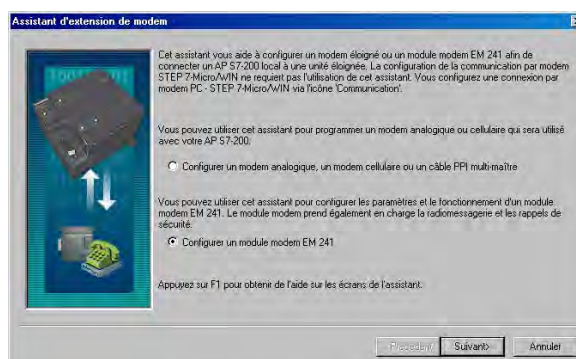


Figure 7-26 Assistant d'extension de modem

Configuration d'un câble PPI multi-maître pour le fonctionnement avec un modem éloigné

Le câble RS-232/PPI multi-maître permet d'envoyer des chaînes de commandes AT de modem lors de la mise sous tension du câble. Notez que cette configuration est nécessaire uniquement s'il faut modifier les paramétrages par défaut du modem (voir figure 7-27).

Vous pouvez indiquer des commandes de modem dans le champ Général. La commande de réponse automatique est le seul paramétrage par défaut.

Vous pouvez indiquer des commandes d'autorisation de téléphone cellulaire et des numéros PIN dans le champ Autorisation du téléphone cellulaire, par exemple +CPIN=1234.

Chaque chaîne de commande sera envoyée séparément au modem et sera précédée de la commande AT de demande d'attention du modem.

Ces commandes seront initialisées à l'intérieur du câble par sélection du bouton "Programme/Test".

Notez que le dessin décrit les réglages de commutateurs recommandés en fonction des paramètres sélectionnés.

Lorsque vous configurez le câble RS-232/PPI multi-maître avec STEP 7-Micro/WIN, vous devez connecter le connecteur RS-485 à une CPU S7-200 qui constitue la source de courant 24 V nécessaire au fonctionnement du câble. Vérifiez que la CPU S7-200 est bien sous tension.

Une fois la configuration STEP 7-Micro/WIN du câble RS-232/PPI multi-maître achevée, déconnectez le câble du PC et connectez-le au modem. Mettez le modem et le câble hors tension, puis sous tension. Vous pouvez maintenant utiliser le câble pour le mode éloigné dans un réseau PPI multi-maître.

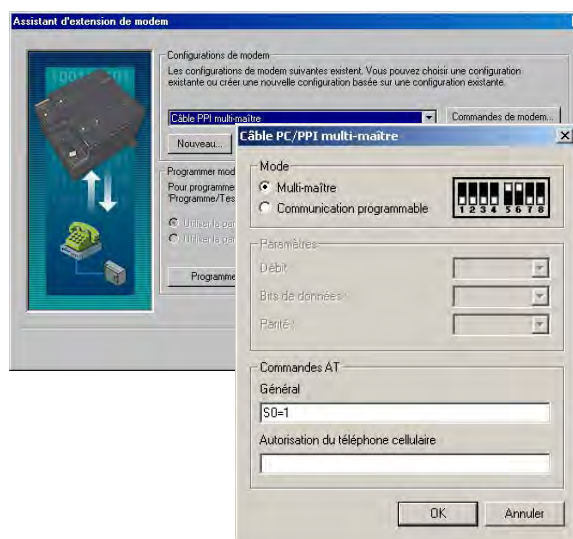


Figure 7-27 Assistant d'extension de modem : envoi de commandes de modem



Conseil

Votre modem doit être réglé sur les paramètres d'usine par défaut pour que vous puissiez l'utiliser avec un câble PPI multi-maître.

Configuration d'un câble PPI multi-maître pour le fonctionnement avec la communication programmable

Le câble RS-232/PPI multi-maître permet également d'envoyer des chaînes de commandes AT de modem lorsqu'il est configuré pour la communication programmable. Notez que cette configuration est nécessaire uniquement s'il faut modifier les paramètres par défaut du modem.

Toutefois, le câble doit également être configuré pour correspondre au débit, à la parité et au nombre de bits de données de l'interface S7-200 puisque c'est le programme d'application S7-200 qui gèrera la configuration de ces paramètres.

Vous pouvez sélectionner des débits compris entre 1,2 kilobaud et 115,2 kilobauds.

Vous pouvez sélectionner sept ou huit bits de données.

Vous pouvez sélectionner la parité paire, la parité impaire ou pas de parité.

Notez que le dessin décrit les réglages de commutateurs recommandés en fonction des paramètres sélectionnés.

Lorsque vous configurez le câble RS-232/PPI multi-maître avec STEP 7-Micro/WIN, vous devez connecter le connecteur RS-485 à une CPU S7-200 qui constitue la source de courant 24 V nécessaire au fonctionnement du câble. Vérifiez que la CPU S7-200 est bien sous tension.

Une fois la configuration STEP 7-Micro/WIN du câble RS-232/PPI multi-maître achevée, déconnectez le câble du PC et connectez-le au modem. Mettez le modem et le câble hors tension, puis sous tension. Vous pouvez maintenant utiliser le câble pour le mode éloigné dans un réseau PPI multi-maître.

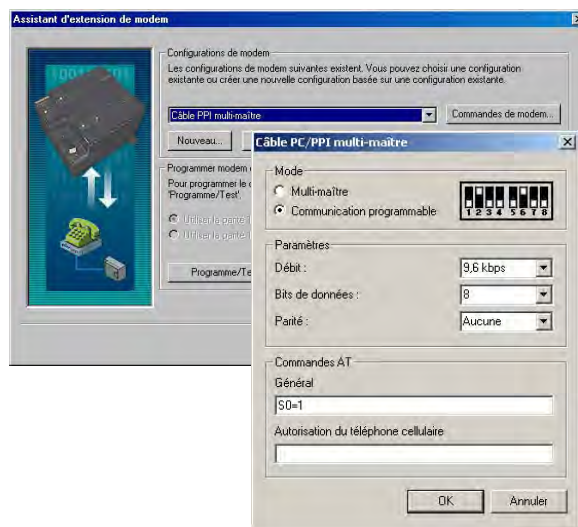


Figure 7-28 Assistant d'extension de modem : envoi de commandes de modem en mode Communication programmable



Conseil

Votre modem doit être réglé sur les paramètres d'usine par défaut pour que vous puissiez l'utiliser avec un câble PPI multi-maître.

Utilisation d'un modem téléphonique avec le câble RS-232/PPI multi-maître

Vous pouvez vous servir d'un câble RS-232/PPI multi-maître pour connecter l'interface de communication RS-232 d'un modem à une CPU S7-200 (voir figure 7-29).

- ☐ Les commutateurs 1, 2 et 3 règlent le débit.
- ☐ Le commutateur 5 permet de sélectionner le mode PPI ou PPI/Communication programmable.
- ☐ Le commutateur 6 permet de sélectionner soit Local (équivalent à matériel de transmission de données, DCE), soit Eloigné (équivalent à équipement terminal de traitement de données, DTE).
- ☐ Le commutateur 7 sélectionne soit un protocole 10 bits, soit un protocole 11 bits.

Kbauds			123
115,2K	110		
57,6K	111		
38,4K	000		
19,2K	001		
9,6K	010		
4,8K	011		
2,4K	100		
1,2K	101		

8	Réservé
7	1=10 bits 0=11 bits
6	1=Eloigné 0=Local
5	1=PPI 0=PPI/Comm. prog.
4	Réservé

Figure 7-29 Réglages pour le câble RS-232/PPI multi-maître

Le commutateur 5 permet de sélectionner le fonctionnement en mode PPI ou en mode PPI/Communication programmable. Si vous utilisez STEP 7-Micro/WIN pour communiquer avec le S7-200 via des modems, sélectionnez le mode PPI (commutateur 5 = 1). Sinon, sélectionnez le mode PPI/Communication programmable (commutateur 5 = 0).

Le commutateur 7 du câble RS-232/PPI multi-maître permet de sélectionner le mode 10 bits ou le mode 11 bits pour le fonctionnement en mode PPI/Communication programmable. Servez-vous de ce commutateur uniquement lorsque le S7-200 est connecté à STEP 7-Micro/WIN par l'intermédiaire d'un modem en mode PPI/Communication programmable. Sinon, positionnez le commutateur 7 sur le mode 11 bits afin de garantir un fonctionnement correct avec d'autres unités.

Le commutateur 6 du câble RS-232/PPI multi-maître permet de régler le port RS-232 du câble soit sur le mode local (DCE), soit sur le mode éloigné (DTE).

- ☐ Si vous utilisez le câble RS-232/PPI multi-maître avec STEP 7-Micro/WIN ou si le câble RS-232/PPI multi-maître est raccordé à un ordinateur, réglez le câble sur le mode local (DCE).
- ☐ Si vous utilisez le câble RS-232/PPI multi-maître avec un modem (qui est une unité DCE), réglez le câble sur le mode éloigné (DTE).

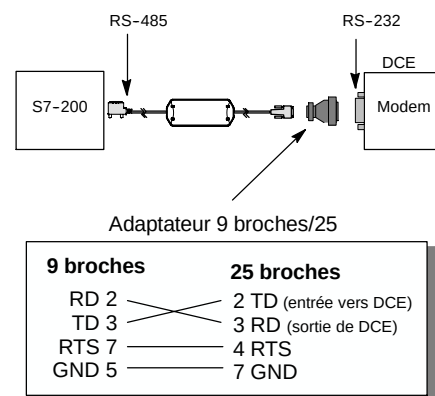


Figure 7-30 Brochage pour les adaptateurs

Cela rend inutile l'installation d'un adaptateur de modem nul entre le câble RS-232/PPI multi-maître et le modem. Mais vous aurez peut-être toujours besoin d'un adaptateur 9 broches/25 broches en fonction du connecteur sur votre modem.

La figure 7-30 montre le brochage pour un adaptateur de modem usuel.

Vous trouverez plus d'informations sur le câble RS-232/PPI multi-maître à l'annexe A. Les numéros et les fonctions des broches pour les interfaces RS-485 et RS-232 du câble RS-232/PPI multi-maître en mode local (DCE) sont présentés dans le tableau A-69. Les numéros et les fonctions des broches pour les interfaces RS-485 et RS-232 du câble RS-232/PPI multi-maître en mode éloigné (DTE) sont présentés dans le tableau A-70. Le câble RS-232/PPI multi-maître fournit RTS uniquement lorsqu'il se trouve en mode éloigné (DTE).

Utilisation d'un modem radio avec le câble RS-232/PPI multi-maître

Vous pouvez vous servir d'un câble RS-232/PPI multi-maître pour connecter l'interface de communication RS-232 d'un modem radio à une CPU S7-200. Toutefois, l'utilisation de modems radio est différente de celle de modems téléphoniques.

Mode PPI

Avec le câble RS-232/PPI multi-maître réglé au mode PPI (commutateur 5 = 1), vous sélectionneriez normalement le mode éloigné (commutateur 6 = 1) pour le fonctionnement avec un modem. Mais la sélection du mode éloigné entraîne, à chaque mise sous tension, l'envoi par le câble de la chaîne de caractères "AT" et l'attente de la réponse OK du modem. Alors que les modems téléphoniques utilisent cette séquence pour établir le débit, les modems radio n'acceptent généralement pas de commandes AT.

Ainsi, pour l'utilisation avec des modems radio, vous devez sélectionner le mode local (commutateur 6 = 0) et utiliser un adaptateur de modem nul entre le connecteur RS-232 du câble et l'interface RS-232 sur votre modem radio. Les adaptateurs de modem nul sont disponibles dans des configurations 9 broches-9 broches ou 9 broches-25 broches.

Configurez le modem radio pour qu'il fonctionne à un débit de 9,6, 19,2, 38,4, 57,6 ou 115,2 kilobauds. Le câble RS-232/PPI multi-maître s'adaptera automatiquement à l'un de ces débits au premier caractère transmis par le modem radio.

PPI/Communication programmable

Avec le câble RS-232/PPI multi-maître réglé au mode PPI/Communication programmable (commutateur 5 = 0), sélectionnez le mode éloigné (commutateur 6 = 1) pour le fonctionnement avec un modem radio. Configurez le câble afin qu'il n'envoie pas de commandes AT pour configurer le modem.

Les commutateurs 1, 2 et 3 sur le câble RS-232/PPI multi-maître permettent de sélectionner le débit (voir figure 7-29). Sélectionnez le débit correspondant à celui de l'AP et du modem radio.

Thèmes avancés

Optimisation des performances du réseau

Les facteurs suivants influent sur les performances du réseau, le débit et le nombre de maîtres ayant le plus d'influence :

- ☐ Débit : Exploiter le réseau au débit le plus élevé pris en charge par toutes les stations a l'effet le plus important sur le réseau.
- ☐ Nombre de maîtres dans le réseau : Diminuer le nombre de maîtres augmente également les performances du réseau. Chaque maître dans le réseau augmente le trafic de service du réseau. Ainsi, moins il y a de maîtres, plus le trafic de service est faible.
- ☐ Sélection des adresses des maîtres et des esclaves : Il est recommandé de définir les adresses de façon à ce que tous les maîtres se situent à des adresses consécutives, sans intervalle entre les adresses. En effet, dès qu'il y a un intervalle entre les adresses de maîtres, ces derniers ne cessent de contrôler les adresses dans l'intervalle afin de savoir si un autre maître désire passer en ligne. Ce contrôle prend du temps et augmente le trafic de service du réseau. En l'absence d'intervalle entre les adresses des maîtres, aucun contrôle n'est effectué et le trafic de service est ainsi diminué. Vous pouvez donner n'importe quelle valeur aux adresses des esclaves sans affecter les performances du réseau à condition que les esclaves ne se situent pas entre les maîtres. Dans ce cas en effet, le trafic de service du réseau augmente de la même manière que lorsqu'il y a des intervalles entre les adresses des maîtres.
- ☐ Facteur de mise à jour d'intervalle : Le facteur de mise à jour d'intervalle, utilisé uniquement lorsqu'une CPU S7-200 opère en tant que maître PPI, indique au S7-200 à quelle fréquence il doit contrôler l'intervalle d'adresse à la recherche d'autres maîtres. Vous définissez le facteur de mise à jour d'intervalle à l'aide de STEP 7-Micro/WIN dans la configuration CPU d'une interface CPU. Ainsi, le S7-200 est configuré pour ne contrôler les intervalles entre adresses que sur une base périodique. Pour un facteur de mise à jour égal à 1, le S7-200 contrôle l'intervalle entre adresses à chaque fois qu'il détient le jeton ; pour un facteur égal à 2, il contrôle cet intervalle une détention de jeton sur deux. Définir un facteur de mise à jour d'intervalle élevé réduit le trafic de service du réseau s'il existe des intervalles entre les adresses des maîtres. En revanche, le facteur de mise à jour d'intervalle n'a aucun effet sur les performances en l'absence de tels intervalles. Une valeur élevée pour le facteur de mise à jour d'intervalle retarde de manière importante le passage en ligne des maîtres, car les adresses sont contrôlées moins fréquemment. Par défaut, le facteur de mise à jour d'intervalle est égal à 10.
- ☐ Adresse de station la plus élevée : L'adresse de station la plus élevée, utilisée uniquement lorsqu'une CPU S7-200 opère en tant que maître PPI, définit l'adresse la plus élevée à laquelle un maître doit rechercher un autre maître. Vous définissez l'adresse de station la plus élevée à l'aide de STEP 7-Micro/WIN dans la configuration CPU d'une interface CPU. La définition d'une telle adresse réduit l'intervalle d'adresses devant être contrôlé par le dernier maître (adresse la plus élevée) dans le réseau, ce qui diminue le temps nécessaire à la recherche d'un autre maître et à l'accession de ce dernier au réseau. L'adresse de station la plus élevée n'a aucun effet sur les adresses d'esclaves : les maîtres peuvent toujours communiquer avec des esclaves ayant des adresses supérieures à l'adresse de station la plus élevée. En règle générale, vous donnerez la même valeur à l'adresse de station la plus élevée dans tous les maîtres. En outre, cette adresse doit être supérieure ou égale à l'adresse de maître la plus élevée. Par défaut, l'adresse de station la plus élevée a la valeur 31.

Calcul du temps de rotation du jeton dans un réseau

Dans un réseau à jeton circulant, seule la station qui détient le jeton a le droit de déclencher la communication. Le temps de rotation du jeton - c'est-à-dire le temps nécessaire au jeton pour faire le tour de tous les maîtres dans l'anneau logique - mesure les performances de votre réseau.

La figure 7-31 montre un exemple de réseau pour expliquer comment calculer le temps de rotation du jeton pour un réseau multi-maître. Dans cet exemple, le TD 200 (station 3) communique avec la CPU 222 (station 2), le TD 200 (station 5) communique avec la CPU 222 (station 4), et ainsi de suite. Les deux CPU 224 utilisent les opérations NETR et NETW pour collecter des données des autres S7-200 : la CPU 224 (station 6) envoie des messages aux stations 2, 4 et 8 et la CPU 224 (station 8) envoie aux stations 2, 4 et 6. Ce réseau comporte six maîtres (les quatre TD 200 et les deux CPU 224) et deux esclaves (les deux CPU 222).



Conseils de programmation

Vous trouverez des indications sur la rotation du jeton dans les Conseils de programmation sur le CD de documentation (voir le conseil 42).

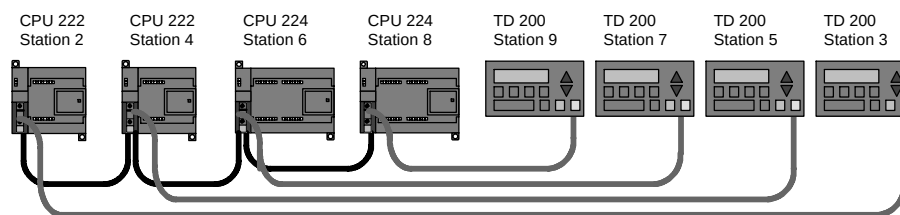


Figure 7-31 Exemple d'un réseau à jeton circulant

Un maître doit détenir le jeton pour pouvoir envoyer un message. Par exemple, lorsque la station 3 détient le jeton, elle peut émettre un message de demande à la station 2, puis passer le jeton à la station 5. La station 5 émet alors un message de demande à la station 4, puis passe le jeton à la station 6. La station 6 émet alors une demande à la station 2, 4 ou 8, puis passe le jeton à la station 7. Ce processus d'émission de message et de passage du jeton se poursuit sur l'anneau logique de la station 3 à la station 5, à la station 6, à la station 7, à la station 8, à la station 9 avant de revenir à la station 3. Le jeton doit donc faire un tour complet de l'anneau logique pour qu'un maître puisse envoyer une demande d'information. Avec un anneau logique comportant six stations, envoyant une demande par passage du jeton afin de lire ou d'écrire une valeur de double mot (quatre octets de données), le temps de rotation du jeton est d'environ 900 millisecondes à 9600 bauds. Augmenter le nombre d'octets de données en accès par message ou le nombre de stations entraîne un allongement du temps de rotation du jeton.

Le temps de rotation du jeton est déterminé par la durée pendant laquelle il séjourne dans chaque station. Vous pouvez déterminer ce temps pour les réseaux multi-maîtres S7-200 en additionnant les temps pendant lesquels chaque maître détient le jeton. Si le mode PPI maître a été activé (sous le protocole PPI dans votre réseau), vous pouvez, avec le S7-200, envoyer des messages à d'autres S7-200 à l'aide des opérations NETR et NETW. Dans ce cas, vous calculerez le temps de rotation approximatif du jeton à l'aide de la formule suivante sur la base des hypothèses suivantes : chaque station envoie une seule demande par détention du jeton ; la demande est une demande de lecture ou d'écriture pour des adresses de données consécutives ; il n'y a pas de conflit pour l'utilisation de l'unique mémoire tampon de communication dans le S7-200 ; aucun S7-200 n'a un temps de cycle supérieur à environ 10 ms.

Temps de détention du jeton (T_{hold}) = (128 temps système + n car. données) x 11 bits/car. x 1/débit en bauds

Temps de rotation du jeton (T_{rot}) = T_{hold} du maître 1 + T_{hold} du maître 2 + . . . + T_{hold} du maître m

n étant le nombre de caractères de données (octets)
et m étant le nombre de maîtres

Les équations suivantes calculent les temps de rotation (une "durée de bit" est égal à la durée d'un intervalle de signalisation) pour l'exemple montré à la figure 7-31 :

$$\begin{aligned}
 T(\text{détention du jeton}) &= (128 + 4 \text{ car.}) \times 11 \text{ bits/car.} \times 1/9600 \text{ durées de bit/s} \\
 &= 151,25 \text{ ms par maître} \\
 T(\text{rotation du jeton}) &= 151,25 \text{ ms par maître} \leq 6 \text{ maîtres} \\
 &= 907,5 \text{ ms}
 \end{aligned}$$



Conseil

Le logiciel SIMATIC NET COM PROFIBUS fournit un analyseur qui détermine les performances du réseau.

Comparaison des temps de rotation du jeton

Le tableau 7-12 présente les différents temps de rotation du jeton en fonction du nombre de stations, de la quantité de données et du débit. Ces temps sont valables lorsque l'on utilise les opérations NETR (Lire depuis réseau) et NETW (Ecrire dans réseau) avec la CPU S7-200 ou d'autres maîtres.

Tableau 7-12 Temps de rotation du jeton (en secondes)

Débit	Octets transférés	Nombre de maîtres								
		2	3	4	5	6	7	8	9	10
9,6 kilobauds	1	0.30	0.44	0.59	0.74	0.89	1.03	1.18	1.33	1.48
	16	0.33	0.50	0.66	0.83	0.99	1.16	1.32	1.49	1.65
19,2 kilobauds	1	0.15	0.22	0.30	0.37	0.44	0.52	0.59	0.67	0.74
	16	0.17	0.25	0.33	0.41	0.50	0.58	0.66	0.74	0.83
187,5 kilobauds	1	0.009	0.013	0.017	0.022	0.026	0.030	0.035	0.039	0.043
	16	0.011	0.016	0.021	0.026	0.031	0.037	0.042	0.047	0.052

Compréhension des liaisons reliant les unités d'un réseau

Les unités d'un réseau communiquent par l'intermédiaire de liaisons individuelles qui sont des connexions privées entre les unités maîtres et esclaves. Comme illustré dans la figure 7-32, les protocoles de communication diffèrent dans leur façon de gérer les liaisons :

- ☐ Le protocole PPI utilise une liaison partagée entre toutes les unités du réseau.
- ☐ Les protocoles PPI évolué, MPI et PROFIBUS utilisent des liaisons distinctes pour chaque paire d'unités communiquant l'une avec l'autre.

Ainsi, lorsque vous utilisez PPI évolué, MPI ou PROFIBUS, un deuxième maître ne peut pas perturber une liaison qui a été établie entre un maître et un esclave. Les CPU S7-200 et les EM 277 réservent toujours une liaison pour STEP 7-Micro/WIN et une liaison pour des unités HMI. Les autres maîtres ne peuvent pas utiliser ces liaisons réservées. Vous êtes ainsi assuré de pouvoir raccorder au moins une station de programmation et au moins une unité HMI à la CPU S7-200 ou à l'EM 277 lorsque le maître utilise un protocole prenant en charge les liaisons, comme PPI évolué.

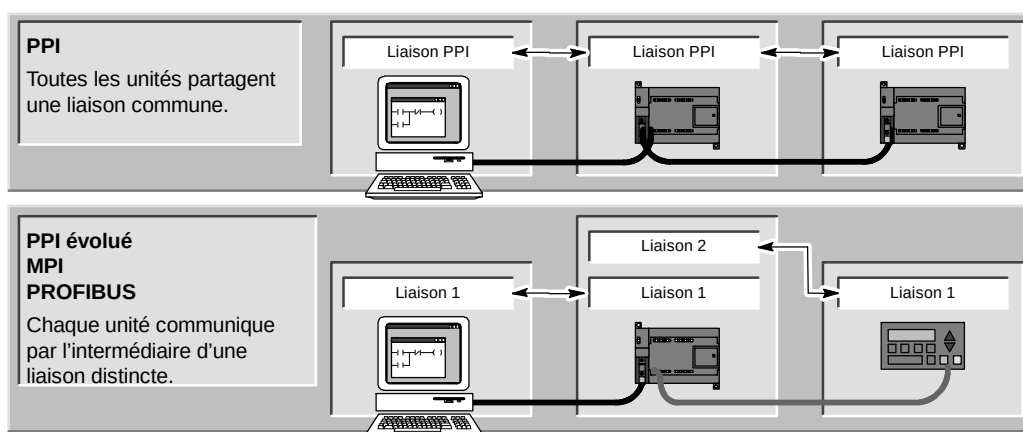


Figure 7-32 Gestion des liaisons de communication

Comme indiqué au tableau 7-13, la CPU S7-200 ou l'EM 277 fournissent un nombre donné de liaisons. Chaque interface (interface 0 et interface 1) d'une CPU S7-200 prend en charge quatre liaisons distinctes – ce qui fait huit liaisons au maximum pour la CPU S7-200 –, en plus de la liaison PPI partagée. Un EM 277 accepte six liaisons. Chaque interface réserve une liaison pour une console de programmation et une liaison pour un pupitre opérateur (OP ou TP). Les liaisons restantes sont disponibles pour un usage général.

Tableau 7-13 Possibilités des CPU S7-200 et des modules EM 277

Point de connexion	Débit en bauds	Liaisons	Sélections de profils de protocole STEP 7-Micro/WIN
CPU S7-200 Interface 0	9,6 kilobauds, 19,2 kilobauds ou 187,5 kilobauds	4	PPI, PPI évolué, MPI et PROFIBUS ¹
Interface 1	9,6 kilobauds, 19,2 kilobauds ou 187,5 kilobauds	4	PPI, PPI évolué, MPI et PROFIBUS ¹
Module EM 277	9,6 Kbauds à 12 Mbauds	6 par module ²	PPI évolué, MPI et PROFIBUS

¹ Si vous utilisez une carte CP pour connecter STEP 7-Micro/WIN à la CPU S7-200 via l'interface 0 ou 1, vous pouvez sélectionner des profils MPI ou PROFIBUS DP uniquement lorsque le S7-200 est configuré en tant qu'esclave.

² En plus de la liaison PROFIBUS

Utilisation de réseaux complexes

En ce qui concerne le S7-200, les réseaux complexes comprennent typiquement plusieurs maîtres S7-200 utilisant les opérations NETR (Lire depuis réseau) et NETW (Ecrire dans réseau) pour communiquer avec d'autres unités sur un réseau PPI. Les réseaux complexes présentent typiquement des problèmes spécifiques pouvant empêcher un maître de communiquer avec un esclave.

Si le réseau fonctionne à un débit assez bas (tel que 9,6 kilobauds ou 19,2 kilobauds), chaque maître achève la transaction (lecture ou écriture) avant de transmettre le jeton. A 187,5 kilobauds, toutefois, le maître envoie une demande à un esclave puis transmet le jeton, ce qui laisse une demande en attente auprès de l'esclave.

La figure 7-33 montre un réseau pouvant présenter des conflits de communication. Dans ce réseau, la station 1, la station 2 et la station 3 sont des maîtres qui utilisent les opérations NETR et NETW pour communiquer avec la station 4. Comme ces opérations utilisent le protocole PPI, tous les S7-200 se partagent une liaison PPI unique dans la station 4.

Dans cet exemple, la station 1 envoie une demande à la station 4. Pour les débits supérieurs à 19,2 kilobauds, la station 1 transmet ensuite le jeton à la station 2. Si la station 2 tente d'envoyer une demande à la station 4, la demande de la station 2 est rejetée, car la demande de la station 1 est toujours présente. Ainsi, toutes les demandes à destination de la station 4 seront rejetées jusqu'à ce que la station 4 achève sa réponse à la station 1. Ce n'est qu'une fois la réponse achevée qu'un autre maître pourra envoyer une demande à la station 4.

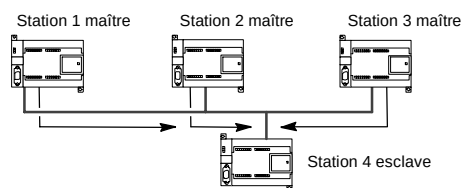


Figure 7-33 Conflit de communication

Pour éviter ce conflit sur l'interface de communication de la station 4, envisagez de faire de la station 4 le seul maître du réseau, comme illustré à la figure 7-34. La station 4 enverra alors des demandes de lecture/écriture aux autres S7-200.

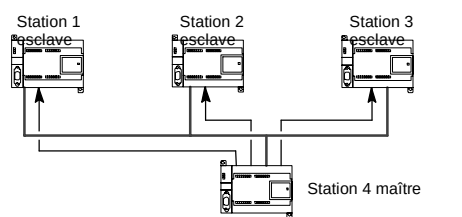


Figure 7-34 Résolution du conflit

Non seulement cette configuration garantira l'absence de conflit de communication, mais elle réduira également le temps de service dû à la présence de plusieurs maîtres et permettra un fonctionnement plus efficace du réseau.

Toutefois, pour certaines applications, il est impossible de réduire le nombre de maîtres dans le réseau. S'il y a plusieurs maîtres, vous devez gérer le temps de rotation du jeton et vous assurer que le réseau ne dépasse pas le temps de rotation du jeton prescrit (le temps de rotation du jeton est la durée qui s'écoule de l'instant où un maître transmet le jeton à l'instant où il le reçoit de nouveau).

Tableau 7-14 Adresse de station la plus élevée et temps de rotation du jeton prescrit

Adresse de station la plus élevée	9,6 kilobauds	19,2 kilobauds	187,5 kilobauds
=15	0,613 s	0,307 s	31 ms
=31	1,040 s	0,520 s	53 ms
=63	1,890 s	0,950 s	97 ms
=126	3,570 s	1,790 s	183 ms

Si le temps nécessaire au jeton pour revenir au maître est supérieur au temps de rotation du jeton prescrit, le maître n'est pas autorisé à envoyer une demande. Le maître ne peut envoyer de demande que lorsque le temps de rotation réel est inférieur au temps de rotation prescrit.

L'adresse de station la plus élevée et le débit du S7-200 déterminent le temps de rotation du jeton prescrit. Le tableau 7-14 présente les temps de rotation prescrits.

Pour les débits inférieurs, comme 9,6 kilobauds et 19,2 kilobauds, le maître attend la réponse à sa demande avant de transmettre le jeton. Comme le cycle de demande/réponse peut être assez long à traiter par rapport au temps de cycle, il est très probable que chaque maître dans le réseau peut avoir une demande prête à être envoyée à chaque fois qu'il détient le jeton. Cela entraînerait l'augmentation du temps réel de rotation du jeton et certains maîtres pourraient se voir dans l'impossibilité de traiter leur demande. Dans certaines situations, un maître pourrait alors n'être que rarement autorisé à traiter des demandes.

Exemple : Considérons un réseau de 10 maîtres transmettant 1 octet à 9.6 kilobauds, configuré avec une adresse de station la plus élevée égale à 15. Pour cet exemple, chaque maître a toujours un message prêt à envoyer. Comme indiqué au tableau 7-14, le temps de rotation prescrit pour ce réseau est de 0,613 s. Toutefois, conformément aux données de performance présentées au tableau 7-12, le temps réel de rotation du jeton nécessaire à ce réseau est de 1,48 s. Ainsi, comme le temps réel de rotation du jeton est supérieur au temps prescrit de rotation du jeton, certains maîtres ne seront pas autorisés à transmettre leur message et devront attendre une rotation ultérieure du jeton.

Vous avez fondamentalement deux options pour améliorer une situation dans laquelle le temps réel de rotation du jeton est supérieur au temps prescrit de rotation du jeton :

- ☐ Vous pouvez réduire le temps réel de rotation du jeton en réduisant le nombre de maîtres dans le réseau. Cela peut s'avérer impossible en raison de votre application.
- ☐ Vous pouvez augmenter le temps prescrit de rotation du jeton en augmentant l'adresse de station la plus élevée pour tous les maîtres dans le réseau.

Mais augmenter l'adresse de station la plus élevée peut entraîner un autre problème pour votre réseau en affectant le temps nécessaire au S7-200 pour passer en mode maître et accéder au réseau. Si vous utilisez une temporisation pour vous assurer que les opérations NETR et NETW s'achèvent pendant le temps indiqué, le retard dans l'initialisation du mode maître et l'entrée du S7-200 en tant que maître dans le réseau peut provoquer un dépassement du délai imparti pour ces opérations. Vous pouvez réduire le retard dans l'ajout de maîtres en réduisant le facteur de mise à jour d'intervalle pour tous les maîtres dans le réseau.

En raison de la façon dont les demandes sont envoyées à l'esclave et mises en attente auprès de l'esclave pour le débit 187,5 kilobauds, vous devez permettre un temps supplémentaire lors de la sélection du temps prescrit de rotation du jeton. Pour ce débit, le temps réel de rotation du jeton doit être d'environ la moitié du temps prescrit de rotation du jeton.

Pour déterminer le temps de rotation du jeton, servez-vous des données de performance dans le tableau 7-12 afin de déterminer le temps nécessaire à l'exécution des opérations NETR et NETW. Pour calculer le temps nécessaire aux unités HMI (comme le TD 200), servez-vous des données de performance concernant le transfert de 16 octets. Calculez le temps de rotation du jeton en ajoutant le temps pour chaque unité dans le réseau. L'ajout de tous ces temps correspond alors à un scénario de pire cas dans lequel toutes les unités veulent traiter une demande au cours de la même rotation du jeton. Cela définit le temps de rotation de jeton maximum nécessaire au réseau.

Exemple : Considérons un réseau fonctionnant à 9,6 kilobauds avec quatre TD 200 et quatre S7-200, chaque S7-200 écrivant 10 octets de données dans l'autre S7-200 à chaque seconde. Servez-vous du tableau 7-12 pour calculer les temps de transfert spécifiques pour le réseau.

4 unités TD 200 transférant 16 octets de données =	0,66 s
4 S7-200 transférant 10 octets de données =	<u>0,63 s</u>
Temps de rotation total du jeton =	1,29 s

Pour que ce réseau ait suffisamment de temps pour traiter toutes les demandes pendant une rotation du jeton, définissez l'adresse de station la plus élevée à 63 (voir tableau 7-14). La sélection d'un temps prescrit de rotation du jeton (1,89 s) qui est supérieur au temps de rotation maximum du jeton (1,29 s) garantit que chaque unité peut transmettre des données à chaque rotation du jeton.

Nous vous conseillons de prendre les mesures suivantes pour augmenter la fiabilité d'un réseau multi-maître :

- ☐ Modifiez la fréquence d'actualisation pour les unités HMI afin qu'il y ait plus de temps entre les mises à jour. Par exemple, changez la fréquence d'actualisation d'un TD 200 de "Aussi rapidement que possible" à "Toutes les secondes".
- ☐ Réduisez le nombre de demandes (et le temps de service du réseau nécessaire au traitement des demandes) en combinant les opérations NETR et NETW. Par exemple, au lieu d'utiliser deux opérations NETR lisant 4 octets chacune, utilisez une opération NETR qui lit 8 octets. La durée nécessaire pour traiter les deux demandes de 4 octets est bien supérieure à la durée nécessaire pour traiter une demande de 8 octets.
- ☐ Modifiez la fréquence d'actualisation des maîtres S7-200 afin qu'ils ne tentent pas de procéder à des mises à jour plus rapides que le temps de rotation du jeton.

Configuration du câble RS-232/PPI multi-maître pour le mode éloigné

HyperTerminal en tant qu'outil de configuration

Si vous ne disposez pas de STEP 7-Micro/WIN pour configurer le câble RS-232/PPI multi-maître pour le mode éloigné, vous pouvez utiliser le logiciel HyperTerminal ou tout autre progiciel de terminal passif. Le câble RS-232/PPI multi-maître fournit des menus intégrés pour vous guider lorsque vous le configurez pour le mode éloigné.

Lorsque vous configurez le câble RS-232/PPI multi-maître avec HyperTerminal, vous devez connecter le connecteur RS-485 à une CPU S7-200 qui constitue la source de courant 24 V nécessaire au fonctionnement du câble. Vérifiez que la CPU S7-200 est bien sous tension.

Pour appeler HyperTerminal sur votre PC, cliquez sur **Démarrer > Programmes > Accessoires > Communications > HyperTerminal**.

L'application HyperTerminal démarre et vous demande une description de la connexion. Vous devez indiquer un nom pour la connexion (par exemple, Multi-Maître). Cliquez ensuite sur OK. Vous pouvez sélectionner une icône ou accepter l'icône prise par défaut fournie avec la nouvelle connexion (voir figure 7-35).

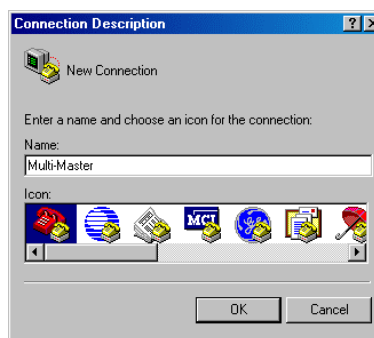


Figure 7-35 Description de la connexion HyperTerminal

La boîte de dialogue "Connexion" s'affiche alors. Sélectionnez l'interface de communication que vous utiliserez et cliquez sur OK. La boîte de dialogue "Propriétés de COMx" apparaît. Acceptez les valeurs par défaut et cliquez sur OK (voir figure 7-36).

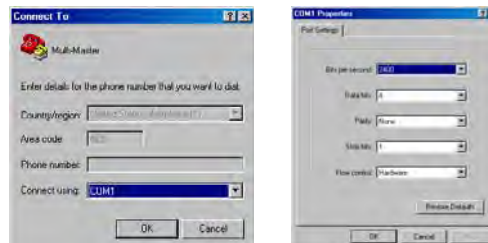


Figure 7-36 Boîtes de dialogue Connexion et Propriétés COMx pour HyperTerminal

Lorsque vous avez cliqué sur OK, votre curseur se trouve dans la fenêtre d'édition de l'écran HyperTerminal comme illustré figure 7-37. Notez que la barre d'état au bas de la fenêtre HyperTerminal signale que vous êtes connecté et une temporisation s'écoule pour indiquer la durée de la connexion.

Dans la barre des menus, sélectionnez **Appeler > Se déconnecter**. La barre d'état signale maintenant que vous êtes déconnecté.

Sélectionnez la commande **Affichage > Police**. Choisissez Courier New et cliquez sur OK.

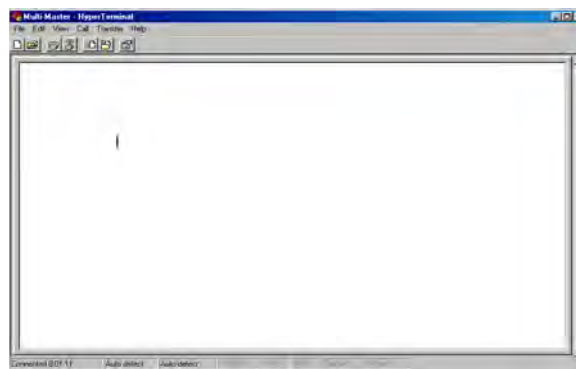


Figure 7-37 Fenêtre d'édition HyperTerminal pour Multi-maître

Sélectionnez la commande **Fichier > Propriétés**. Dans l'onglet "Connexions", cliquez sur le bouton **Configurer...** afin d'afficher les propriétés du port de communication (voir figure 7-38).

Dans la boîte de dialogue "Propriétés de COMx", sélectionnez le débit en bits par seconde dans la liste déroulante. Vous devez choisir un débit entre 9600 et 115200 bits par seconde (typiquement 9600). Sélectionnez 8 bits de données, pas de parité, un bit d'arrêt et pas de contrôle de flux dans les listes déroulantes correspondantes.

Cliquez sur OK pour revenir à l'onglet "Connexions".

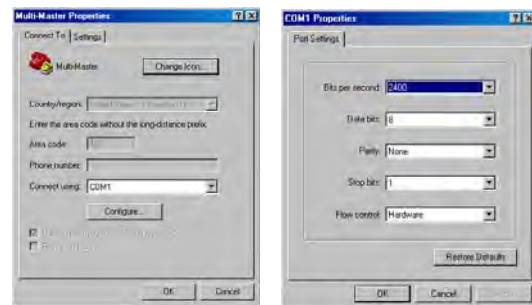


Figure 7-38 Propriétés de Multi-maître et de COMx

Sélectionnez l'onglet "Paramètres". Dans la liste déroulante Emulation, sélectionnez ANSI et cliquez sur OK. Vous reviendrez ainsi à la fenêtre d'édition de l'écran HyperTerminal. La barre d'état au bas de l'écran devrait indiquer : "Déconnecté ANSI 9600 8-N-1" comme illustré à la figure 7-39.



Figure 7-39 Edition HyperTerminal : ANSI déconnecté

Pour déclencher la communication avec le câble RS-232/PPI multi-maître, tapez "hhh". La DEL Rx sur le câble devrait clignoter pendant environ une seconde lorsque vous tapez "hhh". La DEL TX s'allume brièvement lorsque le câble répond avec un choix de langues.

Entrez le numéro correspondant à la langue que vous choisissez (servez-vous de la touche Retour arrière pour effacer la sélection par défaut) et appuyez sur la touche Entrée. La figure 7-40 montre l'écran du choix de langue et l'écran de sélection Configuration du câble RS-232/PPI pour le mode éloigné.

La version du microprogramme du câble s'affiche également.



Figure 7-40 Sélection de la langue HyperTerminal et configuration du câble RS-232/PPI

L'écran Configuration du câble RS-232/PPI pour le mode éloigné vous guide à travers les étapes nécessaires pour configurer le câble pour le type de fonctionnement éloigné que vous désirez.

- ☐ Si vous disposez d'une ancienne version de STEP 7-Micro/WIN, sélectionnez l'option 2 "Réseau PPI à un seul maître avec un modem".
- ☐ Si vous utilisez la communication programmable avec un modem, sélectionnez l'option 3.

Par exemple, sélectionnez l'option 1 pour le réseau PPI multi-maître avec un modem avec STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 ou plus.

L'écran HyperTerminal présenté figure 7-41 indique le réglage des commutateurs que vous devez effectuer sur le câble. Le réglage des commutateurs permet à STEP 7-Micro/WIN de participer à un réseau éloigné via des modems avec un ou plusieurs maîtres et un ou plusieurs AP S7-200. Un tel réseau est illustré à la figure 7-41.

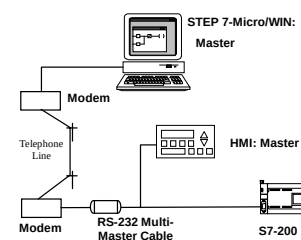
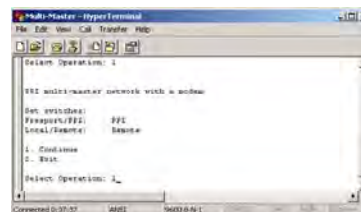


Figure 7-41 HyperTerminal - Configuration du câble RS-232/PPI

Une fois que vous avez réglé les commutateurs comme indiqué, cliquez sur "Continuer". L'écran HyperTerminal résultant est montré à la figure 7-42.

Le modem éloigné (celui connecté au câble RS-232/PPI multi-maître) doit être réglé aux valeurs d'usine par défaut. Le modem éloigné étant ainsi paramétré, entrez les chaînes AT nécessaires pour programmer le modem afin qu'il fonctionne avec le câble RS-232/PPI multi-maître. Typiquement, la seule chaîne devant être envoyée est ATSO=1, qui configure le modem afin qu'il réponde automatiquement à des appels entrants à la première sonnerie.

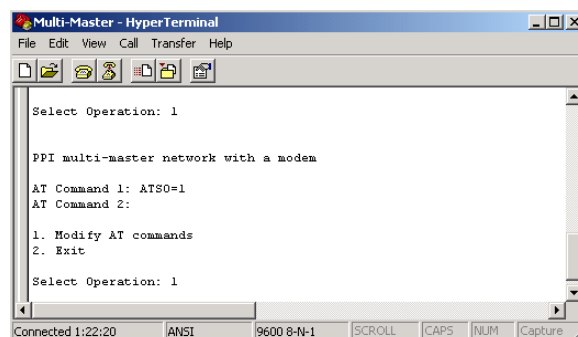


Figure 7-42 HyperTerminal - Modem éloigné

Si vous utilisez un modem cellulaire nécessitant un numéro d'identification personnel (PIN), servez-vous de la deuxième commande AT pour fournir le code PIN. Vous trouverez dans le manuel de votre modem les commandes AT acceptées par votre modem. Si vous devez modifier les commandes AT, sélectionnez cette option et entrez les commandes nécessaires lorsqu'elles vous sont demandées. Les invites comprennent des exemples de chaînes de commandes AT afin de vous aider dans la mise en forme des commandes.

Le câble RS-232/PPI multi-maître enverra ces chaînes AT au modem à chaque mise sous tension du câble. Vérifiez que le modem est sous tension avant ou presque à l'instant où le câble est mis sous tension. En outre, si vous mettez le modem hors tension puis sous tension, faites de même pour le câble. Cela permet au câble de configurer correctement le modem et d'opérer au plus haut débit disponible.

Les écrans HyperTerminal à la figure 7-43 montrent comment entrer les commandes AT. Appuyez sur la touche Entrée si vous n'avez pas besoin d'indiquer une deuxième commande AT à l'invite. Vous reviendrez ainsi au choix vous permettant de modifier des commandes AT ou de quitter. Si vous avez achevé l'entrée des commandes AT, sélectionnez Quitter.

Une fois la configuration HyperTerminal du câble RS-232/PPI multi-maître achevée, déconnectez le câble du PC et connectez-le au modem. Mettez le modem et le câble hors tension, puis sous tension. Vous pouvez maintenant utiliser le câble pour le mode éloigné dans un réseau PPI multi-maître.

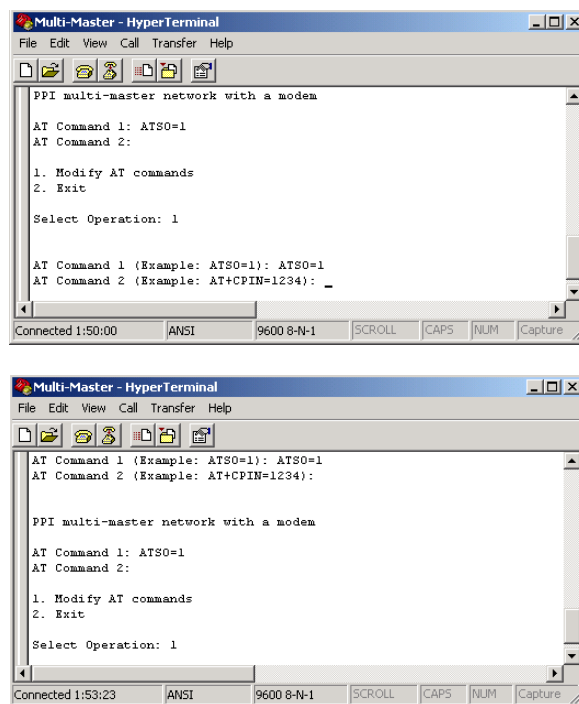


Figure 7-43 HyperTerminal - Commandes AT

Fonctionnement en mode Communication programmable avec HyperTerminal

La configuration du câble RS-232/PPI multi-maître pour le mode Communication programmable à l'aide de HyperTerminal est très similaire à l'exemple de configuration décrit ci-avant. Suivez les invites pour configurer le câble selon vos besoins.

Guide de dépannage du matériel et outils de test logiciels



STEP 7-Micro/WIN fournit des outils logiciels pour vous aider à déboguer et à tester votre programme. Ces outils englobent la visualisation de l'état du programme pendant son exécution par le S7-200, la sélection d'un certain nombre de cycles à exécuter par le S7-200 et le forçage de valeurs.

Le tableau 8-1 peut vous servir de guide pour vous aider à déterminer la cause et la solution possible de problèmes liés au matériel S7-200 auxquels vous tentez de remédier.

Dans ce chapitre

Fonctions pour le test du programme	260
Affichage de la visualisation d'état de programme	262
Surveillance et modification des données dans le S7-200 à l'aide d'une table de visualisation d'état	263
Forçage de valeurs spécifiques	264
Exécution de votre programme pour un nombre donné de cycles	264
Guide de dépannage du matériel	265

Fonctions pour le test du programme

STEP 7-Micro/WIN propose plusieurs fonctions pour vous aider à tester votre programme : signets, tables de références croisées et éditions à l'état "Marche".

Utilisation de signets pour faciliter l'accès au programme

Vous pouvez définir des signets dans votre programme pour aller et venir plus facilement entre différentes lignes désignées par signet d'un long programme. Vous pouvez aller à la ligne marquée d'un signet suivante ou précédente dans votre programme.

Utilisation de la table des références croisées pour vérifier les références de votre programme



Références
croisées

La table des références croisées vous permet d'afficher, pour votre programme, les références croisées et les informations sur l'utilisation des éléments.

La table des références croisées identifie tous les opérandes utilisés dans le programme et indique le bloc de code, le numéro de réseau ou de ligne ainsi que l'opération correspondante pour chaque utilisation.

Vous pouvez passer de l'affichage symbolique à l'affichage absolu de tous les opérandes, et inversement.

	Element	Block	Location	Context
1	I0.0	MAIN (OB1)	Network 1	- -
2	SMW32	MAIN (OB1)	Network 1	MOV_W
3	SMB31	MAIN (OB1)	Network 1	MOV_B
4	SM31.7	MAIN (OB1)	Network 1	- -
5	SM31.7	MAIN (OB1)	Network 1	-(S)

Figure 8-1 Table des références croisées



Conseil

Double-cliquer sur un élément dans la table des références croisées vous transporte dans la partie correspondante de votre programme ou bloc.

Edition de programme à l'état "Marche"

Les modèles de CPU S7-200 de version 2.0 (et plus) acceptent les éditions à l'état "Marche" (RUN). Cette fonction doit vous permettre d'apporter de petites modifications au programme utilisateur en entraînant le moins de gêne possible pour le processus commandé par le programme. La réalisation de cette fonction permet toutefois des modifications importantes du programme, pouvant provoquer des perturbations ou même s'avérer dangereuses.



Attention

Lorsque vous chargez des modifications dans un S7-200 à l'état "Marche", ces modifications affectent immédiatement le fonctionnement du processus. La modification du programme à l'état "Marche" peut entraîner un fonctionnement inattendu du système, pouvant causer la mort, des blessures graves ou des dégâts matériels importants.

Aussi, seules des personnes autorisées, conscientes des conséquences des éditions à l'état "Marche" sur le fonctionnement du système, sont-elles habilitées à effectuer de telles éditions.

La CPU S7-200 en ligne doit accepter les éditions à l'état "Marche" et doit être dans cet état si vous voulez effectuer une édition de programme à l'état "Marche".

1. Sélectionnez la commande **Test > Editer programme à l'état Marche**.
2. Si le projet est différent du programme dans le S7-200, le système vous propose de le sauvegarder. En effet, l'édition à l'état "Marche" n'est possible que sur le programme dans le S7-200.
3. STEP 7-Micro/WIN vous signale que vous êtes sur le point d'éditer votre programme à l'état "Marche" et vous demande si vous désirez poursuivre ou annuler l'opération. Si vous cliquez sur Poursuivre, STEP 7-Micro/WIN charge le programme à partir du S7-200. Vous pouvez maintenant éditer votre programme à l'état "Marche". Aucune restriction n'est appliquée sur les éditions.

**Conseil**

Les opérations Front montant (EU) et Front descendant (ED) sont représentées avec un opérande. Pour afficher des informations sur ces opérations, sélectionnez l'icône Références croisées dans Affichage. L'onglet d'utilisation des fronts indique les numéros des opérations sur front dans votre programme. Veillez à ne pas affecter de numéros de front en double lors de l'édition de votre programme.

Chargement du programme dans la CPU à l'état "Marche"

L'édition à l'état "Marche" permet de charger uniquement le bloc de code pendant que le S7-200 est à l'état "Marche". Avant de charger votre bloc de code dans la CPU à l'état "Marche", tenez compte des conséquences d'une modification à l'état "Marche" sur le fonctionnement du S7-200 dans les situations suivantes :

- ☐ Si vous avez effacé la logique de commande d'une sortie, le S7-200 maintient cette sortie au dernier état de celle-ci jusqu'à la mise hors tension puis sous tension suivante ou jusqu'au passage suivant à l'état "Arrêt".
- ☐ Si vous avez effacé un compteur rapide ou des fonctions de sortie d'impulsions alors qu'ils s'exécutaient, le compteur rapide ou la sortie d'impulsions continue à s'exécuter jusqu'à la mise hors tension puis sous tension suivante ou jusqu'au passage suivant à l'état "Arrêt".
- ☐ Si vous avez effacé une opération Associer programme d'interruption à événement mais que vous n'avez pas effacé le programme d'interruption, le S7-200 continue à exécuter le programme d'interruption jusqu'à la mise hors tension puis sous tension suivante ou jusqu'au passage suivant à l'état "Arrêt". De même, si vous avez effacé une opération Dissocier programme d'interruption d'événement, les programmes d'interruption ne sont pas arrêtés avant la mise hors tension puis sous tension suivante ou avant le passage suivant à l'état "Arrêt".
- ☐ Si vous avez ajouté une opération Associer programme d'interruption à événement qui dépend du memento "Premier cycle", cet événement n'est pas activé avant la mise hors tension puis sous tension suivante ou le passage suivant de l'état "Arrêt" à l'état "Marche".
- ☐ Si vous avez effacé une opération Valider tous les événements d'interruption, les programmes d'interruption continuent à s'exécuter jusqu'à la mise hors tension puis sous tension suivante ou jusqu'au passage suivant de l'état "Marche" à l'état "Arrêt".
- ☐ Si vous avez modifié la table d'adresses d'une boîte de réception et que la boîte de réception est active au moment du passage de l'ancien programme au nouveau programme, le S7-200 continue à écrire les données reçues à l'ancienne adresse de table. Les opérations Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau fonctionnent de la même manière.
- ☐ Toute logique dépendant de l'état du memento "Premier cycle" n'est pas exécutée avant la mise hors tension puis sous tension suivante ou le passage suivant de l'état "Arrêt" à l'état "Marche". Le memento "Premier cycle" est mis à 1 uniquement par le passage à l'état "Marche" et n'est pas affecté par une édition à l'état "Marche".

**Conseil**

Pour que vous puissiez charger votre programme à l'état "Marche" dans la CPU, le S7-200 doit accepter les éditions à l'état "Marche", le programme doit être compilé sans erreurs et la communication entre STEP 7-Micro/WIN et le S7-200 doit fonctionner correctement.

Vous pouvez charger uniquement le bloc de code dans le S7-200.

Pour charger votre programme dans la CPU à l'état "Marche", cliquez sur le bouton Charger dans la CPU ou sélectionnez la commande **Fichier > Charger dans CPU**. Si la compilation du programme a lieu sans erreurs, STEP 7-Micro/WIN charge le bloc de code dans le S7-200.

Quitter l'édition à l'état "Marche"

Pour quitter le mode d'édition à l'état "Marche", cliquez sur la commande **Test > Editer programme à l'état Marche** pour en annuler la sélection. Si des modifications n'ont pas été sauvegardées, STEP 7-Micro/WIN vous propose soit de poursuivre l'édition, de charger les modifications dans la CPU, puis de quitter l'édition à l'état "Marche", soit de quitter ce mode sans effectuer de chargement dans la CPU.

Affichage de la visualisation d'état de programme

STEP 7-Micro/WIN vous permet de surveiller l'état du programme utilisateur en cours d'exécution. Lorsque vous visualisez l'état d'un programme, l'éditeur de programme affiche les valeurs des opérandes des opérations.

Pour visualiser l'état du programme, cliquez sur le bouton Visualisation d'état de programme ou sélectionnez la commande **Test > Visualisation d'état de programme**.

Visualisation de l'état du programme en CONT et en LOG

STEP 7-Micro/WIN propose deux options pour visualiser l'état de programmes CONT et LOG :

- ❑ Visualisation d'état en fin de cycle : STEP 7-Micro/WIN acquiert les valeurs pour l'affichage de la visualisation d'état sur plusieurs cycles, puis met à jour l'affichage de la fenêtre d'état. La visualisation d'état ne reflète donc pas l'état réel de chaque élément au moment de l'exécution. La visualisation d'état en fin de cycle ne montre pas l'état de la mémoire L ou des accumulateurs.

Dans ce mode de visualisation d'état, les valeurs d'état sont mises à jour dans tous les états de fonctionnement de la CPU.

- ☐ **Visualisation d'état à l'exécution :** STEP 7-Micro/WIN affiche les valeurs des réseaux au fur et à mesure que les éléments sont exécutés dans le S7-200. Pour visualiser l'état d'exécution, sélectionnez la commande **Test > Utiliser visualisation d'état d'exécution**.

En visualisation d'état à l'exécution, les valeurs d'état sont mises à jour uniquement lorsque la CPU est à l'état "Marche".



Conseil

STEP 7-Micro/WIN fournit une méthode simple pour changer l'état d'une variable. Il vous suffit de sélectionner la variable et de cliquer sur le bouton droit de la souris pour afficher un menu contextuel.

Configuration de l'affichage de la visualisation d'état dans un programme CONT ou LOG

STEP 7-Micro/WIN propose des options variées pour visualiser l'état du programme.

Pour configurer l'affichage de l'écran de visualisation d'état, sélectionnez la commande **Outils > Options**, sélectionnez Editeur de programme, puis cliquez sur l'onglet "Editeur de programme", comme illustré à la figure 8-2.

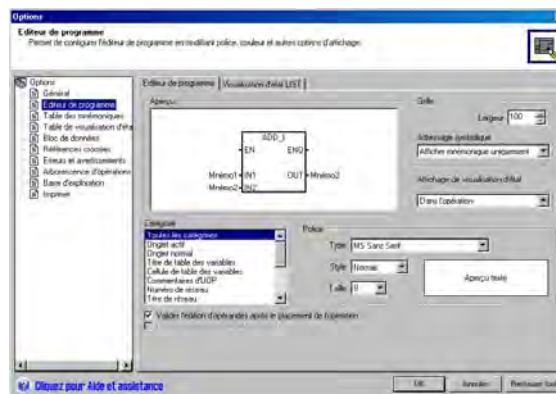


Figure 8-2 Options d'affichage pour la visualisation d'état

Visualisation de l'état du programme en LIST

Vous pouvez surveiller l'état d'exécution de votre programme LIST instruction par instruction. Pour un programme LIST, STEP 7-Micro/WIN visualise l'état des opérations qui sont affichées à l'écran.

STEP 7-Micro/WIN collecte des informations d'état dans le S7-200, en commençant à la première instruction LIST en haut de la fenêtre de l'éditeur. Au fur et à mesure que vous faites défiler la fenêtre de l'éditeur vers le bas, de nouvelles informations sont collectées dans le S7-200.

STEP 7-Micro/WIN actualise de manière continue les valeurs à l'écran. Pour suspendre les mises à jour de l'écran, cliquez sur le bouton Pause déclenchée. Les données en cours restent à l'écran jusqu'à ce que vous annuliez la sélection de ce bouton.

Configuration des paramètres à afficher dans le programme LIST

STEP 7-Micro/WIN permet d'afficher l'état de divers paramètres pour les instructions LIST. Sélectionnez la commande **Outils > Options**, sélectionnez Editeur de programme puis cliquez sur l'onglet LIST (voir figure 8-3).

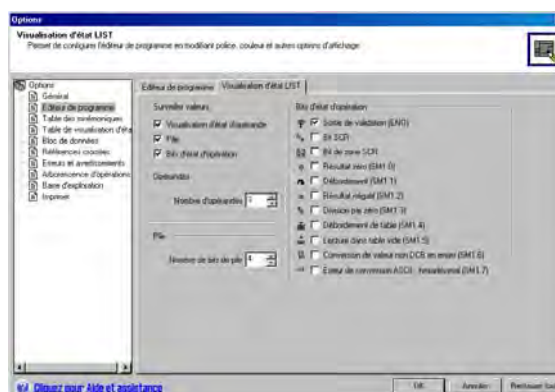


Figure 8-3 Options d'affichage pour la visualisation d'état en LIST

Surveillance et modification des données dans le S7-200 à l'aide d'une table de visualisation d'état

La table de visualisation d'état permet de lire, d'écrire, de forcer et de surveiller des variables lorsque le S7-200 exécute votre programme. Sélectionnez la commande **Affichage > Composante > Table de visualisation d'état** pour créer une table de visualisation d'état. La figure 8-4 montre un exemple de table de visualisation d'état.

Vous pouvez créer plusieurs tables de visualisation d'état.

STEP 7-Micro/WIN fournit des icônes dans une barre d'outils pour manipuler la table de visualisation d'état : Tri croissant, Tri décroissant, Lecture unique, Ecrire tout, Forcer, Annuler le forçage, Annuler tout forçage et Lire toutes les valeurs forcées.

Pour sélectionner un format pour une cellule, sélectionnez la cellule et cliquez sur le bouton droit de la souris afin d'afficher le menu contextuel.

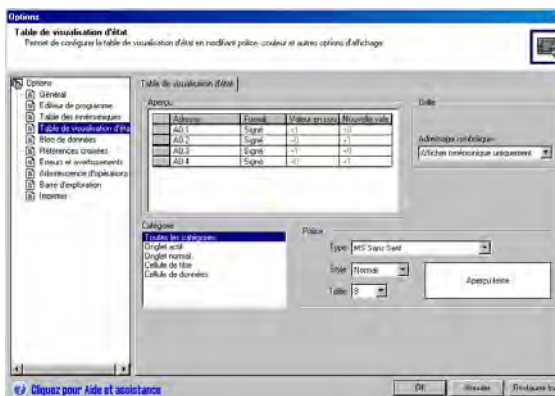


Figure 8-4 Table de visualisation d'état

Forçage de valeurs spécifiques

Vous pouvez, avec le S7-200, forcer certaines ou toutes les entrées et sorties (bits I et Q). Vous pouvez, en outre, forcer jusqu'à 16 valeurs de mémoire (V ou M) ou valeurs d'E/S analogiques (AI ou AQ). Le forçage de la mémoire V ou de la mémoire M peut se faire par octets, mots ou doubles mots. Le forçage des valeurs analogiques se fait uniquement par mots, et sur des limites d'octet pair (par exemple, AIW6 ou AQW14). Toutes les valeurs forcées sont rangées dans la mémoire non volatile du S7-200.

Comme les données forcées peuvent être modifiées pendant le cycle par le programme, par la mise à jour des entrées/sorties ou par le traitement de la communication, le S7-200 réapplique les valeurs forcées à divers points du cycle.

- ☐ *Lecture des entrées* : Le S7-200 applique les valeurs forcées aux entrées lors de leur lecture.
- ☐ *Exécution de la logique de commande dans le programme* : Le S7-200 applique les valeurs forcées à tous les accès directs aux entrées/sorties. Le forçage est appliqué pour 16 valeurs de mémoire au maximum après exécution du programme.
- ☐ *Traitement de toute demande de communication* : Le S7-200 applique les valeurs forcées à tous les accès de communication en lecture/écriture.
- ☐ *Ecriture des sorties* : Le S7-200 applique les valeurs forcées aux sorties lors de leur écriture.

Vous pouvez vous servir de la table de visualisation d'état pour forcer des valeurs. Pour imposer une nouvelle valeur, entrez-la dans la colonne "Nouvelle valeur" de la table de visualisation d'état, puis cliquez sur le bouton de forçage dans la barre d'outils. Pour imposer une valeur existante, mettez-la en évidence dans la colonne "Valeur en cours", puis cliquez sur le bouton de forçage.

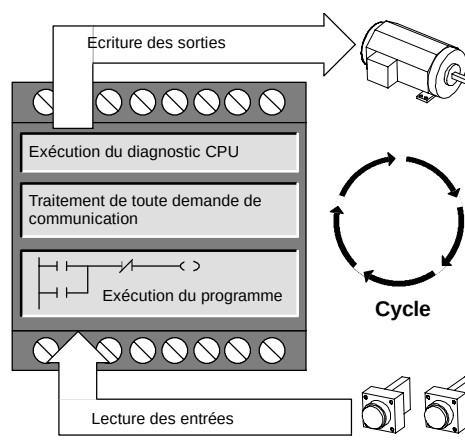


Figure 8-5 Cycle S7-200



Conseil

La fonction de forçage a priorité sur une opération de lecture ou d'écriture directe. De même, elle se substitue à la table des sorties configurée pour le passage à l'état "Arrêt". Si le S7-200 passe à l'état "Arrêt", la sortie reflète la valeur forcée et non la valeur configurée dans la table des sorties.

Exécution de votre programme pour un nombre donné de cycles

Pour faciliter le test de votre programme, STEP 7-Micro/WIN en permet l'exécution pour un nombre donné de cycles.

Vous pouvez demander que le S7-200 n'exécute que le premier cycle. Vous pouvez ainsi visualiser les données dans le S7-200 après le premier cycle. Pour ce faire, sélectionnez la commande **Test > Premier cycle**.

Vous pouvez demander que le S7-200 exécute votre programme pour un nombre limité de cycles (de 1 à 65 535 cycles). Vous pouvez ainsi visualiser la façon dont le programme modifie les variables. Pour ce faire, sélectionnez la commande **Test > Cycles multiples**.

Guide de dépannage du matériel

Tableau 8-1 Guide de dépannage du matériel S7-200

Symptôme	Causes possibles	Solution possible
Les sorties ne fonctionnent plus.	- L'unité commandée a causé une surintensité électrique qui a endommagé la sortie. - Erreur de programme utilisateur - Câblage desserré ou incorrect - Charge excessive - Sortie forcée	- Vous devez utiliser un circuit de protection approprié lors de la connexion d'une charge inductive telle qu'un moteur ou un relais. Voir le chapitre 3. - Corrigez le programme utilisateur. - Vérifiez le câblage et corrigez. - Contrôlez si la charge correspond aux valeurs autorisées. - Vérifiez quelles E/S du S7-200 sont forcées.
Voyant SF (erreur système) allumé à la mise sous tension du S7-200 (rouge)	La liste suivante décrit les codes d'erreur les plus courants et leurs origines : - Erreur de programmation utilisateur 0003 Erreur de surveillance du temps de cycle 0011 Adressage indirect 0012 Valeur à virgule flottante interdite 0014 Erreur de plage - Bruit électrique (0001 à 0009) - Composant endommagé (0001 à 0010)	Lisez le code d'erreur grave et reportez-vous à l'annexe C pour plus d'informations sur ce type d'erreur : - En cas d'erreur de programmation, vérifiez les opérations FOR, NEXT, JMP, LBL et les opérations de comparaison que vous avez utilisées. - En cas de bruit électrique : - Reportez-vous aux directives de câblage au chapitre 3. Il est très important de connecter le tableau de commande à une terre correcte et de ne pas mener les câbles de haute tension parallèlement aux câbles de basse tension. - Reliez à la terre la borne M de l'alimentation de capteur 24 V-.
Aucun des voyants lumineux ne s'allume.	- Fusible fondu - Câbles d'alimentation 24 V inversés - Tension incorrecte	Connectez un analyseur de ligne au système afin de vérifier l'amplitude et la durée des pointes de surtension. En fonction de ces informations, ajoutez le parasurtenseur approprié à votre système. Reportez-vous aux conseils de câblage au chapitre 3 pour plus de détails sur l'installation du câblage sur site.
Fonctionnement intermittent associé à des unités à haute énergie	- Mise à la terre incorrecte - Acheminement du câblage à l'intérieur de l'armoire de commande - Temps de retard trop court pour les filtres d'entrées	Reportez-vous aux directives de câblage au chapitre 3. Il est très important de connecter le tableau de commande à une terre correcte et de ne pas mener les câbles de haute tension parallèlement aux câbles de basse tension. Connectez à la terre la borne M de l'alimentation de capteur 24 V-. Augmentez le retard de filtre d'entrée dans le bloc de données système.
Le réseau de communication est endommagé lors de la connexion à une unité externe. L'interface sur l'ordinateur, l'interface sur le S7-200 ou le câble PC/PPI est endommagé.	Le câble de communication peut acheminer des courants indésirables si toutes les unités non isolées (telles que les automates, ordinateurs et autres appareils) connectées au réseau ne partagent pas le même potentiel de référence. Ces courants peuvent entraîner des erreurs de communication ou endommager les circuits.	- Reportez-vous aux conseils de câblage au chapitre 3, ainsi qu'aux conseils relatifs aux réseaux figurant dans le chapitre 7. - Procurez-vous le câble PC/PPI isolé. - Procurez-vous le répéteur RS-485 à RS-485 isolé si vous connectez des machines ne disposant pas d'un potentiel de référence électrique commun. Vous trouverez à l'annexe E les numéros de référence pour le matériel S7-200.
Autres problèmes de communication (STEP 7-Micro/WIN)	Reportez-vous au chapitre 7 pour plus d'informations sur la communication de réseau.	
Traitement des erreurs	Reportez-vous à l'annexe C pour plus d'informations sur les codes d'erreur.	

9

Commande de mouvement en boucle ouverte avec le S7-200

Le S7-200 fournit trois méthodes pour la commande de mouvement en boucle ouverte :

- ☐ Modulation de durée des impulsions (PWM) : Cette fonction est intégrée dans le S7-200 et sert à la commande de vitesse, de positionnement ou de rapport cyclique.
- ☐ Sortie de trains d'impulsions (PTO) : Cette fonction est intégrée dans le S7-200 et sert à la commande de vitesse et de positionnement.
- ☐ Module de positionnement EM 253 : Ce module complémentaire sert à la commande de vitesse et de positionnement.

Pour faciliter l'utilisation de la commande de positionnement dans votre application, STEP 7-Micro/WIN fournit un assistant de commande de positionnement vous aidant à configurer entièrement PWM, PTO ou le module de positionnement en quelques minutes. Cet assistant génère des opérations de positionnement que vous pouvez utiliser pour disposer d'une commande dynamique de la vitesse et de la position dans votre application. Pour le module de positionnement, STEP 7-Micro/WIN fournit également un panneau de commande vous permettant de commander, contrôler et tester les déplacements.

Dans ce chapitre

Présentation	268
Utilisation de la fonction PWM (modulation de durée des impulsions)	269
Informations fondamentales sur la commande de positionnement en boucle ouverte à l'aide de moteurs pas à pas et de servomoteurs	271
Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement	276
Codes d'erreur pour les opérations PTO	280
Caractéristiques du module de positionnement	281
Configuration du module de positionnement	284
Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement pour le module de positionnement	290
Exemples de programmes pour le module de positionnement	302
Surveillance du module de positionnement à l'aide du panneau de commande EM 253	307
Codes d'erreur pour le module de positionnement et les opérations de positionnement	309
Thèmes avancés	311
Compréhension des modes de recherche du point de référence pris en charge par le module de positionnement	320

Présentation

Le S7-200 fournit trois méthodes pour la commande de mouvement en boucle ouverte :

- ☐ Modulation de durée des impulsions (PWM) : Cette fonction est intégrée dans le S7-200 et sert à la commande de vitesse, de positionnement ou de rapport cyclique.
- ☐ Sortie de trains d'impulsions (PTO) : Cette fonction est intégrée dans le S7-200 et sert à la commande de vitesse et de positionnement.
- ☐ Module de positionnement EM 253 : Ce module complémentaire sert à la commande de vitesse et de positionnement.



Commande de positionnement

Le S7-200 dispose de deux sorties TOR (Q0.0 et Q0.1) que vous pouvez configurer avec l'assistant de commande de positionnement afin de les utiliser comme sorties PWM ou PTO. L'assistant de commande de positionnement sert également à configurer le module de positionnement EM 253.

Lorsqu'une sortie est configurée pour le mode PWM, sa période est fixe et la durée d'impulsion ou rapport cyclique de l'impulsion est commandé par votre programme. Vous pouvez utiliser les variations dans l'impulsion pour commander la vitesse ou la position dans votre application.

Lorsqu'une sortie est configurée pour le mode PTO, un train d'impulsions à rapport cyclique de 50 % est généré pour la commande en boucle ouverte de la vitesse et de la position pour des moteurs pas à pas ou pour des servomoteurs. La fonction PTO intégrée fournit uniquement la sortie de trains d'impulsions. Votre programme d'application doit fournir une commande du sens et des limites via des E/S intégrées dans l'AP ou fournies par des modules d'extension.

Le module de positionnement EM 253 fournit une sortie de trains d'impulsions unique avec des sorties intégrées de commande du sens, de désactivation et d'effacement. Il comprend également des entrées spécialisées permettant de configurer le module pour plusieurs modes de fonctionnement, notamment la recherche automatique du point de référence. Ce module fournit une solution unifiée servant à la commande en boucle ouverte de la vitesse et de la position pour des moteurs pas à pas ou pour des servomoteurs.

Pour faciliter l'utilisation de la commande de positionnement dans votre application, STEP 7-Micro/WIN fournit un assistant de commande de positionnement vous aidant à configurer entièrement PWM, PTO ou le module de positionnement en quelques minutes. Cet assistant génère des opérations de positionnement que vous pouvez utiliser pour disposer d'une commande dynamique de la vitesse et de la position dans votre application. Pour le module de positionnement, STEP 7-Micro/WIN fournit également un panneau de commande vous permettant de commander, contrôler et tester les déplacements.

Utilisation de la fonction PWM (modulation de durée des impulsions)

La fonction PWM fournit une sortie à période fixe avec un rapport cyclique variable. La sortie PWM s'exécute en continu une fois qu'elle a été lancée à la fréquence indiquée (période). La durée d'impulsion varie de la manière nécessaire pour obtenir la commande désirée. Le rapport cyclique peut être exprimé comme pourcentage de la période ou comme valeur de temps correspondant à la durée d'impulsion. La durée d'impulsion peut varier de 0 % - pas d'impulsion, toujours désactivée - à 100 % - pas d'impulsion, toujours activée - (voir figure 9-1).

Comme la sortie PWM peut varier de 0 % à 100 %, elle fournit une sortie TOR qui est, en de nombreuses façons, analogue à une sortie analogique. Vous pouvez, par exemple, utiliser cette sortie PWM pour commander la vitesse d'un moteur de l'arrêt à la pleine vitesse ou pour commander la position d'une soupape de "fermée" à "complètement ouverte".

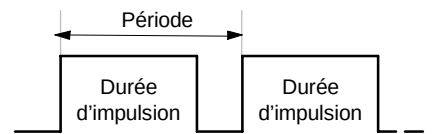


Figure 9-1 Modulation de durée des impulsions (PWM)

Configuration de la sortie PWM

Utilisez l'assistant de commande de positionnement pour configurer l'une des sorties intégrées pour le mode PWM. Pour lancer l'assistant de commande de positionnement, cliquez sur l'icône Outils dans la barre d'exploration, puis double-cliquez sur l'icône Assistant de commande de positionnement, ou bien sélectionnez la commande **Outils > Assistant de commande de positionnement** (voir figure 9-2).

1. Sélectionnez l'option pour configurer le mode PTO/PWM interne pour l'AP S7-200.
2. Sélectionnez la sortie Q0.0 ou Q0.1 que vous désirez configurer comme sortie PWM.
3. Dans la boîte de dialogue suivante, sélectionnez le mode PWM dans la liste déroulante, sélectionnez la microseconde ou la milliseconde comme unité de temps et indiquez la période.
4. Cliquez sur Terminer pour mettre fin à l'assistant.



Figure 9-2 Configuration de la sortie PWM

L'assistant génère une opération que vous utiliserez pour commander le rapport cyclique de la sortie PWM.

Opération PWMx_RUN

L'opération PWMx_RUN permet de commander le rapport cyclique de la sortie en faisant varier la durée d'impulsion de 0 à la durée d'impulsion de la période.

L'entrée Cycle est une valeur de mot qui définit la période pour la sortie PWM. La plage autorisée va de 2 à 65535 fois l'unité de temps (microseconde ou milliseconde) que vous avez indiquée dans l'assistant.

L'entrée Duty_Cycle est une valeur de mot qui définit la durée d'impulsion pour la sortie PWM. La plage de valeurs autorisée va de 0.0 à 65535 fois l'unité de temps (microseconde ou milliseconde) que vous avez indiquée dans l'assistant.

La sortie Error est une valeur d'octet renvoyée par l'opération PWMx_RUN et indiquant le résultat de l'exécution (voir la description des codes d'erreur possibles dans le tableau).

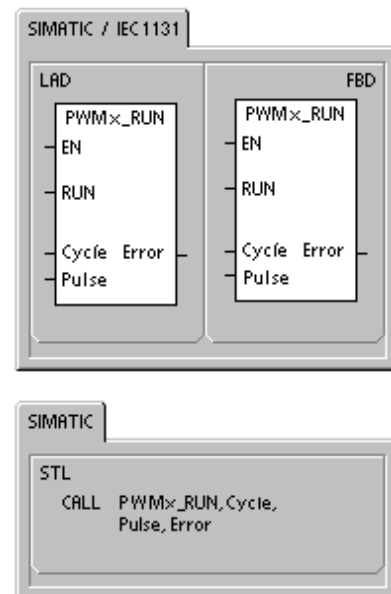


Tableau 9-1 Paramètres de l'opération PWMx_RUN

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
Cycle, Duty_Cycle	WORD	IW, QW, VW, MW, SMW, SW, T, C, LW, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	IB, QB, VB, MBV, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante

Tableau 9-2 Codes d'erreur pour l'opération PWMx_RUN

Code d'erreur	Description
0	Pas d'erreur, achèvement normal
1	Arrêt immédiat émis pendant le déplacement. Commande ARRÊT achevée avec succès.

Informations fondamentales sur la commande de positionnement en boucle ouverte à l'aide de moteurs pas à pas et de servomoteurs

La fonction PTO intégrée dans l'AP S7-200 et le module de positionnement EM 253 utilisent tous deux une sortie de trains d'impulsions pour commander à la fois la vitesse et la position d'un moteur pas à pas ou d'un servomoteur.

L'utilisation de la fonction PTO ou du module pour la commande de position en boucle ouverte nécessite une certaine expertise dans le domaine de la commande de mouvement. Ce chapitre n'est pas censé former les novices à ce sujet. Il fournit toutefois des informations fondamentales qui vous aideront à utiliser l'assistant de commande de positionnement pour configurer la fonction PTO ou le module pour votre application.

Vitesse maximale et vitesse de démarrage/d'arrêt

L'assistant vous demandera d'indiquer la vitesse maximale (MAX_SPEED) et la vitesse de démarrage/d'arrêt (SS_SPEED) pour votre application (voir figure 9-3).

- ☐ MAX_SPEED : Entrez la valeur de la vitesse de fonctionnement optimale de votre application compatible avec les possibilités de couple de votre moteur. Le couple nécessaire à l'entraînement de la charge est déterminé par la friction, l'inertie et les temps d'accélération/décélération.
- ☐ L'assistant de commande de positionnement calcule et affiche la vitesse minimale pouvant être commandée par le module de positionnement en fonction de la vitesse maximale MAX_SPEED que vous indiquez.
- ☐ Pour la sortie PTO, vous devez indiquer la vitesse de démarrage/d'arrêt désirée. Comme au moins un cycle à la vitesse de démarrage/d'arrêt est généré à chaque fois qu'un mouvement est exécuté, définissez une vitesse de démarrage/d'arrêt dont la période est inférieure au temps d'accélération/décélération.
- ☐ SS_SPEED : Entrez une valeur compatible avec votre moteur pour l'entraînement de votre charge à des vitesses faibles. Si la valeur SS_SPEED est trop faible, le moteur et la charge peuvent vibrer ou se déplacer en petits sauts au début et à la fin du déplacement. Si la valeur de SS_SPEED est trop élevée, le moteur peut perdre des impulsions au démarrage et la charge peut entraîner une surmultiplication du moteur lors de la tentative d'arrêt.

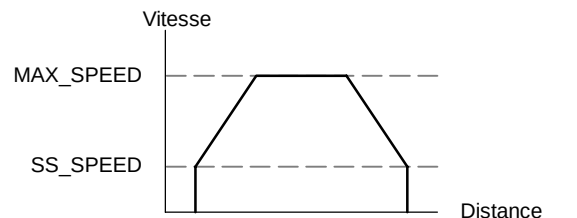


Figure 9-3 Vitesse maximale et vitesse de démarrage/d'arrêt

Selon les fiches techniques des moteurs, la vitesse de démarrage/d'arrêt (ou d'accrochage/décrochage) pour un moteur et une charge donnée est indiquée de différentes façons. Typiquement une valeur SS_SPEED utile correspond à 5 % à 15 % de la valeur MAX_SPEED. Reportez-vous à la fiche technique de votre moteur afin de sélectionner les vitesses correctes pour votre application. La figure 9-4 montre une courbe typique couple/vitesse pour un moteur.

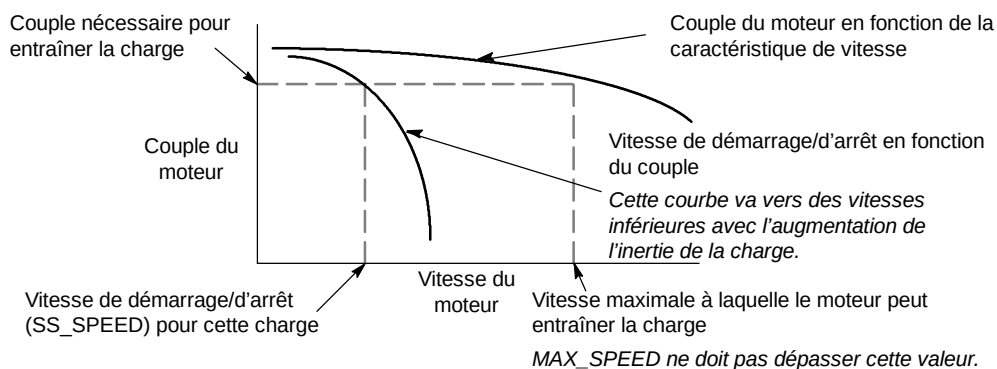


Figure 9-4 Courbe couple/vitesse typique pour un moteur

Entrée des temps d'accélération et de décélération

Vous devez définir les temps d'accélération et de décélération lors de la configuration. La valeur par défaut du temps d'accélération et du temps de décélération est égale à 1 seconde. Typiquement, les moteurs peuvent fonctionner avec moins de 1 seconde (voir figure 9-5). Vous indiquez les temps suivants en millisecondes :

- ☐ ACCEL_TIME : Temps nécessaire au moteur pour accélérer de la vitesse SS_SPEED à la vitesse MAX_SPEED.
Valeur par défaut = 1000 ms
- ☐ DECEL_TIME : Temps nécessaire au moteur pour décélérer de la vitesse MAX_SPEED à la vitesse SS_SPEED.
Valeur par défaut = 1000 ms

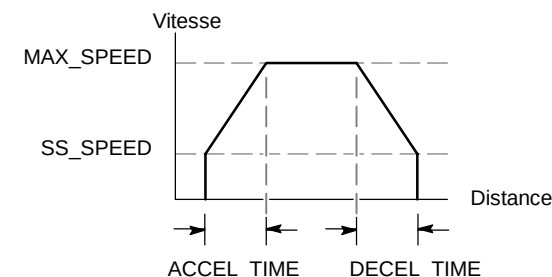


Figure 9-5 Temps d'accélération et de décélération



Conseil

On détermine les temps d'accélération et de décélération du moteur par expérimentation. Nous vous conseillons d'entrer d'abord une valeur élevée. Optimisez ces valeurs pour l'application en réduisant graduellement les temps jusqu'à ce que le moteur commence à caler.

Configuration de profils de mouvement

Un profil est une description de mouvement prédéfinie consistant en une ou plusieurs vitesses de mouvement effectuant un changement de position d'un point de départ à un point d'arrivée. Vous ne devez pas définir de profil pour pouvoir utiliser la fonction PTO ou le module. L'assistant de commande de positionnement met à votre disposition des opérations que vous pouvez utiliser pour commander des déplacements sans exécuter de profil.

Un profil est programmé en pas consistant en une accélération/décélération jusqu'à une vitesse prescrite, suivie par un nombre fixe d'impulsions à la vitesse prescrite. En cas de déplacements à un pas ou pour le dernier pas d'un déplacement, on a également une décélération de la (dernière) vitesse prescrite jusqu'à l'arrêt.

La fonction PTO et le module acceptent un maximum de 25 profils.

Définition du profil de mouvement

L'assistant de commande de positionnement vous guide à travers une définition de profil de mouvement dans laquelle vous définissez chaque profil de mouvement pour votre application. Vous sélectionnez le mode de fonctionnement pour chaque profil et définissez les spécificités de chaque pas individuel du profil. L'assistant de commande de positionnement vous permet également de définir un mnémonique pour chaque profil : il vous suffit de l'entrer lors de la définition du profil.

Sélection du mode de fonctionnement pour le profil

Vous configurez le profil selon le mode de fonctionnement désiré. La fonction PTO prend en charge le positionnement relatif et la rotation continue à une vitesse. Le module de positionnement assure le positionnement absolu, le positionnement relatif, la rotation continue à une vitesse et la rotation continue à deux vitesses. La figure 9-6 représente les différents modes de fonctionnement.

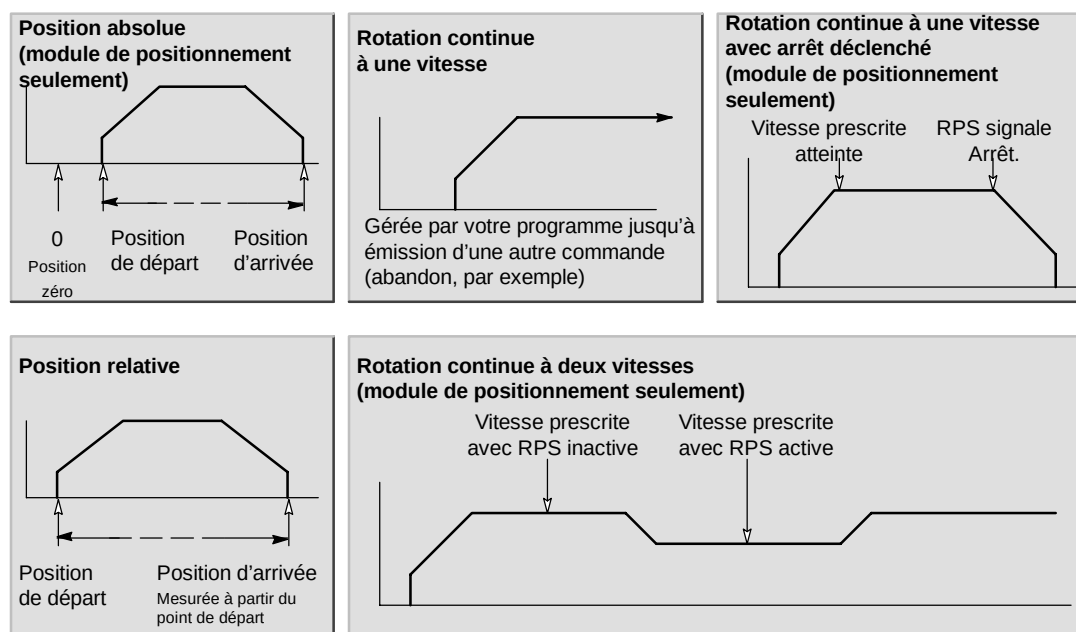


Figure 9-6 Sélections du mode pour le module de positionnement

Création des pas du profil

Un pas est une distance fixe dont se déplace un outil, incluant la distance couverte pendant les temps d'accélération et de décélération. Pour la fonction PTO, chaque profil peut contenir jusqu'à 29 pas. Le module accepte 4 pas au maximum dans chaque profil.

Vous indiquez la vitesse prescrite et la position de fin ou le nombre d'impulsions pour chaque pas. Vous entrez chaque pas supplémentaire un par un. La figure 9-7 montre un profil à un pas, un profil à deux pas, un profil à trois pas et un profil à quatre pas.

Notez qu'un profil à un pas a un segment à vitesse constante, qu'un profil à deux pas a deux segments à vitesse constante, et ainsi de suite. Le nombre de pas dans le profil correspond au nombre de segments à vitesse constante du profil.

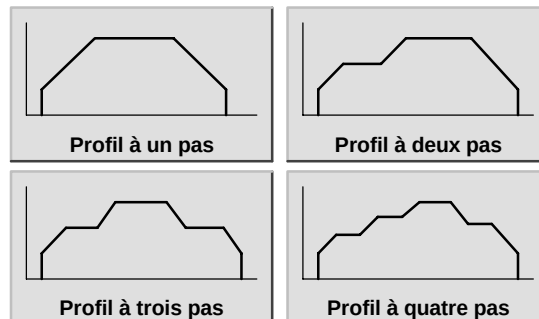


Figure 9-7 Exemples de profils de mouvement

Utilisation de la sortie PTO

La fonction PTO fournit une sortie en signaux carrés (rapport cyclique de 50 %) pour un nombre d'impulsions donné. La fréquence ou la période de chaque impulsion varie linéairement avec la fréquence pendant l'accélération et la décélération, et reste fixe pendant les parties à fréquence constante d'un mouvement. Une fois le nombre indiqué d'impulsions généré, la sortie PTO est désactivée et aucune autre impulsion n'est générée jusqu'à ce qu'une nouvelle spécification soit chargée (voir figure 9-8).

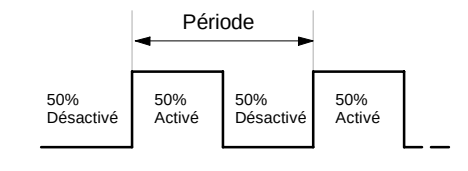


Figure 9-8 Sortie de trains d'impulsions (PTO)

Configuration de la sortie PTO

Utilisez l'assistant de commande de positionnement pour configurer l'une des sorties intégrées pour le mode PTO. Pour lancer l'assistant de commande de positionnement, cliquez sur l'icône Outils dans la barre d'exploration, puis double-cliquez sur l'icône Assistant de commande de positionnement, ou bien sélectionnez la commande **Outils > Assistant de commande de positionnement**.

1. Sélectionnez l'option pour configurer le mode PTO/PWM interne pour l'AP S7-200.
2. Sélectionnez la sortie Q0.0 ou Q0.1 que vous désirez configurer comme sortie PTO.
3. Sélectionnez Sortie de trains d'impulsions linéaire (PTO) dans la liste déroulante.
4. Si vous désirez surveiller le nombre d'impulsions générées par PTO, cochez la case Utiliser un compteur rapide.
5. Entrez les vitesses MAX_SPEED et SS_SPEED dans les boîtes d'édition correspondantes.
6. Entrez les temps d'accélération et de décélération dans les boîtes d'édition correspondantes.
7. Dans l'écran de définition de profil de mouvement, cliquez sur le bouton Nouveau profil pour activer la définition du profil. Choisissez le mode de fonctionnement désiré.

Pour un profil de positionnement relatif :

Entrez la vitesse prescrite et le nombre d'impulsions. Vous pouvez alors cliquer sur le bouton Tracer pas pour afficher une représentation graphique du déplacement.

Si vous avez besoin de plus d'un pas, cliquez sur le bouton Nouveau pas et complétez les informations concernant ce nouveau pas.

Pour une rotation continue à une vitesse :

Entrez la valeur de vitesse unique dans la boîte d'édition.

Si vous voulez achever le mouvement de rotation continue à une vitesse, cochez la case Programmer un sous-programme et entrez le nombre d'impulsions duquel se déplacer après l'événement Arrêt.

8. Définissez autant de profils et de pas que nécessaire pour effectuer le mouvement désiré.
9. Puis, cliquez sur Terminer pour mettre fin à l'assistant.

Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement

L'assistant de commande de positionnement facilite la commande de votre sortie PTO intégrée en créant cinq sous-programmes à une opération. Chaque opération de positionnement est précédée de "PTOx_", x correspondant au numéro de voie (x=0 pour Q0.0, x=1 pour Q0.1).

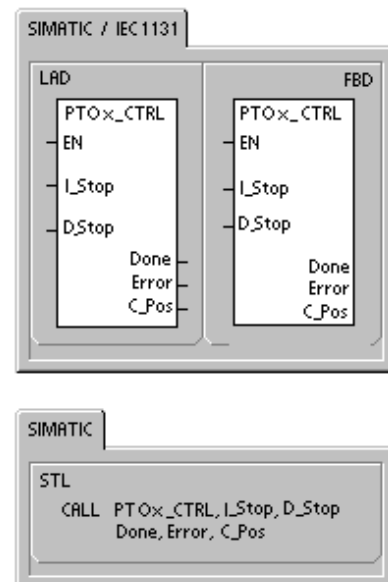
Sous-programme PTOx_CTRL

Le sous-programme PTOx_CTRL (Commande) valide et initialise la sortie PTO pour l'utilisation de cette dernière avec un moteur pas à pas ou un servomoteur. Vous ne devez l'utiliser qu'une seule fois dans votre programme et vous assurer qu'il est exécuté à chaque cycle. Servez-vous du memento SM0.0 (Toujours à 1) comme entrée pour le paramètre EN.

L'entrée I_STOP (Arrêt immédiat) est une entrée booléenne. Lorsqu'elle est au niveau bas, la fonction PTO opère normalement. Lorsqu'elle passe au niveau haut, la fonction PTO met immédiatement fin à l'émission d'impulsions.

L'entrée D_STOP (Arrêt par décélération) est une entrée booléenne. Lorsqu'elle est au niveau bas, la fonction PTO opère normalement. Lorsqu'elle passe au niveau haut, la fonction PTO génère un train d'impulsions qui fait décélérer le moteur jusqu'à l'arrêt.

La sortie Done est une sortie booléenne. Lorsque le bit Done est à 1, le sous-programme a été exécuté par la CPU.



Lorsque le bit Done est à 1, l'octet Error signale un achèvement normal sans erreur ou avec un code d'erreur. Le tableau 9-7 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos contient la position en cours du module sous forme du nombre d'impulsions si vous avez activé le compteur rapide dans l'assistant. Sinon, la position en cours est toujours 0.

Tableau 9-3 Paramètres de l'opération PTOx_CTRL

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
I_STOP	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
D_STOP	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DWORD	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

Sous-programme PTOx_RUN

Le sous-programme PTOx_RUN (Exécuter profil) ordonne à l'AP d'exécuter le déplacement défini dans un profil spécifique rangé dans la table de configuration et de profils.

L'activation du bit EN valide ce sous-programme. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution du sous-programme s'est achevée.

L'activation du paramètre START déclenche l'exécution du profil. L'opération active la fonction PTO pour chaque cycle dans lequel le paramètre START est à 1 et la fonction PTO n'est pas déjà active. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Profile contient le numéro ou le mnémonique du profil de mouvement concerné.

L'activation du paramètre Abort ordonne au module de positionnement d'interrompre le profil en cours et de décélérer jusqu'à l'arrêt du moteur.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-7 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Profile contient le profil que le module de positionnement exécute actuellement.

Le paramètre C_Step contient le pas du profil que le module de positionnement exécute actuellement.

Le paramètre C_Pos contient la position en cours du module sous forme du nombre d'impulsions si vous avez activé le compteur rapide dans l'assistant. Sinon, la position en cours est toujours 0.

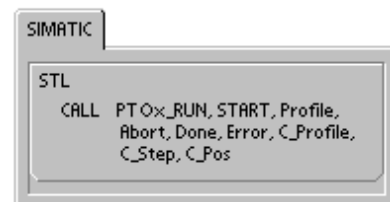
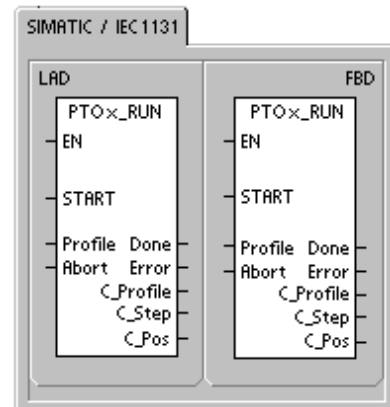


Tableau 9-4 Paramètres de l'opération PTOx_RUN

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Profile	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Abort, Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error, C_Profile, C_Step	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

Sous-programme PTOx_MAN

Le sous-programme PTOx_MAN (Mode manuel) place la sortie PTO en mode manuel. Cela permet de démarrer, d'arrêter et de faire fonctionner le moteur à des vitesses différentes comprises dans la plage allant de la vitesse de démarrage/d'arrêt à la vitesse maximale indiquées dans l'assistant. Tant que le sous-programme PTOx_MAN est activé, il ne faut exécuter aucune autre opération PTOx_RUN ou PTOx_ADV.

Le fait d'activer le paramètre RUN (Marche/Arrêt) ordonne à la fonction PTO d'accélérer jusqu'à la vitesse indiquée (paramètre Speed). Vous pouvez changer la valeur du paramètre Speed pendant que le moteur tourne. La désactivation du paramètre RUN ordonne à la fonction PTO de décélérer jusqu'à ce que le moteur s'arrête.

Le paramètre Speed détermine la vitesse lorsque RUN est activé. La vitesse sera ramenée aux valeurs de démarrage/d'arrêt ou de maximum si les valeurs du paramètre Speed sont hors plage. La vitesse est une valeur entière de 16 bits pour des impulsions/seconde. Vous pouvez modifier ce paramètre pendant le fonctionnement du moteur.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-7 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos contient la position en cours du module sous forme du nombre d'impulsions si vous avez activé le compteur rapide dans l'assistant. Sinon, la position en cours est toujours 0.

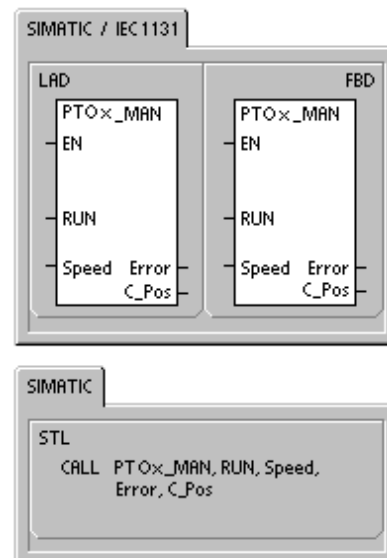
Tableau 9-5 Paramètres de l'opération PTOx_MAN

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
RUN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
SPEED	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD



Conseil

La fonction PTO peut ne pas réagir à de petites modifications du paramètre Speed, notamment si le temps d'accélération ou de décélération configuré est court et que la différence entre la vitesse maximale et la vitesse de démarrage/d'arrêt configurées est grande.



Opération PTOx_LDPOS

L'opération PTOx_LDPOS (Charger position) donne une nouvelle valeur au paramètre de position en cours du compteur d'impulsions PTO. Vous pouvez également vous servir de cette opération afin de définir une nouvelle position zéro pour toute commande de déplacement.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START charge une nouvelle position dans le compteur d'impulsions PTO. L'opération charge une nouvelle position dans le compteur d'impulsions PTO à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel la fonction PTO n'est pas déjà occupée. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre New_Pos contient la nouvelle valeur devant remplacer la valeur de position en cours qui est signalée. La valeur de position est exprimée en tant que nombre d'impulsions.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-7 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos contient la position en cours du module sous forme du nombre d'impulsions si vous avez activé le compteur rapide dans l'assistant. Sinon, la position en cours est toujours 0.

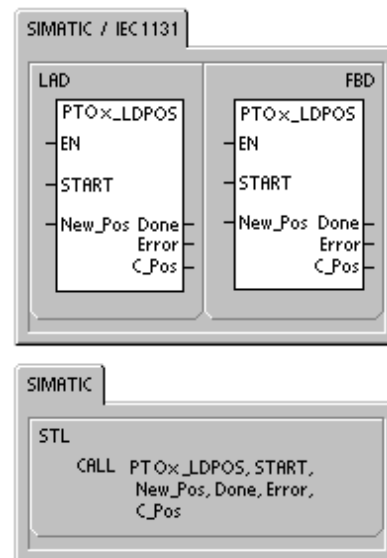
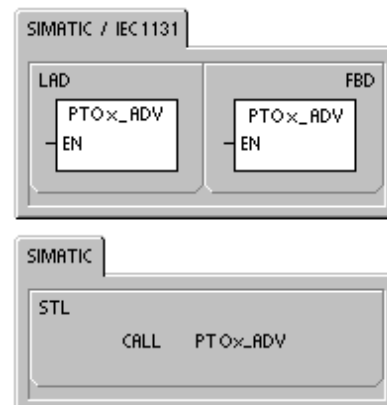


Tableau 9-6 Paramètres de l'opération PTOx_LDPOS

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
New_Pos, C_Pos	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Sous-programme PTOx_ADV

Le sous-programme PTOx_ADV arrête le profil de mouvement continu en cours et avance du nombre d'impulsions précisé dans la définition de profil de l'assistant. Ce sous-programme est créé si vous avez indiqué au moins une rotation continue à une vitesse avec l'option PTOx_ADV activée dans l'assistant de commande de positionnement.



Codes d'erreur pour les opérations PTO

Tableau 9-7 Codes d'erreur pour les opérations PTO

Code d'erreur	Description
0	Pas d'erreur, achèvement normal
1	Arrêt immédiat émis pendant le déplacement. Commande ARRET achevée avec succès.
2	Arrêt par décélération émis pendant le déplacement. Commande ARRET achevée avec succès.
3	Erreur d'exécution détectée dans le générateur d'impulsions ou dans le format de la table PTO
127	Une erreur ENO s'est produite. Vous trouverez le code d'erreur bénigne dans les informations AP.
128	Occupé. Une autre opération PTO est déjà en cours d'exécution.
129	Les commandes Arrêt immédiat et Arrêt par décélération ont été activées en même temps, ce qui a provoqué un arrêt immédiat.
130	Une commande d'arrêt est en cours d'exécution pour l'opération PTO.
132	Le numéro de profil demandé est hors plage.

Caractéristiques du module de positionnement

Le module de positionnement dispose des fonctions et des performances nécessaires pour la commande de positionnement en boucle ouverte mono-axe :

- ☐ Il fournit une commande rapide, avec une plage allant de 20 impulsions par seconde à 200 000 impulsions par seconde.
- ☐ Il prend en charge l'accélération et la décélération par à-coup (courbe en S) ou linéaires.
- ☐ Il fournit un système de mesure configurable vous permettant d'entrer les données sous forme d'unités de mesure (centimètres, par exemple) ou sous forme de nombre d'impulsions.
- ☐ Il fournit une compensation de jeu configurable.
- ☐ Il accepte les méthodes absolue, relative et manuelle pour la commande de positionnement.
- ☐ Il permet un fonctionnement continu.
- ☐ Il fournit jusqu'à 25 profils de mouvement, avec jusqu'à 4 modifications de vitesse par profil.
- ☐ Il fournit quatre modes différents de recherche du point de référence, avec possibilité de choisir le sens de recherche initiale et le sens d'approche finale pour chaque séquence.
- ☐ Il fournit des connecteurs de câblage sur site amovibles facilitant l'installation et la désinstallation.

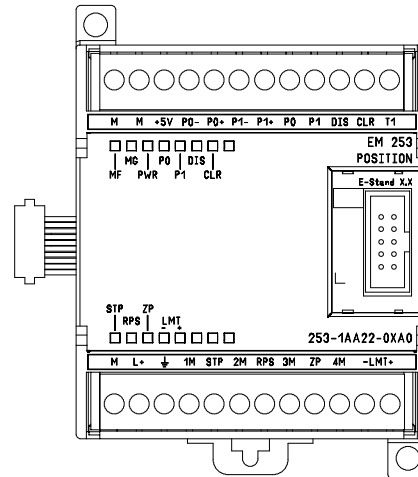


Figure 9-9 Module de positionnement EM 253

STEP 7-Micro/WIN permet de créer toutes les informations de configuration et de profil utilisées par le module de positionnement. Ces informations sont chargées dans le S7-200 avec vos blocs de code. Ainsi, comme toutes les informations nécessaires à la commande de positionnement sont rangées dans le S7-200, vous pouvez remplacer un module de positionnement sans avoir à reprogrammer ou à reconfigurer le nouveau module.

Le S7-200 réserve 8 bits de la mémoire image des sorties (mémoire Q) à l'interface pour le module de positionnement. Votre programme d'application dans le S7-200 utilise ces bits pour gérer le fonctionnement du module de positionnement. Ces 8 bits de sortie ne sont connectés à aucune sortie physique sur site du module de positionnement.

Le module de positionnement fournit cinq entrées TOR et quatre sorties TOR constituant l'interface avec votre application de mouvement (voir tableau 9-8). Il s'agit d'entrées et de sorties locales pour le module de positionnement. L'annexe A indique les caractéristiques techniques détaillées du module de positionnement et contient également des schémas de câblage pour le raccordement du module de positionnement à quelques-uns des entraînements de moteur et des servosystèmes les plus courants.

Tableau 9-8 Entrées et sorties du module de positionnement

Signal	Description
STP	L'entrée STP provoque l'arrêt du déplacement en cours par le module. Vous pouvez sélectionner le fonctionnement désiré de STP dans l'assistant de commande de positionnement.
RPS	L'entrée RPS (commutateur de point de référence) définit le point de référence ou position initiale pour les opérations de déplacement absolues.
ZP	L'entrée ZP (impulsion zéro) aide à définir le point de référence ou la position initiale. Typiquement, l'entraînement de moteur ou le servosystème émet une impulsion au niveau de ZP une fois par tour de moteur.
LMT+ LMT-	Les entrées LMT+ et LMT- définissent les limites maximales pour le parcours de déplacement. L'assistant de commande de positionnement vous permet de configurer le fonctionnement des entrées LMT+ et LMT-.
P0 P1 P0+, P0- P1+, P1-	P0 et P1 sont des sorties d'impulsions transistor à drain ouvert qui commandent le mouvement et le sens du mouvement du moteur. P0+, P0- et P1+, P1- sont des sorties d'impulsions différentielles qui fournissent des fonctions identiques à P0 et P1, respectivement, avec une qualité de signal supérieure. Les sorties à drain ouvert et les sorties différentielles sont toutes actives simultanément. Vous choisissez le jeu de sorties d'impulsions à utiliser en fonction des conditions d'interface requises pour l'entraînement de moteur ou le servosystème.
DIS	DIS est une sortie transistor à drain ouvert servant à désactiver ou à activer l'entraînement de moteur ou le servosystème.
CLR	CLR est une sortie transistor à drain ouvert servant à effacer le registre de comptage des servoimpulsions.

Programmation du module de positionnement

STEP 7-Micro/WIN fournit des outils d'utilisation aisée pour la configuration et la programmation du module de positionnement. Il vous suffit de suivre les étapes suivantes :

1. Configurez le module de positionnement. STEP 7-Micro/WIN fournit un assistant de commande de positionnement pour créer la table de configuration et de profils et les opérations de positionnement. Le paragraphe Configuration du module de positionnement en page 270 contient les informations sur la configuration du module de positionnement.
2. Testez le fonctionnement du module de positionnement. STEP 7-Micro/WIN fournit un panneau de commande EM 253 pour tester le câblage des entrées et des sorties, la configuration du module de positionnement et le fonctionnement des profils de mouvement. Vous trouverez en page 307 des informations sur le panneau de commande EM 253.
3. Créez le programme qui doit être exécuté par le S7-200. L'assistant de commande de positionnement crée automatiquement les opérations de positionnement que vous insérez dans votre programme. Vous trouverez en page 290 des informations sur les opérations de positionnement. Insérez les opérations suivantes dans votre programme :
 - Insérez une opération POSx_CTRL pour activer le module de positionnement. Servez-vous du memento SM0.0 (Toujours à 1) pour vous assurer que cette opération est exécutée à chaque cycle.
 - Utilisez une opération POSx_GOTO ou POSx_RUN pour déplacer le moteur vers un emplacement donné. L'opération POSx_GOTO effectue un déplacement à un emplacement indiqué par les entrées de votre programme. L'opération POSx_RUN exécute les profils de mouvement que vous avez configurés avec l'assistant de commande de positionnement.
 - Pour utiliser des coordonnées absolues pour votre déplacement, vous devez définir la position zéro pour votre application. Servez-vous d'une opération POSx_RSEEK ou POSx_LDPOS à cet effet.
 - Les autres opérations créées par l'assistant de commande de positionnement fournissent des fonctions pour des applications typiques et sont facultatives pour votre application spécifique.
4. Compilez votre programme et chargez le bloc de données système, le bloc de données et le bloc de code dans le S7-200.



Conseil

Reportez-vous à l'annexe A pour plus d'informations sur la connexion du module de positionnement à différents contrôleurs de moteurs pas à pas courants.



Conseil

Réglez les commutateurs multiples sur le contrôleur de moteur pas à pas à 10 000 impulsions par tour pour assurer la compatibilité avec les valeurs par défaut de l'assistant de commande de positionnement.

Configuration du module de positionnement



Commande de positionnement

Vous devez créer une table de configuration et de profils pour le module de positionnement afin que ce dernier commande votre application de déplacement. L'assistant de commande de positionnement rend cette configuration rapide et facile en vous guidant pas à pas tout au long de la procédure. Vous trouverez dans le paragraphe "Thèmes avancés" en page 311 des informations détaillées sur la table de configuration et de profils.

L'assistant de commande de positionnement permet également de créer la table de configuration et de profils hors ligne. Vous pouvez créer la configuration sans être connecté à une CPU S7-200 avec un module de positionnement installé.

Vous devez avoir compilé votre projet et activé l'adressage symbolique pour pouvoir exécuter l'assistant de commande de positionnement.

Pour lancer l'assistant de commande de positionnement, cliquez sur l'icône Outils dans la barre d'exploration, puis double-cliquez sur l'icône Assistant de commande de positionnement, ou bien sélectionnez la commande **Outils > Assistant de commande de positionnement**.

Utilisez l'assistant de commande de positionnement pour configurer le module de commande de positionnement. Sélectionnez l'option pour configurer le module de positionnement EM 253.

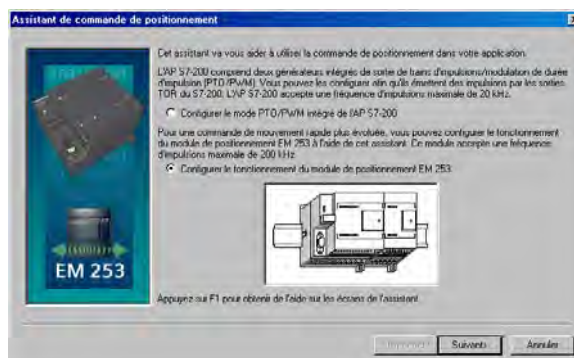


Figure 9-10 Assistant de commande de positionnement

Entrez la position du module

Indiquez l'emplacement du module (module 0 à module 6). Si STEP 7-Micro/WIN est connecté à l'AP, il vous suffit de cliquer sur le bouton Lire modules. Pour une CPU S7-200 ayant une version de microprogramme antérieure à la version 1.2, vous devez installer le module à côté de la CPU.

Sélectionnez le type de mesure

Sélectionnez le système de mesure. Vous pouvez choisir entre des unités de mesure ou des impulsions. Si vous sélectionnez les impulsions, d'autres informations sont nécessaires. Si vous sélectionnez les unités de mesure, vous devez indiquer le nombre d'impulsions nécessaires pour produire un tour de moteur (voir les caractéristiques techniques de votre moteur ou de votre entraînement), l'unité de mesure de base (pouce, pied, millimètre, centimètre) et la distance parcourue pendant un tour du moteur.

- ☐ STEP 7-Micro/WIN comprend un panneau de commande EM 253 qui vous permet de modifier le nombre d'unités par tour une fois que le module de positionnement a été configuré.
- ☐ Si vous modifiez le système de mesure ultérieurement, vous devez effacer la configuration complète, notamment toutes les opérations générées par l'assistant de commande de positionnement. Vous devez alors entrer des choix qui sont compatibles avec le nouveau système de mesure.

Editez la configuration par défaut des entrées/sorties

Sélectionnez le bouton Options supplémentaires pour modifier ou visualiser la configuration par défaut des entrées/sorties intégrées.

- ☐ Sélectionnez le niveau d'activité (haut ou bas) via l'onglet Niveaux actifs d'entrée. Lorsque le niveau est défini à Haut, un 1 logique est lu lorsqu'il y a flux de courant dans l'entrée. Lorsque le niveau est défini à Bas, un 1 logique est lu lorsqu'il n'y a pas de flux de courant dans l'entrée. Un niveau 1 logique est toujours interprété comme signifiant que la condition est active. Les DEL sont allumées lorsqu'il y a flux de courant dans l'entrée, quel que soit le niveau d'activation. Le paramétrage par défaut est "niveau haut actif".
- ☐ Sélectionnez la constante de temps de filtre (0,20 ms à 12,80 ms) pour les entrées STP, RPS, LMT+ et LMT- via l'onglet Temps de filtre pour entrées. Augmenter la constante de temps de filtre élimine plus de bruit, mais cela ralentit également le temps de réponse à un changement d'état du signal. Le paramétrage par défaut est 6,4 ms.
- ☐ Sélectionnez la polarité des sorties et la méthode de commande directionnelle via l'onglet Sorties d'impulsion et de sens. Les figures 9-11 et 9-12 montrent les effets des choix pour la polarité et la méthode de commande directionnelle.

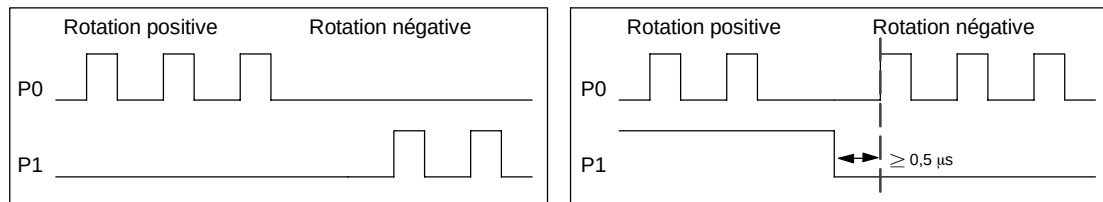


Figure 9-11 Options de rotation pour la polarité positive

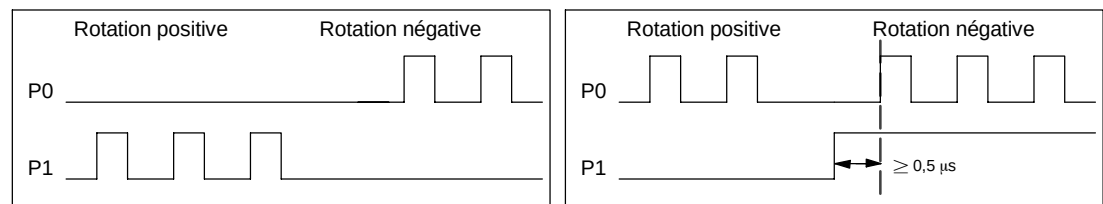


Figure 9-12 Options de rotation pour la polarité négative



Attention

Les appareils de commande peuvent tomber en panne dans des situations dangereuses et provoquer un fonctionnement inattendu des appareils pilotés pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Les fonctions de limite et d'arrêt dans le module de positionnement sont des mises en oeuvre logiques électroniques ne fournissant pas le niveau de protection fourni par des contrôles électromécaniques. Vous devez donc prévoir une fonction d'arrêt d'urgence, des dispositifs de sécurité électromécaniques ou d'autres sécurités redondantes qui soient indépendants du module de positionnement et de la CPU S7-200.

Configurez la réponse du module aux entrées physiques

Sélectionnez ensuite la réponse du module aux entrées LMT+, LMT- et STP. Servez-vous des listes déroulantes pour sélectionner : aucune action (condition d'entrée non prise en compte), décélération jusqu'à l'arrêt (valeur par défaut) ou arrêt immédiat.

Entrez la vitesse maximale et la vitesse de démarrage/d'arrêt

Entrez la vitesse maximale (MAX_SPEED) et la vitesse de démarrage/d'arrêt (SS_SPEED) pour votre application.

Entrez les paramètres de marche fractionnée

Entrez ensuite les valeurs pour les paramètres JOG_SPEED et JOG_INCREMENT.

- ☐ JOG_SPEED : La vitesse de marche fractionnée, JOG_SPEED, du moteur est la vitesse maximale pouvant être obtenue tant que la commande de marche fractionnée reste active.
- ☐ JOG_INCREMENT : Distance de laquelle l'outil est déplacé par une commande de marche fractionnée momentanée.

La figure 9-13 montre le fonctionnement de la commande de marche fractionnée. Lorsque le module de positionnement reçoit une commande de marche fractionnée, il démarre une temporisation. Si la commande de marche fractionnée s'arrête avant 0,5 seconde, le module de positionnement déplace l'outil de la valeur indiquée par le paramètre JOG_INCREMENT à la vitesse définie par SS_SPEED. Si la commande de marche fractionnée est encore active après 0,5 seconde, le module de positionnement accélère jusqu'à la vitesse de marche fractionnée JOG_SPEED. Le mouvement continue jusqu'à l'arrêt de la commande de marche fractionnée. Le module de positionnement exécute alors un arrêt décéléré. Vous pouvez activer la commande de marche fractionnée soit à partir du panneau de commande EM 253, soit à l'aide d'une opération de positionnement.

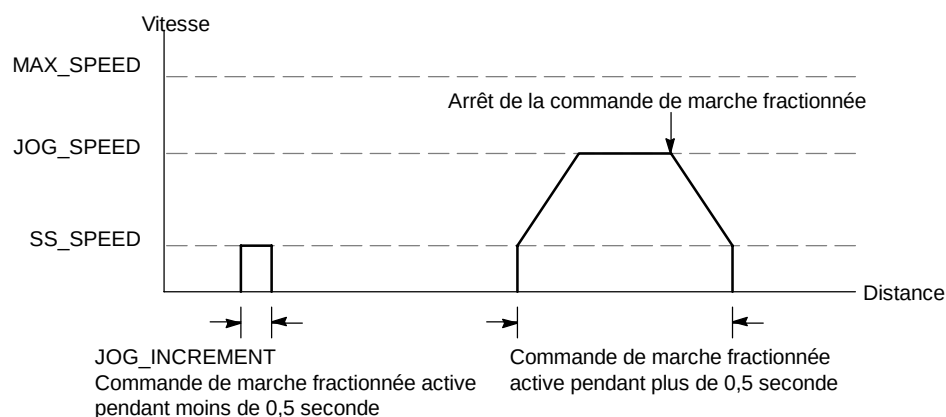


Figure 9-13 Représentation d'une marche fractionnée

Entrez le temps d'accélération

Entrez les temps d'accélération et de décélération dans les boîtes d'édition.

Entrez la durée de compensation d'à-coup

Entrez une durée de compensation d'à-coup pour les mouvements à un pas. Cela fournit une commande de mouvement plus lisse en réduisant les à-coups (fréquence de changement) dans les sections d'accélération et de décélération du profil de mouvement (voir figure 9-14).

On parle également de "profilage en courbe S". Cette compensation est appliquée de manière équivalente aux segments de début et de fin de la courbe d'accélération et de la courbe de décélération. La compensation d'à-coup n'est pas appliquée au pas initial et au pas final entre la vitesse zéro et la vitesse SS_SPEED.

Vous entrez une valeur de temps (JERK_TIME) pour indiquer la compensation d'à-coup. C'est le temps d'accélération nécessaire pour passer de zéro à l'accélération maximale. Un temps d'à-coup plus long produit un fonctionnement plus lisse avec une augmentation moindre de la période totale que ce que l'on obtiendrait en réduisant ACCEL_TIME et DECEL_TIME. La valeur zéro indique qu'il ne faut appliquer aucune compensation.

(valeur par défaut = 0 ms)

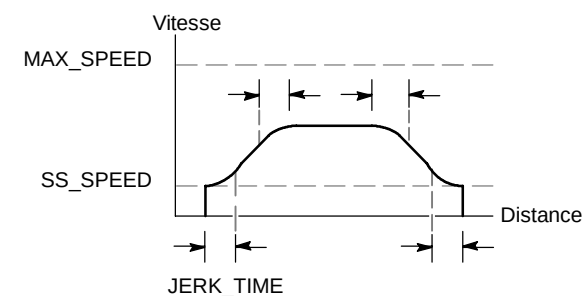


Figure 9-14 Compensation d'à-coup



Conseil

Une première bonne valeur pour JERK_TIME correspond à 40 % de ACCEL_TIME.

Configurez un point de référence et les paramètres de recherche

Choisissez si vous voulez utiliser ou non un point de référence pour votre application.

- ☐ Si votre application requiert que les déplacements commencent ou fassent référence à une position absolue, vous devez définir un point de référence (RP) ou position zéro qui associe les mesures de positionnement à un point connu du système physique.
- ☐ Si vous utilisez un point de référence, vous définirez un moyen de relocaliser automatiquement le point de référence. On appelle Recherche du point de référence la procédure de localisation automatique du point de référence. La définition de la procédure de recherche du point de référence se fait en deux étapes dans l'assistant.

Entrez les vitesses de recherche - rapide et lente - du point de référence. Définissez le sens de recherche initial et le sens d'approche finale du point de référence. Servez-vous du bouton Options PR supplémentaires pour entrer le décalage du point de référence et la valeur de compensation du jeu.

RP_FAST est la vitesse initiale que le module utilise lorsqu'il exécute une commande de recherche du point de référence. Typiquement, la valeur RP_FAST est d'environ 2/3 de la valeur MAX_SPEED.

RP_SLOW est la vitesse d'approche finale du point de référence. On utilise une vitesse plus lente lors de l'approche du point de référence de manière à ne pas le manquer. Typiquement, la valeur RP_SLOW est égale à la valeur SS_SPEED.

RP_SEEK_DIR est le sens initial pour la recherche du point de référence. Typiquement, c'est le sens partant de la zone de travail et allant au voisinage du point de référence. Les commutateurs de fin de course jouent un rôle important dans la définition de la zone dans laquelle le point de référence doit être recherché. Lorsqu'une recherche du point de référence est effectuée, la détection d'un commutateur de fin de course peut entraîner une inversion du sens, ce qui permet à la recherche de se poursuivre. Par défaut, ce sens est négatif.

RP_APPR_DIR est le sens de l'approche finale du point de référence. Pour réduire le jeu et augmenter la précision, il faut approcher le point de référence dans le même sens que celui utilisé pour aller du point de référence à la zone de travail. Par défaut, ce sens est positif.

- ❑ L'assistant de commande de positionnement fournit des options de point de référence évoluées qui vous permettent d'indiquer un décalage du point de référence (RP_OFFSET), qui est la distance du point de référence à la position zéro (voir figure 9-15).

RP_OFFSET : Distance du point de référence à la position zéro du système de mesure physique. La valeur par défaut est 0.

Compensation du jeu : Distance dont doit se déplacer le moteur pour éliminer le jeu dans le système lors d'un changement de sens. La compensation du jeu est toujours une valeur positive. La valeur par défaut est 0.

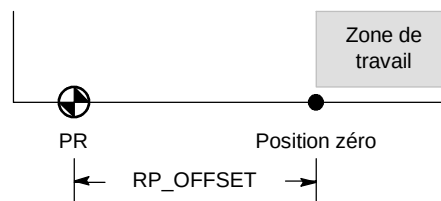


Figure 9-15 Relation entre le point de référence et la position zéro

Choisissez une séquence de recherche du point de référence.

- ❑ Le module de positionnement fournit une entrée Commutateur de point de référence (RPS), utilisée lors de la recherche du point de référence. Le point de référence est identifié par une méthode de localisation d'une position exacte par rapport à RPS. Le point de référence peut être centré dans la zone RPS active ; il peut se situer en bordure de cette zone ou bien à un nombre indiqué de transitions de l'entrée ZP (impulsion zéro) du bord de la zone RPS active.

Vous pouvez configurer la séquence qu'utilise le module de positionnement pour rechercher le point de référence. La figure 9-16 présente un schéma simplifié de la séquence de recherche par défaut du point de référence. Vous pouvez sélectionner les options suivantes pour la séquence de recherche du point de référence :

Mode recherche PR 0 : Aucune séquence de recherche du point de référence n'est exécutée.

Mode recherche PR 1 : Le point de référence se situe à l'endroit où l'entrée RPS devient active en approche à partir de la zone de travail (mode par défaut).

Mode recherche PR 2 : Le point de référence est centré dans la zone active de l'entrée RPS.

Mode recherche PR 3 : Le point de référence se situe hors de la zone active de l'entrée RPS. RP_Z_CNT indique combien de décomptes d'entrée ZP (impulsion zéro) il faut recevoir une fois que l'entrée RPS est devenue inactive.

Mode recherche PR 4 : Le point de référence est généralement à l'intérieur de la zone active de l'entrée RPS. RP_Z_CNT indique combien de décomptes d'entrée ZP (impulsion zéro) il faut recevoir une fois que l'entrée RPS est devenue active.

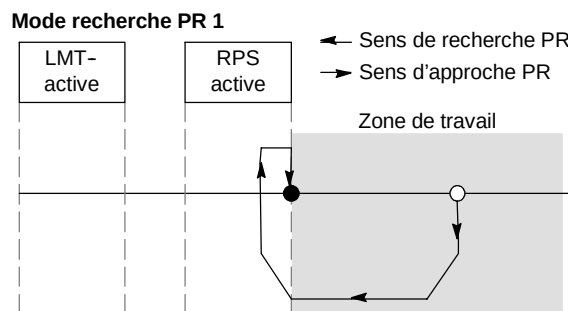


Figure 9-16 Séquence de recherche par défaut du point de référence (simplifiée)



Conseil

La zone RPS active (qui est la distance sur laquelle l'entrée RPS reste active) doit être supérieure à la distance nécessaire pour décélérer de la vitesse RP_FAST à la vitesse RP_SLOW. En effet, si cette distance est trop courte, le module de positionnement génère une erreur.

Octet de commande

Entrez ensuite l'adresse d'octet de sortie pour l'octet de commande. L'octet de commande est l'adresse des 8 sorties TOR réservées à l'interface vers le module de positionnement dans la mémoire image du processus. Vous trouverez à la figure 4-11 du chapitre 4 la description de la numérotation des E/S.

Définition du profil de mouvement

Dans l'écran de définition de profil de mouvement, cliquez sur le bouton Nouveau profil pour activer la définition du profil. Choisissez le mode de fonctionnement désiré.

- ☐ Pour un profil de positionnement absolu :
Entrez la vitesse prescrite et la position finale. Vous pouvez alors cliquer sur le bouton Tracer pas pour afficher une représentation graphique du déplacement.
Si vous avez besoin de plus d'un pas, cliquez sur le bouton Nouveau pas et complétez les informations concernant ce nouveau pas.
- ☐ Pour un profil de positionnement relatif :
Entrez la vitesse prescrite et la position finale. Vous pouvez alors cliquer sur le bouton Tracer pas pour afficher une représentation graphique du déplacement.
Si vous avez besoin de plus d'un pas, cliquez sur le bouton Nouveau pas et complétez les informations concernant ce nouveau pas.
- ☐ Pour une rotation continue à une vitesse :
Entrez la valeur de vitesse unique dans la boîte d'édition.
Sélectionnez le sens de rotation.
Si vous désirez mettre fin au déplacement en rotation continue à une vitesse via l'entrée RPS, cochez la case correspondante.
- ☐ Pour une rotation continue à deux vitesses :
Dans la boîte d'édition, entrez la valeur de la vitesse prescrite lorsque RPS est au niveau haut.
Dans la boîte d'édition, entrez la valeur de la vitesse prescrite lorsque RPS est au niveau bas.
Sélectionnez le sens de rotation.

Définissez autant de profils et de pas que nécessaire pour effectuer le mouvement désiré.

Fin de la configuration

Une fois que vous avez configuré le fonctionnement du module de positionnement, cliquez sur "Terminer". L'assistant de commande de positionnement effectue alors les tâches suivantes :

- ☐ Il insère la table de configuration et de profils du module dans le bloc de données de votre programme S7-200.
- ☐ Il crée une table de mnémoniques globale pour les paramètres de mouvement.
- ☐ Il ajoute des sous-programmes d'opérations de déplacement dans le bloc de code du projet pour que vous puissiez les utiliser dans votre application.

Vous pouvez réexécuter l'assistant de commande de positionnement afin de modifier toute information de configuration ou de profil.



Conseil

Comme l'assistant de commande de positionnement modifie le bloc de code, le bloc de données et le bloc de données système, veillez à bien charger ces trois blocs dans la CPU S7-200. Sinon, le module de positionnement ne disposera peut-être pas de tous les éléments de programme nécessaires à son fonctionnement correct.

Opérations créées par l'assistant de commande de positionnement pour le module de positionnement

L'assistant de commande de positionnement facilite la commande du module de positionnement en créant des sous-programmes d'opérations uniques en fonction de la position du module et des options de configuration sélectionnées. Chaque opération de positionnement est précédée de "POSx_", x correspondant à la position du module. Comme chaque opération de positionnement est un sous-programme, les 11 opérations de positionnement utilisent 11 sous-programmes.



Conseil

Les opérations de positionnement augmentent la quantité de mémoire requise pour votre programme jusqu'à 1700 octets. Vous pouvez effacer des opérations de positionnement inutilisées afin de réduire la quantité de mémoire nécessaire. Pour restaurer une opération de positionnement effacée, il vous suffit de réexécuter l'assistant de commande de positionnement.

Conseils pour l'utilisation des opérations de positionnement

Veillez à ce qu'une seule opération de positionnement soit active à un moment donné.

Vous pouvez exécuter les opérations POSx_RUN et POSx_GOTO à partir d'un programme d'interruption. Toutefois, il est très important que vous n'essayiez pas de lancer une opération dans un programme d'interruption si le module est occupé à traiter une autre commande. Si vous lancez une opération dans un programme d'interruption, vous pouvez utiliser les sorties de l'opération POSx_CTRL pour surveiller le moment où le module de positionnement a achevé le déplacement.

L'assistant de commande de positionnement configure automatiquement les valeurs des paramètres de vitesse (Speed et C_Speed) et de positionnement (Pos ou C_Pos) en fonction du système de mesure que vous avez sélectionné. Pour des impulsions, ces paramètres sont des valeurs DINT. Pour des unités de mesure, ces paramètres sont des valeurs REAL du type d'unité que vous avez sélectionné. Par exemple, si vous sélectionnez des centimètres (cm), les paramètres de positionnement auront une valeur REAL en centimètres et les paramètres de vitesse auront une valeur REAL en centimètres par seconde (cm/s).

Les opérations de positionnement suivantes sont nécessaires pour des tâches de commande de mouvement spécifiques :

- ☐ Insérez l'opération POSx_CTRL dans votre programme et servez-vous du contact SM0.0 pour l'exécuter à chaque cycle.
- ☐ Pour indiquer un déplacement vers une position absolue, utilisez d'abord une opération POSx_RSEEK ou POSx_LDPOS pour établir la position zéro.
- ☐ Utilisez l'opération POSx_GOTO pour effectuer un déplacement à un emplacement spécifique, en fonction des entrées de votre programme.
- ☐ Utilisez l'opération POSx_RUN pour exécuter les profils de mouvement que vous avez configurés avec l'assistant de commande de positionnement.

Les autres opérations de positionnement sont facultatives.

Opération POSx_CTRL

L'opération POSx_CTRL (Commande) valide et initialise le module de positionnement en ordonnant automatiquement au module de positionnement de charger la table de configuration et de profils à chaque fois que le S7-200 passe à l'état "Marche".

N'utilisez cette opération qu'une fois dans votre projet et veillez à ce que votre programme l'appelle à chaque cycle. Servez-vous du memento SM0.0 (Toujours à 1) comme entrée pour le paramètre EN.

Le paramètre MOD_EN doit être activé afin que les autres opérations de positionnement puissent envoyer des commandes au module de positionnement. En cas de désactivation du paramètre MOD_EN, le module de positionnement interrompt toute commande en cours.

Les paramètres de sortie de l'opération POSx_CTRL indiquent l'état en cours du module de positionnement.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève une opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos indique la position en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités physiques (REAL).

Le paramètre C_Speed indique la vitesse en cours du module. Si vous avez choisi les impulsions comme système de mesure pour le module de positionnement, C_Speed contient une valeur DINT contenant le nombre d'impulsions par seconde. Si vous avez choisi des unités physiques comme système de mesure, C_Speed est une valeur REAL contenant les unités de mesure sélectionnées par seconde (REAL).

Le paramètre C_Dir indique le sens en cours du moteur.

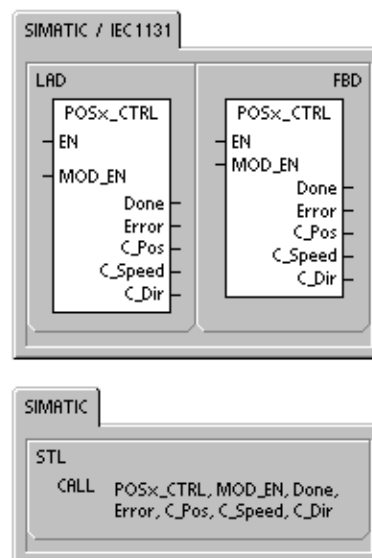


Tableau 9-9 Paramètres de l'opération POSx_CTRL

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
MOD_EN	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done, C_Dir	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD



Conseil

Le module de positionnement lit les informations de la table de configuration et de profils à la mise sous tension et lorsqu'il reçoit l'ordre de charger la configuration.

- Si vous modifiez la configuration à l'aide de l'assistant de commande de positionnement, l'opération POSx_CTRL ordonne automatiquement au module de positionnement de charger la table de configuration et de profils à chaque fois que la CPU S7-200 passe à l'état "Marche".
- Si vous modifiez la configuration à l'aide du panneau de commande EM 253, le fait de cliquer sur le bouton "Actualiser la configuration" ordonne au module de positionnement de charger la nouvelle table de configuration et de profils.
- Si vous modifiez la configuration par une autre méthode, vous devez également émettre une commande Recharger la configuration à destination du module de positionnement afin qu'il charge la table de configuration et de profils. Sinon, le module de positionnement continue à utiliser l'ancienne table de configuration et de profils.

Opération POSx_MAN

L'opération POSx_MAN (Mode manuel) met le module de positionnement en mode manuel. Cela permet de faire fonctionner le moteur à différentes vitesses ou en marche fractionnée dans un sens positif ou négatif. Lorsque l'opération POSx_MAN est activée, seules les opérations POSx_CTRL et POSx_DIS sont autorisées.

Vous ne pouvez valider que l'une des entrées RUN, JOG_P et JOG_N à la fois.

Le fait d'activer le paramètre RUN (Marche/Arrêt) ordonne au module de positionnement d'accélérer jusqu'à la vitesse indiquée (paramètre Speed) et dans le sens indiqué (paramètre Dir). Vous pouvez changer la valeur du paramètre Speed pendant que le moteur fonctionne, mais le paramètre Dir doit rester constant. La désactivation du paramètre RUN ordonne au module de positionnement de décélérer jusqu'à ce que le moteur s'arrête.

Le fait d'activer le paramètre JOG_P (rotation positive en marche fractionnée) ou JOG_N (rotation négative en marche fractionnée) ordonne au module de positionnement d'effectuer une marche fractionnée dans un sens positif ou dans un sens négatif. Si le paramètre JOG_P ou JOG_N reste activé pendant moins de 0,5 seconde, le module de positionnement émet des impulsions pour parcourir la distance indiquée dans JOG_INCREMENT. Si le paramètre JOG_P ou JOG_N reste activé pendant au moins 0,5 seconde, le module de positionnement commence à accélérer jusqu'à la vitesse de marche fractionnée JOG_SPEED.

Le paramètre Speed détermine la vitesse lorsque RUN est activé. Si vous avez choisi les impulsions comme système de mesure pour le module de positionnement, la vitesse est une valeur DINT et correspond à des impulsions par seconde. Si vous avez choisi des unités physiques comme système de mesure, la vitesse est une valeur REAL correspondant à des unités par seconde. Vous pouvez modifier ce paramètre pendant le fonctionnement du moteur.



Conseil

Le module de positionnement peut ne pas réagir à de petites modifications du paramètre Speed, notamment si le temps d'accélération ou de décélération configuré est court et que la différence entre la vitesse maximale et la vitesse de démarrage/d'arrêt configurées est grande. Pour plus d'informations, consultez la rubrique FAQ 22632118 sur le site Internet de Siemens à l'adresse www.siemens.com/S7-200.

Le paramètre Dir définit le sens de déplacement lorsque RUN est activé. Vous ne pouvez pas modifier cette valeur lorsque le paramètre RUN est activé.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

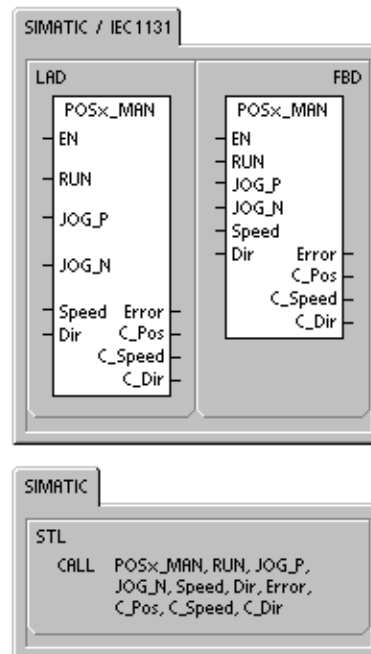
Le paramètre C_Pos indique la position en cours du module. Selon les unités de mesure sélectionnées, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités de mesure (REAL).

Le paramètre C_Speed contient la vitesse en cours du module. Selon les unités de mesure sélectionnées, sa valeur est soit un nombre d'impulsions par seconde (DINT), soit un nombre d'unités de mesure par seconde (REAL).

Le paramètre C_Dir indique le sens en cours du moteur.

Tableau 9-10 Paramètres de l'opération POSx_MAN

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
RUN, JOG_P, JOG_N	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Dir, C_Dir	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD



Opération POSx_GOTO

L'opération POSx_GOTO ordonne au module de positionnement d'aller à un emplacement désiré.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START envoie une commande GOTO au module de positionnement. L'opération envoie une commande GOTO au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande GOTO est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Pos contient une valeur indiquant soit l'emplacement où aller (pour un déplacement absolu), soit la distance à parcourir (pour un déplacement relatif). Selon les unités de mesure sélectionnées, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités de mesure (REAL).

Le paramètre Speed définit la vitesse maximale pour ce déplacement. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions par seconde (DINT), soit un nombre d'unités de mesure par seconde (REAL).

Le paramètre Mode sélectionne le type de déplacement :

- 0 - Position absolue
- 1 - Position relative
- 2 - Vitesse unique, rotation positive continue
- 3 - Vitesse unique, rotation négative continue

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

L'activation du paramètre Abort ordonne au module de positionnement d'interrompre le profil en cours et de décélérer jusqu'à l'arrêt du moteur.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos indique la position en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités physiques (REAL).

Le paramètre C_Speed contient la vitesse en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions par seconde (DINT), soit un nombre d'unités de mesure par seconde (REAL).

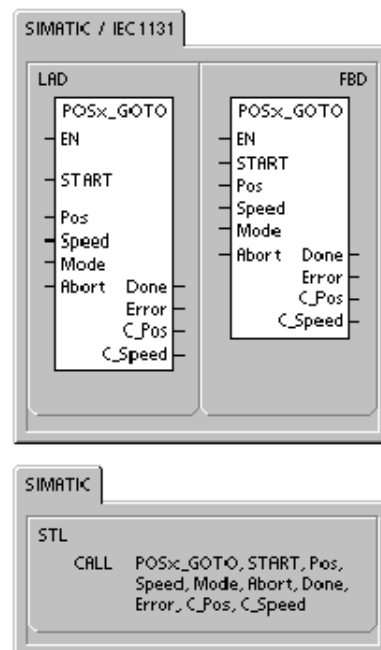


Tableau 9-11 Paramètres de l'opération POSx_GOTO

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Pos, Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Mode	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Abort, Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_RUN

L'opération POSx_RUN (Exécuter profil) ordonne au module de positionnement d'exécuter le déplacement défini dans un profil spécifique rangé dans la table de configuration et de profils.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START envoie une commande RUN au module de positionnement. L'opération envoie une commande RUN au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Profile contient le numéro ou le mnémonique du profil de mouvement concerné. Vous pouvez aussi sélectionner les commandes de mouvement évoluées (118 à 127). Vous trouverez plus d'informations sur les commandes de mouvement dans le tableau 9-26.

L'activation du paramètre Abort ordonne au module de positionnement d'interrompre le profil en cours et de décélérer jusqu'à l'arrêt du moteur.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Profile contient le profil que le module de positionnement exécute actuellement.

Le paramètre C_Step contient le pas du profil que le module de positionnement exécute actuellement.

Le paramètre C_Pos indique la position en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités physiques (REAL).

Le paramètre C_Speed contient la vitesse en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions par seconde (DINT), soit un nombre d'unités de mesure par seconde (REAL).

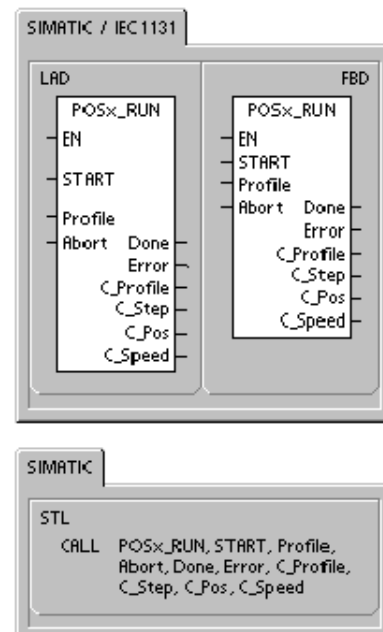


Tableau 9-12 Paramètres de l'opération POSx_RUN

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Profile	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Abort, Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error, C_Profile, C_Step	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
C_Pos, C_Speed	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_RSEEK

L'opération POSx_RSEEK (Rechercher position du point de référence) déclenche une recherche du point de référence qui utilise la méthode de recherche figurant dans la table de configuration et de profils. Lorsque le module de positionnement localise le point de référence et que le mouvement s'est arrêté, le module de positionnement charge la valeur de paramètre RP_OFFSET dans la position en cours et génère une impulsion de 50 millisecondes au niveau de la sortie CLR.

RP_OFFSET a la valeur 0 par défaut. Vous pouvez modifier la valeur de RP_OFFSET à l'aide de l'assistant de commande de positionnement, du panneau de commande EM 253 ou de l'opération POSx_LDOFF (Charger décalage).

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

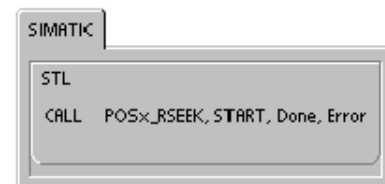
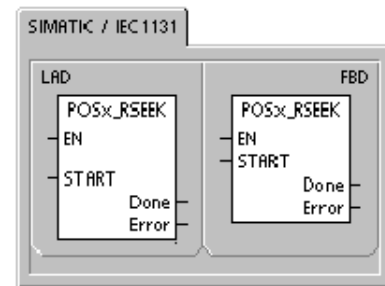
L'activation du paramètre START envoie une commande RSEEK au module de positionnement. L'opération envoie une commande RSEEK au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Tableau 9-13 Paramètres de l'opération POSx_RSEEK

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD



Opération POSx_LDOFF

L'opération POSx_LDOFF (Charger décalage du point de référence) établit une nouvelle position zéro située à un autre emplacement par rapport à la position du point de référence.

Vous devez déterminer la position du point de référence avant d'exécuter cette opération. Vous devez également déplacer la machine à la position initiale. Lorsque l'opération envoie la commande LDOFF, le module de positionnement calcule le décalage entre la position de départ (position en cours) et la position du point de référence. Il écrit ensuite le décalage calculé dans le paramètre RP_OFFSET et définit la position en cours à 0. La position de départ est ainsi devenue la position zéro.

Si le moteur perd la trace de sa position (par exemple, en cas de coupure de courant ou s'il a été repositionné à la main), vous pouvez utiliser l'opération POSx_RSEEK pour redéfinir la position zéro automatiquement.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

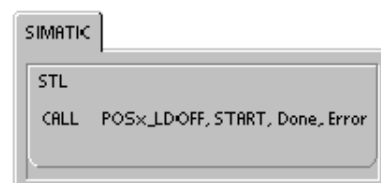
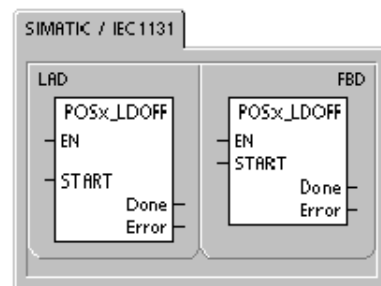
L'activation du paramètre START envoie une commande LDOFF au module de positionnement. L'opération envoie une commande LDOFF au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Tableau 9-14 Paramètres de l'opération POSx_LDOFF

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD



Opération POSx_LDPOS

L'opération POSx_LDPOS (Charger position) donne une nouvelle valeur au paramètre de position en cours dans le module de positionnement. Vous pouvez également vous servir de cette opération afin de définir une nouvelle position zéro pour toute commande de déplacement absolu.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START envoie une commande LDPOS au module de positionnement. L'opération envoie une commande LDPOS au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre New_Pos contient la nouvelle valeur devant remplacer la valeur de position en cours que le module de positionnement renvoie et qu'il utilise pour des déplacements absolus. Selon les unités de mesure sélectionnées, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités de mesure (REAL).

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

Le paramètre C_Pos indique la position en cours du module. Selon les unités de mesure, sa valeur est soit un nombre d'impulsions (DINT), soit un nombre d'unités physiques (REAL).

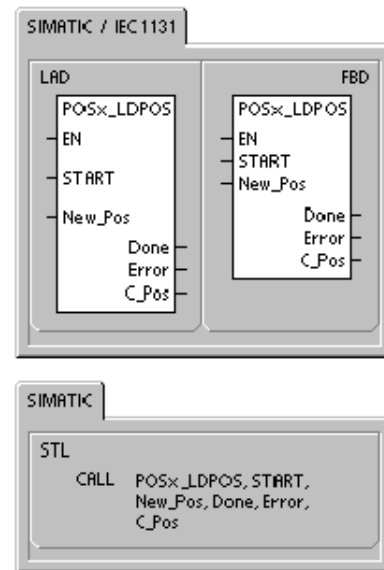


Tableau 9-15 Paramètres de l'opération POSx_LDPOS

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
New_Pos, C_Pos	DINT, REAL	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_SRATE

L'opération POSx_SRATE (Définir allures) ordonne au module de positionnement de modifier les temps d'accélération, de décélération et d'à-coup.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START entraîne la copie des nouvelles valeurs de temps dans la table de configuration et de profils et l'envoi d'une commande SRATE au module de positionnement. L'opération envoie une commande SRATE au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Les paramètres ACCEL_Time, DECEL_Time et JERK_Time définissent les nouveaux temps d'accélération, de décélération et d'à-coup en millisecondes (ms).

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

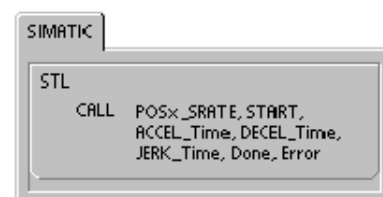
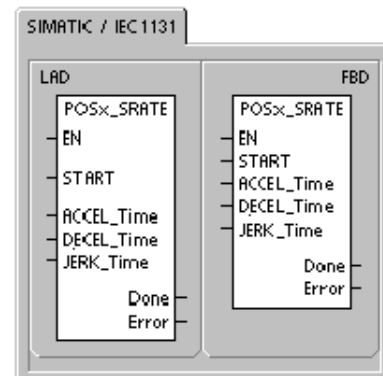


Tableau 9-16 Paramètres de l'opération POSx_SRATE

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
ACCEL_Time, DECEL_Time, JERK_Time	DINT	ID, QD, VD, MD, SMD, SD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_DIS

L'opération POSx_DIS active ou désactive la sortie DIS du module de positionnement, ce qui vous permet de désactiver ou d'activer un contrôleur de moteur. Si vous utilisez la sortie DIS du module de positionnement, cette opération peut être appelée à chaque cycle ou uniquement lorsque vous avez besoin de modifier la valeur de la sortie DIS.

Lorsque le bit EN est mis à 1 pour valider cette opération, le paramètre DIS_ON gère la sortie DIS du module de positionnement. Vous trouverez plus d'informations sur la sortie DIS dans le tableau 9-8 ou dans les caractéristiques techniques du module de positionnement à l'annexe A.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

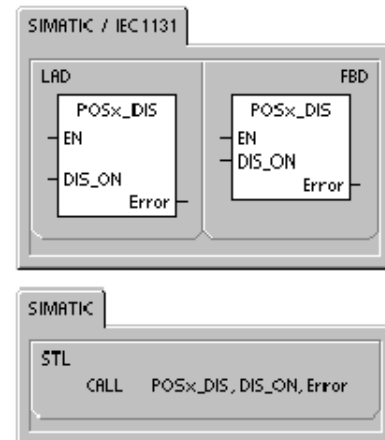


Tableau 9-17 Paramètres de l'opération POSx_DIS

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
DIS_ON	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_CLR

L'opération POSx_CLR (Emettre impulsion au niveau de la sortie CLR) ordonne au module de positionnement de générer une impulsion de 50 ms au niveau de la sortie CLR.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START envoie une commande CLR au module de positionnement. L'opération envoie une commande CLR au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

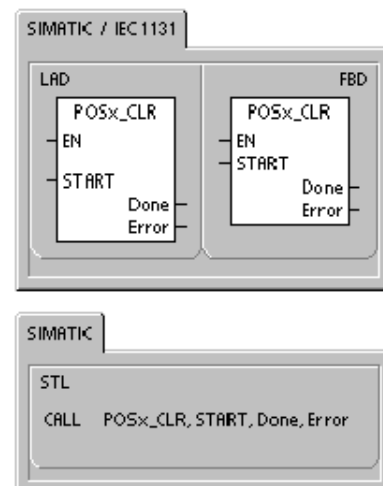


Tableau 9-18 Paramètres de l'opération POSx_CLR

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Opération POSx_CFG

L'opération POSx_CFG (Recharger configuration) ordonne au module de positionnement de lire le bloc de configuration à l'adresse indiquée par le pointeur de la table de configuration et de profils. Le module de positionnement compare alors la nouvelle configuration à la configuration existante et procède à toute modification de configuration ou aux nouveaux calculs requis.

L'activation du bit EN valide cette opération. Veillez à ce que le bit EN reste activé jusqu'à ce que le bit Done signale que l'exécution de l'opération s'est achevée.

L'activation du paramètre START envoie une commande CFG au module de positionnement. L'opération envoie une commande CFG au module de positionnement à chaque cycle pendant lequel le paramètre START est activé et pendant lequel le module de positionnement n'est pas occupé. Pour garantir qu'une seule commande est émise, servez-vous d'un élément de détection de front pour activer le paramètre START par impulsion.

Le paramètre Done prend la valeur 1 lorsque le module de positionnement achève cette opération.

Le paramètre Error contient le résultat de cette opération. Le tableau 9-20 contient les définitions des codes d'erreur.

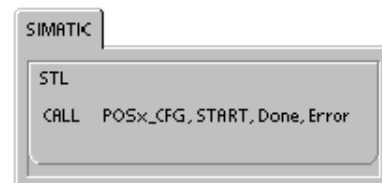
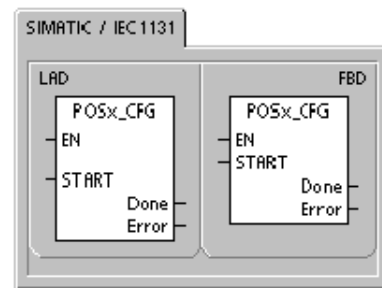


Tableau 9-19 Paramètres de l'opération POSx_CFG

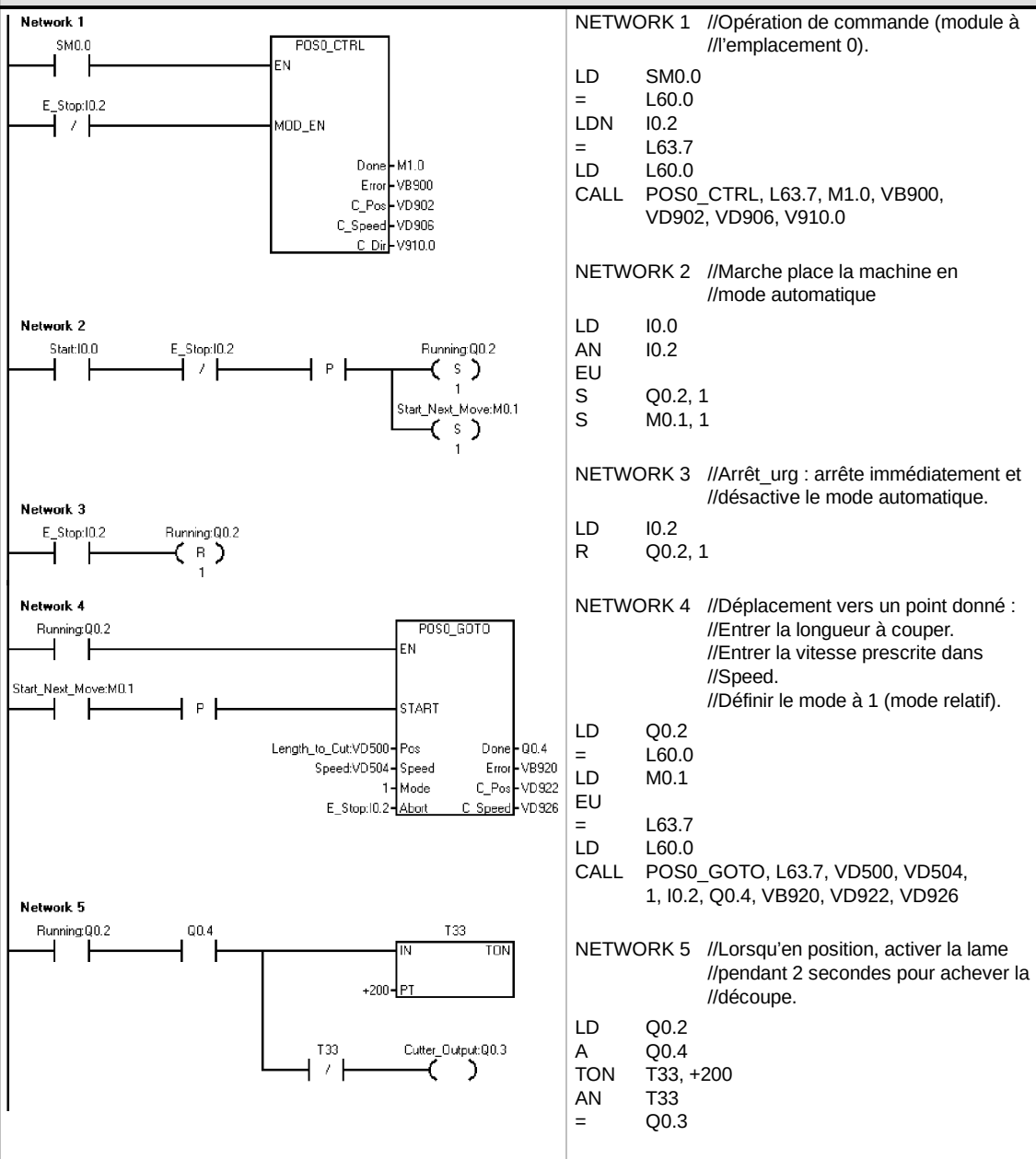
Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L, flux de signal
Done	BOOL	I, Q, V, M, SM, S, T, C, L
Error	BYTE	IB, QB, VB, MB, SMB, SB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

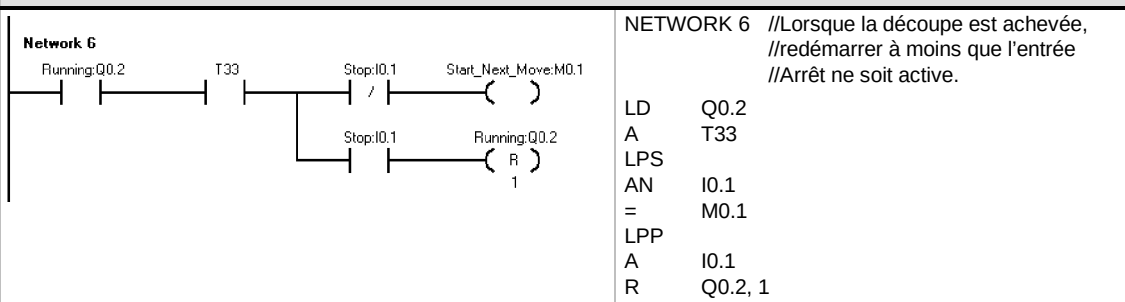
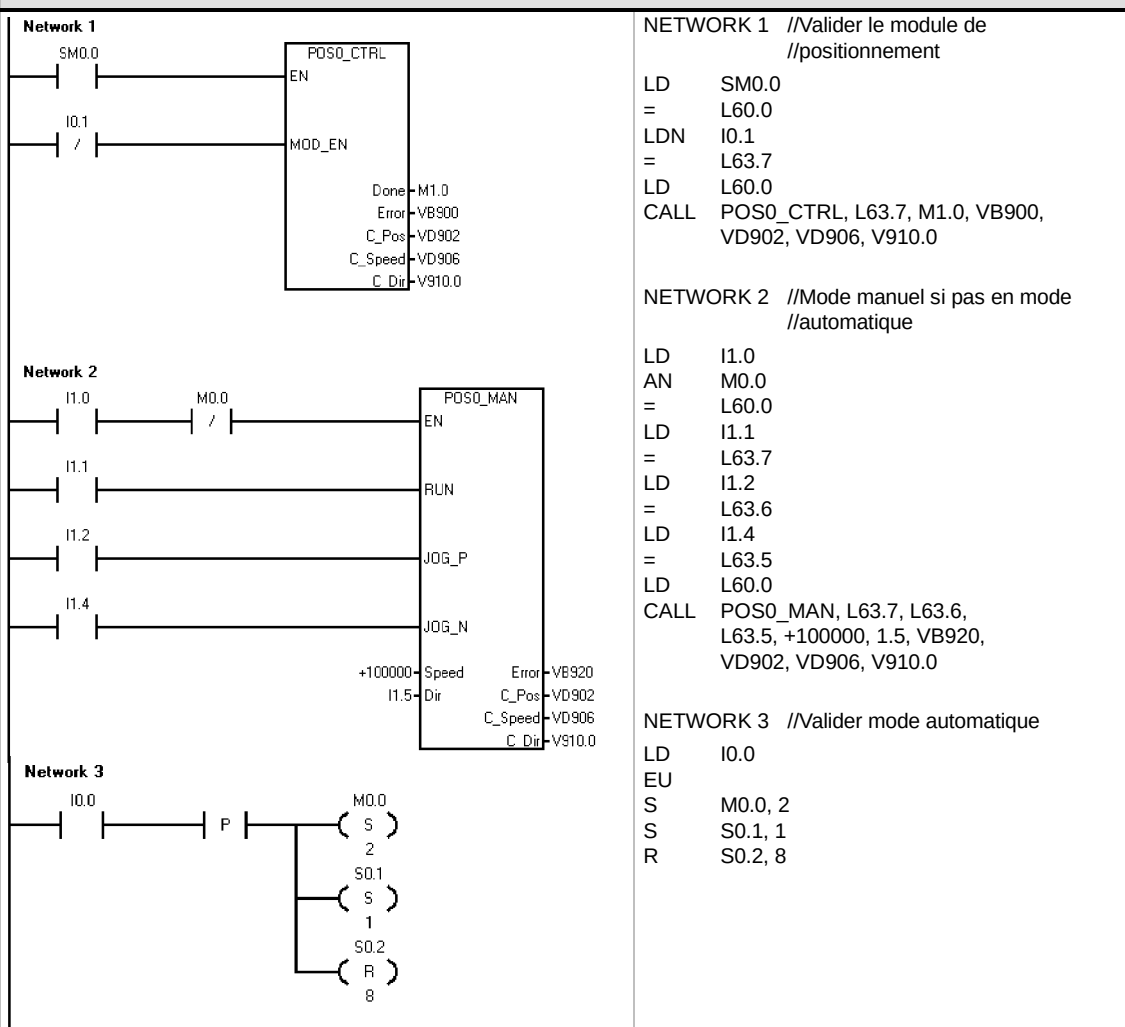
Exemples de programmes pour le module de positionnement

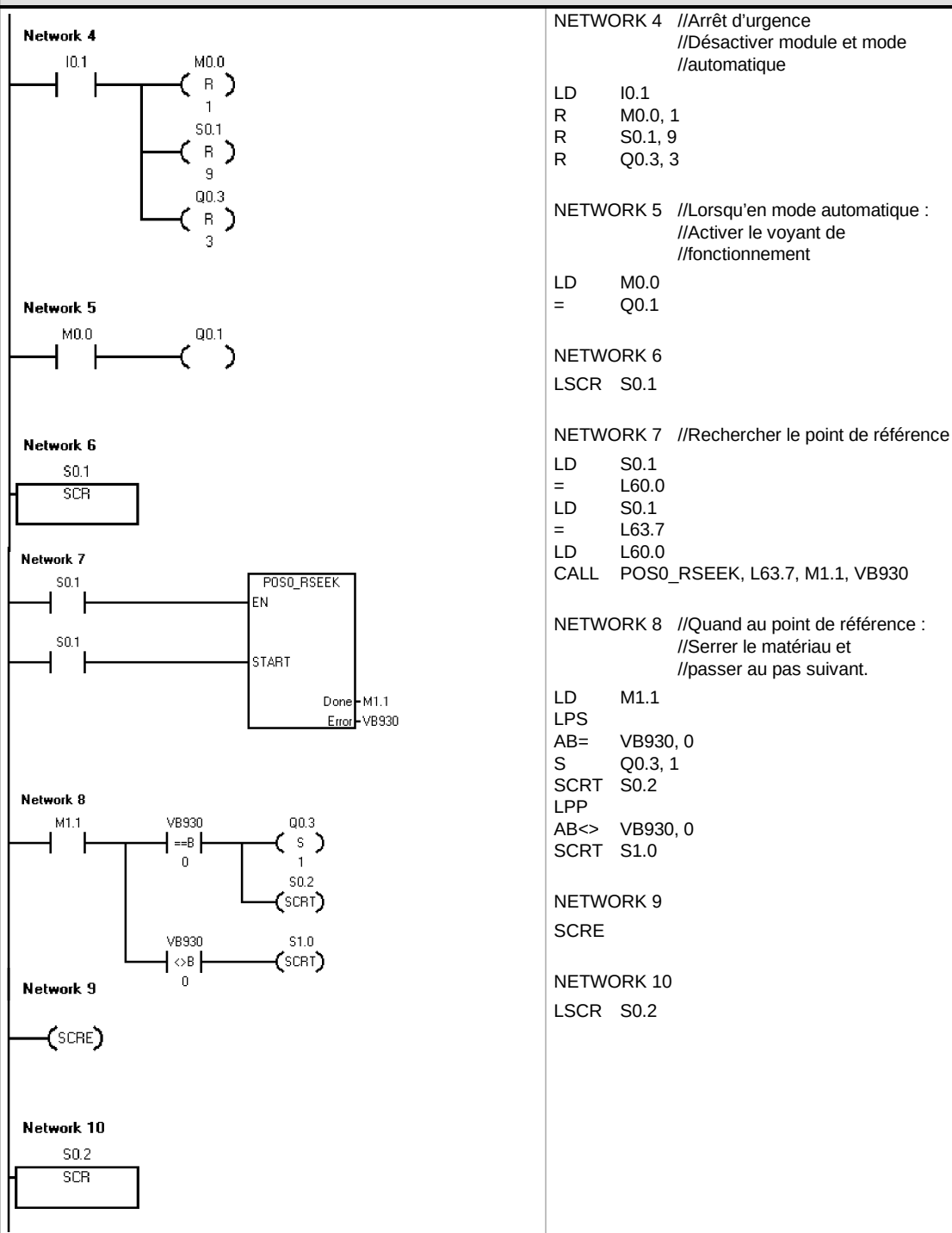
Le premier exemple de programme montre un déplacement relatif simple utilisant les opérations POSx_CTRL et POSx_GOTO pour effectuer une mise en longueur par découpage. Ce programme ne nécessite pas de mode de recherche du point de référence ni de profil de mouvement et la longueur peut être mesurée soit en impulsions, soit en unités physiques. Entrez la longueur (VD500) et la vitesse prescrite (VD504). Lorsque l'entrée I0.0 (Marche) est mise à 1, la machine est démarrée. Lorsque l'entrée I0.1 (Arrêt) est mise à 1, la machine termine la procédure en cours et s'arrête. Lorsque l'entrée I0.2 (Arrêt_urg) est mise à 1, la machine interrompt tout déplacement et s'arrête immédiatement.

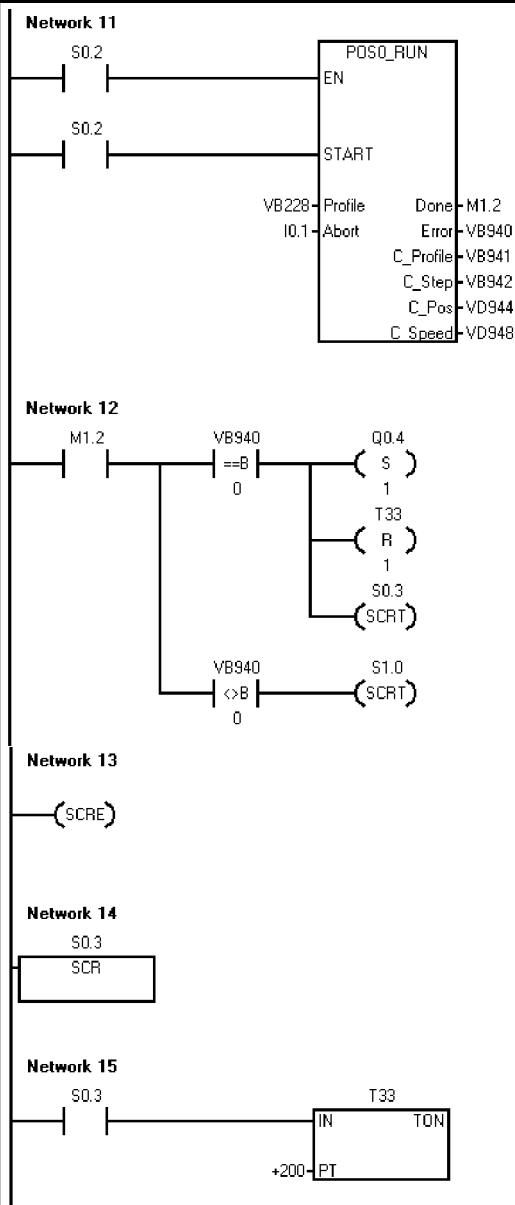
Le deuxième exemple de programme illustre l'utilisation des opérations POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_RSEEK et POSx_MAN. Vous devez configurer le mode de recherche du point de référence et un profil de mouvement.

Programme-exemple 1 : Déplacement relatif simple (application de mise en longueur par découpage)



Programme-exemple 1 : Déplacement relatif simple (application de mise en longueur par découpage), continued**Programme-exemple 2 : Utilisation des opérations POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK et POSx_MAN**

Programme-exemple 2 : Utilisation des opérations POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK et POSx_MAN, continued


Programme-exemple 2 : Utilisation des opérations POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK et POSx_MAN, continued


NETWORK 11 //Utiliser le profil 1 pour la mise en //position.

```
LD    S0.2
=     L60.0
LD    S0.2
=     L63.7
LD    L60.0
CALL  POS0_RUN, L63.7, VB228, I0.1,
      M1.2, VB940, VB941, VB942,
      VD944, VD948
```

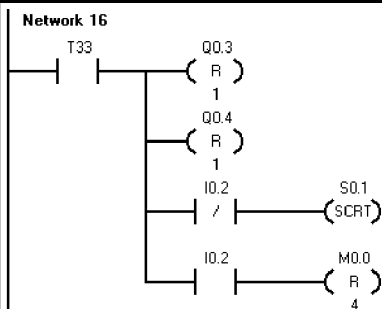
NETWORK 12 //Lorsqu'en position, activer
//la lame et passer à
//l'étape suivante.

```
LD    M1.2
LPS
AB=   VB940, 0
S     Q0.4, 1
R     T33, 1
SCRT  S0.3
LPP
AB<> VB940, 0
SCRT  S1.0
```

NETWORK 13
SCRE

NETWORK 14 //Attendre que la découpe s'achève
LSCR S0.3

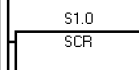
NETWORK 15
LD S0.3
TON T33, +200

Programme-exemple 2 : Utilisation des opérations POSx_CTRL, POSx_RUN, POSx_SEEK et POSx_MAN, continued


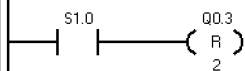
Network 17

(SCRE)

Network 18



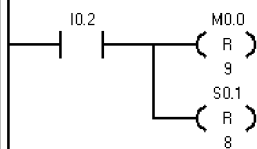
Network 19



Network 20



Network 21



Network 22

(SCRE)

NETWORK 16 //A moins que Arrêt ne soit activé,
//redémarrer lorsque la découpe est
//achevée.

```
LD    T33
LPS
R      Q0.3, 1
R      Q0.4, 1
AN     I0.2
SCRT   S0.1
LPP
A      I0.2
R      M0.0, 4
```

NETWORK 17

SCRE

NETWORK 18

LSCR S1.0

NETWORK 19 //Mettre les sorties à 0.

```
LD    S1.0
R      Q0.3, 2
```

NETWORK 20 //Faire clignoter le voyant d'erreur.

```
LD    SM0.5
=      Q0.5
```

NETWORK 21 //Quitter le programme d'erreur si
//Arrêt est à 1.

```
LD    I0.2
R      M0.0, 9
R      S0.1, 8
```

NETWORK 22

SCRE

Surveillance du module de positionnement à l'aide du panneau de commande EM 253

STEP 7-Micro/WIN met à votre disposition le panneau de commande EM 253 pour vous assister dans la conception de votre solution de commande de positionnement. Les onglets Fonctionnement, Configuration et Diagnostic facilitent le contrôle et la commande du fonctionnement du module de positionnement pendant les phases de démarrage et de test de votre processus de conception.

Servez-vous du panneau de commande EM 253 pour vérifier que le module de positionnement est correctement câblé, pour ajuster les données de configuration et pour tester chaque profil de mouvement.

Affichage et commande du fonctionnement du module de positionnement

L'onglet "Fonctionnement" du panneau de commande vous permet d'influer sur le fonctionnement du module de positionnement. Le panneau de commande affiche la vitesse en cours, la position en cours et le sens en cours du module de positionnement. Vous pouvez également voir l'état des DEL d'entrée et de sortie (à l'exception des DEL d'impulsion).

Vous pouvez influencer sur le module de positionnement grâce au panneau de commande en modifiant la vitesse et le sens, en arrêtant et en démarrant le mouvement et en activant la marche fractionnée de l'outil (si le mouvement est arrêté).

Vous pouvez également générer les commandes de déplacement suivantes :

- ☐ Valider mode manuel : Cette commande vous permet de positionner l'outil à l'aide des commandes manuelles.
- ☐ Exécuter profil de mouvement : Cette commande permet de sélectionner le profil à exécuter. Le panneau de commande affiche l'état du profil que le module de positionnement est en train d'exécuter.
- ☐ Rechercher point de référence : Cette commande recherche le point de référence à l'aide du mode de recherche configuré.
- ☐ Charger décalage du point de référence : Une fois que vous avez utilisé les commandes manuelles pour déplacer l'outil en marche fractionnée à la nouvelle position zéro, vous chargez le décalage du point de référence.
- ☐ Recharger position en cours : Cette commande actualise la valeur de position en cours et définit une nouvelle position zéro.
- ☐ Activer sortie DIS et Désactiver sortie DIS : Ces commandes activent ou désactivent la sortie DIS du module de positionnement.
- ☐ Emettre impulsion au niveau de la sortie CLR : Cette commande génère une impulsion de 50 ms au niveau de la sortie CLR du module de positionnement.
- ☐ Apprendre profil de mouvement : Cette commande vous permet de sauvegarder la position et la vitesse prescrites pour un profil de mouvement et un pas lorsque vous positionnez manuellement l'outil. Le panneau de commande affiche l'état du profil que le module de positionnement est en train d'exécuter.
- ☐ Charger la configuration du module : Cette commande charge une nouvelle configuration en ordonnant au module de positionnement de lire le bloc de configuration dans la mémoire V du S7-200.

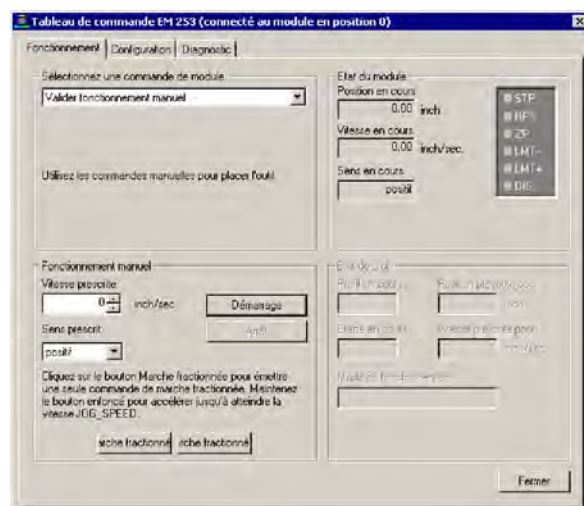


Figure 9-17 Onglet "Fonctionnement" du panneau de commande EM 253

- ❑ Déplacement à une position absolue : Cette commande permet un déplacement vers une position indiquée à une vitesse prescrite. Vous devez avoir établi la position zéro avant d'utiliser cette commande.
- ❑ Déplacement d'une quantité relative : Cette commande vous permet de vous déplacer d'une distance indiquée en partant de la position en cours à une vitesse prescrite. Vous pouvez indiquer une distance positive ou négative.
- ❑ Réinitialiser l'interface de commande : Cette commande efface l'octet de commande du module de positionnement et met le bit Done (Achevé) à 1. Servez-vous en si le module de positionnement ne semble plus répondre aux commandes.

Affichage et modification de la configuration du module de positionnement

L'onglet "Configuration" du panneau de commande permet d'afficher et de modifier les paramètres de configuration du module de positionnement, qui sont stockés dans le bloc de données du S7-200.

Une fois les paramètres de configuration modifiés, il vous suffit de cliquer sur un bouton pour actualiser les paramètres à la fois dans le projet STEP 7-Micro/WIN et dans le bloc de données du S7-200.

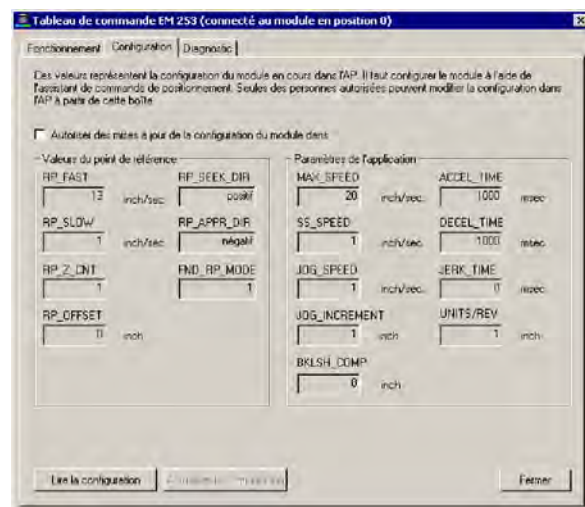


Figure 9-18 Onglet "Configuration" du panneau de commande EM 253

Affichage des informations de diagnostic pour le module de positionnement

L'onglet "Diagnostic" permet d'afficher les informations de diagnostic concernant le module de positionnement.

Vous pouvez visualiser des informations spécifiques sur le module de positionnement, comme la position du module dans la chaîne d'E/S, le type du module et sa version de microprogramme, ainsi que l'octet de sortie utilisé comme octet de commande pour le module.

Le panneau de commande affiche toutes les situations d'erreur résultant d'un fonctionnement demandé. Vous trouverez plus d'informations sur les situations d'erreur liées aux opérations dans le tableau 9-20.

Vous pouvez également afficher toutes les situations d'erreur signalées par le module de positionnement. Vous trouverez plus d'informations sur les situations d'erreur liées au module dans le tableau 9-21.

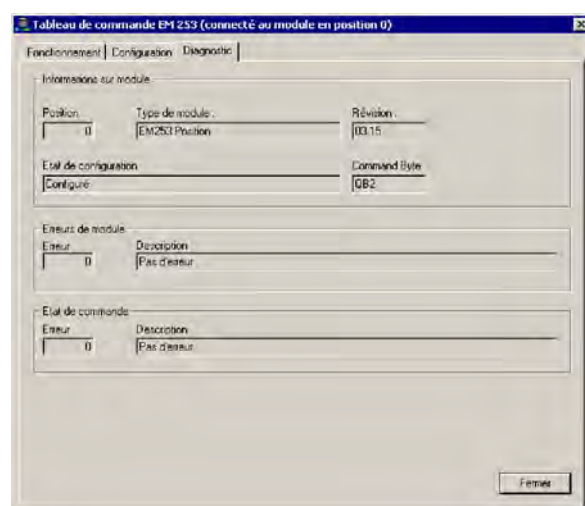


Figure 9-19 Onglet "Diagnostic" du panneau de commande EM 253

Codes d'erreur pour le module de positionnement et les opérations de positionnement

Tableau 9-20 Codes d'erreur des opérations

Code d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	Interruption utilisateur
2	Erreur de configuration Servez-vous de l'onglet "Diagnostic" du panneau de commande EM 253 pour afficher les codes d'erreur.
3	Commande interdite
4	Abandon dû à une absence de configuration correcte Servez-vous de l'onglet "Diagnostic" du panneau de commande EM 253 pour afficher les codes d'erreur.
5	Abandon dû à une absence d'alimentation utilisateur
6	Abandon dû une absence de point de référence défini
7	Abandon dû à l'entrée STP active
8	Abandon dû à l'entrée LMT- active
9	Abandon dû à l'entrée LMT+ active
10	Abandon dû à un problème d'exécution du déplacement
11	Aucun bloc de profil configuré pour le profil indiqué
12	Mode de fonctionnement interdit
13	Mode de fonctionnement non pris en charge par cette commande
14	Nombre incorrect de pas dans le bloc de profil
15	Changement de sens interdit
16	Distance interdite
17	Un déclenchement RPS s'est produit avant que la vitesse prescrite ne soit atteinte.
18	Largeur insuffisante de la zone RPS active
19	Vitesse hors plage
20	Distance insuffisante pour effectuer le changement de vitesse désiré
21	Position incorrecte
22	Position zéro inconnue
23 à 127	Réservés
128	Le module de positionnement ne peut pas traiter cette opération : soit le module de positionnement est occupé par une autre opération, soit il n'y a pas eu d'impulsion START pour cette opération.
129	Erreur du module de positionnement : ID de module incorrecte ou module déconnecté. Les octets SMB8 à SMB21 (registres d'ID et d'erreurs des modules d'E/S) contiennent d'autres situations d'erreur.
130	Le module de positionnement n'est pas validé.
131	Le module de positionnement n'est pas disponible en raison d'une erreur du module ou parce qu'il n'a pas été validé (voir état POSx_CTRL).
132	L'adresse de mémoire Q configurée avec l'assistant de commande de positionnement ne correspond pas à l'adresse de mémoire pour le module à cet emplacement.

Tableau 9-21 Codes d'erreur du module

Code d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	Pas de courant utilisateur
2	Bloc de configuration manquant
3	Erreur du pointeur du bloc de configuration
4	La taille du bloc de configuration dépasse la mémoire V disponible.
5	Format incorrect du bloc de configuration
6	Trop de profils indiqués
7	Indication STP_RSP incorrecte
8	Indication LMT-_RPS incorrecte
9	Indication LMT+_RPS incorrecte
10	Indication FILTER_TIME incorrecte
11	Indication MEAS_SYS incorrecte
12	Indication RP_CFG incorrecte
13	Valeur PLS/REV incorrecte
14	Valeur UNITS/REV incorrecte
15	Valeur RP_ZP_CNT incorrecte
16	Valeur JOG_INCREMENT incorrecte
17	Valeur MAX_SPEED incorrecte
18	Valeur SS_SPD incorrecte
19	Valeur RP_FAST incorrecte
20	Valeur RP_SLOW incorrecte
21	Valeur JOG_SPEED incorrecte
22	Valeur ACCEL_TIME incorrecte
23	Valeur DECEL_TIME incorrecte
24	Valeur JERK_TIME incorrecte
25	Valeur BKLSH_COMP incorrecte

Thèmes avancés

Compréhension de la table de configuration et de profils

L'assistant de commande de positionnement a été conçu pour faciliter les applications de positionnement grâce à la génération automatique des informations de configuration et de profils en fonction des réponses que vous donnez sur votre système de commande de positionnement. Nous donnons ici des informations sur la table de configuration et de profils aux utilisateurs expérimentés qui veulent créer leurs propres programmes de commande de positionnement.

La table de configuration et de profils se situe dans la zone de mémoire V du S7-200. Comme illustré au tableau 9-22, les paramètres de configuration sont sauvegardés dans les éléments d'information suivants :

- ☐ Le bloc de configuration contient les informations servant à configurer le module en préparation de l'exécution de commandes de déplacement.
- ☐ Le bloc interactif accepte la configuration directe de paramètres de mouvement par le programme utilisateur.
- ☐ Chaque bloc de profil décrit un déplacement prédéfini à effectuer par le module de positionnement. Vous pouvez configurer jusqu'à 25 blocs de profil.



Conseil

Pour créer plus de 25 profils de mouvement, vous pouvez échanger des tables de configuration et de profils en modifiant la valeur rangée dans le pointeur de la table de configuration et de profils.

Tableau 9-22 Table de configuration et de profils

Décalage	Nom	Description de la fonction	Type
Bloc de configuration			
0	MOD_ID	Champ d'identification du module	--
5	CB_LEN	Longueur du bloc de configuration en octets (1 octet)	--
6	IB_LEN	Longueur du bloc interactif en octets (1 octet)	--
7	PF_LEN	Longueur d'un profil unique en octets (1 octet)	--
8	STP_LEN	Longueur d'un pas unique en octets (1 octet)	--
9	STEPS	Nombre de pas autorisé par profil (1 octet)	--
10	PROFILES	Nombre de profils compris entre 0 et 25 (1 octet)	--
11	Réservé	Défini à 0x0000	--
13	IN_OUT_CFG	Indique l'utilisation des entrées et sorties du module (1 octet) BPF₀ 7 6 5 4 3 2 1 BPF_a 0 P/D POL 0 0 STP RPS LMT- LMT+ P/D Ce bit précise l'utilisation de P0 et P1. Polarité positive (POL=0) : 0 - Impulsion en P0 pour la rotation positive Impulsion en P1 pour la rotation négative 1 - Impulsion en P0 pour la rotation P1 commande le sens de rotation (0 = positive, 1 = négative) Polarité négative (POL=1) : 0 - Impulsion en P0 pour la rotation positive Impulsion en P1 pour la rotation négative 1 - Impulsion en P0 pour la rotation P1 commande le sens de rotation (0 = positive, 1 = négative) POL Ce bit sélectionne la convention de polarité pour P0 et P1. (0 = polarité positive, 1 = polarité négative) STP Ce bit commande le niveau d'activité pour l'entrée STP. RPS Ce bit commande le niveau d'activité pour l'entrée RPS. LMT- Ce bit commande le niv. d'activité pour l'entrée limite de parcours négative. LMT+ Ce bit commande le niv. d'activité pour l'entrée limite de parcours positive. 0 = niveau haut 1 = niveau bas	--

Tableau 9-22 Table de configuration et de profils, suite

Décalage	Nom	Description de la fonction	Type
14	STP_RSP	Indique la réponse de l'entraînement à l'entrée STP (1 octet) 0 Pas d'action. La condition d'entrée n'est pas prise en compte. 1 Décélérer jusqu'à l'arrêt et indiquer que l'entrée STP est active. 2 Arrêter les impulsions et indiquer l'entrée STP. 3 à 255 Réservés (erreur si précisés)	--
15	LMT-_RSP	Indique la réponse de l'entraînement à l'entrée Limite négative (1 octet) 0 Pas d'action. La condition d'entrée n'est pas prise en compte. 1 Décélérer jusqu'à l'arrêt et indiquer que la limite a été atteinte. 2 Arrêter les impulsions et indiquer que la limite a été atteinte. 3 à 255 Réservés (erreur si précisés)	--
16	LMT+_RSP	Indique la réponse de l'entraînement à l'entrée Limite positive (1 octet) 0 Pas d'action. La condition d'entrée n'est pas prise en compte. 1 Décélérer jusqu'à l'arrêt et indiquer que la limite a été atteinte. 2 Arrêter les impulsions et indiquer que la limite a été atteinte. 3 à 255 Réservés (erreur si précisés)	--
17	FILTER_TIME	Indique le temps de filtre pour les entrées STP, LMT-, LMT+ et RPS (1 octet) BPFo76543210BPFa STP, LMT-, LMT+ RPS '0000' 200 µs '0101' 3200 µs '0001' 400 µs '0110' 6400 µs '0010' 800 µs '0111' 12800 µs '0011' 1600 µs '1000' Pas de filtre '0100' 1600 µs '1001' to '1111' Réservés (erreur si précisés)	--
18	MEAS_SYS	Indique le système de mesure (1 octet) 0 Impulsions (la vitesse est mesurée en impulsions/seconde et les valeurs de position sont mesurées en impulsions). Les valeurs ont le type de données DINT. 1 Unités de mesure (la vitesse est mesurée en unités/seconde et les valeurs de position sont mesurées en unités). Les valeurs ont le type de données REAL simple précision. 2 à 255 Réservés (erreur si précisés)	--
19	--	Réservé (mis à 0)	--
20	PLS/REV	Indique le nombre d'impulsions par tour du moteur (4 octets) Uniquement valable lorsque MEAS_SYS a la valeur 1.	DINT
24	UNITS/REV	Indique le nombre d'unités de mesure par tour du moteur (4 octets) Uniquement valable lorsque MEAS_SYS a la valeur 1.	REAL
28	UNITS	Réservé à STEP 7-Micro/WIN pour le stockage d'une chaîne d'unités personnalisée (4 octets)	--
32	RP_CFG	Indique la configuration de la recherche du point de référence (1 octet) BPFo76543210BPFa 0 0 MODE RP_SEEK_DIR Ce bit indique le sens initial pour une recherche du point de référence. (0 : sens positif, 1 : sens négatif) RP_APPR_DIR Ce bit indique le sens d'approche pour l'achèvement de la recherche du point de référence. (0 : sens positif, 1 : sens négatif) MODE Indique la méthode de recherche du point de référence. '0000' La recherche du point de référence est désactivée. '0001' Le point de réf. se trouve à l'endroit où l'entrée RPS devient active. '0010' Le point de référence est centré dans la zone active de l'entrée RPS. '0011' Le point de référence se trouve hors de la zone active de l'entrée R '0100' Le point de référence se trouve dans la zone active de l'entrée RPS '0101' à '1111' Réservés (erreur si sélectionnés)	--
33	--	Réservé (mis à 0)	--
34	RP_Z_CNT	Nombre d'impuls. de l'entrée ZP utilisées pour définir le point de réf. (4 oct.)	DINT

Tableau 9-22 Table de configuration et de profils, suite

Décalage	Nom	Description de la fonction	Type
38	RP_FAST	Vitesse rapide pour la recherche du point de réf. : MAX_SPD ou moins (4 oct.)	DINT REAL
42	RP_SLOW	Vitesse lente pour la recherche du point de référence : vitesse maximale à partir de laquelle le moteur peut instantanément s'arrêter ou moins (4 octets)	DINT REAL
46	SS_SPEED	Vitesse de démarrage/d'arrêt (4 octets) La vitesse de démarrage/d'arrêt est la vitesse maximale à laquelle le moteur peut passer instantanément à partir d'un arrêt et la vitesse maximale à partir de laquelle le moteur peut instantanément passer à l'arrêt. Le fonctionnement en dessous de cette vitesse est autorisé, mais les temps d'accélération et de décélération ne s'appliquent alors pas.	DINT REAL
50	MAX_SPEED	Vitesse de fonctionnement maximale du moteur (4 octets)	DINT REAL
54	JOG_SPEED	Vitesse de marche fractionnée : MAX_SPEED ou moins (4 octets)	
58	JOG_INCREMENT	La valeur d'incrément de marche fractionnée est la distance (ou nombre d'impulsions) qu'il faut parcourir en réaction à une impulsion de marche fractionnée unique (4 octets)	DINT REAL
62	ACCEL_TIME	Temps nécessaire pour accélérer de la vitesse minimale à la vitesse maximale en millisecondes (4 octets)	DINT
66	DECEL_TIME	Temps nécessaire pour décélérer de la vitesse maximale à la vitesse minimale en millisecondes (4 octets)	DINT
70	BKLSH_COMP	Compensation du jeu : distance utilisée pour compenser le jeu du système lors d'un changement de sens (4 octets)	DINT REAL
74	JERK_TIME	Temps pendant lequel la compensation du jeu est appliquée aux segments de début et de fin d'une courbe d'accélération ou de décélération (courbe S). Indiquer une valeur égale à 0 désactive la compensation du jeu. Le temps de compensation est indiqué en millisecondes (4 octets)	DINT
Bloc interactif			
78	MOVE_CMD	Sélectionne le mode de fonctionnement (1 octet) 0 Position absolue 1 Position relative 2 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation positive 3 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation négative 4 Commande de vitesse manuelle, rotation positive 5 Commande de vitesse manuelle, rotation négative 6 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation positive avec arrêt déclenché (l'entrée RPS signale "arrêt") 7 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation négative avec arrêt déclenché (l'entrée RPS signale "arrêt") 8 à 255 : Réservés (erreur si précisés)	--
79	--	Réservé (mis à 0)	--
80	TARGET_POS	Position prescrite vers laquelle aller lors de ce mouvement (4 octets)	DINT REAL
84	TARGET_SPEED	Vitesse prescrite pour ce mouvement (4 octets)	DINT REAL
88	RP_OFFSET	Position absolue du point de référence (4 octets)	DINT REAL
Bloc de profil 0			
92 (+0)	STEPS	Nombre de pas dans cette séquence de déplacement (1 octet)	--

Tableau 9-22 Table de configuration et de profils, suite

Décalage	Nom		Description de la fonction	Type
93 (+1)	MODE		Sélectionne le mode de fonctionnement pour ce bloc de profil (1 octet) 0 Position absolue 1 Position relative 2 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation positive 3 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation négative 4 Réserve (erreur si précisé) 5 Réserve (erreur si précisé) 6 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation positive avec arrêt déclenché (l'entrée RPS sélectionne la vitesse) 7 Vitesse unique, fonctionnement continu, rotation négative avec arrêt déclenché (l'entrée RPS signale l'arrêt) 8 Deux vitesses, fonctionnement continu, rotation positive (l'entrée RPS sélectionne la vitesse) 9 Deux vitesses, fonctionnement continu, rotation négative (RPS sélectionne la vitesse) 10 à 255 - Réserve (erreur si précisés)	--
94 (+2)	0	POS	Position vers laquelle aller dans le pas de déplacement 0 (4 octets)	DINT REAL
98 (+6)		SPEED	Vitesse prescrite pour le pas de déplacement 0 (4 octets)	DINT REAL
102 (+10)	1	POS	Position vers laquelle aller dans le pas de déplacement 1 (4 octets)	DINT REAL
106 (+14)		SPEED	Vitesse prescrite pour le pas de déplacement 1 (4 octets)	DINT REAL
110 (+18)	2	POS	Position vers laquelle aller dans le pas de déplacement 2 (4 octets)	DINT REAL
114 (+22)		SPEED	Vitesse prescrite pour le pas de déplacement 2 (4 octets)	DINT REAL
118 (+26)	3	POS	Position vers laquelle aller dans le pas de déplacement 3 (4 octets)	DINT REAL
122 (+30)		SPEED	Vitesse prescrite pour le pas de déplacement 3 (4 octets)	DINT REAL
Bloc de profil 1				
126 (+34)	STEPS		Nombre de pas dans cette séquence de déplacement (1 octet)	--
127 (+35)	MODE		Sélectionne le mode de fonctionnement pour ce bloc de profil (1 octet)	--
128 (+36)	0	POS	Position vers laquelle aller dans le pas de déplacement 0 (4 octets)	DINT REAL
132 (+40)		SPEED	Vitesse prescrite pour le pas de déplacement 0 (4 octets)	DINT REAL
...	...	...	...	...

Mémentos spéciaux pour le module de positionnement

Le S7-200 alloue 50 octets de memento spéciaux (SM) à chaque module intelligent en fonction de sa position physique sur le bus d'extension d'E/S (voir tableau 9-23). Lorsque le module détecte une situation d'erreur ou une modification dans l'état des données, il actualise ces mementos spéciaux. Le premier module actualise les octets SMB200 à SMB249 de la façon nécessaire pour signaler une situation d'erreur, le deuxième module actualise les octets SMB250 à SMB299, et ainsi de suite.

Tableau 9-23 Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549

Octets de memento pour un module intelligent à						
l'emplacement 0	l'emplacement 1	l'emplacement 2	l'emplacement 3	l'emplacement 4	l'emplacement 5	l'emplacement 6
SMB200 à SMB249	SMB250 à SMB299	SMB300 à SMB349	SMB350 à SMB399	SMB400 à SMB449	SMB450 à SMB499	SMB500 à SMB549

Le tableau 9-24 présente la structure de la zone de mémentos allouée à un module intelligent. Cette définition est donnée comme s'il s'agissait du module intelligent situé à l'emplacement 0 du système d'E/S.

Tableau 9-24 Définition de la zone de mémentos spéciaux pour le module de positionnement EM 253

Adresse SM	Description								
SMB200 à SMB215	Nom du module (16 caractères ASCII). SMB200 est le premier caractère : "EM253 Position"								
SMB216 à SMB219	Numéro de version logicielle (4 caractères ASCII). SMB216 est le premier caractère.								
SMW220	Code d'erreur pour le module (voir la description des codes d'erreur dans le tableau 9-21)								
SMB222	Etat des entrées/sorties : Reflète l'état des entrées et sorties du module. BPFo 7 6 5 4 3 2 1 0 BPFa <table><tr><td>DIS</td><td>0</td><td>0</td><td>STP</td><td>LMT-</td><td>LMT+</td><td>RPS</td><td>ZP</td></tr></table> DIS Sortie Désactivation 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant STP Entrée Arrêt 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant LMT- Entrée Limite de parcours nég. 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant LMT+ Entrée Limite de parcours pos. 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant RPS Entrée Commut. de point de réf. 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant ZP Entrée Impulsion zéro 0 = Pas de flux de courant 1 = Flux de courant	DIS	0	0	STP	LMT-	LMT+	RPS	ZP
DIS	0	0	STP	LMT-	LMT+	RPS	ZP		
SMB223	Etat instantané du module : Reflète l'état de la configuration du module et l'état du sens de rotation. BPFo 7 6 5 4 3 2 1 0 BPFa <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>OR</td><td>R</td><td>CFG</td></tr></table> OR Vitesse prescrite hors plage 0 = Dans la plage 1 = Hors plage R Sens de rotation 0 = Rotation positive 1 = Rotation négative CFG Module configuré 0 = Non configuré 1 = Configuré	0	0	0	0	0	OR	R	CFG
0	0	0	0	0	OR	R	CFG		
SMB224	CUR_PF est un octet qui indique le profil en cours d'exécution.								
SMB225	CUR_STP est un octet qui indique le pas en cours d'exécution dans le profil.								
SMD226	CUR_POS est une valeur de double mot qui indique la position en cours du module.								
SMD230	CUR_SPD est une valeur de double mot qui indique la vitesse en cours du module.								
SMB234	Résultat de l'opération (voir la description des codes d'erreur dans le tableau 9-20). Les situations d'erreur supérieures à 127 sont générées par les sous-programmes d'opération créés par l'assistant. BPFo 7 6 BPFa <table><tr><td>D</td><td>ERREUR</td></tr></table> D bit Achevé 0= Exécution en cours 1= Exécution achevée (mis à 1 par le module pendant l'initialisation)	D	ERREUR						
D	ERREUR								
SMB235 à SMB244	Réservés								
SMB245	Décalage par rapport au premier octet Q utilisé comme interface de commande pour ce module. Le décalage est fourni automatiquement par le S7-200 pour aider l'utilisateur et n'est pas nécessaire au module.								
SMD246	Pointeur désignant l'adresse en mémoire V de la table de configuration et de profils. Une valeur de pointeur désignant une zone autre que la mémoire V n'est pas correcte. Le module de positionnement surveille cette adresse jusqu'à ce qu'il reçoive une valeur de pointeur différente de zéro.								

Octet de commande pour le module de positionnement

Le module de positionnement met à disposition un octet d'entrées TOR qui est utilisé comme octet de commande. La figure 9-20 décrit cet octet de commande. Le tableau 9-20 présente les définitions des codes de commande (code_commande).

Le module interprète une écriture dans l'octet de commande avec passage du bit R de l'état 0 à l'état 1 comme une nouvelle commande.

Si le module détecte un front descendant du bit R (ce dernier passe à l'état 0) alors qu'une commande est active, l'exécution en cours est interrompue et, si un déplacement était en cours, un arrêt décéléré est exécuté.

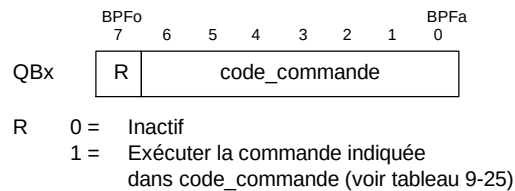


Figure 9-20 Définition de l'octet de commande

Une fois une exécution achevée, le module doit constater un front descendant pour accepter une nouvelle commande. En cas d'interruption d'une exécution, le module doit achever toute décélération en cours avant d'accepter une nouvelle commande. Aucune modification du code de commande n'est prise en compte lorsqu'une commande est active.

La réaction du module de positionnement à un changement d'état de fonctionnement du S7-200 ou à une situation d'erreur dépend de l'influence que le S7-200 exerce sur les sorties TOR en fonction de la définition existante de la fonction du S7-200 :

- ☐ Si le S7-200 passe de l'état "Arrêt" à l'état "Marche" : Le programme dans le S7-200 gère le fonctionnement du module de positionnement.
- ☐ Si le S7-200 passe de l'état "Arrêt" à l'état "Marche" : Vous pouvez sélectionner l'état que vont prendre les sorties TOR au passage à l'état "Arrêt" ou décider que les sorties doivent conserver leur dernier état.
 - Si le bit R est désactivé lors du passage à l'état "Arrêt" : Le module de positionnement exécute une décélération jusqu'à l'arrêt pour tout déplacement en cours.
 - Si le bit R est activé lors du passage à l'état "Arrêt" : Le module de positionnement achève toute commande en cours d'exécution. Si aucune commande n'est en cours, le module de positionnement exécute la commande indiquée par les bits code_commande.
 - Si le bit R est maintenu à son dernier état : Le module de positionnement achève tout déplacement en cours.
- ☐ Si le S7-200 détecte une erreur grave et désactive toutes les sorties TOR : Le module de positionnement exécute une décélération jusqu'à l'arrêt pour tout déplacement en cours.

Le module de positionnement met en oeuvre une temporisation de surveillance qui désactive les sorties si la communication avec le S7-200 est coupée. Si cette temporisation expire, le module de positionnement exécute une décélération jusqu'à l'arrêt pour tout déplacement en cours.

En cas de détection d'une erreur grave dans le matériel ou le microprogramme, le module de positionnement met les sorties P0, P1, DIS et CLR dans leur état inactif.

Tableau 9-25 Définition des codes code_commande

code_commande	Commande
000 0000 à 000 1111	0 à 24 Exécuter le déplacement indiqué dans les blocs de profil 0 à 24
100 0000 à 111 0101	25 à 117 Réservés (erreur si précisés)
111 0110	118 Activer la sortie DIS
111 0111	119 Désactiver la sortie DIS
111 1000	120 Emettre impulsion au niveau de la sortie CLR
111 1001	121 Recharger position en cours
111 1010	122 Exécuter le déplacement indiqué dans le bloc interactif
111 1011	123 Capturer décalage du point de référence
111 1100	124 Rotation positive en marche fractionnée
111 1101	125 Rotation négative en marche fractionnée
111 1110	126 Rechercher position du point de référence
111 1111	127 Recharger la configuration

Tableau 9-26 Commandes de déplacement

Commande	Description
Commandes 0 à 24 <i>Exécuter le déplacement indiqué dans les blocs de profil 0 à 24</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement exécute le déplacement indiqué dans le champ MODE du bloc de profil précisé par la partie code_commande de la commande. - En mode 0 (position absolue), le bloc du profil de mouvement définit de un à quatre pas, chaque pas contenant la position (POS) et la vitesse (SPEED) qui décrit le segment de déplacement. L'indication POS représente une position absolue, basée sur l'emplacement désigné comme point de référence. Le sens du déplacement est déterminé par la relation entre la position en cours et la position du premier pas dans le profil. Dans un déplacement à plusieurs pas, l'inversion du sens de déplacement est interdite et entraîne le signallement d'une situation d'erreur. - En mode 1 (position relative), le bloc du profil de mouvement définit de un à quatre pas, chaque pas contenant la position (POS) et la vitesse (SPEED) qui décrit le segment de déplacement. Le signe de la valeur de position (POS) détermine le sens du déplacement. Dans un déplacement à plusieurs pas, l'inversion du sens de déplacement est interdite et entraîne le signallement d'une situation d'erreur. - Dans les modes 2 et 3 (vitesse unique, modes de fonctionnement continus), l'indication de position (POS) n'est pas prise en compte et le module accélère jusqu'à la vitesse indiquée dans le champ SPEED du premier pas. Le mode 2 sert pour la rotation positive et le mode 3 pour la rotation négative. Le déplacement s'arrête lorsque l'octet de commande passe à l'état Inactif. - Dans les modes 6 et 7 (vitesse unique, modes de fonctionnement continus avec arrêt déclenché), le module accélère jusqu'à la vitesse indiquée dans le champ SPEED du premier pas. Si l'entrée RPS devient active, le déplacement s'arrête une fois parcourue la distance indiquée dans le champ POS du premier pas (la distance indiquée dans le champ POS doit inclure la distance de décélération). Si le champ POS contient la valeur 0 lorsque l'entrée RPS devient active, le module de positionnement décélère jusqu'à l'arrêt. Le mode 6 sert pour la rotation positive et le mode 7 pour la rotation négative. - Dans les modes 8 et 9, la valeur binaire de l'entrée RPS sélectionne une ou deux valeurs de vitesse comme indiqué dans les deux premiers pas du bloc de profil. - Si l'entrée RPS est inactive : Le pas 0 commande la vitesse de l'entraînement. - Si l'entrée RPS est active : Le pas 1 commande la vitesse de l'entraînement. Le mode 8 sert pour la rotation positive et le mode 9 pour la rotation négative. La valeur SPEED gère la vitesse du déplacement. Les valeurs POS ne sont pas prises en compte dans ce mode.
Commande 118 <i>Activer la sortie DIS</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement active la sortie DIS.
Commande 119 <i>Désactiver la sortie DIS</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement désactive la sortie DIS.
Commande 120 <i>Emettre impulsion au niveau de la sortie CLR</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement génère une impulsion de 50 millisecondes au niveau de la sortie CLR.
Commande 121 <i>Recharger la position en cours</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement définit la position en cours à la valeur figurant dans le champ TARGET_POS du bloc interactif.

Tableau 9-26 Commandes de déplacement, suite

Commande	Description
Commande 122 <i>Exécuter le déplacement indiqué dans le bloc interactif</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement effectue le déplacement indiqué dans le champ MOVE_CMD du bloc interactif. - Dans les modes 0 et 1 (modes de déplacement absolu et relatif), un déplacement à un seul pas est exécuté sur la base des informations de vitesse et de position prescrites fournies dans les champs TARGET_SPEED et TARGET_POS du bloc interactif. - Dans les modes 2 et 3 (vitesse unique, modes de fonctionnement continus), l'indication de position (POS) n'est pas prise en compte et le module accélère jusqu'à la vitesse indiquée dans le champ TARGET_SPEED du bloc interactif. Le déplacement s'arrête lorsque l'octet de commande passe à l'état Inactif. - Dans les modes 4 et 5 (modes à commande de vitesse manuelle), l'indication de position (POS) n'est pas prise en compte et votre programme charge la valeur des modifications de vitesse dans le champ TARGET_SPEED du bloc interactif. Le module de positionnement continue à surveiller cet emplacement et réagit de manière appropriée lorsque la valeur de vitesse change.
Commande 123 <i>Capturer le décalage du point de référence</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement définit une position zéro située à un autre emplacement par rapport à la position du point de référence. Avant d'émettre cette commande, vous devez avoir déterminé la position du point de référence et exécuté un positionnement en marche fractionnée de la machine à la position de début du travail. Après la réception de cette commande, le module de positionnement calcule le décalage entre la position de début de travail (position en cours) et la position du point de référence et écrit le décalage calculé dans le champ RP_OFFSET du bloc interactif. La position en cours est alors définie à 0 afin d'établir la position de début du travail comme position zéro. Si le moteur pas à pas perd la trace de sa position (par exemple, en cas de coupure de courant ou s'il est repositionné à la main), vous pouvez émettre une commande de recherche de la position du point de référence pour redéfinir la position zéro automatiquement.
Commande 124 <i>Rotation positive en marche fractionnée</i>	Cette commande vous permet d'émettre des impulsions manuellement afin de déplacer le moteur pas à pas dans le sens positif. Si la commande reste active pendant moins de 0,5 seconde, le module de positionnement émet des impulsions pour parcourir la distance indiquée dans JOG_INCREMENT. Si la commande reste active pendant au moins 0,5 seconde, le module de positionnement commence à accélérer jusqu'à la vitesse de marche fractionnée JOG_SPEED indiquée. Le module de positionnement décélère jusqu'à l'arrêt lorsqu'il détecte un front descendant.
Commande 125 <i>Rotation négative en marche fractionnée</i>	Cette commande vous permet d'émettre des impulsions manuellement afin de déplacer le moteur pas à pas dans le sens négatif. Si la commande reste active pendant moins de 0,5 seconde, le module de positionnement émet des impulsions pour parcourir la distance indiquée dans JOG_INCREMENT. Si la commande reste active pendant au moins 0,5 seconde, le module de positionnement commence à accélérer jusqu'à la vitesse de marche fractionnée JOG_SPEED indiquée. Le module de positionnement décélère jusqu'à l'arrêt lorsqu'il détecte un front descendant.
Commande 126 <i>Rechercher position du point de référence</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement déclenche une recherche du point de référence en utilisant la méthode de recherche indiquée. Lorsque le module de positionnement localise le point de référence et que le mouvement s'est arrêté, le module de positionnement charge la valeur lue dans le champ RP_OFFSET du bloc interactif dans la position en cours et génère une impulsion de 50 millisecondes au niveau de la sortie CLR.
Commande 127 <i>Recharger la configuration</i>	Lorsque cette commande est exécutée, le module de positionnement lit le pointeur de la table de configuration et de profils à l'adresse appropriée de la zone de mémoire SM, puis lit le bloc de configuration à l'adresse indiquée par le pointeur de la table de configuration et de profils. Le module de positionnement compare alors les nouvelles données de configuration obtenues à la configuration existante du module et procède à toute modification de configuration ou aux nouveaux calculs requis. Tous les profils en antémémoire sont rejetés.

Antémémoire pour les profils du module de positionnement

Le module de positionnement sauvegarde les données d'exécution de quatre profils au maximum en antémémoire. Lorsque le module de positionnement reçoit une commande pour exécuter un profil, il vérifie si le profil requis se trouve dans l'antémémoire. Si les données d'exécution pour ce profil résident dans l'antémémoire, le module de positionnement exécute immédiatement le profil. Dans le cas contraire, le module de positionnement lit les informations du bloc de profil dans la table de configuration et de profils se trouvant dans le S7-200 et calcule les données d'exécution pour le profil avant d'exécuter ce dernier.

La commande 122 (Exécuter le déplacement indiqué dans le bloc interactif) n'utilise pas l'antémémoire pour stocker les données d'exécution, mais lit toujours le bloc interactif dans la table de configuration et de profils se trouvant dans le S7-200 et calcule les données d'exécution pour le déplacement.

La reconfiguration du module de positionnement efface toutes les données d'exécution stockées dans l'antémémoire.

Création de vos propres opérations de commande de positionnement

L'assistant de commande de positionnement crée les opérations de positionnement permettant de commander le fonctionnement du module de positionnement, mais vous pouvez aussi créer vos propres opérations. Le segment de code LIST suivant vous montre comment créer vos propres opérations de commande pour le module de positionnement.

Cet exemple utilise une CPU 224 S7-200 avec un module de positionnement situé à l'emplacement 0. Le module de positionnement est configuré à la mise sous tension. CMD_STAT est un mnémonique pour l'octet SMB234, CMD est un mnémonique pour l'octet QB2 et NEW_CMD est un mnémonique pour le profil.

Exemple de programme : Commande du module de positionnement

```

NETWORK 1 //Nouvel état de commande de déplacement
LSCR    State_0

NETWORK 2 //CMD_STAT est un mnémonique pour SMB234
          //CMD est un mnémonique pour QB2.
          //NEW_CMD est un mnémonique pour le profil.
          //
          //1. Effacer le bit Done du module de positionnement.
          //2. Effacer l'octet de commande du module de positionnement.
          //3. Emettre la nouvelle commande.
          //4. Attendre que la commande s'exécute.

LD       SM0.0
MOVB    0, CMD_STAT
BIW     0, CMD
BIW     NEW_CMD, CMD
SCRT    State_1

NETWORK 3
SCRE

NETWORK 4 //Attendre que la commande s'achève.
LSCR    State_1

NETWORK 5 //Si la commande s'achève sans erreur, passer à l'état Inactif.
LDB=    CMD_STAT, 16#80
SCRT    Idle_State

NETWORK 6 //Si la commande s'achève avec erreur, passer à l'état de traitement d'erreur.
LDB>    CMD_STAT, 16#80
SCRT    Error_State

NETWORK 7
SCRE

```

Compréhension des modes de recherche du point de référence pris en charge par le module de positionnement

Les figures suivantes contiennent des schémas illustrant les différentes options de chaque mode de recherche du point de référence.

- ❑ La figure 9-21 montre deux des options du mode de recherche 1 du point de référence. Ce mode localise le point de référence à l'endroit où l'entrée RPS devient active en approche à partir de la zone de travail.
- ❑ La figure 9-22 montre deux des options du mode de recherche 2 du point de référence. Ce mode localise le point de référence dans le centre à l'intérieur de la zone active de l'entrée RPS.
- ❑ La figure 9-23 montre deux des options du mode de recherche 3 du point de référence. Ce mode localise le point de référence à un nombre indiqué d'impulsions zéro (ZP) hors de la zone active de l'entrée RPS.
- ❑ La figure 9-24 montre deux des options du mode de recherche 4 du point de référence. Ce mode localise le point de référence à un nombre indiqué d'impulsions zéro (ZP) dans la zone active de l'entrée RPS.

Il existe pour chaque mode quatre combinaisons du sens de recherche et du sens d'approche du point de référence. Seules deux de ces combinaisons sont représentées. Ces combinaisons déterminent le modèle pour la recherche du point de référence. Il existe quatre points de départ différents pour chaque combinaison :

Les zones de travail pour chaque schéma ont été placées de sorte que le déplacement du point de référence vers la zone de travail nécessite un mouvement dans la même direction que le sens d'approche du point de référence. Grâce à cette sélection de l'emplacement de la zone de travail, tout le jeu du système d'engrenage mécanique est supprimé pour le premier déplacement vers la zone de travail après une recherche du point de référence.

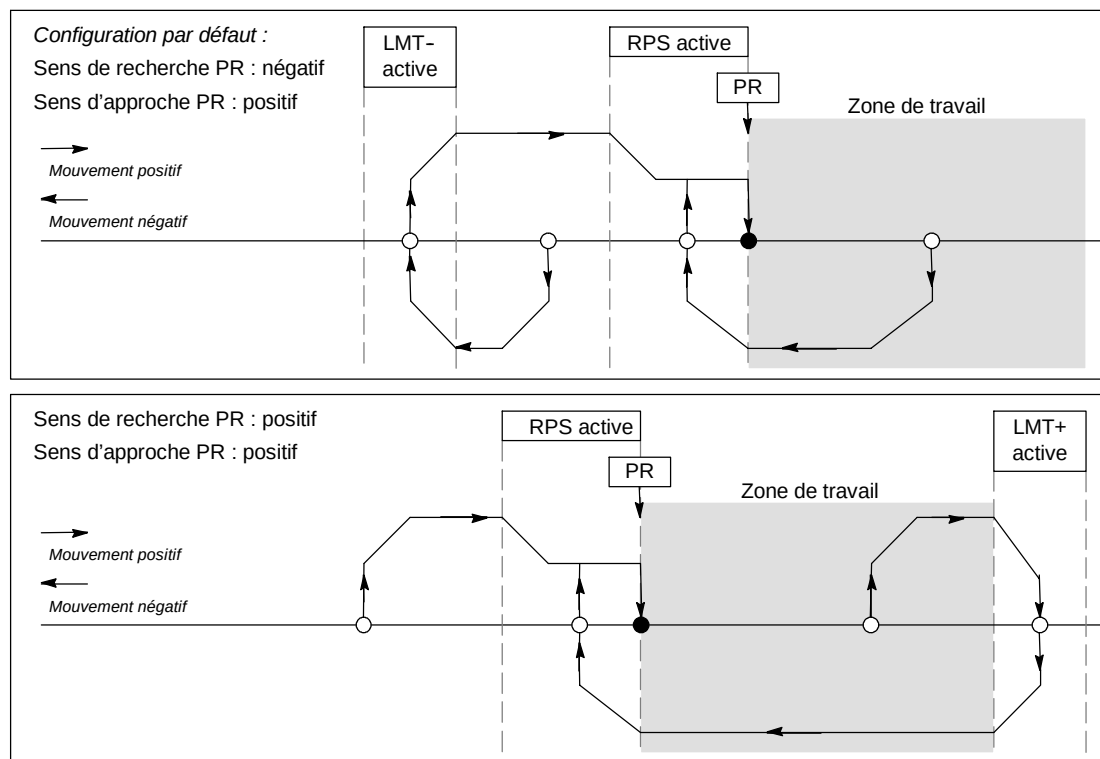


Figure 9-21 Recherche du point de référence, mode 1

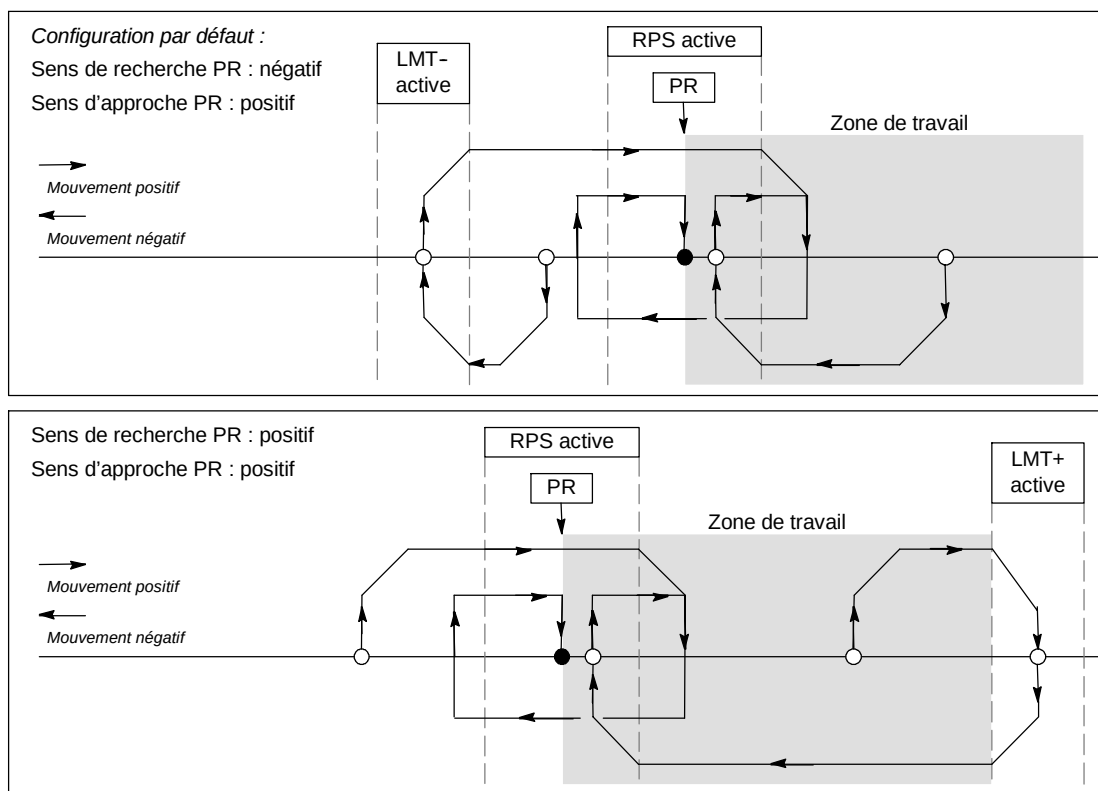


Figure 9-22 Recherche du point de référence, mode 2

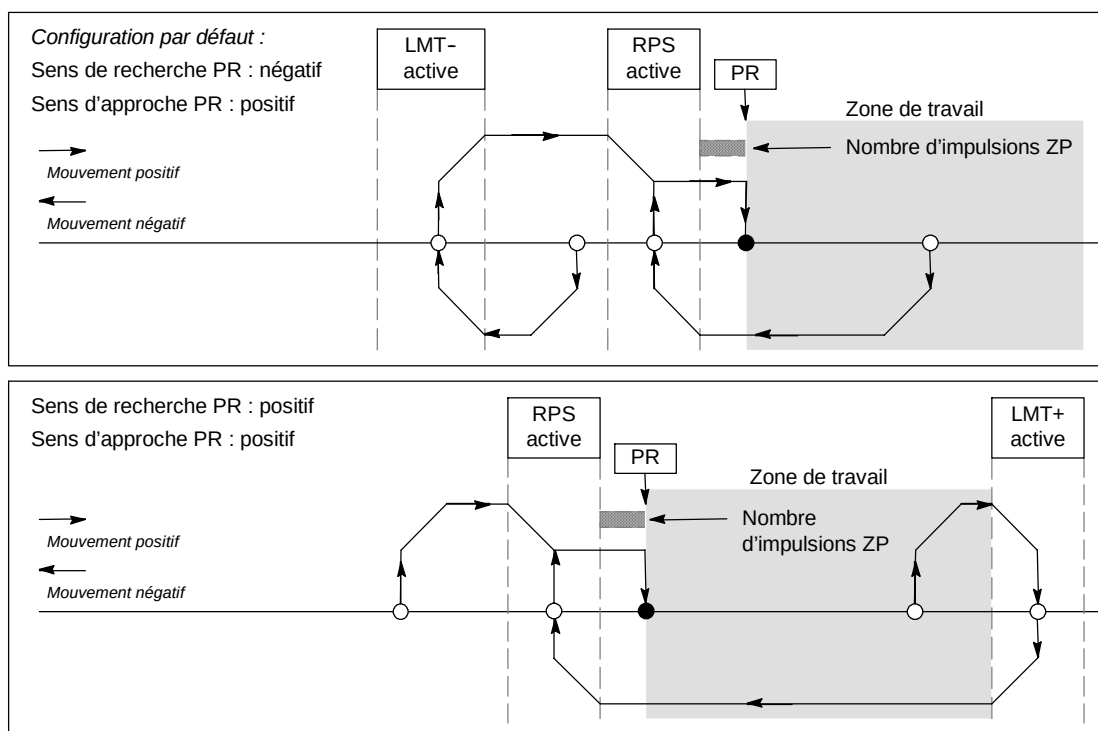


Figure 9-23 Recherche du point de référence, mode 3

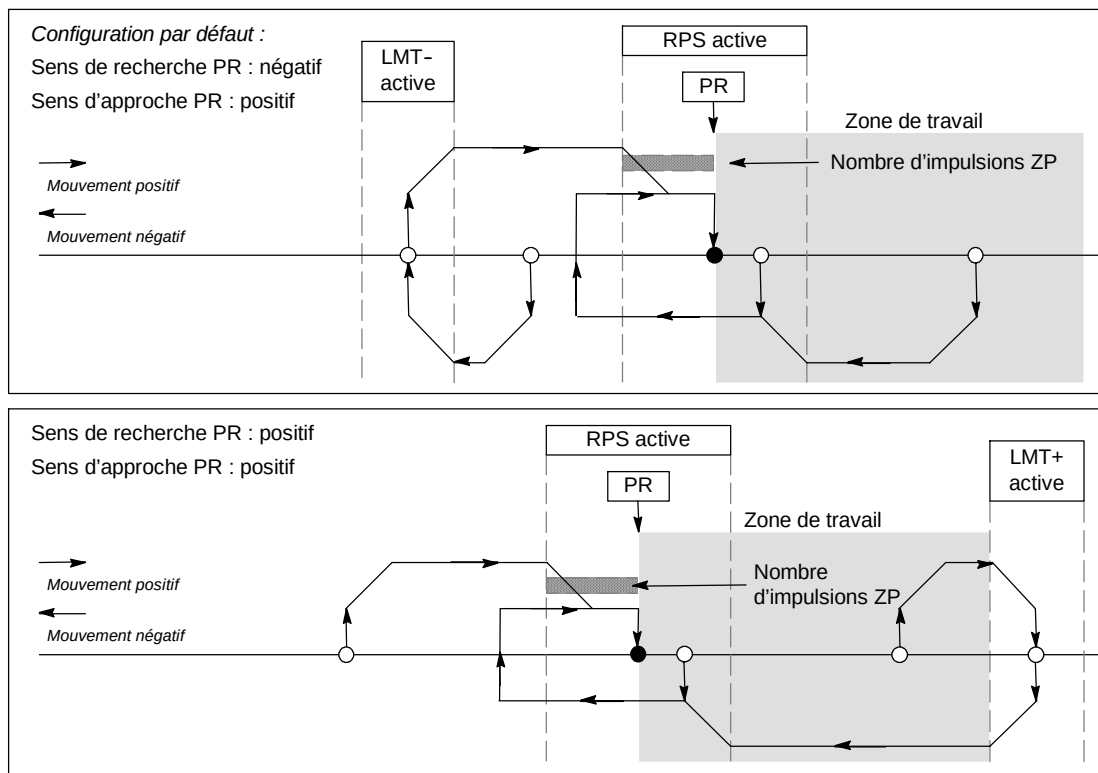


Figure 9-24 Recherche du point de référence, mode 4

Sélection de l'emplacement de la zone de travail afin d'éliminer le jeu

La figure 9-25 montre la zone de travail par rapport au point de référence (PR), la zone RPS active et les commutateurs de fin de course (LMT+ et LMT-) afin d'obtenir un sens d'approche qui élimine le jeu. La deuxième partie de la figure place la zone de travail à un emplacement tel que le jeu n'est pas supprimé. La figure 9-25 montre le mode de recherche 3 du point de référence. Un positionnement similaire de la zone de travail est possible – bien qu'il ne soit pas recommandé – pour chaque séquence de recherche de chacun des autres modes de recherche du point de référence.

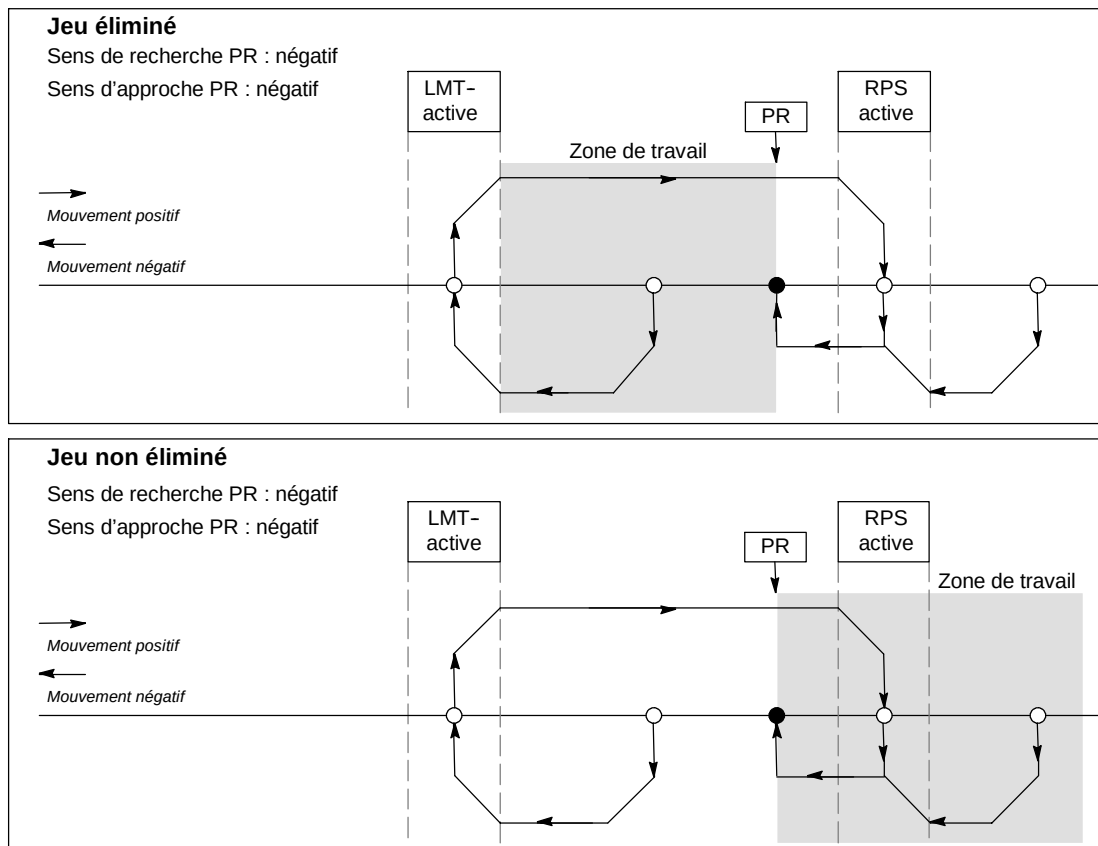


Figure 9-25 Positionnement de la zone de travail avec et sans suppression du jeu

10

Création d'un programme pour le module modem

Le module modem EM 241 permet de connecter le S7-200 directement à une ligne téléphonique analogique et prend en charge la communication entre le S7-200 et STEP 7-Micro/WIN.

Le module modem accepte également le protocole esclave Modbus RTU. La communication entre le module modem et le S7-200 se fait par l'intermédiaire du bus d'E/S d'extension.

STEP 7-Micro/WIN fournit un assistant d'extension de modem qui facilite la configuration d'un modem éloigné ou d'un module modem pour la connexion d'un S7-200 local à une unité éloignée.

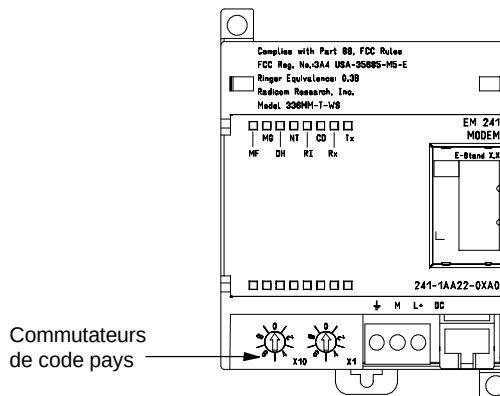
Dans ce chapitre

Caractéristiques du module modem	326
Configuration du module modem à l'aide de l'assistant d'extension de modem	332
Présentation des opérations pour modem et restrictions	336
Opérations pour le module modem	337
Exemple de programme pour le module modem	341
CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents	341
Mémentos spéciaux pour le module modem	341
Thèmes avancés	343
Format du numéro de téléphone de messagerie	345
Format des messages textuels	346
Format des messages de transfert de données CPU	347

Caractéristiques du module modem

Le module modem qui vous permet de connecter votre S7-200 directement à une ligne téléphonique analogique présente les caractéristiques suivantes :

- ☐ Il fournit une interface de ligne téléphonique internationale.
- ☐ Il fournit une interface de modem vers STEP 7-Micro/WIN pour la programmation et la correction des problèmes (téléservice).
- ☐ Il prend en charge le protocole Modbus RTU.
- ☐ Il prend en charge la radiomessagerie textuelle et numérique.
- ☐ Il prend en charge la messagerie SMS.
- ☐ Il permet les transferts de données de CPU à CPU ou de CPU à Modbus.
- ☐ Il fournit une protection par mot de passe.
- ☐ Il fournit un rappel de sécurité.
- ☐ La configuration du module modem est stockée dans la CPU.



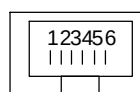
Commutateurs de code pays

Figure 10-1 Module modem EM 241

Vous pouvez vous servir de l'assistant d'extension de modem de STEP 7-Micro/WIN pour configurer le module modem. Vous trouverez les caractéristiques techniques du module modem à l'annexe A.

Interface de ligne téléphonique internationale

Le module modem est un modem V.34 standard (33,6 kilobauds) 10 bits qui est compatible avec la plupart des modems PC internes et externes. En revanche, il ne communique pas avec les modems 11 bits.



Broche	Description	
3	Sonnerie	Connexion inverse autorisée
4	Fil T	

Figure 10-2 Vue de la fiche RJ11

Vous connectez le module modem à la ligne téléphonique à l'aide du connecteur RJ11 à 4 fils et six positions placé à l'avant du module (voir figure 10-2).

Un adaptateur peut s'avérer nécessaire pour convertir le connecteur RJ11 pour la connexion à la terminaison de ligne téléphonique standard dans les divers pays. Consultez la documentation de votre connecteur adaptateur pour plus d'informations.

L'interface de modem et de ligne téléphonique est alimentée par une alimentation 24 V- externe qui peut être raccordée à l'alimentation de capteur de la CPU ou à une source externe. Reliez la borne de terre du module modem à la terre du système.

Le module modem configure automatiquement l'interface téléphonique pour le fonctionnement propre au pays concerné lorsque le module est alimenté en courant. Les deux commutateurs rotatifs sur la face avant du module permettent de sélectionner le code pays. Vous devez régler les commutateurs pour le pays désiré avant de mettre le module modem sous tension. Vous trouverez les réglages des commutateurs pour les pays pris en charge dans le tableau 10-1.

Tableau 10-1 Pays pris en charge par l'EM 241

Réglage des commutateurs	Pays
00	Australie
01	Autriche
02	Belgique
05	Canada
06	Chine
08	Danemark
09	Finlande
10	France
11	Allemagne
12	Grèce
16	Irlande
18	Italie
22	Luxembourg
25	Pays-Bas
26	Nouvelle Zélande
27	Norvège
30	Portugal
34	Espagne
35	Suède
36	Suisse
38	Royaume-Uni
39	Etats-Unis d'Amérique

Interface STEP 7-Micro/WIN

Le module modem vous permet de communiquer avec STEP 7-Micro/WIN par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique (téléservice). Vous n'avez pas besoin de configurer ou de programmer la CPU S7-200 pour utiliser le module modem en tant que modem éloigné en cas d'utilisation avec STEP 7-Micro/WIN.

Procédez comme suit pour utiliser le module modem avec STEP 7-Micro/WIN :

1. Mettez la CPU S7-200 hors tension et raccordez le module modem au bus d'extension d'E/S. Ne raccordez aucun module d'E/S lorsque la CPU S7-200 est sous tension.
2. Branchez la ligne téléphonique sur le module modem, à l'aide d'un adaptateur si nécessaire.
3. Raccordez l'alimentation 24 volts courant continu aux borniers du module modem.
4. Reliez la connexion de terre du bornier du module modem à la terre du système.
5. Réglez les commutateurs pour le code pays.
6. Mettez la CPU S7-200 et le module modem sous tension.
7. Configurez STEP 7-Micro/WIN pour qu'il communique avec un modem 10 bits.

Protocole Modbus RTU

Vous pouvez configurer le module modem afin qu'il réagisse comme un esclave Modbus RTU. Le module modem reçoit des demandes Modbus par l'intermédiaire de l'interface de modem, interprète ces demandes et transfère les données à destination ou en provenance de la CPU. Le module modem génère alors une réponse Modbus et la transmet par l'intermédiaire de l'interface de modem.



Conseil

Si le module modem est configuré pour réagir en tant qu'esclave Modbus RTU, STEP 7-Micro/WIN n'est pas capable de communiquer avec le module modem par l'intermédiaire de la ligne téléphonique.

Le module modem prend en charge les fonctions Modbus indiquées au tableau 10-2.

Les fonctions Modbus 4 et 16 permettent de lire ou d'écrire jusqu'à 125 registres de maintien (250 octets de mémoire V) dans une demande. Les fonctions 5 et 15 écrivent dans la mémoire image des sorties de la CPU. Ces valeurs peuvent être "écrasées" par le programme utilisateur.

Les adresses Modbus sont normalement écrites en tant que valeurs de 5 ou 6 caractères contenant le type de données et le décalage. Le premier ou les deux premiers caractères déterminent le type de données et les quatre derniers caractères sélectionnent la valeur correcte dans le type de données. L'unité maître Modbus établit une table de correspondance des adresses pour les fonctions Modbus correctes.

Tableau 10-2 Fonctions Modbus prises en charge par le module modem

Fonction	Description
Fonction 01	Lire état de bobine (sortie)
Fonction 02	Lire état d'entrée
Fonction 03	Lire registres de maintien
Fonction 04	Lire registres d'entrée (entrée analogique)
Fonction 05	Ecrire une seule bobine (sortie)
Fonction 06	Prédéfinir un seul registre
Fonction 15	Ecrire plusieurs bobines (sorties)
Fonction 16	Prédéfinir plusieurs registres

Le tableau 10-3 montre les adresses Modbus prises en charge par le module modem et la table des correspondances entre adresses Modbus et adresses de la CPU S7-200.

Servez-vous de l'assistant d'extension de modem pour créer un bloc de configuration afin que le module modem prenne en charge le protocole Modbus RTU. Vous devez charger le bloc de configuration du module modem dans le bloc de données de la CPU pour pouvoir utiliser le protocole Modbus.

Tableau 10-3 Correspondances entre adresses Modbus et adresses de la CPU S7-200

Adresse Modbus	Adresse CPU S7-200
000001	Q0.0
000002	Q0.1
000003	Q0.2
...	...
000127	Q15.6
000128	Q15.7
010001	I0.0
010002	I0.1
010003	I0.2
...	...
010127	I15.6
010128	I15.7
030001	AIW0
030002	AIW2
030003	AIW4
...	...
030032	AIW62
040001	VW0
040002	VW2
040003	VW4
...	...
04xxxx	VW 2*(xxxx-1)

Radiomessagerie et messagerie SMS

Le module modem prend en charge l'envoi de messages de messagerie numériques et textuels, ainsi que l'envoi de messages SMS (service de messages courts) à des téléphones cellulaires (en cas de prise en charge par le fournisseur de services du téléphone cellulaire). Les messages et les numéros de téléphone sont rangés dans le bloc de configuration du module modem qui doit être chargé dans le bloc de données se trouvant dans la CPU S7-200. Vous pouvez utiliser l'assistant d'extension de modem pour entrer les messages et les numéros de téléphone destinés au bloc de configuration du module modem. L'assistant d'extension de modem crée également le code de programme permettant à votre programme de déclencher l'envoi des messages.

Radiomessagerie numérique

La radiomessagerie numérique utilise les tonalités d'un téléphone à clavier pour envoyer des valeurs numériques à un récepteur d'appel. Le module modem appelle le service de radiomessagerie demandé, attend que le message vocal s'achève, puis envoie les tonalités correspondant aux chiffres dans le radiomessage. Les chiffres 0 à 9, l'astérisque (*), A, B, C et D sont autorisés dans le radiomessage. Les caractères réels affichés pour l'astérisque et les lettres A, B, C et D ne sont pas standardisés et dépendent du récepteur d'appel et du fournisseur de services de radiomessagerie.

Radiomessagerie textuelle

La radiomessagerie textuelle permet d'envoyer des messages alphanumériques à un fournisseur de services de radiomessagerie et de ce fournisseur à un radiomessageur. Les fournisseurs de radiomessagerie textuelle disposent normalement d'une ligne de modem acceptant les pages de texte. Le module modem utilise le protocole TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol) pour transmettre des messages textuels au fournisseur de services. De nombreux fournisseurs de radiomessagerie textuelle utilisent ce protocole pour accepter des messages.

Service de messages courts (SMS)

La messagerie SMS (service de messages courts) est prise en charge par quelques services téléphoniques cellulaires, généralement ceux compatibles avec la norme GSM. SMS permet au module modem d'envoyer un message par l'intermédiaire d'une ligne téléphonique analogique à un fournisseur de service SMS. Le fournisseur SMS transmet alors le message au téléphone cellulaire et le message apparaît sur l'écran d'affichage de texte du téléphone. Le module modem utilise le protocole TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol) et le protocole UCP (Universal Computer Protocol) pour envoyer des messages au fournisseur de service SMS. Vous pouvez envoyer des messages SMS uniquement aux fournisseurs SMS acceptant ces protocoles sur une ligne de modem.

Variables intégrées dans du texte et des messages SMS

Le module modem peut incorporer des valeurs de données provenant de la CPU dans des messages textuels et formater ces valeurs en fonction d'une spécification dans le message. Vous pouvez indiquer le nombre de chiffres à gauche et à droite du séparateur décimal et si le séparateur décimal doit être une virgule ou un point. Lorsque le programme utilisateur demande au module modem de transmettre un message textuel, le module modem extrait le message de la CPU, détermine quelles valeurs de la CPU sont nécessaires à l'intérieur du message, extrait ces valeurs de la CPU, puis les met en forme et les insère dans le message textuel avant d'envoyer le message au fournisseur de services.

Le numéro de téléphone du fournisseur de messagerie, le message et les variables intégrées dans le message sont lus dans la CPU au cours de plusieurs cycles CPU. Aussi votre programme ne doit-il pas modifier les numéros de téléphone et les messages pendant l'émission de ces messages. En revanche, l'actualisation des variables intégrées dans un message peut se poursuivre pendant l'émission du message. Si un message contient plusieurs variables, ces variables sont lues sur plusieurs cycles de la CPU. Si vous voulez que toutes les variables intégrées dans un message soient cohérentes, vous ne devez en modifier aucune après l'envoi du message.

Transferts de données

Le module modem permet à votre programme d'envoyer des données à une autre CPU ou à une unité Modbus par l'intermédiaire de la ligne téléphonique. Vous configurez, à l'aide de l'assistant d'extension de modem, les transferts de données et les numéros de téléphone qui sont alors stockés dans le bloc de configuration du module modem. Le bloc de configuration est alors chargé avec le bloc de données dans la CPU S7-200. L'assistant d'extension de modem crée également le code de programme permettant à votre programme de déclencher les transferts de données.

Un transfert de données peut être soit une demande pour lire des données dans une unité éloignée, soit une demande pour écrire des données dans une unité éloignée. Il est possible de lire ou d'écrire entre 1 et 100 mots de données lors d'un transfert de données. Les transferts de données peuvent transférer des données à destination ou en provenance de la mémoire V de la CPU reliée.

L'assistant d'extension de modem permet de créer un transfert de données consistant en une lecture unique dans une unité éloignée, en une écriture unique dans l'unité éloignée ou en une lecture et une écriture dans l'unité éloignée.

Les transferts de données utilisent le protocole configuré du module modem. Si le module modem est configuré pour prendre en charge le protocole PPI (où il réagit à STEP 7-Micro/WIN), le module modem utilise ce protocole pour transférer les données. Si le module modem est configuré pour prendre en charge le protocole Modbus RTU, les transferts de données se font à l'aide du protocole Modbus.

Le numéro de téléphone de l'unité éloignée, la demande de transfert de données et les données à transférer sont lues dans la CPU sur plusieurs cycles CPU. Aussi votre programme ne doit-il pas modifier les numéros de téléphone et les messages pendant l'émission de ces messages. Il ne faut pas non plus modifier les données à transférer pendant l'envoi d'un message.

Si l'unité éloignée est un autre module modem, il est possible d'utiliser la fonction de mot de passe pour les transferts de données en entrant le mot de passe du module modem éloigné dans la configuration du numéro de téléphone. La fonction de rappel n'est pas utilisable avec les transferts de données.

Protection par mot de passe

La protection par mot de passe du module modem est facultative et peut être activée à l'aide de l'assistant d'extension de modem. Le mot de passe du module modem est différent de celui de la CPU. Il s'agit d'un mot de passe distinct à 8 caractères que l'appelant doit fournir au module modem pour être autorisé à accéder à la CPU associée. Le mot de passe est rangé dans la mémoire V de la CPU, en tant que partie du bloc de configuration du module modem. Vous devez charger le bloc de configuration du module modem dans le bloc de données de la CPU associée.

Si la protection par mot de passe est activée dans le bloc de données système de la CPU, l'appelant doit fournir le mot de passe de la CPU pour accéder à toute fonction protégée par mot de passe.

Rappel de sécurité

La fonction de rappel du module modem est facultative et peut être configurée à l'aide de l'assistant d'extension de modem. Elle fournit une protection supplémentaire pour la CPU associée en n'autorisant l'accès à la CPU qu'à partir de numéros de téléphone prédéfinis. Lorsque la fonction de rappel est activée, le module modem répond aux appels entrants, vérifie l'appelant, puis déconnecte la ligne. S'il s'agit d'un appelant autorisé, le module modem appelle alors un numéro de téléphone prédéfini pour l'appelant et permet l'accès à la CPU.

Le module modem accepte trois modes de rappel :

- ☐ Rappel d'un seul numéro de téléphone prédéfini
- ☐ Rappel de plusieurs numéros de téléphone prédéfinis
- ☐ Rappel de numéros de téléphone quelconques

Pour sélectionner le mode de rappel, il faut cocher l'option appropriée dans l'assistant d'extension de modem, puis définir les numéros de téléphone de rappel. Ces numéros de téléphone sont rangés dans le bloc de configuration du module modem, enregistré dans le bloc de données de la CPU associée.

La forme la plus simple du rappel est l'unique numéro de téléphone prédéfini. Si un seul numéro de rappel est stocké dans le bloc de configuration du module modem, le module modem répond à un appel entrant, avertit l'appelant que le rappel est activé, déconnecte l'appelant, puis appelle le numéro de rappel indiqué dans le bloc de configuration.

Le module modem accepte également le rappel de plusieurs numéros de téléphone prédéfinis. Dans ce mode, le module modem demande un numéro de téléphone à l'appelant. Si le numéro donné correspond à un des numéros de téléphone prédéfinis figurant dans le bloc de configuration du module modem, le module modem déconnecte l'appelant, puis le rappelle à l'aide du numéro de téléphone correspondant figurant dans le bloc de configuration. L'utilisateur peut configurer jusqu'à 250 numéros de rappel.

S'il y a plusieurs numéros de rappel prédéfinis, le numéro de rappel fourni lors de la connexion au module modem doit correspondre exactement au numéro figurant dans le bloc de configuration du module modem, à l'exception des deux premiers chiffres. Par exemple, si le numéro de rappel configuré est le 91(123)4569999 parce qu'il faut numéroté un 9 pour avoir une ligne extérieure et un 1 pour un appel longue distance, le numéro fourni pour le rappel pourrait être l'un quelconque des numéros suivants :

- ☐ 91(123)4569999
- ☐ 1(123)4569999
- ☐ (123)4569999

Tous les numéros de téléphone précédents sont considérés comme compatibles pour un rappel. Le module modem utilise le numéro de téléphone de rappel figurant dans son bloc de configuration lorsqu'il effectue le rappel, dans cet exemple le 91(123)4569999. Veillez, en cas de configuration de plusieurs numéros de rappel, à ce que tous les numéros de téléphone soient univoques après avoir exclu les deux premiers chiffres. Seuls les caractères numériques d'un numéro de téléphone servent lors de la comparaison des numéros de rappel. Il n'est pas tenu compte des caractères tels que les virgules ou les parenthèses.

Pour configurer le rappel vers un numéro de téléphone quelconque dans l'assistant d'extension de modem, il faut sélectionner l'option "Activer les rappels vers tous les numéros de téléphone" pendant la configuration du rappel. Si vous sélectionnez cette option, le module modem répond à un appel entrant et demande un numéro de téléphone de rappel. Une fois le numéro de téléphone fourni par l'appelant, le module modem procède à une déconnexion et rappelle ce numéro de téléphone. Ce mode de rappel est uniquement un moyen permettant que les frais d'appel soient facturés à la connexion téléphonique du module modem et ne constitue aucune fonction de protection pour la CPU S7-200. Si ce mode de rappel est utilisé, il faut utiliser le mot de passe du module modem afin d'assurer un minimum de sécurité.

Il est possible d'activer simultanément les fonctions de mot de passe et de rappel du module modem. Le module modem demande alors que l'appelant indique le mot de passe correct avant qu'il ne traite le rappel.

Table de configuration pour le module modem

Tous les messages textuels, numéros de téléphone, informations de transfert de données, numéros de rappel et autres options sont rangés dans une table de configuration du module modem qui doit être chargée dans la mémoire V de la CPU S7-200. L'assistant d'extension de modem vous guide lors de la création de cette table. STEP 7-Micro/ WIN place ensuite la table de configuration du module modem dans le bloc de données qui est chargé dans la CPU S7-200.

Le module modem lit cette table de configuration dans la CPU au démarrage et au cours des cinq secondes suivant un passage de l'état "Arrêt" à l'état "Marche" de la CPU. Le module modem ne lit pas de nouvelle table de configuration dans la CPU tant que le module modem est en ligne avec STEP 7-Micro/ WIN. Si une nouvelle table de configuration est chargée pendant que le module modem est en ligne, le module modem lira cette nouvelle table à la fin de la session en ligne en cours.

Si le module modem détecte une erreur dans la table de configuration, il fait clignoter le voyant MG (module OK) sur sa face avant. Vous devez alors vérifier l'écran des informations AP dans STEP 7-Micro/WIN ou lire la valeur figurant dans SMW220 (pour l'emplacement de module 0) afin d'obtenir des informations sur l'erreur de configuration. Les erreurs de configuration du module modem sont présentées au tableau 10-4. Si vous vous servez de l'assistant d'extension de modem pour créer la table de configuration du module modem, STEP 7-Micro/ WIN vérifie les données avant de créer la table de configuration.

Tableau 10-4 Erreurs de configuration du module modem EM 241 (hexadécimal)

Erreur	Description
0000	Pas d'erreur
0001	Absence d'alimentation externe 24 V-
0002	Défaillance du modem
0003	ID de bloc de configuration manquante : l'identification de l'EM 241 au début de la table de configuration est incorrecte pour ce module.
0004	Bloc de configuration hors plage : le pointeur de table de configuration ne désigne pas d'adresse en mémoire V ou une partie de la table est en dehors de la plage de mémoire V pour la CPU associée.
0005	Erreur de configuration : le rappel est activé et le nombre de numéros de téléphone de rappel est égal à 0 ou est supérieur à 250. Le nombre de messages est supérieur à 250. Le nombre de numéros de téléphone de messagerie est supérieur à 250 ou la longueur des numéros de téléphone de messagerie est supérieure à 120 octets.
0006	Erreur de sélection du pays : le pays sélectionné via les deux commutateurs rotatifs n'est pas une valeur acceptée.
0007	Numéro de téléphone trop long : le rappel est activé mais la longueur du numéro de rappel est supérieure au maximum autorisé.
0008 à 00FF	Réservés
01xx	Erreur dans le numéro de rappel xx : le numéro de téléphone de rappel xx contient des caractères incorrects. La valeur xx est 1 pour le premier numéro de rappel, 2 pour le deuxième numéro, etc.
02xx	Erreur dans le numéro de téléphone xx : un des champs dans un numéro de téléphone de message xx ou dans un numéro de téléphone de transfert de données xx contient une valeur incorrecte. La valeur xx est 1 pour le premier numéro de téléphone, 2 pour le deuxième numéro, etc.
03xx	Erreur dans le message xx : le numéro de message ou de transfert de données xx dépasse la longueur maximale autorisée. La valeur xx est 1 pour le premier message, 2 pour le deuxième message, etc.
0400 à FFFF	Réservés

DEL d'état du module modem

Le module modem présente huit DEL d'état sur sa face avant. Elles sont décrites dans le tableau 10-5.

Tableau 10-5 DEL d'état du module modem EM 241

DEL	Description
MF	Défaillance du module : Cette DEL s'allume lorsque le module détecte une situation d'erreur, par exemple : • Absence d'alimentation externe 24 V- • Dépassement du chien de garde d'E/S • Défaillance du modem • Erreur de communication avec la CPU locale
MG	Module correct : Cette DEL est allumée en l'absence d'erreur sur le module. Elle clignote s'il existe une erreur dans la table de configuration ou si l'utilisateur a sélectionné un code pays incorrect pour l'interface de ligne téléphonique. Vous devez alors vérifier l'écran des informations AP dans STEP 7-Micro/WIN ou lire la valeur figurant dans SMW220 (pour l'emplacement de module 0) afin d'obtenir des informations sur l'erreur de configuration.
OH	Décroché : Cette DEL est allumée lorsque l'EM 241 utilise la ligne téléphonique de manière active.
NT	Absence de tonalité : Cette DEL indique une situation d'erreur et s'allume lorsque l'EM 241 a reçu l'ordre d'envoyer un message et qu'il n'y a pas de tonalité sur la ligne téléphonique. Il s'agit uniquement d'une situation d'erreur si l'EM 241 a été configuré pour vérifier la présence d'une tonalité avant de numéroter. Cette DEL reste allumée pendant 5 secondes environ après l'échec d'une tentative de numérotation.
RI	Indicateur de sonnerie : Cette DEL indique que l'EM 241 reçoit un appel entrant.
CD	Détection de porteuse : Cette DEL signale qu'une connexion a été établie avec un modem éloigné.
Rx	Réception de données : Cette DEL clignote lorsque le modem reçoit des données.
Tx	Emission de données : Cette DEL clignote lorsque le modem envoie des données.

Configuration du module modem à l'aide de l'assistant d'extension de modem



Lancez l'assistant d'extension de modem à partir du menu Outils de STEP 7-Micro/WIN ou de l'icône Outils dans la barre d'exploration.

Vous devez avoir compilé votre projet et activé l'adressage symbolique pour pouvoir utiliser cet assistant. Si vous n'avez pas encore compilé votre programme, faites-le maintenant.

1. Sélectionnez "Configurer un module modem EM 241" dans la première boîte de dialogue de l'assistant d'extension de modem et cliquez sur "Suivant>".
2. L'assistant d'extension de modem a besoin de la position du module modem par rapport à la CPU afin de générer le code de programme correct. Cliquez sur le bouton "Lire les modules" pour lire automatiquement les positions des modules intelligents raccordés à la CPU. Les modules d'extension sont numérotés séquentiellement à partir de zéro. Double-cliquez sur le module modem que vous voulez configurer ou indiquez la position du module modem dans le champ "Position du module". Cliquez sur "Suivant>".

Pour une CPU S7-200 ayant une version de microprogramme antérieure à la version 1.2, vous devez installer le module intelligent à côté de la CPU pour que l'assistant d'extension de modem puisse configurer le module.

3. L'écran de protection par mot de passe permet d'activer la protection par mot de passe pour le module modem et d'affecter un mot de passe de 1 à 8 caractères au module. Ce mot de passe est indépendant de celui de la CPU S7-200. Lorsque le module est protégé par mot de passe, quiconque essaie de se connecter à la CPU S7-200 par l'intermédiaire du module modem doit fournir le mot de passe correct. Activez la protection par mot de passe si nécessaire et entrez un mot de passe. Cliquez sur "Suivant>".

4. Le module modem accepte deux protocoles de communication : le protocole PPI (pour communiquer avec STEP 7-Micro/WIN) et le protocole Modbus RTU. Le choix du protocole dépend du type d'unité utilisée comme correspondant éloigné. Ce paramètre gère le protocole de communication utilisé lorsque le module modem répond à un appel et également lorsque le module modem déclenche un transfert de données CPU. Sélectionnez le protocole approprié et cliquez sur "Suivant>".
5. Vous pouvez configurer le module afin qu'il envoie des messages numériques et textuels à des radiomessagers ou des messages SMS à des téléphones cellulaires. Cochez la case "Activer la messagerie" et cliquez sur le bouton "Configurer la messagerie" pour définir les messages et les numéros de téléphone des destinataires.
6. Lorsque vous configurez un message à envoyer à un radiomessager ou à un téléphone cellulaire, vous devez définir le message et le numéro de téléphone. Sélectionnez l'onglet "Messages" dans la boîte de dialogue "Configurer la messagerie" et cliquez sur le bouton "Message suivant". Entrez le texte du message et indiquez les valeurs de données de la CPU à insérer dans le message. Pour insérer une valeur de données de la CPU dans le message, placez le curseur sur la position de ces données et cliquez sur le bouton "Insérer des données...". Indiquez l'adresse de la valeur de données CPU (par exemple, VW100), le format d'affichage (par exemple, entier signé) et le nombre de chiffres à gauche et à droite du séparateur décimal. Vous pouvez également indiquer si le séparateur décimal doit être une virgule ou un point.
 - Les messages de radiomessagerie numérique sont limités aux chiffres 0 à 9, aux lettres A, B, C et D, et à l'astérisque (*). La longueur maximale autorisée d'un message de radiomessagerie numérique dépend du fournisseur de services.
 - Les messages textuels peuvent avoir une longueur maximale de 119 caractères et contenir tout caractère alphanumérique.
 - Les messages textuels peuvent contenir un nombre quelconque de variables intégrées.
 - Les variables intégrées peuvent provenir des zones de mémoire V, M, SM, I, Q, S, T, C ou AI de la CPU associée.
 - Les données hexadécimales sont affichées avec un "16#" en tête. Le nombre de caractères dans la valeur dépend de la taille de la variable. Par exemple, VW100 s'affiche en tant que 16#0123.
 - Le nombre de chiffres à gauche du séparateur décimal doit être suffisamment élevé pour afficher l'étendue de valeurs attendue, signe négatif inclus si la valeur de données est un entier signé ou une valeur à virgule flottante.
 - Si les données sont en format entier et que le nombre de chiffres à droite du séparateur décimal est différent de zéro, la valeur entière est affichée sous forme d'entier mis à l'échelle. Par exemple, si VW100 est égal à 1234 et qu'il y a deux chiffres à droite du séparateur décimal, les données sont affichées en tant que "12,34".
 - Si la valeur de données est supérieure à ce que peut afficher la taille indiquée du champ, le module modem écrit le symbole # dans toutes les positions de caractère de la valeur de données.
7. Pour configurer les numéros de téléphone, il faut sélectionner l'onglet "Numéros de téléphone" dans la boîte de dialogue "Configurer la messagerie". Cliquez sur le bouton "Nouveau numéro de téléphone..." pour ajouter un nouveau numéro de téléphone. Une fois que le numéro de téléphone a été configuré, il doit être ajouté au projet. Pour ce faire, mettez le numéro de téléphone en évidence dans la colonne "Numéros de téléphone disponibles" et cliquez sur la flèche droite pour ajouter ce numéro de téléphone au projet en cours. Une fois cela fait, vous pouvez définir un mnémonique que vous utiliserez dans votre programme pour ce numéro de téléphone.

Le numéro de téléphone est constitué de plusieurs champs qui varient en fonction du type de messagerie sélectionné par l'utilisateur.

- Le choix "Protocole de messagerie" indique au module modem quel protocole utiliser lors de l'envoi du message au fournisseur de services de messagerie. Les radio-messagers numériques acceptent uniquement le protocole numérique. Les services de radiomessagerie textuelle requièrent habituellement le protocole TAP (Telelocator Alphanumeric Protocol). Quant aux fournisseurs de messagerie SMS, ils acceptent soit le protocole TAP, soit le protocole UCP (Universal Computer Protocol). Il existe trois services UCP différents normalement utilisés pour la messagerie SMS. La plupart des fournisseurs acceptent la commande 1 ou 51. Voyez avec le fournisseur SMS quels protocole et commandes sont nécessaires.

- Le champ "Description" permet d'ajouter une description textuelle au numéro de téléphone.
- Le champ "Numéro de téléphone" contient le numéro de téléphone du fournisseur de service de messagerie. Pour les messages textuels, il s'agit du numéro de téléphone de la ligne de modem que le fournisseur de services utilise pour accepter des messages textuels. Pour la radiomessagerie numérique, il s'agit du numéro de téléphone du radiomessageur lui-même. Le champ du numéro de téléphone est de 40 caractères au maximum pour le module modem. Les caractères suivants sont autorisés dans les numéros de téléphone que le module modem utilise lors de ses appels extérieurs :

0 à 9	autorisés sur un clavier téléphonique
A, B, C, D, *, #	chiffres DTMF (numérotation au clavier uniquement)
,	pause de 2 secondes
!	ordonne au modem de générer un crochet commutateur
@	attend 5 secondes de silence
W	attend une tonalité de numérotation avant de poursuivre
() -	non pris en compte (peut servir à formater le numéro de téléphone)

Le tiret (-) est pris en charge uniquement dans la version 1.1 du module modem EM 241.

- Dans le champ "ID de radiomessageur ou numéro de téléphone cellulaire spécifique", vous entrez le numéro du radiomessageur ou le numéro du téléphone cellulaire du destinataire du message. Ce numéro ne peut contenir que des chiffres de 0 à 9. Vingt caractères au maximum sont autorisés.
 - Le champ "Mot de passe" est facultatif pour les messages TAP. Certains fournisseurs demandent un mot de passe, mais normalement ce champ devrait rester vide. Le module modem autorise jusqu'à 15 caractères pour le mot de passe.
 - Le champ "Numéro de téléphone appelant" permet d'identifier le module modem dans les messages SMS. Il est nécessaire pour certains fournisseurs de services qui utilisent des commandes UCP. Certains fournisseurs peuvent exiger un nombre minimum de caractères dans ce champ. Le module modem autorise jusqu'à 15 caractères.
 - Le champ "Norme modem" sert au cas où le module modem et le fournisseur de services ne peuvent pas s'entendre sur la norme de modem utilisée. La norme V.34 (33,6 kilobauds) est prise par défaut.
 - Le champ "Format de données" permet d'ajuster les bits de données et la parité utilisés par le modem lors de la transmission d'un message au fournisseur de services. TAP utilise normalement 7 bits de données et la parité paire, mais certains fournisseurs de service peuvent utiliser 8 bits de données sans parité. UCP utilise toujours 8 bits de données sans parité. Voyez avec le fournisseur de service quels réglages utiliser.
8. Vous pouvez configurer le module modem afin qu'il transfère des données à une autre CPU S7-200 (en cas d'utilisation du protocole PPI) ou à une unité Modbus (si le protocole Modbus a été sélectionné). Cochez la case "Activer les transferts de données CPU à CPU" et cliquez sur le bouton "Configurer CPU à CPU..." pour définir les transferts de données et les numéros de téléphone des unités éloignées.
 9. Lorsque vous configurez un transfert de données de CPU à CPU ou de CPU à Modbus, vous devez indiquer les données à transférer et le numéro de téléphone de l'unité éloignée. Sélectionnez l'onglet "Transferts de données" dans la boîte de dialogue "Configurer transferts de données" et cliquez sur le bouton "Nouveau transfert". Un transfert de données consiste en une lecture de données dans une unité éloignée, en une écriture de données dans l'unité éloignée ou en une lecture et une écriture de données dans l'unité éloignée. Si vous sélectionnez à la fois une lecture et une écriture, la lecture est d'abord effectuée, puis vient l'écriture.

Il est possible de transférer jusqu'à 100 mots dans chaque lecture ou écriture. Les transferts de données doivent se faire à destination ou en provenance de la mémoire V de la CPU locale. L'assistant décrit toujours les adresses de mémoire dans l'unité éloignée comme si l'unité éloignée était une CPU S7-200. Si l'unité éloignée est une unité Modbus, le transfert se fait à destination ou en provenance des registres de maintien dans l'unité Modbus (adresse 04xxxx). L'adresse Modbus équivalente (xxxx) est déterminée comme suit :

$$\begin{aligned}\text{Adresse Modbus} &= 1 + (\text{adresse de mémoire V} / 2) \\ \text{Adresse de mémoire V} &= (\text{adresse Modbus} - 1) * 2\end{aligned}$$

10. L'onglet "Numéros de téléphone" dans la boîte de dialogue "Configurer transferts de données CPU à CPU" permet de définir les numéros de téléphone pour les transferts de données de CPU à CPU et de CPU à Modbus. Cliquez sur le bouton "Nouveau numéro de téléphone..." pour ajouter un nouveau numéro de téléphone. Une fois que le numéro de téléphone a été configuré, il doit être ajouté au projet. Pour ce faire, mettez le numéro de téléphone en évidence dans la colonne "Numéros de téléphone disponibles" et cliquez sur la flèche droite pour ajouter ce numéro de téléphone au projet en cours. Une fois cela fait, vous pouvez définir un mnémonique que vous utiliserez dans votre programme pour ce numéro de téléphone.

Les champs "Description" et "Numéro de téléphone" sont les mêmes que ceux décrits plus haut pour la messagerie. Le champ "Mot de passe" est nécessaire si l'unité éloignée est un module modem et que la protection par mot de passe a été activée. Le champ "Mot de passe" dans le module modem local doit contenir le mot de passe du module modem éloigné. Le module modem local fournit ce mot de passe lorsqu'il est demandé par le module modem éloigné.

11. Si le rappel est activé, le module modem effectue une déconnexion automatique et rappelle un numéro de téléphone prédéfini lorsqu'il reçoit un appel entrant d'une unité STEP 7-Micro/WIN éloignée. Cochez la case "Activer le rappel dans cette configuration" et cliquez sur le bouton "Configurer le rappel..." pour configurer les numéros de téléphone de rappel. Cliquez sur "Suivant>".
12. La boîte de dialogue "Configurer le rappel" permet d'entrer les numéros de téléphone utilisés par le module modem lorsqu'il répond à un appel entrant. Cochez la case "Activer les rappels uniquement vers des numéros de téléphone indiqués" si les numéros de rappel doivent être prédéfinis. Si le module modem accepte tous les numéros de rappel fournis par l'appelant (il s'agit alors d'inverser les frais de connexion), cochez la case "Activer les rappels vers tous les numéros de téléphone".

Si seuls les numéros de téléphone de rappel indiqués sont autorisés, cliquez sur le bouton "Nouveau numéro de téléphone" pour ajouter des numéros de rappel. La boîte de dialogue "Propriétés du rappel" vous permet d'entrer les numéros de téléphone de rappel prédéfinis et une description pour chaque numéro de rappel. Le numéro de rappel que vous entrez ici est le numéro de téléphone que le module modem numérote lorsqu'il exécute le rappel. Ce numéro de téléphone doit inclure tous les chiffres nécessaires pour établir une connexion avec une ligne extérieure, effectuer une pause en attendant la ligne extérieure, établir une connexion longue distance, etc.

Une fois qu'un nouveau numéro de rappel a été entré, il doit être ajouté au projet. Pour ce faire, mettez le numéro de téléphone en évidence dans la colonne "Numéros de téléphone disponibles" et cliquez sur la flèche droite pour ajouter ce numéro de téléphone au projet en cours.

13. Vous pouvez définir le nombre de tentatives de numérotation que doit effectuer le module modem lorsqu'il envoie un message ou pendant un transfert de données. Le module modem signale une erreur au programme utilisateur uniquement lorsque toutes ses tentatives de numérotation et d'envoi de messages ont échoué.

Certaines lignes téléphoniques ne font pas entendre de tonalité de numérotation lorsqu'on décroche le combiné du téléphone. Normalement, le module modem signale une erreur au programme utilisateur si la tonalité de numérotation manque lorsqu'il doit envoyer un message ou effectuer un rappel. Pour permettre la numérotation sur une ligne ne présentant pas de tonalité, vous devez donc cocher la case "Activer la numérotation sans tonalité".

14. Il est possible de programmer un module EM 241 de version 1.1 afin qu'il réponde à un appel après un nombre défini de sonneries. Si aucune valeur n'est précisée, le module répondra dès la première sonnerie. Vous pouvez sélectionner un nombre de sonneries compris entre 0 et 20. Avec les valeurs 0 et 1, le module répondra à la première sonnerie. La valeur zéro permet de garantir la compatibilité avec la version précédente de l'EM 241.

En cas d'utilisation du protocole Modbus RTU, il est possible, avec la version 1.1 du module EM 241 de configurer le module afin qu'il réponde uniquement à une adresse Modbus spécifique. Vous pouvez indiquer des adresses Modbus comprises entre 0 et 247. Indiquez 0 pour assurer la compatibilité avec la version précédente de l'EM 241 ; dans ce cas, l'EM 241 répondra à n'importe quelle adresse.

15. L'assistant d'extension de modem crée un bloc de configuration pour le module modem et demande à l'utilisateur d'indiquer l'adresse de mémoire de début à laquelle les données de configuration du module modem doivent être rangées. Le bloc de configuration du module modem est rangé dans la mémoire V de la CPU. STEP 7-Micro/WIN écrit ce bloc de configuration dans le bloc de données du projet. La taille du bloc de configuration varie en fonction du nombre de messages et de numéros de téléphone configurés. Vous pouvez sélectionner l'adresse de mémoire V où vous désirez que soit stocké le bloc de configuration ou cliquer sur le bouton "Suggérer adresse" si vous voulez que l'assistant vous donne l'adresse d'un bloc de mémoire V inutilisé de la taille nécessaire. Cliquez sur "Suivant>".
16. La dernière étape dans la configuration du module modem est d'indiquer l'adresse de mémoire Q de l'octet de commande du module modem. Vous pouvez déterminer cette adresse en comptant les octets de sortie utilisés par tous les modules à sorties TOR installés sur le S7-200 avant le module modem. Cliquez sur "Suivant>".
17. L'assistant d'extension de modem génère maintenant les composantes du projet pour la configuration sélectionnée (bloc de code et bloc de données) et met ce code à disposition de votre programme. La dernière boîte de dialogue de l'assistant affiche les composantes de projet de la configuration que vous avez demandée. Vous devez charger le bloc de configuration du module modem (bloc de données) et le bloc de code dans la CPU S7-200.

Présentation des opérations pour modem et restrictions

L'assistant d'extension de modem facilite la commande du module modem en créant des sous-programmes à une opération en fonction de la position du module et des options de configuration sélectionnées. Chaque opération commence par "MODx_", x représentant la position du module.

Conditions requises pour l'utilisation des opérations du module modem EM 241

Tenez compte des conditions suivantes lorsque vous utilisez des opérations du module modem :

- ☐ Les opérations du module modem utilisent trois sous-programmes.
- ☐ Les opérations du module modem augmentent la quantité de mémoire requise pour votre programme jusqu'à 370 octets. Si vous effacez un sous-programme d'opération inutilisé, vous pouvez réexécuter l'assistant d'extension de modem afin de recréer l'opération si nécessaire.
- ☐ Veillez à ce qu'une seule opération soit active à un moment donné.
- ☐ Vous ne pouvez pas utiliser les opérations dans un programme d'interruption.
- ☐ Le module modem lit les informations de la table de configuration à la mise sous tension et lors d'un passage de l'état "Arrêt" à l'état "Marche". Toute modification que votre programme apporte à la table de configuration n'est pas visible par le module tant qu'il n'y a pas de changement d'état de fonctionnement ou de mise hors tension puis sous tension.

Utilisation des opérations du module modem EM 241

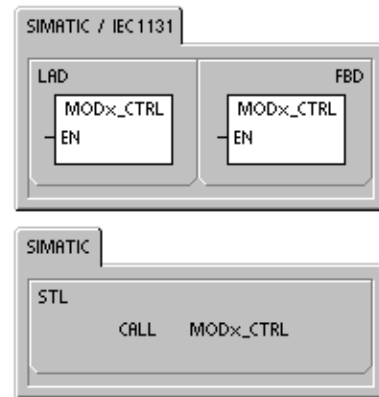
Procédez comme suit pour utiliser les opérations du module modem dans votre programme S7-200 :

1. Utilisez l'assistant d'extension de modem pour créer la table de configuration du module modem.
2. Insérez l'opération MODx_CTRL dans votre programme et servez-vous du contact SM0.0 pour l'exécuter à chaque cycle.
3. Insérez une opération MODx_MSG pour chaque message que vous devez envoyer.
4. Insérez une opération MODx_XFR pour chaque transfert de données.

Opérations pour le module modem

Opération MODx_CTRL

L'opération MODx_CTRL (commande du module) sert à activer et à initialiser le module modem. Cette opération doit être appelée à chaque cycle et ne doit être utilisée qu'une fois dans le projet.



Opération MODx_XFR

L'opération MODx_XFR (transfert de données) ordonne au module modem de lire et d'écrire des données dans une autre CPU S7-200 ou dans une unité Modbus. Cette opération nécessite 20 à 30 secondes à partir de l'instant où l'entrée START est déclenchée jusqu'au moment où le bit Done est mis à 1.

Le bit EN doit être activé pour valider une commande à destination du module et il doit rester activé jusqu'à ce que le bit Done soit mis à 1, ce qui signale l'achèvement du processus. Une commande XFR est envoyée au module modem à chaque cycle lorsque l'entrée START est à 1 et que le module n'est pas actuellement occupé. L'entrée START peut être activée par impulsion par l'intermédiaire d'un élément de détection de front, ce qui permet de n'envoyer qu'une seule commande.

Phone correspond à l'un des numéros de téléphone pour le transfert de données. Vous pouvez utiliser le mnémonique que vous avez affecté à chaque numéro de téléphone de transfert de données lors de sa définition à l'aide de l'assistant d'extension de modem.

Data est le numéro de l'un des transferts de données définis. Vous pouvez utiliser le mnémonique que vous avez affecté à ce transfert de données lors de la définition de la demande à l'aide de l'assistant d'extension de modem.

Done est un bit qui est mis à 1 lorsque le module modem achève le transfert de données.

Error est un octet contenant le résultat du transfert de données. Le tableau 10-4 présente les situations d'erreur pouvant résulter de l'exécution de cette opération.

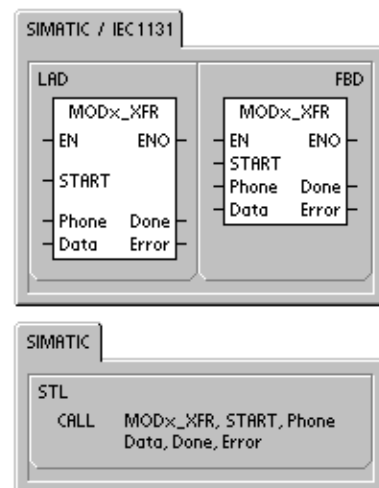


Tableau 10-6 Paramètres pour l'opération MODx_XFR

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal
Phone, Data	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Opération MODx_MSG

L'opération MODx_MSG (envoyer un message) sert à envoyer un radiomessage ou un message SMS à partir du module modem. Cette opération nécessite 20 à 30 secondes à partir de l'instant où l'entrée START est déclenchée jusqu'au moment où le bit Done est mis à 1.

Le bit EN doit être activé pour valider une commande à destination du module et il doit rester activé jusqu'à ce que le bit Done soit mis à 1, ce qui signale l'achèvement du processus. Une commande MSG est envoyée au module modem à chaque cycle lorsque l'entrée START est à 1 et que le module n'est pas actuellement occupé. L'entrée START peut être activée par impulsion par l'intermédiaire d'un élément de détection de front, ce qui permet de n'envoyer qu'une seule commande.

Phone correspond à l'un des numéros de téléphone de message. Vous pouvez utiliser le mnémonique que vous avez affecté à chaque numéro de téléphone de message lors de sa définition à l'aide de l'assistant d'extension de modem.

Msg est le numéro de l'un des messages définis. Vous pouvez utiliser le mnémonique que vous avez affecté à ce message lors de sa définition à l'aide de l'assistant d'extension de modem.

Done est un bit qui est mis à 1 lorsque le module modem achève l'envoi du message au fournisseur de services.

Error est un octet contenant le résultat de cette demande adressée au module. Le tableau 10-8 présente les situations d'erreur pouvant résulter de l'exécution de cette opération.

Tableau 10-7 Paramètres pour l'opération MODx_MSG

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
START	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal
Phone, Msg	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

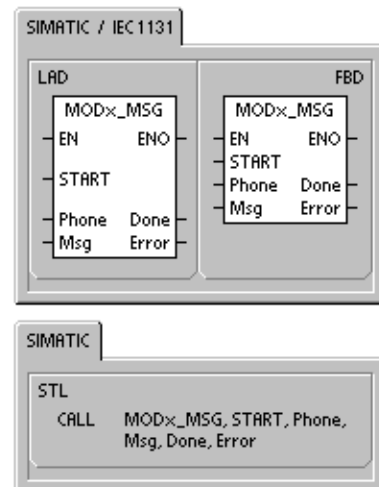


Tableau 10-8 Codes d'erreur renvoyés par les opérations MODx_MSG et MODx_XFR

Erreur	Description
0	Pas d'erreur
Erreurs sur la ligne téléphonique	
1	Absence de tonalité de numérotation
2	Ligne occupée
3	Erreur de numérotation
4	Pas de réponse
5	Dépassement du délai de connexion (pas de connexion en 1 minute)
6	Connexion interrompue ou réponse inconnue
Erreurs dans la commande	
7	Le radiomessage numérique contient des chiffres interdits.
8	Numéro de téléphone (entrée Phone) hors plage
9	Message ou transfert de données (entrée Msg ou Data) hors plage
10	Erreur dans le message textuel ou dans le message de transfert de données
11	Erreur dans le numéro de téléphone de messagerie ou de transfert de données
12	Opération interdite (par exemple, tentatives définies à zéro)
Erreurs au niveau du fournisseur de services	
13	Aucune réponse (expiration du délai) du service de messagerie
14	Le service de messages a effectué une déconnexion pour une raison inconnue
15	L'utilisateur a annulé le message (bit de commande désactivé)
TAP : erreurs de radiomessagerie textuelle et de messages SMS renvoyées par le fournisseur de services	
16	Déconnexion éloignée reçue (le fournisseur de services a interrompu la session)
17	Connexion refusée par le service de messages (mot de passe incorrect)
18	Bloc refusé par le service de messages (erreur de total de contrôle ou de transmission)
19	Bloc refusé par le service de messages (raison inconnue)
UCP : erreurs de messages SMS renvoyées par le fournisseur de services	
20	Erreur inconnue
21	Erreur de total de contrôle
22	Erreur de syntaxe
23	Opération refusée par le système (commande interdite)
24	Opération interdite en ce moment
25	Interdiction d'appel activée (liste noire)
26	Adresse d'appelant incorrecte
27	Echec d'authentification
28	Erreur de code de légitimation
29	GA incorrect
30	Répétition interdite
31	Erreur du code de légitimation pour la répétition
32	Appel prioritaire interdit
33	Erreur du code de légitimation pour appel prioritaire
34	Message urgent interdit
35	Erreur du code de légitimation pour message urgent
36	Facturation à l'arrivée interdite
37	Erreur du code de légitimation pour facturation à l'arrivée

Tableau 10-8 Codes d'erreur renvoyés par les opérations MODx_MSG et MODx_XFR, suite

Erreur	Description
UCP : erreurs de messages SMS renvoyées par le fournisseur de services (suite)	
38	Remise différée interdite
39	Nouveau numéro complet incorrect
40	Nouveau code de légitimation interdit
41	Texte de norme incorrect
42	Période incorrecte
43	Type de message non pris en charge par le système
44	Message trop long
45	Texte de norme demandé incorrect
46	Type de message incorrect pour le type de radiomessageur
47	Message introuvable dans SMSC
48	Réservé
49	Réservé
50	L'abonné a raccroché.
51	Groupe de télécopie non pris en charge
52	Type de message de télécopie non pris en charge
Erreurs de transfert de données	
53	Expiration du délai de message (pas de réponse de l'unité éloignée)
54	CPU éloignée occupée par un chargement depuis ou dans la CPU
55	Erreur d'accès (mémoire hors plage, type de données incorrect)
56	Erreur de communication (réponse inconnue)
57	Erreur de total de contrôle ou de total de redondance cyclique dans la réponse
58	EM 241 éloigné configuré pour rappeler (non autorisé)
59	L'EM 241 éloigné a refusé le mot de passe indiqué.
60 à 127	Réservés
Erreurs d'utilisation d'opérations	
128	Impossible de traiter cette demande. Soit le module modem est occupé avec une autre demande, soit il n'y a pas eu d'impulsion START pour cette demande.
129	Erreur du module modem : - L'emplacement du module modem ou l'adresse de mémoire Q configurée avec l'assistant d'extension de modem ne correspond pas à l'emplacement ou à l'adresse de mémoire réelle. - Consultez la description des octets SMB8 à SMB21 (registres d'identification et d'erreurs des modules d'E/S).

Exemple de programme pour le module modem

Exemple : Module modem	
Network 1 Network 2 Network 3	NETWORK 1 //Appeler le sous-programme // MOD0_CTRL à chaque cycle. <pre>LD SM0.0 CALL MOD0_CTRL</pre> NETWORK 2 // Envoyer un message textuel //à un téléphone cellulaire. <pre>LD I0.0 EU = L63.7 LD I0.0 CALL MOD0_MSG, L63.7, CellPhone, Message1, M0.0, VB10</pre> NETWORK 3 //Transférer des données //à une CPU éloignée <pre>LD I0.1 EU = L63.7 LD I0.1 CALL MOD0_XFR, L63.7, RemoteCPU, Transfer1, M0.0, VB10</pre>

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module modem est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau 10-9.

Tableau 10-9 Compatibilité du module EM 241 avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.00 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

Mémentos spéciaux pour le module modem

Cinquante octets de mémentos spéciaux (SM) sont alloués à chaque module intelligent en fonction de sa position physique sur le bus d'extension d'E/S. Lorsqu'une situation d'erreur ou un changement d'état est détecté, le module le signale en actualisant les mémentos spéciaux correspondant à la position du module. S'il s'agit du premier module, le module met à jour les octets SMB200 à SMB249 afin d'indiquer l'état et les informations d'erreur. Si c'est le deuxième module, il actualise les octets SMB250 à SMB299, et ainsi de suite (voir tableau 10-10).

Tableau 10-10 Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549

Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549						
Module intelligent à l'emplacement 0	Module intelligent à l'emplacement 1	Module intelligent à l'emplacement 2	Module intelligent à l'emplacement 3	Module intelligent à l'emplacement 4	Module intelligent à l'emplacement 5	Module intelligent à l'emplacement 6
SMB200 à SMB249	SMB250 à SMB299	SMB300 à SMB349	SMB350 à SMB399	SMB400 à SMB449	SMB450 à SMB499	SMB500 à SMB549

Le tableau 10-11 montre la zone de mémentos spéciaux allouée au module modem. Cette zone est définie comme s'il s'agissait du module intelligent situé à l'emplacement 0 du système d'E/S.

Tableau 10-11 Mémentos spéciaux pour le module modem EM 241

Adresse SM	Description								
SMB200 à SMB215	Nom du module (16 caractères ASCII). SMB200 est le premier caractère. "EM241 Modem"								
SMB216 à SMB219	Numéro de version logicielle (4 caractères ASCII). SMB216 est le premier caractère.								
SMW220	Code d'erreur 0000 : Pas d'erreur 0001 : Absence de courant utilisateur 0002 : Défaillance du modem 0003 : Pas d'ID de bloc de configuration 0004 : Bloc de configuration hors plage 0005 : Erreur de configuration 0006 : Erreur dans la sélection du code pays 0007 : Numéro de téléphone trop long 0008 : Message trop long 0009 à 00FF : Réservés 01xx : Erreur dans le numéro de rappel xx 02xx : Erreur dans le numéro de radiomessageur xx 03xx : Erreur dans le numéro de message xx 0400 à FFFF : Réservés								
SMB222	Etat du module : reflète l'état des DEL BPFo 7 6 5 4 3 2 1 BPFa 0 <table><tr><td>F</td><td>G</td><td>H</td><td>T</td><td>R</td><td>C</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> F - EM_FAULT 0 - Pas d'erreur 1 - Erreur G - EM_GOOD 0 - Incorrect 1 - Correct H - OFF_HOOK 0 - Raccroché 1 - Décroché T - NO DIALTONE 0 - Tonalité 1 - Pas de tonalité R - RING 0 - Pas de sonnerie 1 - Sonnerie du téléphone C - CONNECT 0 - Non connecté 1 - Connecté	F	G	H	T	R	C	0	0
F	G	H	T	R	C	0	0		
SMB223	Code pays tel que défini par les commutateurs (valeur décimale)								
SMW224	Débit auquel la liaison a été établie (valeur décimale non signée)								
SMB226	Résultat de la commande utilisateur BPFo 7 6 5 BPFa 0 <table><tr><td>D</td><td>0</td><td>ERREUR</td></tr></table> D : Bit Achevé 0 : opération en cours 1 : opération achevée ERREUR : Description du code d'erreur, voir le tableau 10-8	D	0	ERREUR					
D	0	ERREUR							
SMB227	Sélecteur du numéro de téléphone : Cet octet indique le numéro de téléphone de messagerie à utiliser lors de l'envoi d'un message. Les valeurs correctes vont de 1 à 250.								
SMB228	Sélecteur de message : Cet octet indique quel message envoyer. Les valeurs correctes vont de 1 à 250.								
SMB229 à SMB244	Réservés								
SMB245	Décalage par rapport au premier octet Q utilisé comme interface de commande pour ce module. Le décalage est fourni par la CPU pour aider l'utilisater et n'est pas nécessaire au module.								
SMD246	Pointeur désignant la table de configuration pour le module modem en mémoire V. Une valeur de pointeur désignant une zone autre que la mémoire V est refusée et le module continue à examiner cette adresse dans l'attente d'une valeur de pointeur différente de zéro.								

Thèmes avancés

Compréhension de la table de configuration

L'assistant d'extension de modem a été conçu pour faciliter les applications avec modem grâce à la génération automatique de la table de configuration en fonction des réponses que vous donnez sur votre système. Nous donnons ici des informations sur la table de configuration aux utilisateurs avancés qui veulent créer leurs propres programmes de commande du module modem et mettre en forme leurs propres messages.

La table de configuration se situe dans la zone de mémoire V du S7-200. Dans le tableau 10-12, la colonne "Décalage d'octet" correspond au décalage d'octet par rapport à l'adresse que désigne le pointeur de la zone de configuration en mémoire SM. Les informations de la table de configuration sont subdivisées en quatre parties.

- ☐ Le bloc de configuration contient des informations pour configurer le module.
- ☐ Le bloc Numéros de téléphone de rappel contient les numéros de téléphone prédéfinis autorisés pour la protection par rappel.
- ☐ Le bloc Numéros de téléphone de messages contient les numéros de téléphone utilisés pour appeler les services de messagerie ou pour les transferts de données CPU.
- ☐ Le bloc Messages contient les messages prédéfinis à envoyer aux services de messagerie.

Tableau 10-12 Table de configuration pour le module modem

Bloc de configuration																																	
Décalage d'octet	Description																																
0 à 4	Identification du module : cinq caractères ASCII utilisés pour associer la table de configuration à un module intelligent. La version 1.00 du module modem EM 241 attend "M241A".																																
5	Longueur du bloc de configuration. Actuellement 24.																																
6	Longueur du numéro de téléphone de rappel. Les valeurs autorisées vont de 0 à 40.																																
7	Longueur du numéro de téléphone de messagerie. Les valeurs autorisées vont de 0 à 120.																																
8	Nombre de numéros de téléphone de rappel. Les valeurs autorisées vont de 0 à 250.																																
9	Nombre de numéros de téléphone de messagerie. Les valeurs autorisées vont de 0 à 250.																																
10	Nombre de messages. Les valeurs autorisées vont de 0 à 250.																																
11	Nombre de sonneries. Les valeurs autorisées vont de 0 à 20.																																
12	Adresse Modbus RTU. Les valeurs autorisées vont de 0 à 247.																																
13	Cet octet contient les bits de validation pour les fonctions prises en charge. <table><tr><td colspan="4">BPFo</td><td colspan="4">BPFa</td></tr><tr><td>7</td><td>6</td><td>5</td><td>4</td><td>3</td><td>2</td><td>1</td><td>0</td></tr><tr><td>PD</td><td>CB</td><td>PW</td><td>M</td><td>BD</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>B</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> PD - 0 = numérotation par tonalité 1 = numérotation par impulsion CB - 0 = rappel désactivé 1 = rappel activé PW - 0 = mot de passe désactivé 1 = mot de passe activé MB - 0 = protocole PPI activé 1 = protocole Modbus activé BD - 0 = numérotation aveugle désactivée 1 = numérotation aveugle activée Le module ne tient pas compte des bits 2, 1 et 0.	BPFo				BPFa				7	6	5	4	3	2	1	0	PD	CB	PW	M	BD	0	0	0				B				
BPFo				BPFa																													
7	6	5	4	3	2	1	0																										
PD	CB	PW	M	BD	0	0	0																										
			B																														
14	Réservé																																
15	Tentatives : Cette valeur indique le nombre de fois où le modem doit tenter d'appeler et d'envoyer un message avant de signaler une erreur. La valeur 0 empêche le modem de numéroté.																																
16 à 23	Mot de passe : huit caractères ASCII																																

Tableau 10-12 Table de configuration pour le module modem, suite

Bloc Numéros de téléphone de rappel (facultatif)	
Décalage d'octet	Description
24	Numéro de téléphone de rappel 1 : chaîne représentant le premier numéro de téléphone autorisé pour l'accès par rappel du module modem EM 241. Il faut allouer à chaque numéro de téléphone de rappel la même quantité d'espace, qui est indiquée dans le champ de longueur des numéros de téléphone de rappel (décalage 6 dans le bloc de configuration).
24+ numéro de rappel	Numéro de téléphone de rappel 2
:	:
:	Numéro de téléphone de rappel n
Bloc Numéros de téléphone de messagerie (facultatif)	
Décalage d'octet	Description
M	Numéro de téléphone de messagerie 1 : chaîne représentant un numéro de téléphone de messagerie qui inclut le protocole et les options de numérotation. Il faut allouer à chaque numéro de téléphone la même quantité d'espace, qui est indiquée dans le champ de longueur des numéros de téléphone de messagerie (décalage 7 dans le bloc de configuration). Le numéro de téléphone de messagerie est décrit ci-après.
M + longueur du numéro de messagerie	Numéro de téléphone de messagerie 2
:	:
:	Numéro de téléphone de messagerie n
Bloc de messages (facultatif)	
Décalage d'octet	Description
N	Décalage en mémoire V (par rapport à VB0) pour le premier message (2 octets)
N+2	Longueur du message 1
N+3	Longueur du message 2
:	:
:	Longueur du message n
P	Message 1 : chaîne (120 octets au maximum) représentant le premier message. Cette chaîne inclut les indications de texte et de variables intégrées ou elle peut indiquer un transfert de données CPU. Voir la description du format des messages textuels et du format des transferts de données CPU ci-après.
P + longueur du message 1	Message 2
:	:
:	Message n

Le module modem relit la table de configuration dans les cas suivants :

- ☐ Dans les cinq secondes qui suivent un passage de l'état "Arrêt" à l'état "Marche" de la CPU S7-200 (à moins que le modem ne soit en ligne)
- ☐ Toutes les cinq secondes jusqu'à ce qu'il trouve une configuration correcte (à moins que le modem ne soit en ligne)
- ☐ A chaque fois que le modem passe d'un état en ligne à un état hors ligne

Format du numéro de téléphone de messagerie

Le numéro de téléphone de messagerie est une structure qui contient les informations nécessaires au module modem pour envoyer un message. Le numéro de téléphone de messagerie est une chaîne ASCII commençant par un octet de longueur suivi par les caractères ASCII. La longueur maximale d'un numéro de téléphone de messagerie est de 120 octets (octet de longueur compris).

Le numéro de téléphone de messagerie contient jusqu'à 6 champs séparés par une barre oblique (/). Des barres obliques qui se suivent indiquent que le champ est vide. Les champs vides prennent les valeurs par défaut dans le module modem.

Format : <numéro_de_téléphone>/<ID>/<mot_de_passe>/<protocole>/<norme>/<format>

Le champ "numéro_de_téléphone" correspond au numéro de téléphone que le module modem appelle pour envoyer un message. Si le message à envoyer est un texte ou un message SMS, il s'agit du numéro de téléphone du fournisseur de services. S'il s'agit d'un radiomessage numérique, il s'agit du numéro de téléphone du radiomessager. Si le message correspond à un transfert de données CPU, il s'agit du numéro de téléphone de l'unité éloignée. Ce champ peut contenir jusqu'à 40 caractères.

Cette ID correspond au numéro de téléphone du radiomessager ou au numéro de téléphone cellulaire. Ce champ doit uniquement contenir des chiffres de 0 à 9. Si le protocole correspond à un transfert de données CPU, ce champ sert à fournir l'adresse de l'unité éloignée. Ce champ peut contenir jusqu'à 20 caractères.

Le champ "mot_de_passe" indique le mot de passe pour les messages envoyés via le protocole TAP si le fournisseur de services en demande un. Pour les messages envoyés via le protocole UCP, ce champ contient l'adresse ou le numéro de téléphone d'origine. En cas de transfert de données de la CPU à un autre module modem, ce champ peut servir à indiquer le mot de passe pour le module modem éloigné. Le mot de passe peut avoir une longueur maximale de 15 caractères.

Le champ "protocole" contient un caractère ASCII indiquant au module modem comment il doit mettre en forme et transmettre le message. Les valeurs suivantes sont autorisées :

- 1 : Protocole de radiomessagerie numérique (par défaut)
- 2 : TAP
- 3 : Commande UCP 1
- 4 : Commande UCP 30
- 5 : Commande UCP 51
- 6 : Transfert de données CPU

Le champ "norme" impose au module modem l'utilisation d'une norme de modem spécifique. Ce champ contient un caractère ASCII. Les valeurs suivantes sont autorisées :

- 1 : Bell 103
- 2 : Bell 212
- 3 : V.21
- 4 : V.22
- 5 : V.22 bit
- 6 : V.23c
- 7 : V.32
- 8 : V.32 bit
- 9 : V.34 (par défaut)

Le champ "format" contient trois caractères ASCII qui indiquent le nombre de bits de données et la parité utilisée lors de la transmission du message. Ce champ est sans objet si le protocole est défini à radiomessagerie numérique. Seules les deux valeurs suivantes sont autorisées :

- 8N1 : 8 bits de données, pas de parité, un bit d'arrêt (par défaut)
- 7E1 : 7 bits de données, parité paire, un bit d'arrêt

Format des messages textuels

Le format des messages textuels définit le format des messages de radiomessagerie textuelle ou des messages SMS. Ces types de messages peuvent contenir du texte et des variables intégrées. Le message textuel est une chaîne ASCII, commençant par un octet de longueur suivi par des caractères ASCII. La longueur maximale d'un message textuel est de 120 octets (octet de longueur compris).

Format : <texte><variable><texte><variable>...

Le champ "texte" contient des caractères ASCII.

Le champ "variable" définit une valeur de données intégrée que le module modem lit dans la CPU locale, met en forme et insère dans le message. Le signe % sert à désigner le début et la fin d'un champ de variable. Les champs "adresse" et "gauche" sont séparés par un deux-points. Le délimiteur entre les champs "gauche" et "droite" peut être un point ou une virgule et est utilisé comme séparateur décimal dans la variable mise en forme. Voici la syntaxe du champ "variable" :

%adresse:gauche.droite format%

Le champ "adresse" indique l'adresse, le type de données et la taille de la valeur de données intégrée (par exemple, VD100, VW50, MB20 ou T10). Les types de données suivants sont autorisés : I, Q, M, SM, V, T (mot uniquement), C (mot uniquement) et AI (mot uniquement). Les tailles octet, mot et double mot sont autorisées.

Le champ "gauche" définit le nombre de chiffres à afficher à gauche du séparateur décimal. Cette valeur doit être assez grande pour pouvoir gérer la plage attendue de la variable intégrée, notamment un signe moins en cas de besoin. Si ce champ a la valeur zéro, la valeur est affichée avec un zéro en tête. La plage autorisée pour "gauche" va de 0 à 10.

Le champ "droite" définit le nombre de chiffres à afficher à droite du séparateur décimal. Les zéros à droite du séparateur décimal sont toujours affichés. Si ce champ a la valeur zéro, le nombre est affiché sans séparateur décimal. La plage autorisée pour "droite" va de 0 à 10.

Le champ "format" indique le format d'affichage de la valeur intégrée. Les caractères suivants y sont autorisés :

i : entier signé
u : entier non signé
h : hexadécimal
f : virgule flottante/réel

Exemple : "Température = %VW100:3.1i% Pression = %VD200:4.3f%"

Format des messages de transfert de données CPU

Vous indiquez un transfert de données CPU, c'est-à-dire soit un transfert de CPU à CPU soit un transfert de données de CPU à unité Modbus, en utilisant le format des messages de transfert de données CPU. Un tel message est une chaîne ASCII pouvant indiquer un nombre quelconque de transferts de données entre unités, qui ne peut toutefois pas dépasser le nombre d'indications entrant dans la longueur de message maximale qui est de 120 octets (119 caractères plus un octet de longueur). Vous pouvez utiliser un espace ASCII pour séparer les indications de transfert de données, mais ce n'est pas obligatoire. Toutes les indications de transfert de données sont exécutées au cours d'une connexion. Les transferts de données sont exécutés dans l'ordre défini dans le message. Si une erreur est détectée lors d'un transfert de données, la liaison à l'unité éloignée est interrompue et les transactions suivantes ne sont pas traitées.

Si le transfert consiste en une lecture, le nombre de mots "décompte" est lu dans l'unité éloignée en commençant à "adresse_éloignée", puis est écrit dans la mémoire V de la CPU locale en commençant à "adresse_locale".

Si le transfert consiste en une écriture, le nombre de mots "décompte" est lu dans la CPU locale en commençant à "adresse_locale", puis est écrit dans l'unité éloignée en commençant à "adresse_éloignée".

Format : <opération>=<décompte>,<adresse_locale>,<adresse_éloignée>

Le champ "opération" contient un caractère ASCII qui définit le type de transfert.

R : lire des données dans l'unité éloignée

W : écrire des données dans l'unité éloignée

Le champ "décompte" indique le nombre de mots à transférer. La plage autorisée pour ce champ va de 1 à 100 mots.

Le champ "adresse_locale" indique l'adresse de mémoire V dans la CPU locale pour le transfert de données (par exemple, VW100).

Le champ "adresse_éloignée" indique l'adresse dans l'unité éloignée pour le transfert de données (par exemple, VW500). Cette adresse est toujours indiquée sous forme d'adresse de mémoire V même s'il s'agit d'un transfert de données à une unité Modbus. Dans ce cas, la conversion entre adresse de mémoire V et adresse Modbus est la suivante :

Adresse Modbus = 1 + (adresse de mémoire V / 2)

Adresse de mémoire V = (adresse Modbus - 1) * 2

Exemple : R=20,VW100, VW200 W=50,VW500,VW1000 R=100,VW1000,VW2000

11

Utilisation de la bibliothèque du protocole USS pour commander un entraînement MicroMaster

Les bibliothèques d'opérations STEP 7-Micro/WIN facilitent la commande des entraînements MicroMaster grâce à des sous-programmes et à des programmes d'interruption préconfigurés, conçus spécifiquement pour utiliser le protocole USS afin de communiquer avec un entraînement de moteur. Les opérations USS vous permettent de piloter l'entraînement physique et de lire ou d'écrire les paramètres de l'entraînement.

Vous trouverez ces opérations dans le dossier Bibliothèques de l'arborescence d'opérations de STEP 7-Micro/WIN. Lorsque vous sélectionnez une opération USS, un ou plusieurs sous-programmes associés (USS1 à USS7) sont automatiquement ajoutés.

Les bibliothèques Siemens sont vendues sur un CD distinct, Supplément STEP 7-Micro/WIN : Bibliothèque d'opérations, de référence 6ES7 830-2BC00-0YX0. Une fois la version 1.1 de la bibliothèque Siemens achetée et installée, toute mise à niveau suivante de STEP 7-Micro/WIN V3.2x et V4.0 que vous installez exécute également une mise à niveau automatique de vos bibliothèques sans coût supplémentaire (en cas d'ajouts ou de modifications apportées à la bibliothèque).

Dans ce chapitre

Conditions requises pour l'utilisation du protocole USS	350
Calcul du temps requis pour communiquer avec l'entraînement	350
Utilisation des opérations USS	351
Opérations pour le protocole USS	352
Exemples de programmes pour le protocole USS	360
Codes d'erreur d'exécution USS	361
Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 3	361
Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 4	364

Conditions requises pour l'utilisation du protocole USS

Les bibliothèques d'opérations STEP 7-Micro/WIN fournissent des sous-programmes, des programmes d'interruption et des opérations pour la prise en charge du protocole USS.

Les opérations du protocole USS utilisent les ressources suivantes dans le S7-200 :

- ☐ Le protocole USS est une application commandée par interruptions. Dans le pire des cas, le programme d'interruption de réception de message a besoin de 2,5 ms pour s'exécuter. Pendant ce temps, tous les autres événements d'interruption sont mis en file d'attente afin d'être traités une fois l'exécution du programme d'interruption de réception de message achevée. Si votre application ne peut tolérer ce retard maximal, vous devrez trouver d'autres solutions pour la commande d'entraînements.

- ☐ L'initialisation du protocole USS réserve une interface S7-200 à la communication USS.

L'opération USS_INIT vous permet de sélectionner le protocole USS ou PPI pour l'interface 0, USS se référant au protocole USS pour les entraînements SIMOTION MicroMaster. Vous pouvez également utiliser USS_INIT_P1 pour affecter l'interface 1 à la communication USS. Une fois qu'une interface est affectée au protocole USS afin de communiquer avec des entraînements, vous ne pouvez pas l'utiliser à d'autres fins, notamment pour la communication avec STEP 7-Micro/WIN.

Nous vous recommandons donc, lors de la création du programme pour une application utilisant le protocole USS, d'utiliser un modèle à deux interfaces : CPU 226, CPU 226XM ou module EM 277 PROFIBUS-DP relié à une carte CP PROFIBUS dans votre ordinateur. La deuxième interface de communication permet à STEP 7-Micro/WIN de surveiller le programme de commande pendant l'exécution du protocole USS.

- ☐ Les opérations USS affectent tous les mémentos spéciaux associés au mode de communication programmable sur l'interface concernée.
- ☐ Les sous-programmes et programmes d'interruption USS sont stockés dans votre programme.
- ☐ Les opérations USS augmentent la quantité de mémoire requise pour votre programme jusqu'à 3050 octets. Selon les opérations spécifiques USS utilisées, les programmes de soutien pour ces opérations peuvent augmenter le trafic de service pour le programme de commande d'au moins 2150 octets et d'au plus 3500 octets.
- ☐ Les variables pour les opérations USS nécessitent un bloc de mémoire V de 400 octets. C'est l'utilisateur qui définit l'adresse de début de ce bloc qui est réservé aux variables USS.
- ☐ Certaines opérations USS nécessitent également une mémoire tampon de communication de 16 octets. Vous indiquez une adresse de début en mémoire V pour cette mémoire tampon en tant que paramètre pour l'opération. Nous vous recommandons d'affecter une mémoire tampon unique à chaque instance d'opérations USS.
- ☐ Les opérations USS utilisent les accumulateurs AC0 à AC3 pour effectuer des calculs. Vous pouvez également utiliser les accumulateurs dans votre programme ; toutefois, les valeurs dans les accumulateurs seront modifiées par les opérations USS.
- ☐ Vous ne pouvez pas utiliser les opérations USS dans un programme d'interruption.



Conseil

Utilisez une autre opération USS_INIT pour réaffecter l'interface au protocole PPI afin de pouvoir communiquer avec STEP 7-Micro/WIN.

Vous pouvez également placer le commutateur de mode du S7-200 sur la position STOP, ce qui réinitialise les paramètres pour l'interface. Mais n'oubliez pas qu'arrêter la communication avec les entraînements provoque également l'arrêt des entraînements.

Calcul du temps requis pour communiquer avec l'entraînement

La communication avec l'entraînement est asynchrone par rapport au cycle S7-200. Typiquement, le S7-200 exécute plusieurs cycles avant qu'une transaction de communication avec un entraînement s'achève. Les facteurs suivants vous aident à déterminer la durée nécessaire : nombre d'entraînements présents, vitesse de transmission et temps de cycle du S7-200.

Certains entraînements ont besoin de délais plus longs lorsqu'ils utilisent les opérations accédant aux paramètres. En effet, la durée nécessaire pour l'accès à un paramètre dépend du type d'entraînement et du paramètre objet de l'accès.

Lorsqu'une opération USS_INIT a affecté l'interface 0 au protocole USS (ou USS_INIT_P1 pour l'interface 1), le S7-200 interroge régulièrement tous les entraînements actifs aux fréquences indiquées dans le tableau 11-1. Vous devez définir le paramètre de délai d'attente pour chaque entraînement afin de permettre cette interrogation.

Tableau 11-1 Temps de communication

Débit en bauds	Temps entre interrogations des entraînements actifs (sans accès actifs aux paramètres)
1200	240 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
2400	130 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
4800	75 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
9600	50 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
19200	35 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
38400	30 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
57600	25 ms (max.) fois le nombre d'entraînements
115200	25 ms (max.) fois le nombre d'entraînements

**Conseil**

Une seule opération USS_RPM_x ou USS_WPM_x peut être active à un moment donné. Attendez que la sortie "Done" (Achevé) de chaque opération signale l'achèvement de cette dernière pour déclencher une nouvelle opération via le programme.

N'utilisez qu'une opération USS_CTRL pour chaque entraînement.

Utilisation des opérations USS

Procédez comme suit pour utiliser les opérations du protocole USS dans le programme de votre automate S7-200 :

1. Insérez l'opération USS_INIT dans votre programme et exécutez-la pour un seul cycle. Cette opération vous permet soit d'initialiser, soit de modifier les paramètres de communication USS.
Lorsque vous insérez l'opération USS_INIT, plusieurs sous-programmes et programmes d'interruption masqués sont automatiquement ajoutés à votre programme.
2. N'insérez qu'une opération USS_CTRL dans votre programme pour chaque entraînement actif.
Vous pouvez ajouter autant d'opérations USS_RPM_x et USS_WPM_x que nécessaire, mais une seule d'entre elles doit être active à un moment donné.
3. Allouez la mémoire V pour les opérations de la bibliothèque en cliquant avec le bouton droit de la souris sur l'icône Bloc de code dans l'arborescence d'opérations. Le menu contextuel s'affiche alors.
Sélectionnez la commande Mémoire de bibliothèque pour afficher la boîte de dialogue "Affectation de mémoire de bibliothèque".
4. Configurez les paramètres de l'entraînement afin qu'ils correspondent à la vitesse de transmission et à l'adresse utilisées dans le programme.
5. Connectez le câble de communication entre le S7-200 et les entraînements.
Assurez-vous que tous les appareils de commande raccordés à l'entraînement - le S7-200, par exemple - sont reliés par un câble court et épais au même point de terre ou étoile que l'entraînement.

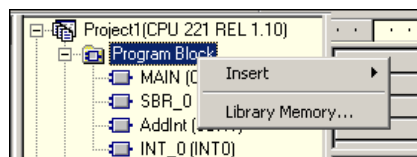


Figure 11-1 Affectation de mémoire V pour la bibliothèque d'opérations

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison. Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les équipements reliés à l'aide d'un câble de communication partagent un potentiel de référence de circuit commun ou sont isolés afin d'empêcher des flux de courant indésirables.

Le blindage doit être relié à la terre du châssis ou à la broche 1 du connecteur à 9 broches. Nous vous recommandons de relier la borne de câblage 2-0V de l'entraînement MicroMaster à la terre du châssis.

Opérations pour le protocole USS

Opération USS_INIT

L'opération USS_INIT (interface 0) ou USS_INIT_P1 (interface 1) permet d'activer et d'initialiser ou bien de désactiver la communication avec un entraînement MicroMaster. Il faut que cette opération s'exécute sans erreurs pour que vous puissiez utiliser une autre opération USS. L'opération suivante est exécutée une fois USS_INIT achevé et le bit Done mis à 1.

Cette opération est exécutée à chaque cycle lorsque l'entrée EN est à 1.

Or, il faut l'exécuter exactement une fois pour chaque modification de l'état de communication. Utilisez une opération de détection de front pour activer l'entrée EN par impulsion. Exécutez une nouvelle opération USS_INIT pour modifier les paramètres d'initialisation.

La valeur de Mode sélectionne le protocole de communication : une valeur d'entrée égale à 1 affecte une interface au protocole USS et valide ce protocole ; une valeur d'entrée égale à 0 affecte l'interface 0 au protocole PPI et désactive le protocole USS.

Le paramètre Baud permet de définir la vitesse de transmission à 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 ou 115200 bauds. Les débits de 57600 et 115200 bauds sont acceptés par les CPU S7-200 de version 1.2 ou ultérieure.

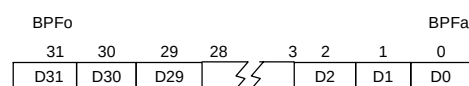
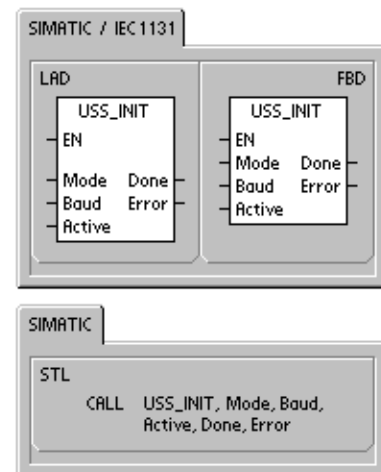
Tableau 11-2 Paramètres pour l'opération USS_INIT

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
Mode	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Baud, Active	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, constante, AC *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Le paramètre Active indique les entraînements actifs. Certains entraînements n'acceptent que les adresses 0 à 30.

La figure 11-2 donne la description et le format de l'entrée d'entraînement actif. Il y a interrogation automatique en arrière-plan de tout entraînement signalé actif afin de commander cet entraînement, d'en collecter les données d'état et d'empêcher tout dépassement de temps de liaison série dans l'entraînement.

Aidez-vous du tableau 11-1 pour calculer le temps entre les interrogations d'état.

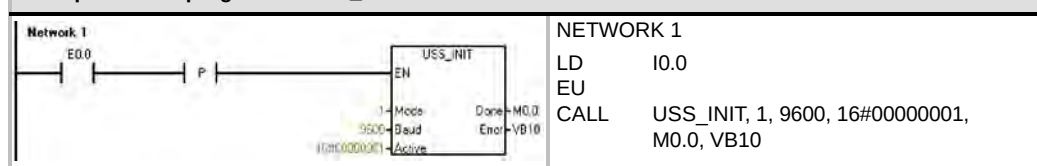


D0 Entraînement 0, bit d'activité ; 0 = inactif, 1 = actif
D1 Entraînement 1, bit d'activité ; 0 = inactif, 1 = actif
...

Figure 11-2 Format pour le paramètre Entraînement actif

La sortie Done est mise à 1 à l'achèvement de l'opération USS_INIT. L'octet de sortie Error contient le résultat de l'exécution de l'opération. Le tableau 11-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.

Exemple : Sous-programme USS_INIT



Opération USS_CTRL

L'opération USS_CTRL (interface 0) ou USS_CTRL_P1 (interface 1) permet de commander un entraînement MicroMaster actif. Elle place les commandes sélectionnées dans une mémoire tampon de communication, qui est envoyée à l'entraînement en accès (paramètre Drive) si cet entraînement a été sélectionné dans le paramètre Active de l'opération USS_INIT.

Il faut affecter une seule opération USS_CTRL à chaque entraînement.

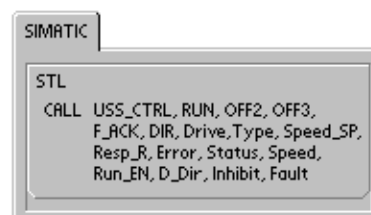
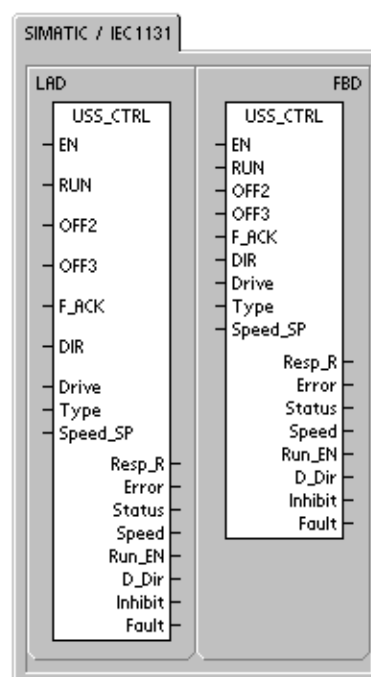
Certains entraînements ne renvoient la vitesse que comme valeur positive. Si la vitesse est négative, l'entraînement donne la vitesse comme étant positive, mais inverse le bit de sens D_Dir.

Le bit EN doit être à 1 pour que l'opération USS_CTRL soit validée. Cette opération doit toujours être validée.

Le bit RUN (Marche/Arrêt) indique si l'entraînement est activé (1) ou désactivé (0). Lorsque le bit RUN est à 1, l'entraînement MicroMaster reçoit une commande lui demandant de tourner à la vitesse et dans le sens indiqués. Les conditions suivantes doivent être satisfaites pour que l'entraînement fonctionne :

- ☐ L'entraînement Drive doit être sélectionné comme actif (Active) dans USS_INIT.
- ☐ OFF2 et OFF3 doivent être à 0.
- ☐ Fault et Inhibit doivent être égaux à 0.

Lorsque le bit RUN est à 0, une commande est envoyée à l'entraînement MicroMaster afin qu'il décélère jusqu'à ce que le moteur s'arrête. Le bit OFF2 permet à l'entraînement MicroMaster de tourner en roue libre jusqu'à l'arrêt. Quant au bit OFF3, il permet de demander l'arrêt rapide de l'entraînement MicroMaster.



Le bit Resp_R (réponse reçue) accuse réception d'une réponse provenant de l'entraînement. Tous les entraînements actifs sont interrogés afin d'obtenir leurs dernières informations d'état. A chaque fois que le S7-200 reçoit une réponse de l'entraînement, le bit Resp_R est mis à 1 pendant un cycle et toutes les valeurs suivantes sont mises à jour.

Le bit F_ACK (acquiescement d'erreur) sert à acquiescer une erreur dans l'entraînement. L'entraînement efface l'erreur (Fault) lorsque F_ACK passe de 0 à 1.

Le bit DIR (sens) indique dans quel sens l'entraînement doit tourner.

Tableau 11-3 Paramètres de l'opération USS_CTRL

Entrées/sorties	Types de données	Opérandes
RUN, OFF 2, OFF 3, F_ACK, DIR	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal
Resp_R, Run_EN, D_Dir, Inhibit, Fault	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Drive, Type	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD
Status	WORD	VW, T, C, IW, QW, SW, MW, SMW, LW, AC, AQW, *VD, *AC, *LD
Speed_SP	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Speed	REAL	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, *VD, *AC, *LD

L'entrée Drive (adresse de l'entraînement) donne l'adresse de l'entraînement MicroMaster auquel la commande USS_CTRL doit être envoyée. Les adresses autorisées vont de 0 à 31.

L'entrée Type (type d'entraînement) sélectionne le type d'entraînement. Définissez "Type" à 0 pour un entraînement MicroMaster 3 (ou antérieur). Définissez "Type" à 1 pour un entraînement MicroMaster 4.

Le paramètre Speed_SP (consigne de vitesse) correspond à la vitesse de l'entraînement comme pourcentage de la pleine vitesse. Des valeurs négatives de Speed_SP provoquent l'inversion du sens de rotation de l'entraînement. Plage : -200.0 % à 200.0 %

Error est un octet d'erreur qui contient le résultat de la dernière demande de communication destinée à l'entraînement. Le tableau 11-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.

Status est la valeur brute du mot d'état renvoyé par l'entraînement. La figure 11-3 montre les bits d'état pour le mot d'état standard et la réaction principale.

Speed correspond à la vitesse de l'entraînement comme pourcentage de la pleine vitesse. Plage : -200.0 % à 200.0 %

Le paramètre Run_EN (valider marche) indique si l'entraînement est en marche (1) ou arrêté (0).

D_Dir indique le sens de rotation de l'entraînement.

Inhibit indique l'état du bit d'inhibition de l'entraînement (0 : pas inhibé, 1 : inhibé). Pour effacer le bit d'inhibition, le bit Fault doit être à 0 et les entrées RUN, OFF2 et OFF3 doivent être désactivées.

Fault indique l'état du bit d'erreur (0 : pas d'erreur, 1 : erreur). L'entraînement affiche le code d'erreur (consultez le manuel de votre entraînement). Pour effacer le bit Fault, corrigez la cause de l'erreur et mettez le bit F_ACK à 1.

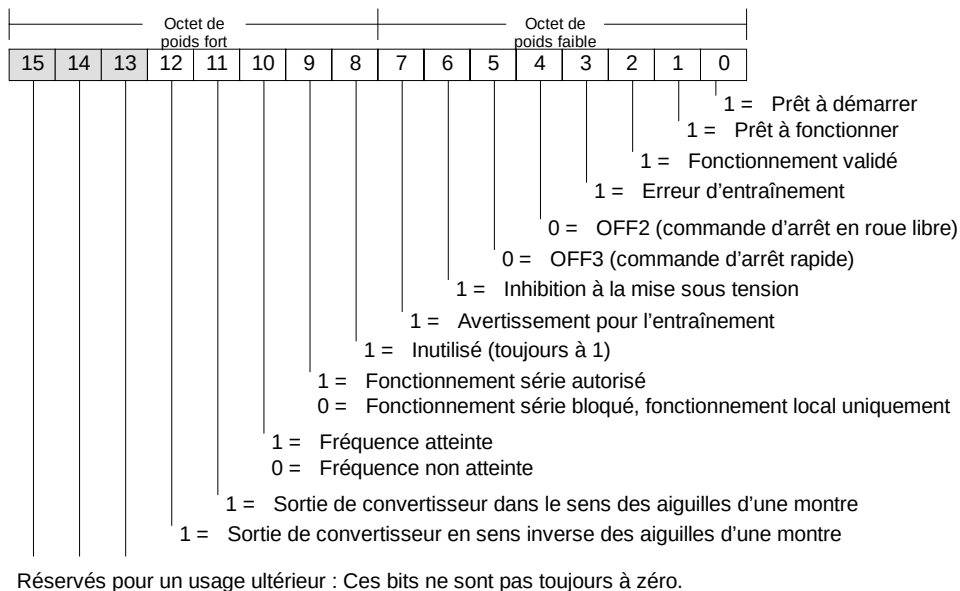


Figure 11-3 Bits d'état pour le mot d'état standard pour MicroMaster 3 et réaction principale

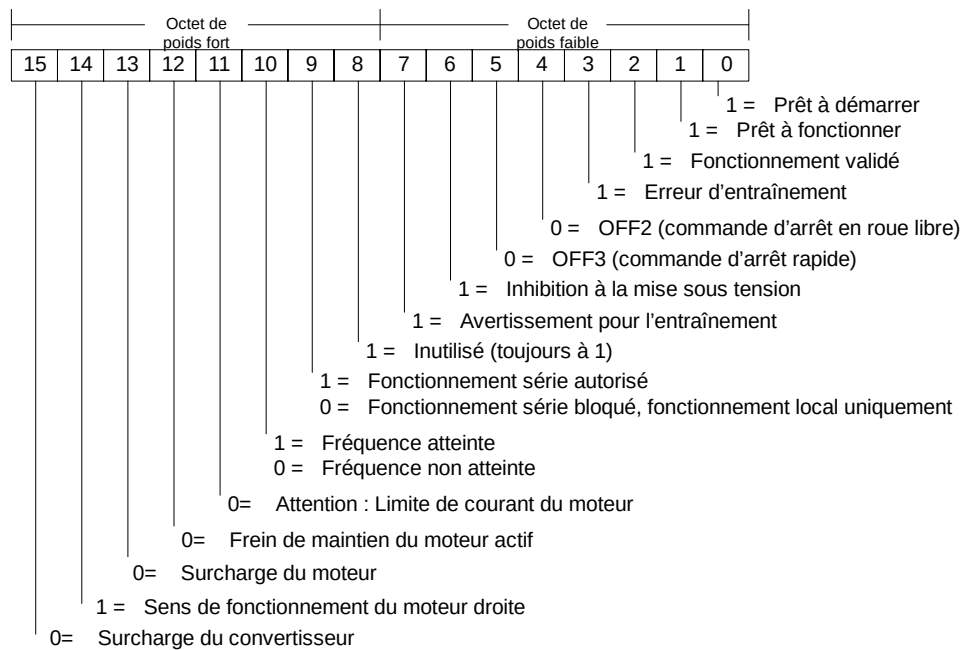
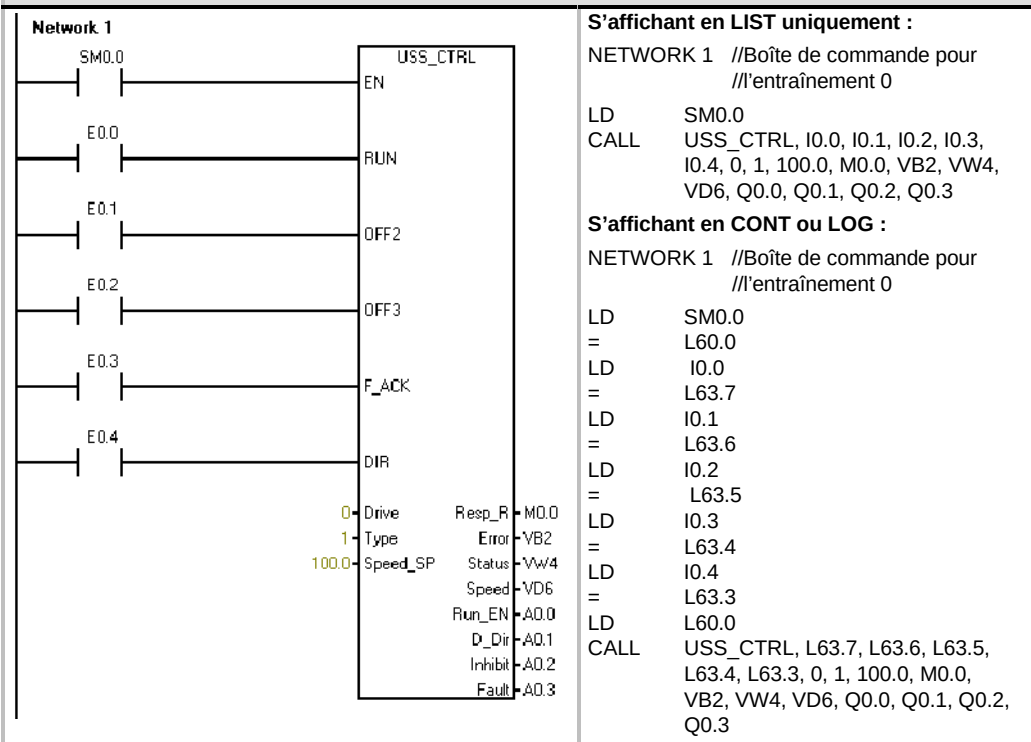


Figure 11-4 Bits d'état pour le mot d'état standard pour MicroMaster 4 et réaction principale

Exemple : Sous-programme USS_CTRL

Opération USS_RPM_x

Il existe trois opérations de lecture pour le protocole USS :

- ☐ L'opération USS_RPM_W (interface 0) ou USS_RPM_W_P1 (interface 1) lit un mot non signé.
- ☐ L'opération USS_RPM_D (interface 0) ou USS_RPM_D_P1 (interface 1) lit un double mot non signé.
- ☐ L'opération USS_RPM_R (interface 0) ou USS_RPM_R_P1 (interface 1) lit un nombre en virgule flottante.

Une seule opération de lecture (USS_RPM_x) ou d'écriture (USS_WPM_x) peut être active à un moment donné.

Les transactions USS_RPM_x s'achèvent lorsque l'entraînement MicroMaster accuse réception de la commande ou lorsqu'une situation d'erreur est signalée. Le cycle logique continue à s'exécuter tant que ce processus attend une réponse.

Le bit EN doit être activé pour que la transmission de la demande soit validée et il doit rester activé jusqu'à ce que le bit Done soit mis à 1, ce qui signale l'achèvement du processus. Par exemple, une demande USS_RPM_x est transmise à l'entraînement MicroMaster à chaque cycle lorsque l'entrée XMT_REQ est activée. Aussi, cette entrée doit-elle être activée par impulsion à travers un élément détecteur de front provoquant la transmission d'une demande à chaque front montant de l'entrée EN.

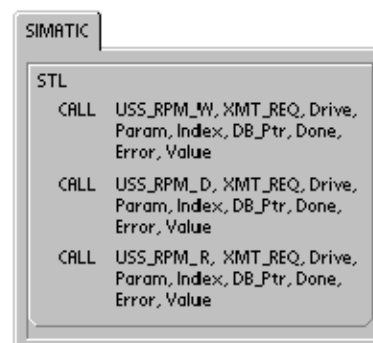
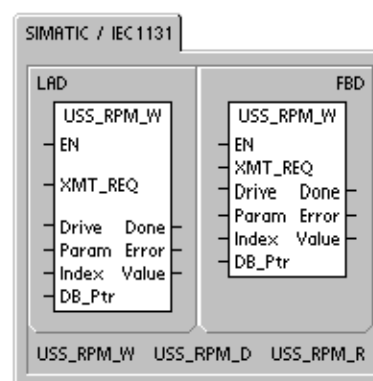
L'entrée Drive donne l'adresse de l'entraînement MicroMaster auquel la commande USS_RPM_x doit être envoyée. Les adresses autorisées pour des entraînements individuels vont de 0 à 31.

Param indique le numéro du paramètre. Index est la valeur d'indice du paramètre à lire. Value est la valeur de paramètre renvoyée. Il faut indiquer l'adresse d'une mémoire tampon de 16 octets à l'entrée DB_Ptr. L'opération USS_RPM_x utilise cette mémoire tampon pour sauvegarder les résultats de la commande envoyée à l'entraînement MicroMaster.

A l'achèvement de l'opération USS_RPM_x, la sortie Done est activée ; l'octet de sortie Error et la sortie Value contiennent le résultat de l'exécution de l'opération. Le tableau 11-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération. Les sorties Error et Value ne sont pas valables tant que la sortie Done n'est pas active.

Tableau 11-4 Opérandes des opérations USS_RPM_x

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
XMT_REQ	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal conditionné par un élément détecteur de front montant
Drive	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Param, Index	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, constante
DB_Ptr	DWORD	&VB
Value	WORD DWORD, REAL	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD



Opération USS_WPM_x

Il existe trois opérations d'écriture pour le protocole USS :

- ☐ L'opération USS_WPM_W (interface 0) ou USS_WPM_W_P1 (interface 1) écrit un mot non signé.
- ☐ L'opération USS_WPM_D (interface 0) ou USS_WPM_D_P1 (interface 1) écrit un double mot non signé.
- ☐ L'opération USS_WPM_R (interface 0) ou USS_WPM_R_P1 (interface 1) écrit un nombre en virgule flottante.

Une seule opération de lecture (USS_RPM_x) ou d'écriture (USS_WPM_x) peut être active à un moment donné.

Les transactions USS_WPM_x s'achèvent lorsque l'entraînement MicroMaster accuse réception de la commande ou lorsqu'une situation d'erreur est signalée. Le cycle logique continue à s'exécuter tant que ce processus attend une réponse.

Le bit EN doit être activé pour que la transmission de la demande soit validée et il doit rester activé jusqu'à ce que le bit Done soit mis à 1, ce qui signale l'achèvement du processus. Par exemple, une demande USS_WPM_x est transmise à l'entraînement MicroMaster à chaque cycle lorsque l'entrée XMT_REQ est activée. Aussi, cette entrée doit-elle être activée par impulsion à travers un élément détecteur de front provoquant la transmission d'une demande à chaque front montant de l'entrée EN.

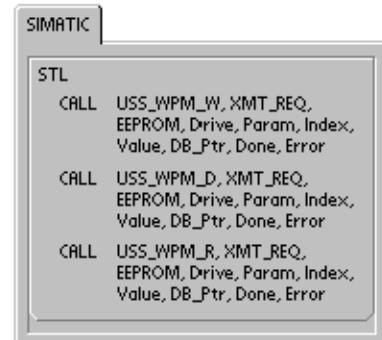
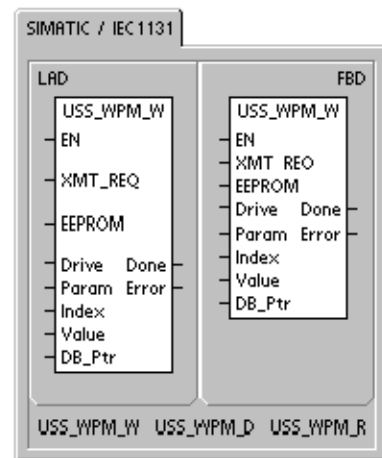
L'entrée EEPROM valide l'écriture à la fois dans la mémoire vive et dans la mémoire EPROM de l'entraînement lorsqu'elle est à 1 et valide l'écriture en mémoire vive uniquement lorsqu'elle est à 0. Notez que cette fonction n'est pas prise en charge par les entraînements MM3 ; vous devez donc désactiver cette entrée.

L'entrée Drive donne l'adresse de l'entraînement MicroMaster auquel la commande USS_WPM_x doit être envoyée. Les adresses autorisées pour des entraînements individuels vont de 0 à 31.

Param indique le numéro du paramètre. Index est la valeur d'indice du paramètre à écrire. Value est la valeur de paramètre à écrire dans la mémoire vive de l'entraînement. Pour les entraînements MicroMaster 3, vous pouvez également écrire cette valeur dans l'EEPROM de l'entraînement, selon la manière dont vous avez configuré P971 (commande de sauvegarde EEPROM).

Il faut indiquer l'adresse d'une mémoire tampon de 16 octets à l'entrée DB_Ptr. L'opération USS_WPM_x utilise cette mémoire tampon pour sauvegarder les résultats de la commande envoyée à l'entraînement MicroMaster.

A l'achèvement de l'opération USS_WPM_x, la sortie Done est activée et l'octet de sortie Error contient le résultat de l'exécution de l'opération. Le tableau 11-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.



Lorsque l'entrée EEPROM est à 1, l'écriture se fait à la fois dans la mémoire vive et dans la mémoire EPROM de l'entraînement. Lorsque cette entrée est à 0, l'écriture se fait uniquement dans la mémoire vive de l'entraînement. Comme l'entraînement MicroMaster 3 n'accepte pas cette fonction, vous devez vous assurer que cette entrée est désactivée lorsque vous utilisez cette opération avec un entraînement MicroMaster 3.

Tableau 11-5 Opérandes des opérations USS_WPM_x

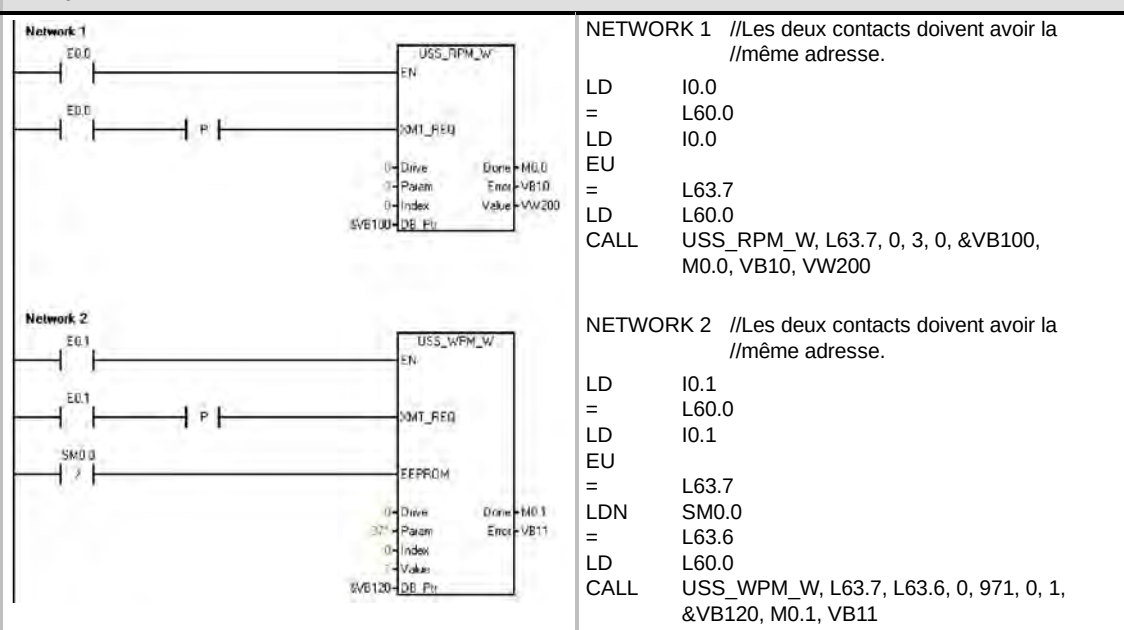
Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
XMT_REQ	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal conditionné par un élément détecteur de front montant
EEPROM	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L, flux de signal
Drive	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Param, Index	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AIW, *VD, *AC, *LD, constante
DB_Ptr	DWORD	&VB
Value	WORD DWORD, REAL	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, T, C, AC, AQW, *VD, *AC, *LD VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Avertissement

Lorsque vous actualisez le jeu de paramètres contenu dans l'EEPROM de l'entraînement à l'aide de l'opération USS_WPM_x, vous devez vous assurer que le nombre maximum de cycles d'écriture (environ 50 000) dans l'EEPROM n'est pas dépassé.

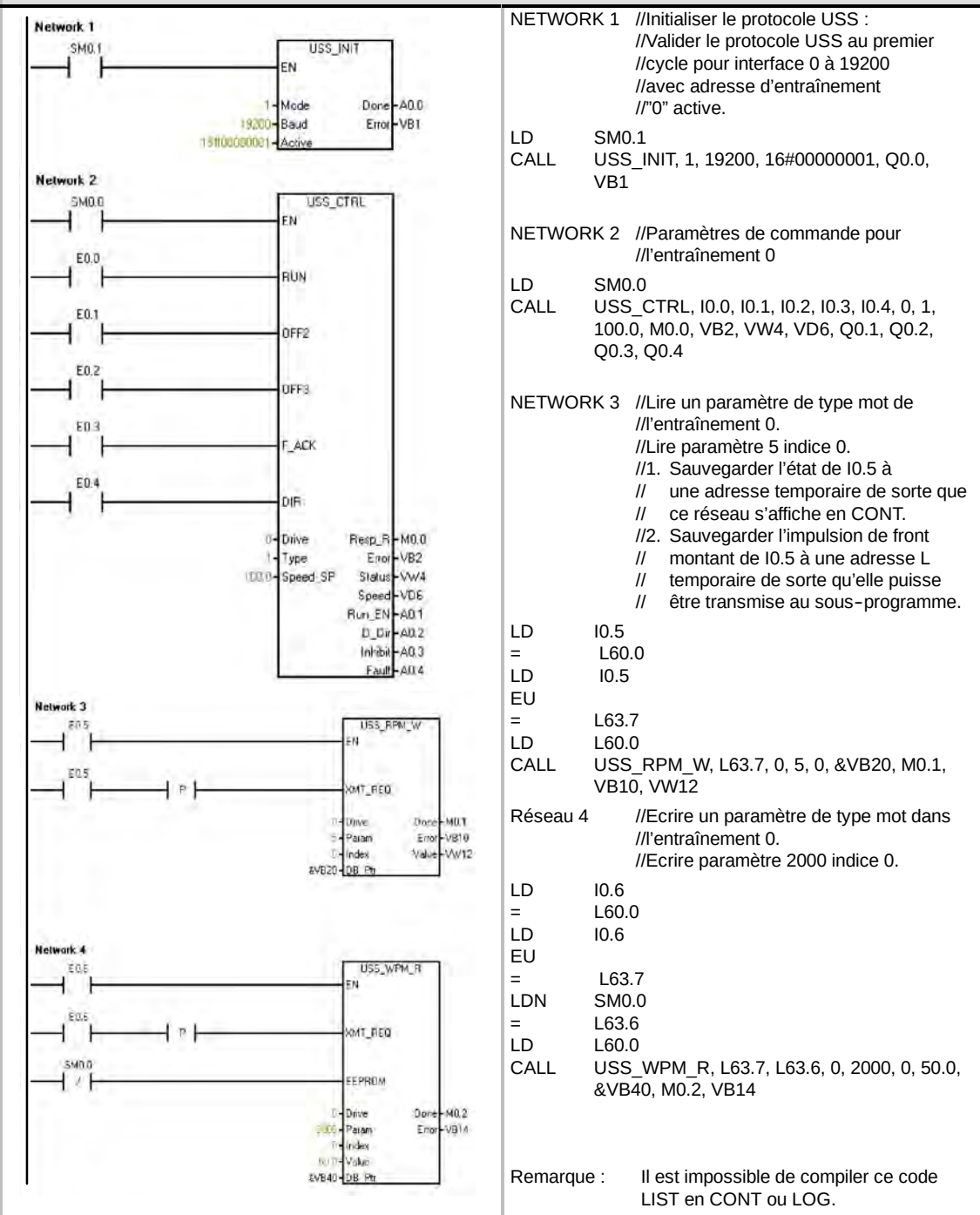
En effet, le dépassement du nombre maximum de cycles d'écriture autorisé entraîne l'altération des données sauvegardées et, donc, une perte des données. Le nombre de cycles de lecture est illimité.

Si de fréquentes écritures dans les paramètres d'entraînement s'avèrent nécessaires, mettez d'abord le paramètre de commande de la sauvegarde en EEPROM à 0 (pour les entraînements MicroMaster 3) et désactivez l'entrée EEPROM pour les entraînements MicroMaster 4.

Exemple : USS_RPM_x et USS_WPM_x

Exemples de programmes pour le protocole USS

Exemple : Opérations USS ; programme s'affichant correctement en LIST



Codes d'erreur d'exécution USS

Tableau 11-6 Codes des erreurs d'exécution pour les opérations USS

Codes d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	Pas de réponse de l'entraînement
2	Erreur de total de contrôle dans la réponse de l'entraînement
3	Erreur de parité dans la réponse de l'entraînement
4	Erreur due à une interférence du programme utilisateur
5	Tentative d'exécution d'une commande illicite
6	Adresse d'entraînement incorrecte fournie
7	L'interface de communication n'était pas configurée pour le protocole USS.
8	Interface de communication occupée à traiter une opération
9	L'entrée de vitesse d'entraînement est hors plage.
10	Longueur incorrecte de la réponse de l'entraînement
11	Premier caractère de la réponse de l'entraînement incorrect
12	Le caractère de longueur dans la réponse de l'entraînement n'est pas pris en charge par les opérations USS.
13	Réponse du mauvais entraînement
14	Adresse DB_Ptr fournie incorrecte
15	Numéro de paramètre fourni incorrect
16	Protocole incorrect sélectionné
17	USS actif ; modification interdite
18	Débit incorrect indiqué
19	Pas de communication : l'entraînement n'est pas actif.
20	Le paramètre ou la valeur dans la réponse de l'entraînement est incorrecte ou contient un code d'erreur.
21	Une valeur de double mot a été renvoyée au lieu de la valeur de mot demandée.
22	Une valeur de mot a été renvoyée au lieu de la valeur de double mot demandée.

Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 3

Connexion de l'entraînement MicroMaster 3

Vous pouvez utiliser le câble et les connecteurs PROFIBUS standard pour connecter le S7-200 à l'entraînement MicroMaster série 3 (MM3). La figure 11-5 montre la terminaison et la polarisation correctes pour le câble de liaison.

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison.

Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les matériels que vous allez connecter avec un câble de communication partagent un même potentiel de référence ou qu'ils sont isolés afin d'empêcher les flux de courant indésirables.

Le blindage doit être relié à la terre du châssis ou à la broche 1 du connecteur à 9 broches. Nous vous recommandons de relier la borne de câblage 2-0V de l'entraînement MicroMaster à la terre du châssis.

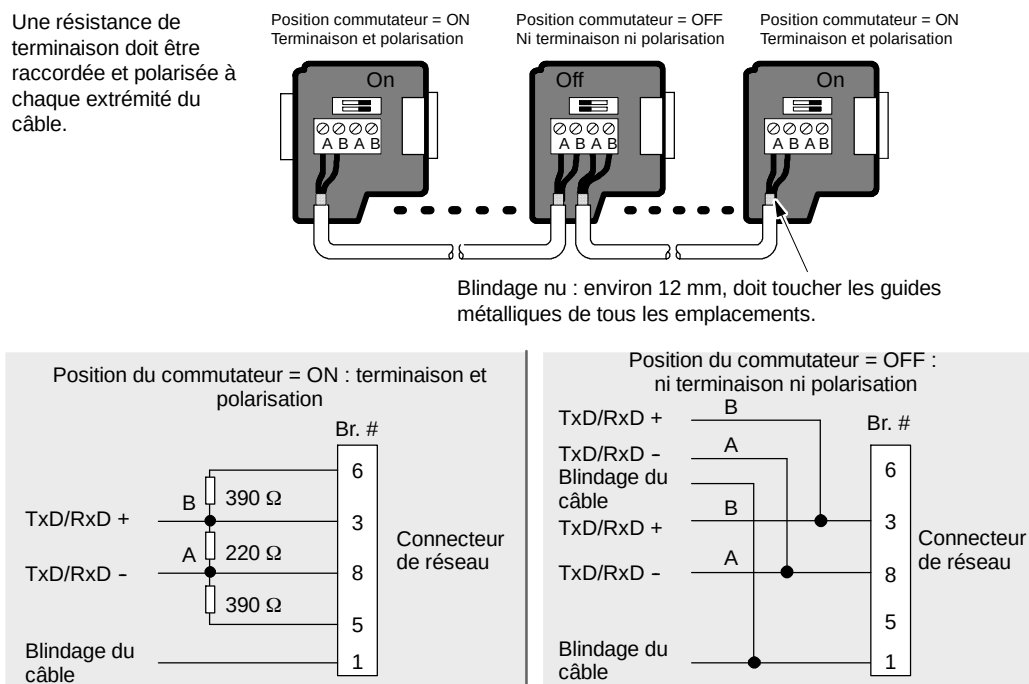


Figure 11-5 Polarisation et terminaison du câble de réseau

Configuration de l'entraînement MicroMaster 3

Avant de connecter un entraînement au S7-200, assurez-vous que l'entraînement a les paramètres système suivants. Servez-vous du clavier de l'entraînement pour définir les paramètres.

1. Restaurez les paramètres d'usine de l'entraînement (facultatif). Appuyez sur la touche P : P000 s'affiche. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche P944. Appuyez sur P pour valider le paramètre.
P944=1
2. Validez l'accès en lecture/écriture à tous les paramètres. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche P009. Appuyez sur P pour valider le paramètre.
P009=3
3. Vérifiez les paramètres du moteur pour votre entraînement. Ces paramètres varient selon le ou les moteurs utilisés. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le paramètre du moteur pour votre entraînement. Appuyez sur P pour valider le paramètre.
P081=Fréquence nominale du moteur (Hz)
P082=Vitesse nominale du moteur (RPM)
P083=Courant nominal du moteur (A)
P084=Tension nominale du moteur (V)
P085=Puissance nominale du moteur (kW/HP)
4. Définissez le mode de commande à local ou à éloigné. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche P910. Appuyez sur P pour valider le paramètre.
P910=1 Mode de commande éloigné

5. Définissez la vitesse de transmission de l'interface série RS-485. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P092 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le nombre correspondant à la vitesse de transmission de votre interface série RS-485. Appuyez sur P pour valider.

P092	3	(1200 bauds)
	4	(2400 bauds)
	5	(4800 bauds)
	6	(9600 bauds, valeur par défaut)
	7	(19200 bauds)
6. Entrez l'adresse de l'esclave. Chaque entraînement (31 au maximum) peut être commandé par l'intermédiaire du bus. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P091 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche l'adresse d'esclave désirée. Appuyez sur P pour valider.
P091=0 à 31.
7. Temps d'accélération (facultatif) : Il s'agit de la durée en secondes nécessaire au moteur pour accélérer jusqu'à la fréquence maximale. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P002 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le temps d'accélération désiré. Appuyez sur P pour valider.
P002=0-650.00
8. Temps de décélération (facultatif) : Il s'agit de la durée en secondes nécessaire au moteur pour décélérer jusqu'à l'arrêt complet. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P003 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le temps de décélération désiré. Appuyez sur P pour valider.
P003=0-650.00
9. Délai d'attente pour liaison série : Il s'agit de la durée maximale autorisée entre deux télégrammes de données entrants. Cette fonction sert à désactiver l'inverseur en cas d'échec de communication.

Le décompte commence une fois un télégramme de données valable reçu. Si un autre télégramme de données n'est pas reçu pendant l'intervalle de temps indiqué, l'inverseur se déclenche et affiche le code d'erreur F008. Mettre la valeur à zéro désactive la commande. Vous pouvez calculer le temps entre les interrogations d'état à l'aide du tableau 11-1.

Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P093 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le délai d'attente de liaison désiré. Appuyez sur P pour valider.
P093=0-240 (0 pris par défaut ; temps en secondes)
10. Consigne système nominale pour la liaison série : Cette valeur peut varier, mais correspondra typiquement à 50 Hz ou 60 Hz, ce qui définit la valeur 100 % correspondante pour les mesures ou les consignes. Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P094 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche la consigne système nominale désirée pour la liaison série. Appuyez sur P pour valider.
P094=0-400.00
11. Compatibilité USS (facultatif) : Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P095 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le nombre correspondant à la compatibilité USS désirée. Appuyez sur P pour valider.

P095 =	0	résolution 0,1 Hz (par défaut)
	1	résolution 0,01 Hz
12. Commande de stockage EEPROM (facultatif) : Appuyez sur la touche P. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que P971 apparaisse. Appuyez sur P pour valider le paramètre. Appuyez sur la flèche vers le haut ou vers le bas jusqu'à ce que l'écran affiche le nombre correspondant à la commande de stockage EEPROM désirée. Appuyez sur P pour valider.

P971 =	0	Les modifications apportées aux valeurs de paramètres (P971 inclus) sont perdues en cas de coupure de courant.
	1	(par défaut) Les modifications apportées aux valeurs de paramètres sont conservées pendant les périodes de coupure de courant.
13. Ecran d'exploitation : Appuyez sur P pour quitter le mode de paramétrage.

Connexion et configuration de l'entraînement MicroMaster série 4

Connexion de l'entraînement MicroMaster 4

Pour effectuer la connexion à l'entraînement MicroMaster série 4 (MM4), insérez les extrémités du câble RS-485 dans les deux bornes sans vis à bride gainée fournies pour l'exploitation USS. Vous pouvez utiliser le câble et les connecteurs PROFIBUS standard pour connecter le S7-200.

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison.

Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les matériels que vous allez connecter avec un câble de communication partagent un même potentiel de référence ou qu'ils sont isolés afin d'empêcher les flux de courant indésirables.

Le blindage doit être relié à la terre du châssis ou à la broche 1 du connecteur à 9 broches.

Nous vous recommandons de relier la borne de câblage 2-0V de l'entraînement MicroMaster à la terre du châssis.

Comme illustré à la figure 11-6, il faut insérer les deux fils à l'extrémité opposée du câble RS-485 dans les borniers de l'entraînement MM4. Pour brancher le câble sur un entraînement MM4, vous devez enlever les volets de l'entraînement afin d'accéder aux borniers. Vous trouverez dans le guide de l'utilisateur de l'entraînement MM4 plus d'informations sur la façon d'ôter les volets de protection de votre entraînement spécifique.

Les connexions des borniers sont désignées numériquement. Avec un connecteur PROFIBUS côté S7-200, connectez la borne A du câble à la borne 15 d'un entraînement MM420 ou à la borne 30 d'un entraînement MM440. Connectez la borne B du connecteur de câble à la borne 14 de l'entraînement MM420 ou à la borne 29 de l'entraînement MM440.

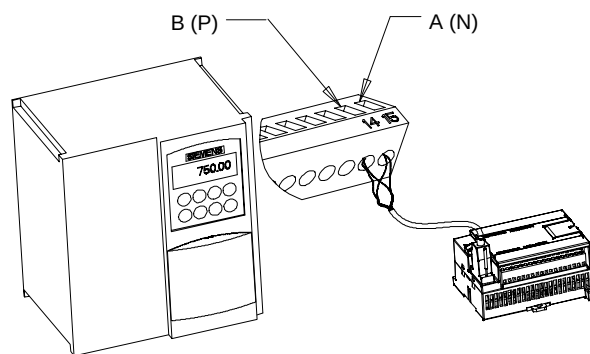


Figure 11-6 Connexion au bornier de l'entraînement MM420

Si le S7-200 constitue un noeud de terminaison dans le réseau ou s'il s'agit d'une liaison point à point, il faut utiliser les bornes A1 et B1 – et non les bornes A2 et B2 – du connecteur puisqu'elles permettent de régler les paramétrages de terminaison (par exemple, avec le type de connecteur DP 6ES7 972-0BA40-0X40).

Avertissement

Veillez à replacer correctement les volets de protection des entraînements avant de mettre l'unité sous tension.

Si l'entraînement est configuré comme le noeud de terminaison dans le réseau, des résistances de terminaison et de polarisation doivent également être raccordées aux bornes appropriées. Par exemple, la figure 11-7 montre les connexions nécessaires pour la terminaison et la polarisation de l'entraînement MM4.

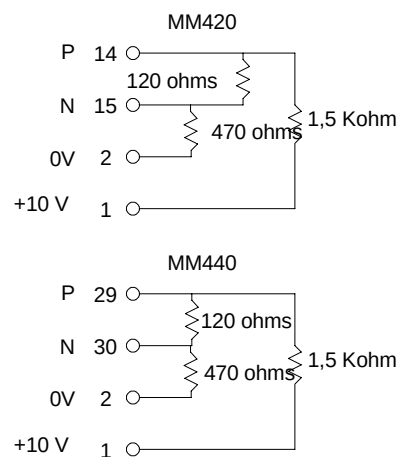


Figure 11-7 Exemple de terminaison et de polarisation

MM420

365
MM420

Configuration de l'entraînement MicroMaster série 4

Avant de connecter un entraînement au S7-200, assurez-vous que l'entraînement a les paramètres système suivants. Servez-vous du clavier de l'entraînement pour définir les paramètres.

1. Restaurez les paramètres d'usine de l'entraînement (facultatif) : P0010=30
P0970=1

Si vous sautez cette étape, assurez-vous que les paramètres suivants sont définis comme suit :
Longueur USS PZD : P2012 indice 0=2
Longueur USS PKW : P2013 indice 0=127
2. Validez l'accès en lecture/écriture à tous les paramètres (mode expert) : P0003=3
3. Vérifiez les paramètres du moteur pour votre entraînement :
P0304=Tension nominale du moteur (V)
P0305=Courant nominal du moteur (A)
P0307=Puissance nominale du moteur (W)
P0310=Fréquence nominale du moteur (Hz)
P0311=Vitesse nominale du moteur (RPM)

Ces paramètres varient selon le ou les moteurs utilisés.

Vous devez d'abord définir le paramètre P010 à 1 (mode de mise en marche rapide) pour pouvoir définir les paramètres P304, P305, P307, P310 et P311. Remettez le paramètre P010 à 0 une fois le paramétrage achevé. En effet, les paramètres P304, P305, P307, P310 et P311 peuvent être modifiés uniquement en mode de mise en marche rapide.
4. Définissez le mode de commande à local ou à éloigné : P0700 indice 0=5
5. Définissez la sélection de la consigne de fréquence à USS sur la liaison COM :
P1000 indice 0=5
6. Temps d'accélération (facultatif) : P1120=0 à 650.00
Il s'agit de la durée en secondes nécessaire au moteur pour accélérer jusqu'à la fréquence maximale.
7. Temps de décélération (facultatif) : P1121=0 à 650.00
Il s'agit de la durée en secondes nécessaire au moteur pour décélérer jusqu'à l'arrêt complet.
8. Définissez la fréquence de référence de la liaison série :
P2000=1 à 650 Hz
9. Définissez la normalisation USS : P2009 indice 0=0
10. Définissez le débit de l'interface série RS-485 : P2010 indice 0=

4	(2400 bauds)
5	(4800 bauds)
6	(9600 bauds)
7	(19200 bauds)
8	(38400 bauds)
9	(57600 bauds)
12	(115200 bauds)
11. Entrez l'adresse de l'esclave : P2011 indice 0=0 à 31
Chaque entraînement (31 au maximum) peut être commandé par l'intermédiaire du bus.
12. Définissez le délai d'attente de la liaison série : P2014 indice 0=0 à 65 535 ms
(0=délai d'attente désactivé)

Il s'agit de la durée maximale autorisée entre deux télégrammes de données entrants. Cette fonction sert à désactiver l'inverseur en cas d'échec de communication. Le décompte commence une fois un télégramme de données valable reçu. Si un autre télégramme de données n'est pas reçu pendant l'intervalle de temps indiqué, l'inverseur se déclenche et affiche le code d'erreur F0070. Mettre la valeur à zéro désactive la commande. Vous pouvez calculer le temps entre les interrogations d'état à l'aide du tableau 11-1.
13. Transférez les données de la mémoire vive en EEPROM :
P0971=1 (démarrer le transfert) Enregistrez en EEPROM les modifications apportées aux valeurs des paramètres.

12

Utilisation de la bibliothèque du protocole Modbus

Les bibliothèques d'opérations STEP 7-Micro/WIN facilitent la communication avec des unités Modbus grâce à des sous-programmes et des programmes d'interruption préconfigurés, conçus spécifiquement pour la communication Modbus. Grâce aux opérations du protocole Modbus, vous pouvez configurer le S7-200 afin qu'il agisse en tant que maître ou esclave Modbus.

Vous trouverez ces opérations dans le dossier Bibliothèques de l'arborescence d'opérations de STEP 7-Micro/WIN. Lorsque vous insérez une opération Modbus dans votre programme, un ou plusieurs sous-programmes associés sont automatiquement ajoutés à votre projet.

Les bibliothèques Siemens sont vendues sur un CD distinct, Supplément STEP 7-Micro/WIN : Bibliothèque d'opérations, de référence 6ES7 830-2BC00-0YX0. Une fois la version 1.1 de la bibliothèque Siemens achetée et installée, toute mise à niveau suivante de STEP 7-Micro/WIN V3.2x et V4.0 que vous installez exécute également une mise à niveau automatique de vos bibliothèques sans coût supplémentaire (en cas d'ajouts ou de modifications apportées à la bibliothèque).

Dans ce chapitre

Présentation	368
Conditions requises pour l'utilisation du protocole Modbus	368
Initialisation et temps d'exécution pour le protocole Modbus	369
Adressage Modbus	370
Utilisation des opérations Modbus maître	371
Utilisation des opérations Modbus esclave	372
Opérations pour le protocole Modbus	373
Thèmes avancés	382

Présentation

Les bibliothèques d'opérations STEP 7-Micro/WIN facilitent la communication avec des unités maîtres et esclaves Modbus grâce à des sous-programmes et des programmes d'interruption préconfigurés, conçus spécifiquement pour la communication Modbus.

Les opérations Modbus esclave permettent de configurer le S7-200 afin qu'il agisse en tant qu'esclave Modbus RTU et communique avec des maîtres Modbus.

Les opérations Modbus maître permettent de configurer le S7-200 afin qu'il agisse en tant que maître Modbus RTU et communique avec un ou plusieurs esclaves Modbus.

Les opérations Modbus sont installées dans le dossier Bibliothèques de l'arborescence d'opérations de STEP 7-Micro/WIN. Ces opérations vous permettent de faire agir le S7-200 en tant qu'unité Modbus. Lorsque vous insérez une opération Modbus dans votre programme, un ou plusieurs sous-programmes associés sont automatiquement ajoutés à votre projet.

Il existe deux versions de la bibliothèque du protocole Modbus maître. L'une utilise l'interface 0 (port 0) de la CPU et l'autre l'interface 1 (port 1). Pour la bibliothèque de l'interface 1, "_P1" est ajouté aux noms d'UOP (MBUS_CTRL_P1) afin de signaler que l'UOP utilise l'interface 1 de la CPU. Sinon, les deux bibliothèques Modbus maître sont identiques.

La bibliothèque Modbus esclave prend uniquement en charge la communication avec l'interface 0.

Conditions requises pour l'utilisation du protocole Modbus

Les opérations du **protocole Modbus maître** utilisent les ressources suivantes du S7-200 :

- ☐ L'initialisation du protocole Modbus maître réserve l'interface CPU correspondante à la communication du protocole Modbus maître.

Lorsque l'interface CPU sert à la communication pour le protocole Modbus maître, elle ne peut être utilisée par ailleurs, notamment pour la communication avec STEP 7-Micro/WIN. L'opération MBUS_CTRL gère l'affectation de l'interface 0 au protocole Modbus maître ou à PPI. L'opération MBUS_CTRL_P1 (de la bibliothèque de l'interface 1) gère l'affectation de l'interface 1 au protocole Modbus maître ou à PPI.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus maître affectent tous les mementos spéciaux associés au mode de communication programmable sur l'interface de communication CPU concernée.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus maître utilisent trois sous-programmes et un programme d'interruption.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus maître nécessitent environ 1620 octets d'espace de programme pour les deux opérations Modbus maître et pour les programmes de soutien.
- ☐ Les variables pour les opérations du protocole Modbus maître nécessitent un bloc de 284 octets de mémoire V. C'est l'utilisateur qui définit l'adresse de début de ce bloc qui est réservé aux variables Modbus.
- ☐ La CPU S7-200 doit avoir un microprogramme de version 2.00 ou plus pour prendre en charge la bibliothèque du protocole Modbus maître (CPU de référence 21x-2xx23-0XB0).
- ☐ La bibliothèque Modbus maître utilise les interruptions utilisateur pour certaines fonctions. Aussi, les interruptions utilisateur ne doivent-elles pas être désactivées par le programme utilisateur.



Conseil

Procédez de l'une des manières suivantes pour réactiver le mode de fonctionnement PPI de l'interface de communication de la CPU afin de pouvoir communiquer avec STEP 7-Micro/WIN :

- Mettez le paramètre Mode de l'opération MBUS_CTRL à zéro (0).
- Placez le commutateur de mode du S7-200 sur la position STOP.

Ces méthodes configurent toutes deux l'interface de communication de la CPU afin qu'elle communique avec STEP 7-Micro/WIN.

Les opérations du **protocole Modbus esclave** utilisent les ressources suivantes du S7-200 :

- ☐ L'initialisation du protocole Modbus esclave réserve l'interface 0 à la communication du protocole Modbus esclave.
Lorsque l'interface 0 sert à la communication pour le protocole Modbus esclave, elle ne peut être utilisée par ailleurs, notamment pour la communication avec STEP 7-Micro/WIN. L'opération MBUS_INIT gère l'affectation de l'interface 0 au protocole Modbus esclave ou à PPI.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus esclave affectent tous les mémentos spéciaux associés au mode de communication programmable sur l'interface 0.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus esclave utilisent trois sous-programmes et deux interruptions.
- ☐ Les opérations du protocole Modbus esclave nécessitent 1857 octets d'espace de programme pour les deux opérations Modbus esclave et pour les programmes de soutien.
- ☐ Les variables pour les opérations du protocole Modbus esclave nécessitent un bloc de 779 octets de mémoire V. C'est l'utilisateur qui définit l'adresse de début de ce bloc qui est réservé aux variables Modbus.



Conseil

Procédez de l'une des manières suivantes pour réactiver le mode de fonctionnement PPI de l'interface 0 afin de pouvoir communiquer avec STEP 7-Micro/WIN :

- Réaffectez l'interface 0 à l'aide d'une autre opération MBUS_INIT.
- Placez le commutateur de mode du S7-200 sur la position STOP.

Ces méthodes configurent toutes deux l'interface 0 afin qu'elle communique avec STEP 7-Micro/WIN.

Initialisation et temps d'exécution pour le protocole Modbus

Protocole Modbus maître : Le protocole Modbus maître requiert un peu de temps à chaque cycle pour exécuter l'opération MBUS_CTRL. Ce temps est d'environ 1,11 milliseconde lorsque MBUS_CTRL initialise le maître Modbus (premier cycle) et d'environ 0,41 milliseconde les cycles suivants.

Le temps de cycle est étendu lorsque le sous-programme MBUS_MSG exécute une demande. La plupart de ce temps est utilisée pour calculer le contrôle de redondance cyclique (CRC) Modbus pour la demande et la réponse. Le contrôle de redondance cyclique assure l'intégrité du message de communication. Le temps de cycle est allongé d'environ 1,85 milliseconde pour chaque mot dans la demande et dans la réponse. Une demande/réponse maximale (lecture ou écriture de 120 mots) allonge le temps de cycle d'environ 222 millisecondes. Une demande de lecture allonge le cycle principalement lorsque la réponse est reçue de l'esclave et, dans une moindre mesure, lorsque la demande est envoyée. Une demande d'écriture allonge le cycle principalement lorsque les données sont envoyées à l'esclave et, dans une moindre mesure, lorsque la réponse est reçue.

Protocole Modbus esclave : La communication Modbus utilise un contrôle de redondance cyclique (CRC) pour garantir l'intégrité des messages de communication. Le protocole Modbus esclave utilise une table de valeurs précalculées afin de réduire le temps nécessaire au traitement d'un message. L'utilisation de cette table CRC nécessite environ 240 millisecondes. Cette initialisation a lieu à l'intérieur du sous-programme MBUS_INIT, normalement pendant le premier cycle du programme utilisateur après le passage à l'état "Marche". C'est à vous de réinitialiser la temporisation de surveillance du cycle et de maintenir les sorties à l'état activé (si cela s'avère nécessaire pour les modules d'extension) si le temps nécessaire au sous-programme MBUS_INIT et à toute autre initialisation utilisateur dépasse le temps de surveillance du cycle qui est de 500 millisecondes. On réinitialise la temporisation de surveillance du cycle des modules de sorties en écrivant dans les sorties du module (voir l'opération de réinitialisation de la surveillance du cycle au chapitre 6).

Le temps de cycle est étendu lorsque le sous-programme MBUS_SLAVE exécute une demande. Comme la plupart du temps est passé à calculer le contrôle de redondance cyclique Modbus, le temps de cycle est allongé d'environ 420 microsecondes pour chaque octet figurant dans la demande et dans la réponse. Une demande/réponse maximale (lecture ou écriture de 120 mots) allonge le temps de cycle d'environ 100 millisecondes.

Adressage Modbus

Les adresses Modbus sont normalement écrites en tant que valeurs de 5 caractères contenant le type de données et le décalage. Le premier caractère détermine le type de données et les quatre derniers caractères sélectionnent la valeur correcte dans le type de données.

Adressage Modbus maître : Les opérations Modbus maître mappent alors les adresses sur les fonctions correctes à envoyer à l'esclave. Les opérations Modbus maître acceptent les adresses Modbus suivantes :

- ☐ 00001 à 09999 : sorties TOR (bobines)
- ☐ 10001 à 19999 : entrées TOR (contacts)
- ☐ 30001 à 39999 : registres d'entrée (généralement entrées analogiques)
- ☐ 40001 à 49999 : registres de maintien

Toutes les adresses Modbus sont à base 1, ce qui signifie que la première valeur de donnée commence à l'adresse un. La plage des adresses valables dépend alors de l'esclave. En effet, des esclaves différents acceptent des types de données et des plages d'adresses différents.

Adressage Modbus esclave : L'unité maître Modbus établit alors une table de correspondance des adresses pour les fonctions Modbus correctes. Les opérations Modbus esclave acceptent les adresses suivantes :

- ☐ 00001 à 00128 sont les sorties TOR correspondant à Q0.0 - Q15.7.
- ☐ 10001 à 10128 sont les entrées TOR correspondant à I0.0 - I15.7.
- ☐ 30001 à 30032 sont les registres d'entrée analogiques correspondant à AIW0 à AIW62.
- ☐ 40001 à 4xxxx sont les registres de maintien correspondant à la mémoire V.

Toutes les adresses Modbus sont à base un. Le tableau 12-1 montre la correspondance entre les adresses Modbus et les adresses S7-200.

Le protocole Modbus esclave vous permet de limiter la quantité d'entrées, de sorties, d'entrées analogiques et de registres de maintien (mémoire V) accessibles à un maître Modbus.

Le paramètre MaxIQ de l'opération MBUS_INIT indique le nombre maximum d'entrées ou de sorties TOR (I ou Q) auxquelles le maître Modbus a le droit d'accéder.

Le paramètre MaxAI de l'opération MBUS_INIT indique le nombre maximum de registres d'entrée (AIW) auxquels le maître Modbus a le droit d'accéder.

Le paramètre MaxHold de l'opération MBUS_INIT indique le nombre maximum de registres de maintien (mots de mémoire V) auxquels le maître Modbus a le droit d'accéder.

Vous trouverez dans la description de l'opération MBUS_INIT plus d'informations sur la configuration des restrictions de mémoire pour l'esclave Modbus.

Tableau 12-1 Correspondances entre adresses Modbus et adresses S7-200

Adresse Modbus	Adresse S7-200
00001	Q0.0
00002	Q0.1
00003	Q0.2
...	...
00127	Q15.6
00128	Q15.7
10001	I0.0
10002	I0.1
10003	I0.2
...	...
10127	I15.6
10128	I15.7
30001	AIW0
30002	AIW2
30003	AIW4
...	...
30032	AIW62
40001	HoldStart
40002	HoldStart+2
40003	HoldStart+4
...	...
4xxxx	HoldStart+2 x (xxxx-1)

Configuration de la table des mnémoniques

Lorsque vous avez entré une adresse pour le premier mnémonique, la table calcule et définit automatiquement le reste des mnémoniques dans la table.

Vous devez définir une adresse de début en mémoire V pour cette table qui occupe 779 octets. Veillez à ce que l'affectation des mnémoniques Modbus esclave ne chevauchent pas la mémoire V affectée aux registres de maintien Modbus au moyen des paramètres HoldStart et MaxHold dans l'opération MBUS_INIT. L'opération MBUS_INIT signale une erreur en cas de chevauchement quelconque des zones de mémoire.

Utilisation des opérations Modbus maître

Procédez comme suit pour utiliser les opérations Modbus maître dans votre programme S7-200 :

1. Insérez l'opération MBUS_CTRL dans votre programme et exécutez-la à chaque cycle. Cette opération vous permet soit d'initialiser, soit de modifier les paramètres de communication Modbus.

Lorsque vous insérez l'opération MBUS_CTRL, plusieurs sous-programmes et programmes d'interruption masqués sont automatiquement ajoutés à votre programme.
2. Définissez, à l'aide de la commande Mémoire de bibliothèque, une adresse de départ pour la mémoire V requise pour les opérations du protocole Modbus maître.
3. Insérez une ou plusieurs opérations MBUS_MSG dans votre programme. Vous pouvez ajouter autant d'opérations MBUS_MSG que nécessaire dans votre programme, mais une seule de ces opérations peut être active à un moment donné.
4. Branchez un câble de communication entre l'interface 0 sur la CPU S7-200 (ou l'interface 1 pour la bibliothèque de l'interface 1) et les unités Modbus esclaves.

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison. Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les équipements reliés à l'aide d'un câble de communication partagent un potentiel de référence de circuit commun ou sont isolés afin d'empêcher des flux de courant indésirables.

Les opérations Modbus maître utilisent les fonctions Modbus présentées ci-dessous pour lire ou écrire une adresse Modbus spécifique. L'esclave Modbus doit prendre en charge la ou les fonctions Modbus requises pour lire ou écrire une adresse Modbus particulière.

Tableau 12-2 Fonctions devant être prises en charge par l'esclave Modbus

Adresse Modbus	Lecture ou écriture	Fonction Modbus esclave requise
00001 à 09999 : sorties TOR	Lecture	Fonction 1
	Écriture	Fonction 5 pour une seule sortie
		Fonction 15 pour plusieurs sorties
10001 à 19999 : entrées TOR	Lecture	Fonction 2
	Écriture	Impossible
30001 à 39999 : registres d'entrée	Lecture	Fonction 4
	Écriture	Impossible
40001 à 49999 : registres de maintien	Lecture	Fonction 3
	Écriture	Fonction 6 pour un seul registre
		Fonction 16 pour plusieurs registres

Utilisation des opérations Modbus esclave

Procédez comme suit pour utiliser les opérations Modbus esclave dans votre programme S7-200 :

1. Insérez l'opération MBUS_INIT dans votre programme et exécutez-la pour un seul cycle. Cette opération vous permet soit d'initialiser, soit de modifier les paramètres de communication Modbus.

Lorsque vous insérez l'opération MBUS_INIT, plusieurs sous-programmes et programmes d'interruption masqués sont automatiquement ajoutés à votre programme.
2. Définissez, à l'aide de la commande Mémoire de bibliothèque, une adresse de départ pour la mémoire V requise pour les opérations du protocole Modbus esclave.
3. N'insérez qu'une opération MBUS_SLAVE dans votre programme. Cette opération est appelée à chaque cycle pour desservir toute demande qui a été reçue.
4. Branchez le câble de communication entre l'interface 0 sur le S7-200 et le maître Modbus.

Avertissement

Le fait d'interconnecter des équipements ayant des potentiels de référence différents peut provoquer des flux de courant indésirables via le câble de liaison. Ces courants indésirables peuvent entraîner des erreurs de programmation ou endommager l'équipement.

Assurez-vous que tous les équipements reliés à l'aide d'un câble de communication partagent un potentiel de référence de circuit commun ou sont isolés afin d'empêcher des flux de courant indésirables.

Les accumulateurs (AC0, AC1, AC2, AC3) sont utilisés par les opérations Modbus esclave et apparaissent dans le listage des références croisées. Avant l'exécution, les valeurs dans les accumulateurs d'une opération Modbus esclave sont sauvegardées et restaurées dans les accumulateurs avant l'achèvement de l'opération Modbus esclave. Ainsi toutes les données utilisateur se trouvant dans les accumulateurs sont préservées pendant l'exécution de cette opération.

Les opérations du protocole Modbus esclave prennent en charge le protocole Modbus RTU. Ces opérations utilisent les fonctions de communication programmable du S7-200 pour prendre en charge les fonctions Modbus les plus courantes. Les fonctions Modbus suivantes sont prises en charge :

Tableau 12-3 Fonctions du protocole Modbus esclave prises en charge

Fonction	Description
1	Lire l'état d'une/de plusieurs bobines (sortie TOR). La fonction 1 renvoie l'état activé/désactivé d'un nombre de sorties quelconque (Q).
2	Lire l'état d'un/de plusieurs contacts (entrée TOR). La fonction 2 renvoie l'état activé/désactivé d'un nombre d'entrées quelconque (I).
3	Lire un ou plusieurs registres de maintien. La fonction 3 renvoie le contenu de la mémoire V. Les registres de maintien sont des valeurs de mot sous Modbus et permettent de lire jusqu'à 120 mots en une demande.
4	Lire un ou plusieurs registres d'entrée. La fonction 4 renvoie des valeurs d'entrées analogiques.
5	Ecrire une seule sortie (sortie TOR). La fonction 5 définit une sortie TOR à une valeur indiquée. La sortie n'est pas forcée et le programme peut remplacer la valeur écrite par la demande Modbus.
6	Ecrire un seul registre de maintien. La fonction 6 écrit une seule valeur de registre de maintien dans la mémoire V du S7-200.
15	Ecrire plusieurs bobines (sorties TOR). La fonction 15 écrit plusieurs valeurs de sortie discrètes dans la mémoire image Q du S7-200. La sortie de début doit commencer sur une limite d'octet (par exemple, Q0.0 ou Q2.0) et le nombre de sorties écrites doit être un multiple de huit. Il s'agit d'une restriction des opérations du protocole Modbus esclave. Les sorties ne sont pas forcées et le programme peut remplacer les valeurs écrites par la demande Modbus.
16	Ecrire plusieurs registres de maintien. La fonction 16 écrit plusieurs registres de maintien dans la mémoire V du S7-200. Il est possible d'écrire jusqu'à 120 mots en une seule demande.

Opérations pour le protocole Modbus

Opération MBUS_INIT (initialiser esclave)

L'opération MBUS_INIT permet d'activer et d'initialiser ou bien de désactiver la communication Modbus. Il faut que cette opération s'exécute sans erreurs pour que vous puissiez utiliser une opération MBUS_SLAVE. L'opération suivante est exécutée une fois l'opération MBUS_INIT achevée et le bit Done mis à 1.

Cette opération est exécutée à chaque cycle lorsque l'entrée EN est à 1.

Or, il faut l'exécuter exactement une fois pour chaque modification de l'état de communication. Il faut donc activer l'entrée EN par impulsion par l'intermédiaire d'un élément de détection de front ou il faut exécuter cette opération uniquement lors du premier cycle.

La valeur de l'entrée Mode sélectionne le protocole de communication : une valeur d'entrée égale à 1 affecte l'interface 0 au protocole Modbus et valide ce protocole ; une valeur d'entrée égale à 0 affecte l'interface 0 au protocole PPI et désactive le protocole Modbus.

Le paramètre Baud permet de définir la vitesse de transmission à 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 ou 115200 bauds. Les débits de 57600 et 115200 bauds sont acceptés par les CPU S7-200 de version 1.2 ou ultérieure.

Le paramètre Addr définit l'adresse à des valeurs comprises entre 1 et 247 (incluses).

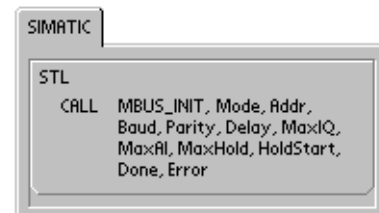
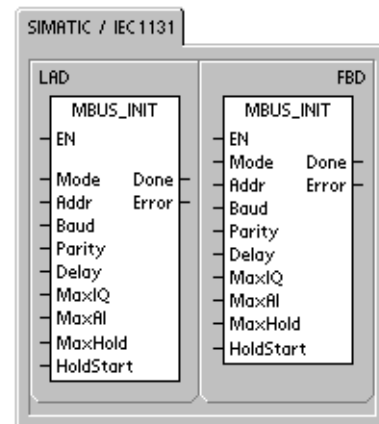


Tableau 12-4 Paramètres pour l'opération MBUS_INIT

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
Mode, Addr, Parity	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Baud, HoldStart	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Delay, MaxIQ, MaxAI, MaxHold	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Il faut définir le paramètre Parity pour qu'il corresponde à la parité du maître Modbus. Tous les paramétrages utilisent un bit d'arrêt. Les valeurs autorisées sont :

- ☐ 0 : pas de parité
- ☐ 1 : parité impaire
- ☐ 2 : parité paire

Le paramètre Delay allonge la condition d'expiration du délai de fin de message Modbus standard en ajoutant le nombre de millisecondes indiqué au délai d'expiration de message Modbus standard. La valeur typique de ce paramètre devrait être 0 en cas d'utilisation d'un réseau câblé. En revanche, si vous utilisez des modems sans correction d'erreur, définissez le délai à une valeur comprise entre 50 et 100 millisecondes. Si vous utilisez des modems radio à étalement du spectre, définissez le retard à une valeur comprise entre 10 et 100 millisecondes. Le paramètre Delay peut avoir une valeur comprise entre 0 et 32767 millisecondes.

Le paramètre MaxIQ donne la valeur 0 à 128 au nombre d'entrées et de sorties à disposition des adresses Modbus 0xxxx et 1xxxx. La valeur 0 désactive toutes les lectures et les écritures dans les entrées et les sorties. La valeur proposée pour MaxIQ est 128, ce qui permet d'accéder à toutes les entrées et les sorties dans le S7-200.

Le paramètre MaxAI donne la valeur 0 à 32 au nombre de registres de mots d'entrée (AI) à disposition de l'adresse Modbus 3xxxx. La valeur 0 désactive les lectures d'entrées analogiques. La valeur qui est proposée pour MaxAI et qui permet d'accéder à toutes les entrées analogiques du S7-200 est la suivante :

- ☐ 0 pour la CPU 221,
- ☐ 16 pour la CPU 222,
- ☐ 32 pour les CPU 224, CPU 224XP et CPU 226.

Le paramètre MaxHold définit le nombre de registres de maintien de mots en mémoire V mis à disposition de l'adresse Modbus 4xxxx. Par exemple, pour permettre au maître d'accéder à 2000 octets de mémoire V, donnez au paramètre MaxHold une valeur de 1000 mots (registres de maintien).

Le paramètre HoldStart est l'adresse du début des registres de maintien en mémoire V. Cette valeur est généralement définie à VB0 ; ainsi, le paramètre HoldStart est défini à &VB0 (adresse de VB0). Il est possible d'indiquer d'autres adresses de mémoire V comme adresse de début pour les registres de maintien afin que VB0 puisse être utilisé à d'autres endroits du projet. Le maître Modbus peut accéder au nombre MaxHold de mots de mémoire V à partir de HoldStart.

La sortie Done est mise à 1 à l'achèvement de l'opération MBUS_INIT. L'octet de sortie Error contient le résultat de l'exécution de l'opération. Le tableau 12-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.

Opération MBUS_SLAVE

L'opération MBUS_SLAVE sert à desservir une demande du maître Modbus et doit être exécutée à chaque cycle afin qu'elle puisse rechercher et répondre aux demandes Modbus éventuelles.

Cette opération est exécutée à chaque cycle lorsque l'entrée EN est à 1.

L'opération MBUS_SLAVE ne comporte pas de paramètres d'entrée.

La sortie Done est à 1 lorsque l'opération MBUS_SLAVE répond à une demande Modbus. Elle est à 0 s'il n'y avait pas de demande à desservir.

La sortie Error contient le résultat de l'exécution de l'opération. Cette sortie n'est valable que si la sortie Done est à 1. Si Done est à 0, le paramètre d'erreur n'est pas modifié. Le tableau 12-6 présente les situations d'erreur possibles pouvant résulter de l'exécution de l'opération.

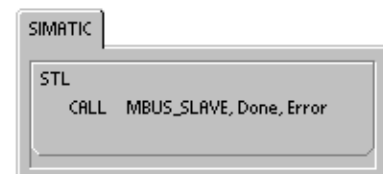
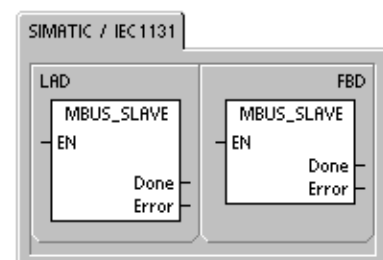


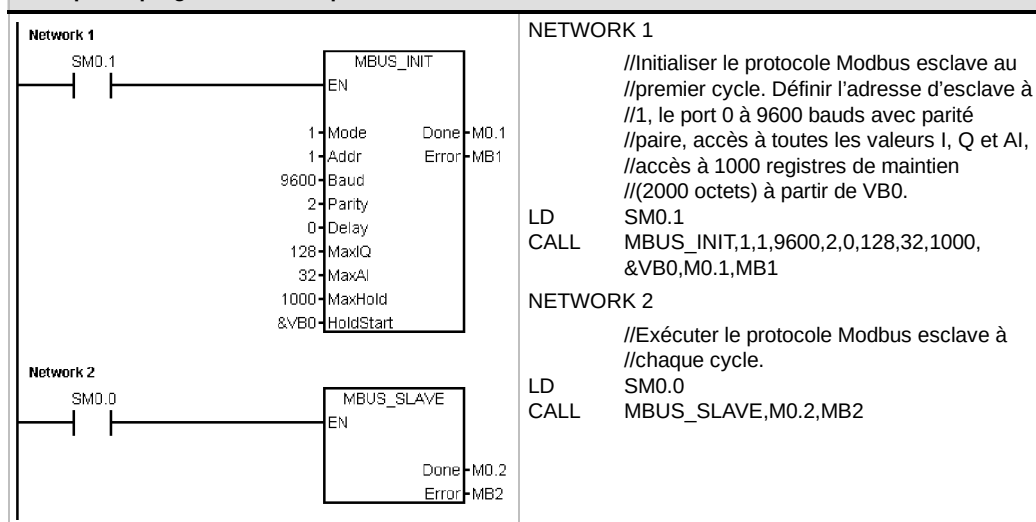
Tableau 12-5 Paramètres pour l'opération MBUS_SLAVE

Paramètre	Type de données	Opérandes
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Tableau 12-6 Codes d'erreur d'exécution du protocole Modbus esclave

Codes d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	Erreur de plage de mémoire
2	Débit ou parité interdits
3	Adresse d'esclave interdite
4	Valeur interdite pour un paramètre Modbus
5	Les registres de maintien chevauchent des mnémoniques de l'esclave Modbus
6	Erreur de parité à la réception
7	Erreur de contrôle de redondance cyclique à la réception
8	Demande de fonction interdite ou fonction non prise en charge
9	Adresse de mémoire interdite dans la demande
10	Fonction d'esclave non activée

Exemple de programmation du protocole Modbus esclave



Opération MBUS_CTRL (initialiser maître)

L'opération MBUS_CTRL pour l'interface 0 du S7-200 (ou MBUS_CTRL_P1 pour l'interface 1) permet d'initialiser, de surveiller ou de désactiver la communication Modbus. Il faut que cette opération s'exécute sans erreurs pour que vous puissiez utiliser une opération MBUS_MSG. L'opération suivante est exécutée une fois l'opération MBUS_INIT achevée et le bit Done mis à 1. Cette opération est exécutée à chaque cycle lorsque l'entrée EN est à 1.

Il faut appeler l'opération MBUS_CTRL à chaque cycle (notamment au premier cycle) afin qu'elle puisse surveiller l'avancement de tous les messages en attente émis via l'opération MBUS_MSG. Le protocole Modbus maître ne fonctionnera pas correctement si MBUS_CTRL n'est pas appelé à chaque cycle.

La valeur de l'entrée Mode sélectionne le protocole de communication : une valeur d'entrée égale à 1 affecte l'interface CPU au protocole Modbus et valide ce protocole ; une valeur d'entrée égale à 0 affecte l'interface CPU au protocole PPI et désactive le protocole Modbus.

Il faut définir le paramètre Parity pour qu'il corresponde à la parité de l'esclave Modbus. Toutes les valeurs utilisent un bit de départ et un bit d'arrêt. Les valeurs autorisées sont :

- ☐ 0 : pas de parité
- ☐ 1 : parité impaire
- ☐ 2 : parité paire

Vous affectez au paramètre Timeout le nombre de millisecondes pendant lesquelles attendre la réponse de l'esclave. La valeur Timeout peut être toute valeur comprise dans la plage allant de 1 milliseconde à 32767 millisecondes. Une valeur typique peut être 1000 millisecondes (1 seconde). Il faut définir le paramètre Timeout à une valeur suffisamment élevée pour que l'esclave ait le temps de répondre au débit sélectionné.

Le paramètre Timeout sert à déterminer si l'esclave Modbus répond à une demande. La valeur de Timeout détermine combien de temps le maître Modbus attendra le premier caractère de la réponse une fois le dernier caractère de la demande envoyé. Le maître Modbus recevra la réponse entière de l'esclave Modbus si au moins un caractère de la réponse est reçu pendant le temps Timeout.

La sortie Done est mise à 1 à l'achèvement de l'opération MBUS_CTRL.

La sortie Error contient le résultat de l'exécution de l'opération. Le tableau 12-8 présente les situations d'erreur pouvant résulter de l'exécution de l'opération MBUS_CTRL.

Tableau 12-7 Paramètres pour l'opération MBUS_CTRL

Paramètre	Type de données	Opérandes
Mode	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Baud	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Parity	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Timeout	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

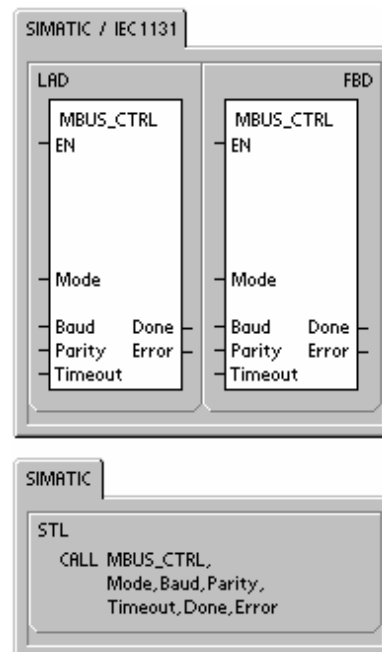


Tableau 12-8 Codes des erreurs d'exécution de MBUS_CTRL

Codes d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	La parité sélectionnée n'est pas valable
2	Le débit sélectionné n'est pas valable
3	Le délai d'expiration sélectionné n'est pas valable
4	Le mode sélectionné n'est pas valable

Opération MBUS_MSG

L'opération MBUS_MSG (ou MBUS_MSG_P1 pour l'interface 1) sert à déclencher une demande vers un esclave Modbus et à traiter la réponse.

L'opération MBUS_MSG déclenche une demande vers un esclave Modbus lorsque l'entrée EN et l'entrée First sont toutes deux à 1. L'envoi de la demande ainsi que l'attente et le traitement de la réponse nécessitent généralement plusieurs cycles. L'entrée EN doit être à 1 pour valider l'envoi de la demande et doit rester à 1 jusqu'à ce que le bit Done soit mis à 1.

Remarque : Une seule opération MBUS_MSG peut être active à un moment donné. Si plusieurs opérations MBUS_MSG sont activées, la première opération MBUS_MSG exécutée sera traitée et toutes les opérations MBUS_MSG suivantes seront interrompues avec un code d'erreur 6.

Le paramètre First ne doit être à 1 que pendant un cycle lorsqu'il y a une nouvelle demande à envoyer. L'entrée First sous forme d'impulsion doit être suivie d'un élément de détection de front (par exemple, Front montant) qui transmettra la demande une fois (voir l'exemple de programme).

Le paramètre Slave est l'adresse de l'esclave Modbus. La plage autorisée va de 0 à 247. L'adresse 0 est l'adresse de diffusion générale et n'est utilisable que pour des demandes d'écriture. Il n'y a pas de réponse à une demande de diffusion générale envoyée à l'adresse 0. Tous les esclaves ne prennent pas en charge l'adresse de diffusion générale. La bibliothèque S7-200 Modbus esclave ne prend pas en charge l'adresse de diffusion générale.

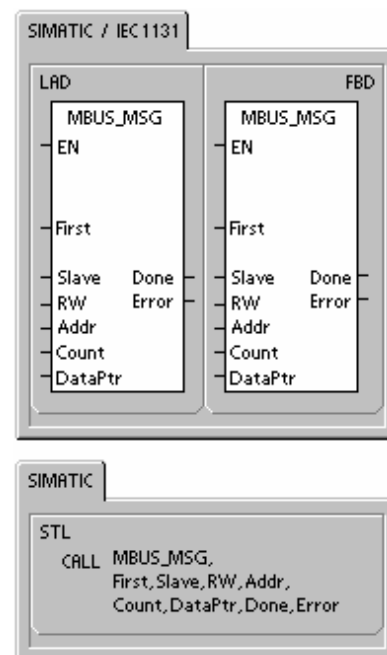
Le paramètre RW indique si ce message constitue une lecture ou une écriture. Les deux valeurs suivantes sont autorisées pour RW :

- ☐ 0 : lecture
- ☐ 1 : écriture

Les sorties TOR (bobines) et les registres de maintien acceptent à la fois les demandes de lecture et d'écriture. Les entrées TOR (contacts) et les registres d'entrée acceptent uniquement les demandes de lecture. Le paramètre Addr est l'adresse Modbus de départ. Les plages de valeurs suivantes sont autorisées :

- ☐ 00001 à 09999 pour les sorties TOR (bobines)
- ☐ 10001 à 19999 pour les entrées TOR (contacts)
- ☐ 30001 à 39999 pour les registres d'entrée
- ☐ 40001 à 49999 pour les registres de maintien

La plage de valeurs spécifique pour Addr dépend des adresses prises en charge par l'esclave Modbus.



Le paramètre Count indique le nombre d'éléments de données à lire ou écrire dans cette demande. Count est le nombre de bits pour les types de données bits et le nombre de mots pour les types de données mots.

- ☐ Adresse 0xxxx Count est le nombre de bits à lire ou écrire
- ☐ Adresse 1xxxx Count est le nombre de bits à lire
- ☐ Adresse 3xxxx Count est le nombre de mots de registre d'entrée à lire
- ☐ Adresse 4xxxx Count est le nombre de mots de registre de maintien à lire ou écrire

L'opération MBUS_MSG lit ou écrit au maximum 120 mots ou 1920 bits (240 octets de données). La limite effective pour la valeur de Count dépend des limites dans l'esclave Modbus.

Le paramètre DataPtr est un pointeur d'adresse indirect qui pointe sur la mémoire V dans la CPU S7-200 pour les données associées à la demande de lecture ou d'écriture. Pour une demande de lecture, DataPtr doit pointer sur la première adresse de mémoire CPU servant à stocker les données lues dans l'esclave Modbus. Pour une demande d'écriture, DataPtr doit pointer sur la première adresse de mémoire CPU des données à envoyer à l'esclave Modbus.

La valeur DataPtr est transmise dans MBUS_MSG en tant que pointeur d'adresse indirect. Par exemple, si les données à écrire dans un esclave Modbus commencent à l'adresse VW200 dans la CPU S7-200, la valeur de DataPtr sera &VB200 (adresse de VB200). Les pointeurs doivent toujours être de type VB même s'ils désignent des données mots.

Tableau 12-9 Paramètres pour l'opération MBUS_MSG

Paramètre	Type de données	Opérandes
First	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L (flux de signal conditionné par un élément détecteur de front montant)
Slave	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
RW	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Addr	DWORD	VD, ID, QD, MD, SD, SMD, LD, AC, constante, *VD, *AC, *LD
Count	INT	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, constante, *VD, *AC, *LD
DataPtr	DWORD	&VB
Done	BOOL	I, Q, M, S, SM, T, C, V, L
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Les registres de maintien (adresse 4xxxx) et les registres d'entrée (adresse 3xxxx) sont des valeurs de mots (2 octets ou 16 bits). Les mots de la CPU S7-200 ont le même format que les registres Modbus : l'adresse de mémoire V de numéro inférieur constitue l'octet de poids fort du registre, l'adresse de mémoire V de numéro supérieur constitue l'octet de poids faible du registre. Le tableau ci-dessous montre comment l'adressage par octets et mots dans le S7-200 correspond au format des registres Modbus.

Tableau 12-10 Registres de maintien Modbus

Adresse d'octet de mémoire dans la CPU S7-200		Adresse de mot de mémoire dans la CPU S7-200		Adresse de registre de maintien Modbus	
Adresse	Données hexa	Adresse	Données hexa	Adresse	Données hexa
VB200	12	VW200	12 34	4001	12 34
VB201	34				
VB202	56	VW202	56 78	4002	56 78
VB203	78				
VB204	9A	VW204	9A BC	4003	9A BC
VB205	BC				

Les zones de données bits (adresses 0xxxx et 1xxxx) sont lues et écrites en tant qu'octets assemblés : 8 bits sont rassemblés dans chaque octet de données. Le bit de poids faible du premier octet de données est le numéro de bit adressé (le paramètre Addr). Si un seul bit est écrit, il doit se trouver dans le bit de poids faible de l'octet désigné par DataPtr.

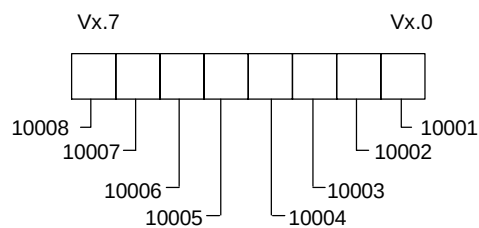


Figure 12-1 Format pour les octets assemblés (adresses d'entrées TOR)

Pour les adresses de données bits ne commençant pas sur des limites d'octets paires, le bit correspondant à l'adresse de départ doit se trouver dans le bit de poids faible de l'octet. Vous trouverez ci-dessous un exemple de format d'octet assemblé pour 3 bits commençant à l'adresse Modbus 10004.

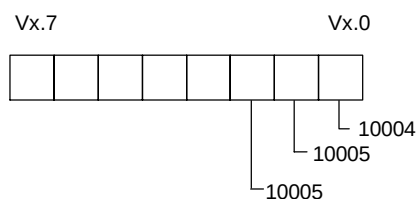


Figure 12-2 Format pour les octets assemblés (entrée TOR commençant à l'adresse 10004)

Lors de l'écriture dans des sorties TOR (bobines), c'est à l'utilisateur de placer les bits dans les positions binaires correctes à l'intérieur de l'octet assemblé avant que les données ne soient transmises à l'opération MBUS_MSG via DataPtr.

La sortie Done est désactivée pendant qu'une demande est envoyée et la réponse reçue. La sortie Done est mise à 1 lorsque la réponse est achevée ou lorsque l'opération MBUS_MSG a été interrompue en raison d'une erreur.

La sortie Error n'est valable que lorsque la sortie Done est à 1. Consultez les erreurs d'exécution MBUS_MSG Modbus maître renvoyées par l'opération MBUS_MSG.

Les codes d'erreur de faible valeur (1 à 8) sont des erreurs qui sont détectées par l'opération MBUS_MSG. Ces codes d'erreur signalent généralement un problème lié aux paramètres d'entrée de l'opération MBUS_MSG ou un problème lors de la réception de la réponse de l'esclave. Les erreurs de parité et CRC indiquent qu'il y a eu une réponse mais que les données n'ont pas été reçues correctement. Cela est généralement dû à un problème électrique tel qu'une mauvaise liaison ou du bruit électrique.

Les codes d'erreur de valeur élevée (à partir de 101) sont des erreurs renvoyées par l'esclave Modbus. Ces erreurs indiquent que l'esclave ne prend pas en charge la fonction demandée ou que l'adresse demandée (type de données ou plage d'adresses) n'est pas prise en charge par l'esclave Modbus.

Tableau 12-11 Codes des erreurs d'exécution MBUS_MSG Modbus maître

Codes d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
1	Erreur de parité dans la réponse : uniquement en cas d'utilisation de la parité paire ou de la parité impaire. La transmission a été perturbée et des données incorrectes ont éventuellement été reçues. Cette erreur est généralement due à un problème électrique tel qu'un câblage incorrect ou du bruit électrique affectant la communication.
2	Inutilisé
3	Expiration du délai de réception : L'esclave n'a pas répondu pendant l'intervalle Timeout. Certaines causes possibles sont une mauvaise connexion électrique à l'esclave, un maître et un esclave qui ne sont pas configurés au même débit ou à la même parité et une adresse d'esclave incorrecte.

Tableau 12-11 Codes des erreurs d'exécution MBUS_MSG Modbus maître, suite

Codes d'erreur	Description
4	Erreur dans les paramètres de demande : Un ou plusieurs paramètres d'entrée (Slave, RW, Addr ou Count) ont une valeur incorrecte. Recherchez dans la documentation les valeurs autorisées pour les paramètres d'entrée.
5	Maître Modbus non activé : Appelez MBUS_CTRL à chaque cycle avant d'appeler MBUS_MSG.
6	Modbus est occupé par une autre demande : Une seule opération MBUS_MSG peut être active à un moment donné.
7	Erreur dans la réponse : La réponse reçue ne correspond pas à la demande. Cela signifie qu'il y a un problème dans l'esclave ou que ce n'est pas le bon esclave qui a répondu à la demande.
8	Erreur CRC dans la réponse : La transmission a été perturbée et des données incorrectes ont éventuellement été reçues. Cette erreur est généralement due à un problème électrique tel qu'un câblage incorrect ou du bruit électrique affectant la communication.
101	L'esclave ne prend pas en charge la fonction demandée à cette adresse. Consultez le tableau des fonctions devant être prises en charge par l'esclave Modbus à la rubrique "Utilisation des opérations Modbus maître".
102	L'esclave ne prend pas en charge l'adresse de données : La plage d'adresses demandée de Addr plus Count se situe en dehors de la plage d'adresses autorisée de l'esclave.
103	L'esclave ne prend pas en charge le type de données : Le type de Addr n'est pas pris en charge par l'esclave.
105	L'esclave a accepté le message mais la réponse est retardée : Il s'agit d'une erreur pour MBUS_MSG et le programme utilisateur devra renvoyer la demande ultérieurement.
106	L'esclave a accepté le message mais la réponse est retardée : Il s'agit d'une erreur pour MBUS_MSG et le programme utilisateur devra renvoyer la demande ultérieurement. L'esclave est occupé et a rejeté le message : Vous pouvez retenter la même demande pour obtenir une réponse.
107	L'esclave a rejeté le message pour une raison inconnue.
108	Erreur de parité de mémoire de l'esclave : Il y a une erreur dans l'esclave.

Exemple de programme

Cet exemple de programme montre comment utiliser les opérations Modbus maître pour écrire dans 4 registres de maintien, puis lire 4 registres de maintien dans un esclave Modbus à chaque fois que l'entrée I0.0 est mise à 1.

La CPU S7-200 écrira 4 mots commençant à VW100 dans l'esclave Modbus. Ces données seront écrites dans 4 registres de maintien de l'esclave, à partir de l'adresse 40001.

La CPU S7-200 lira ensuite les 4 registres de maintien de l'esclave Modbus. Les données proviendront des registres de maintien 40010 à 40013 et seront placées dans la mémoire V de la CPU S7-200, à partir de VW200.

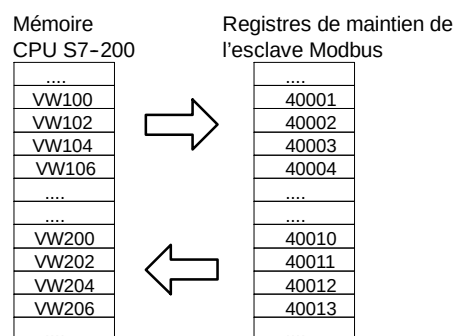
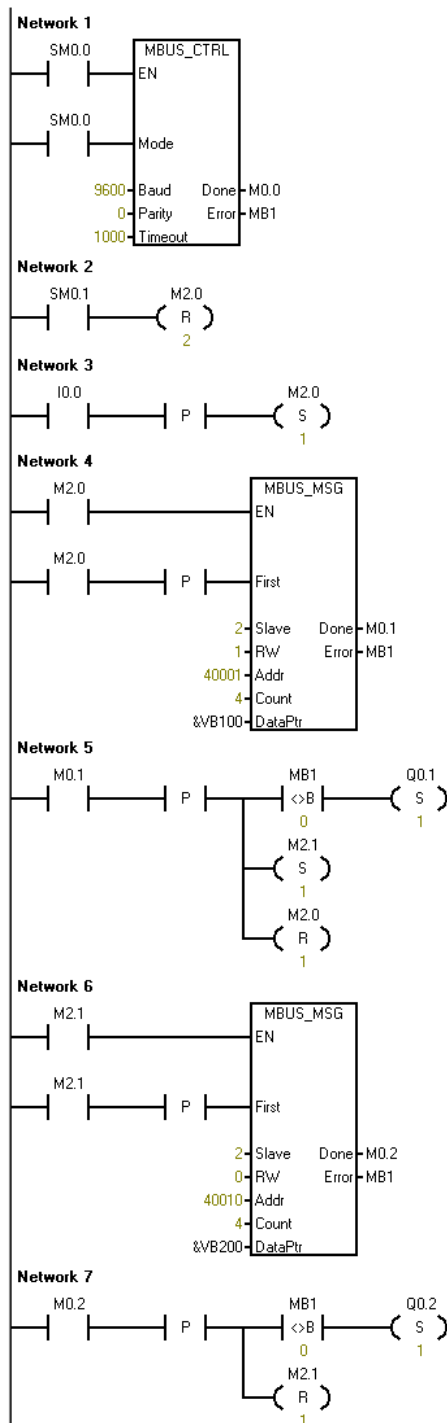


Figure 12-3 Transferts de données dans l'exemple de programme

Exemple de programmation du protocole Modbus maître

Le programme mettra les sorties Q0.1 et Q0.2 à 1 si une erreur est renvoyée par l'opération MBUS_MSG.

**NETWORK 1**

```

// Initialiser et surveiller le maître
// Modbus en appelant MBUS_CTRL
// à chaque cycle.

// Le maître Modbus est défini à 9600 bauds
// et pas de parité. L'esclave a 1000
// millisecondes (1 seconde) pour répondre.
  
```

NETWORK 2

```

// Au premier cycle, remettre à 0 les
// mémentos de validation (M2.0 et M2.1)
// utilisés pour les deux opérations
  
```

MBUS_MSG.**NETWORK 3**

```

// Lorsque I0.0 passe de 0 à 1, mettre à 1 le
// memento de validation pour la première
// opération MBUS_MSG (M2.0).
  
```

NETWORK 4

```

// Appeler l'opération MBUS_MSG lorsque
// le premier memento de validation (M2.0)
// est à 1. Le paramètre
// First ne doit être à 1 que lors du premier
// cycle pendant lequel l'opération est validée.

// Cette opération écrit (RW = 1) 4 registres
// de maintien dans l'esclave 2. Les
// données d'écriture sont prises dans
// VB100 VB107 (4 mots) dans la CPU et
// écrites à l'adresse 40001-40004 dans
// l'esclave Modbus.
  
```

NETWORK 5

```

// Lorsque la première opération
// MBUS_MSG est achevée (Done passe de
// 0 à 1), effacer le bit de validation pour la
// première opération MBUS_MSG et mettre
// à 1 le bit de validation pour la deuxième
// opération MBUS_MSG.

// Si Error (MB1) n'est pas égal à zéro,
// mettre Q0.1 à 1 pour signaler l'erreur.
  
```

NETWORK 6

```

// Appeler la deuxième opération
// MBUS_MSG lorsque le deuxième
// memento de validation (M2.1) est à 1.
// Le paramètre First ne doit être à 1 que lors
// du premier cycle pendant lequel
// l'opération est validée.

// Cette opération lit (RW = 0) 4 registres de
// de maintien dans l'esclave 2. Les données
// sont lues à l'adresse 40010 - 40013 dans
// l'esclave Modbus et copiées dans VB200
// - VB207 (4 mots) dans la CPU.
  
```

NETWORK 7

```

// Lorsque la deuxième opération
// MBUS_MSG est achevée (Done passe de
// 0 à 1), effacer le bit de validation pour la
// deuxième opération MBUS_MSG.

// Si Error (MB1) n'est pas égal à zéro,
// mettre Q0.2 à 1 pour signaler l'erreur.
  
```

Thèmes avancés

Cette rubrique contient des informations pour les utilisateurs avancés du protocole Modbus maître. La plupart des utilisateurs de la bibliothèque du protocole Modbus maître n'ont pas besoin de ces informations et ne doivent pas modifier le mode de fonctionnement par défaut de la bibliothèque du protocole Modbus maître.

Nouvelles tentatives

Les opérations Modbus maître renvoient automatiquement la demande à l'esclave si l'une des erreurs suivantes est détectée :

- ☐ Il n'y a pas eu de réponse pendant le délai de réponse imparti (paramètre Timeout de l'opération MBUS_CTRL ; code d'erreur 3).
- ☐ Le temps entre les caractères de la réponse a dépassé la valeur autorisée (code d'erreur 3).
- ☐ Il y a une erreur de parité dans la réponse de l'esclave (code d'erreur 1).
- ☐ Il y a une erreur CRC dans la réponse de l'esclave (code d'erreur 8).
- ☐ La fonction renvoyée ne correspondait pas à la demande (code d'erreur 7).

Le maître Modbus renverra la demande deux nouvelles fois avant de mettre les paramètres de sortie Done et Error à 1.

Pour modifier le nombre de nouvelles tentatives, recherchez le mnémonique mModbusRetries dans la table des mnémoniques du maître Modbus et modifiez sa valeur une fois que MBUS_CTRL a été exécuté. La valeur mModbusRetries est un octet autorisant une plage allant de 0 à 255 nouvelles tentatives.

Délai entre caractères

Le maître Modbus interrompt une réponse en provenance d'un esclave si le délai entre les caractères dans la réponse dépasse une limite de temps indiquée. Le délai par défaut est défini à 100 millisecondes, ce qui devrait permettre au protocole Modbus maître de fonctionner avec la plupart des esclaves via des modems filaires ou téléphoniques. Si cette erreur est détectée, le paramètre Error de MBUS_CTRL contient le code d'erreur 3.

Dans certains cas, un délai plus long entre caractères peut être nécessaire, à cause du moyen de transmission (le modem téléphonique) ou bien parce que l'esclave lui-même requiert plus de temps. Pour allonger ce délai, recherchez le mnémonique mModbusCharTimeout dans la table des mnémoniques du maître Modbus et modifiez sa valeur une fois que MBUS_CTRL a été exécuté. La valeur mModbusCharTimeout est un entier ayant une plage allant de 1 à 30000 millisecondes.

Fonctions d'écriture un seul bit/mot ou plusieurs bits/mots

Certains esclaves Modbus n'acceptent pas que les fonctions Modbus écrivent un bit de sortie TOR unique (fonction Modbus 5) ou un registre de maintien unique (fonction Modbus 6). Ces esclaves prennent uniquement en charge l'écriture de plusieurs bits (fonction Modbus 15) ou l'écriture de plusieurs registres (fonction Modbus 16). L'opération MBUS_MSG renvoie le code d'erreur 101 si l'esclave ne prend pas en charge les fonctions Modbus pour un seul bit/mot.

Le protocole Modbus maître vous permet de forcer l'opération MBUS_MSG à utiliser les fonctions Modbus pour plusieurs bits/mots au lieu des fonctions Modbus pour un seul bit/mot. Pour imposer les fonctions Modbus pour plusieurs bits/mots, recherchez le mnémonique mModbusForceMulti dans la table des mnémoniques du maître Modbus et modifiez sa valeur une fois que MBUS_CTRL a été exécuté. La valeur de mModbusForceMulti est une valeur booléenne qui doit être mise à 1 pour imposer l'utilisation des fonctions pour plusieurs bits/mots lors de l'écriture d'un seul bit/registre.

Utilisation des accumulateurs

Les accumulateurs (AC0, AC1, AC2, AC3) sont utilisés par les opérations Modbus maître et apparaissent dans le listage des références croisées. Les valeurs dans les accumulateurs sont sauvegardées et restaurées par les opérations Modbus maître. Ainsi, toutes les données utilisateur se trouvant dans les accumulateurs sont préservées pendant l'exécution des opérations Modbus maître.

Adresses de registres de maintien supérieures à 9999

Les adresses des registres de maintien Modbus sont généralement comprises dans la plage allant de 40001 à 49999. Cette plage convient à la plupart des applications, mais il existe certains esclaves Modbus ayant des données mappées dans des registres de maintien aux adresses supérieures à 9999. Ces esclaves n'entrent donc pas dans le schéma d'adressage Modbus normal.

Les opérations Modbus maître prennent en charge l'adressage de registres de maintien supérieurs à 9999 via une autre méthode d'adressage. L'opération MBUS_MSG autorise une plage supplémentaire pour le paramètre Addr afin de prendre en charge une plage étendue d'adresses de registres de maintien.

400001 à 465536 pour les registres de maintien

Par exemple, pour accéder au registre de maintien 16768, le paramètre Addr de MBUS_MSG doit être défini à 416768.

Cet adressage étendu permet d'accéder à la plage entière des 65536 adresses possibles prises en charge par le protocole Modbus. Il n'est autorisé que pour les registres de maintien.

13

Utilisation de recettes

STEP 7-Micro/Win fournit un assistant Recette qui vous aide à organiser des recettes et des définitions de recettes. Les recettes sont stockées dans la cartouche mémoire plutôt que dans l'AP.

Dans ce chapitre

Présentation	386
Définition et terminologie pour les recettes	387
Utilisation de l'assistant Recette	387
Opérations créées par l'assistant Recette	391

Présentation



Recette

La prise en charge de recettes a été intégrée dans STEP 7-Micro/WIN et l'AP S7-200. STEP 7-Micro/Win fournit un assistant Recette qui vous aide à organiser des recettes et des définitions de recettes.

Toutes les recettes sont stockées dans la cartouche mémoire. Ainsi, pour utiliser la fonction Recette, vous devez avoir installé une cartouche mémoire optionnelle de 64 ou 256 Ko dans votre automate programmable. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur les cartouches mémoire.

Toutes les recettes sont stockées dans la cartouche mémoire. Toutefois, une recette unique est lue dans la mémoire de l'AP lorsque le programme utilisateur traite une recette individuelle. Ainsi, si vous faites des biscuits, vous aurez peut-être une recette pour des biscuits aux pépites de chocolat, une recette pour des biscuits glacés et une recette pour des biscuits aux flocons d'avoine. Mais, comme il n'est possible de faire qu'une sorte de biscuits à un moment donné, la recette correcte doit être sélectionnée et transférée dans la mémoire de l'AP.

La figure 13-1 montre comment faire plusieurs sortes de biscuits à l'aide de recettes. La recette pour chaque sorte de biscuits est stockée dans la cartouche mémoire. A l'aide d'un afficheur de texte TD 200C, l'opérateur sélectionne la sorte de biscuits à faire et le programme utilisateur charge cette recette en mémoire.

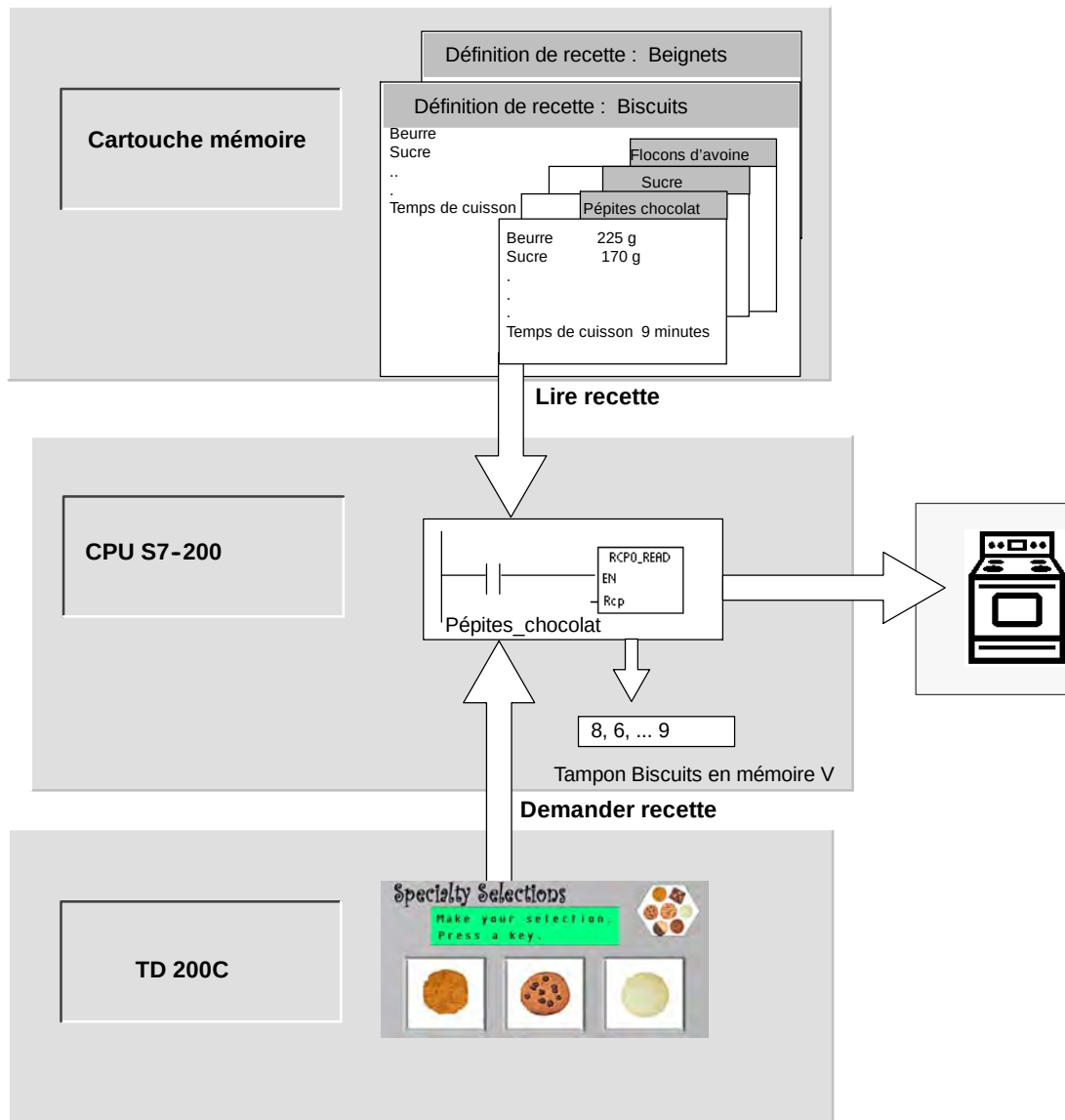


Figure 13-1 Exemple d'application pour recette

Définition et terminologie pour les recettes

Vous trouverez ici des définitions et des explications terminologiques pour vous aider à comprendre l'assistant Recette.

- ☐ Une configuration de recette est l'ensemble des composantes de projet générée par l'assistant Recette. Ces composantes comprennent des sous-programmes, des onglets de blocs de données et des tables de mnémoniques.
- ☐ Une définition de recette est un recueil de recettes ayant le même jeu de paramètres. Toutefois, les valeurs des paramètres peuvent varier selon la recette.
- ☐ Une recette est le jeu de paramètres et les valeurs de paramètres fournissant les informations nécessaires pour créer un produit ou pour commander un processus.

Il est, par exemple, possible de créer différentes définitions de recettes, des beignets et des biscuits par exemple. La définition des recettes de biscuits peut contenir de nombreuses recettes différentes, comme la recette des biscuits aux pépites de chocolat et la recette des biscuits glacés. Des exemples de champs et de valeurs sont présentés au tableau 13-1.

Tableau 13-1 Exemple de définition de recette : Biscuits

Nom de champ	Type de données	Pépites_chocolat (recette 0)	Sucre (recette 1)	Commentaire
Beurre	BYTE	8	8	Grammes
Sucre	BYTE	6	12	Grammes
Sucre_roux	BYTE	6	0	Grammes
Oeufs	BYTE	2	1	Chacun
Vanille	BYTE	1	1	Cuillère à café
Farine	BYTE	18	32	Grammes
Bicarbonate_soude	REAL	1.0	0.5	Cuillère à café
Levure_chimique	REAL	0	1.0	Cuillère à café
Sel	REAL	1.0	0.5	Cuillère à café
Pépites_chocolat	REAL	16	0.0	Grammes
Zeste_citron	REAL	0.0	1.0	Cuillère à soupe
Temps_cuisson	REAL	9.0	10.0	Minutes

Utilisation de l'assistant Recette

Utilisez l'assistant Recette pour créer des recettes et des définitions de recettes. Les recettes sont stockées dans la cartouche mémoire. Vous pouvez entrer les recettes et les définitions de recettes directement dans l'assistant Recette. Vous pouvez également modifier des recettes individuelles après-coup en exécutant à nouveau l'assistant Recette ou en programmant le sous-programme RCPx_WRITE.

L'assistant Recette crée une configuration de recette contenant les éléments suivants :

- ☐ Une table de mnémoniques pour chaque définition de recette. Chaque table contient des mnémoniques identiques aux noms des champs de la recette. Ces mnémoniques définissent les adresses de mémoire V nécessaires pour accéder aux valeurs de recette actuellement chargées en mémoire. Chaque table contient également une constante symbolique servant à référencer chaque recette.
- ☐ Un bloc de données pour chaque définition de recette. Cet onglet définit les valeurs initiales pour chaque adresse de mémoire V représentée dans la table de mnémoniques.
- ☐ Un sous-programme RCPx_READ. Cette opération sert à lire la recette indiquée de la cartouche mémoire en mémoire V.
- ☐ Un sous-programme RCPx_WRITE. Cette opération sert à écrire des valeurs de recette de la mémoire V dans la cartouche mémoire.

Définition de recettes

Sélectionnez la commande **Outils > Assistant Recette** pour créer une recette à l'aide de l'assistant Recette. Le premier écran contient des explications sur le fonctionnement de base de l'assistant Recette. Cliquez sur le bouton Suivant pour commencer à configurer vos recettes.

Procédez comme suit pour créer une définition de recette (voir figure 13-2).

1. Indiquez les noms de champ pour la définition de recette. Chaque nom deviendra un mnémonique dans votre projet comme indiqué ci-avant.
2. Sélectionnez un type de données dans la liste déroulante.
3. Entrez une valeur par défaut et un commentaire pour chaque nom. Toutes les nouvelles recettes spécifiées dans cette définition commenceront par ces valeurs par défaut.
4. Cliquez sur Suivant pour créer et éditer des recettes pour cette définition de recette.

	Nom de champ	Type de données	Valeur par défaut	Commentaire
3	Sucre_roux	REAL	0.0	Grammes
4	oeufs	REAL	0.0	Chacun
5	Vanille	REAL	0.0	Cuillère à café
6	Farine	REAL	0.0	Grammes
7	Bicarbonate_soude	REAL	0.0	Cuillère à café
8	Levure_chimique	REAL	0.0	Cuillère à café
9	Sel	REAL	0.0	Grammes
10	Pépites_chocolat	REAL	0.0	Cuillère à soupe
11	Zeste_citron	REAL	0.0	Minutés
12	Temps_cuisson	REAL	0.0	

Figure 13-2 Définition de recettes

Utilisez autant de lignes que nécessaire pour définir tous les champs de données dans la recette. Vous pouvez avoir jusqu'à quatre définitions de recettes différentes. Le nombre de recettes pour chaque définition est uniquement limité par l'espace disponible dans la cartouche mémoire.

Création et édition de recettes

L'écran Créer et éditer des recettes vous permet de créer des recettes individuelles et d'indiquer des valeurs pour ces recettes. Chaque colonne éditable représente une recette unique.

Vous pouvez créer des recettes en cliquant sur le bouton Nouveau. Chaque recette est initialisée avec les valeurs par défaut indiquées pendant la création de la définition de recette.

Vous pouvez également créer des recettes à partir du menu contextuel en copiant et collant des recettes existantes. De nouvelles colonnes seront insérées à la gauche de la position en cours du curseur, champ de commentaire compris.

Chaque nouvelle recette se verra attribuer un nom par défaut contenant une référence à la définition de recette et au numéro de recette. Ce nom aura la forme DEFx_RCPy.

Procédez comme suit pour créer et éditer des recettes (voir figure 13-3).

1. Cliquez sur le bouton Suivant pour afficher la fenêtre Créer et éditer des recettes.
2. Cliquez sur le bouton Nouveau pour insérer une nouvelle recette si nécessaire.
3. Changez le nom par défaut de la recette en un nom approprié plus parlant.
4. Changez les valeurs dans chaque fichier de recette si nécessaire.
5. Cliquez sur OK.

	Nom de champ	Type de données	Pépites_choc	Sucre1	Commentaire
1	Beurre	REAL	225.0	225.0	Grammes
2	Sucre	REAL	170.0	340.0	Grammes
3	Sucre_roux	REAL	170.0	0.0	Grammes
4	oeufs	REAL	2.0	1.0	Chacun
5	Vanille	REAL	1.0	1.0	Cuillère à café
6	Farine	REAL	500.0	900.0	Grammes
7	Bicarbonate_soude	REAL	1.0	0.5	Cuillère à café
8	Levure_chimique	REAL	0.0	1.0	Cuillère à café
9	Sel	REAL	1.0	0.5	Cuillère à café
10	Pépites_chocolat	REAL	450.0	0.0	Grammes
11	Zeste_citron	REAL	0.0	0.0	
12	Temps_cuisson	REAL	9.0	9.0	

Figure 13-3 Création et édition de recettes

Affectation de mémoire

L'écran Allouer de la mémoire indique l'adresse de début dans la zone de mémoire V qui contiendra la recette chargée à partir de la cartouche mémoire. Vous pouvez soit sélectionner l'adresse de mémoire V, soit laisser l'assistant Recette vous proposer l'adresse d'un bloc de mémoire V inutilisé de la taille nécessaire.

Procédez comme suit pour l'affectation de mémoire (voir figure 13-4).

1. Pour sélectionner l'adresse de mémoire V qui doit contenir la recette, cliquez dans la fenêtre et entrez l'adresse.
2. Pour que l'assistant Recette sélectionne un bloc de mémoire V inutilisé de la taille correcte, cliquez sur le bouton Suggérer adresse.
3. Cliquez sur le bouton Suivant.

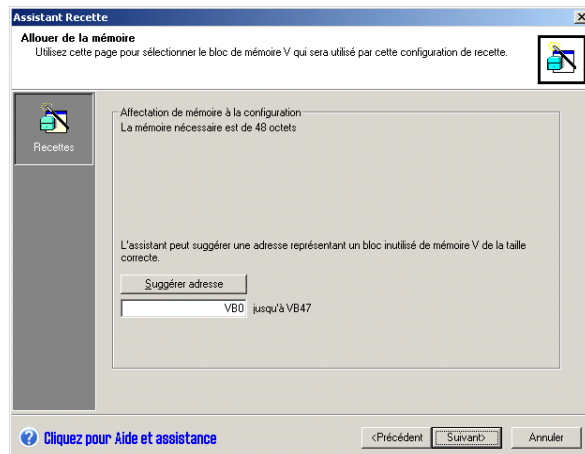


Figure 13-4 Affectation de mémoire

Composantes du projet

L'écran Composantes du projet énumère les différentes composantes qui seront ajoutées à votre projet (voir figure 13-5).

Cliquez sur Terminer pour mettre fin à l'assistant Recette et pour ajouter ces composantes.

Vous pouvez donner un nom unique à chaque configuration de recette. Ce nom apparaîtra dans l'arborescence de projet avec chaque configuration d'assistant. La définition de recette (RCPx) sera ajoutée à la fin de ce nom.

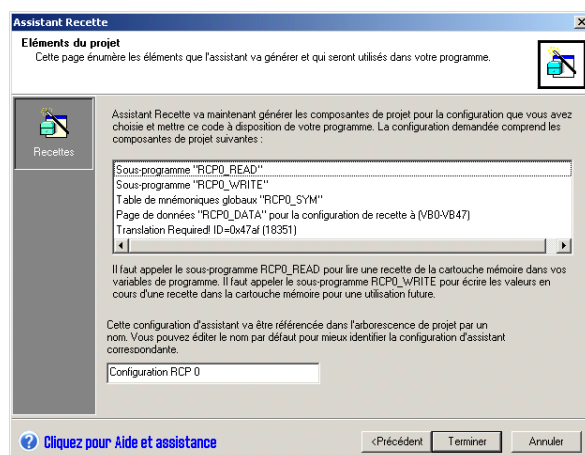


Figure 13-5 Composantes du projet

Utilisation de la table des mnémoniques

Une table de mnémoniques est créée pour chaque définition de recette. Chaque table définit des valeurs constantes qui représentent chaque recette. Vous pouvez utiliser ces mnémoniques comme paramètres pour les opérations RCPx_READ et RCPx_WRITE afin de préciser la recette désirée (voir figure 13-6).

Chaque table crée également des mnémoniques pour chaque champ de la recette. Vous pouvez utiliser ces mnémoniques pour accéder aux valeurs de la recette en mémoire V.

	Mnémonique	Adresse	Commentaire
1	Sucre1	1	
2	Pépites_choc	0	
3	Temps_cuisson	VD44	Minutes
4	Zeste_citron	VD40	Cuillère à soupe
5	Pépites_chocolat	VD36	Grammes
6	Sel	VD32	Cuillère à café
7	Levure_chimique	VD28	Cuillère à café
8	Bicarbonate_soude	VD24	Cuillère à café
9	Farine	VD20	Grammes
10	Vanille	VD16	Cuillère à café
11	œufs	VD12	Chacun
12	Sucre_roux	VD8	Grammes
13	Sucre	VD4	Grammes
14	Beurre	VD0	Grammes

Figure 13-6 Table des mnémoniques

Chargement dans la CPU d'un projet avec une configuration de recette

Procédez comme suit pour charger dans la CPU un projet contenant une configuration de recette (voir figure 13-7).

1. Sélectionnez la commande **Fichier > Charger dans la CPU**.
2. Dans la boîte de dialogue, sous Options, vérifiez que les cases Bloc de code, Bloc de données et Recettes sont cochées.
3. Cliquez sur le bouton Charger dans la CPU.

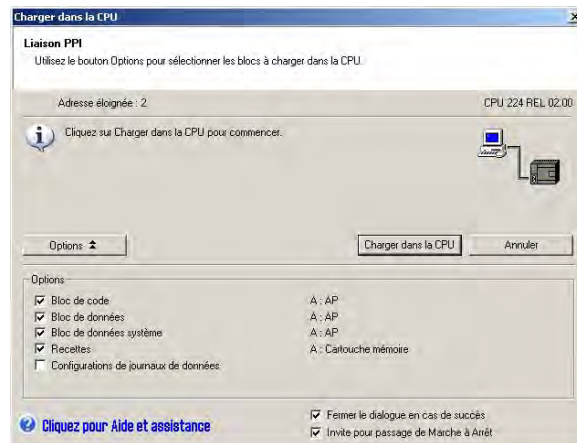


Figure 13-7 Chargement dans la CPU d'un projet avec une configuration de recette

Edition de configurations de recettes existantes

Procédez comme suit pour éditer des configurations de recettes existantes (voir figure 13-8).

1. Cliquez sur la liste déroulante et sélectionnez une configuration de recette existante.
2. Pour effacer une configuration de recette existante, cliquez sur le bouton Effacer configuration.

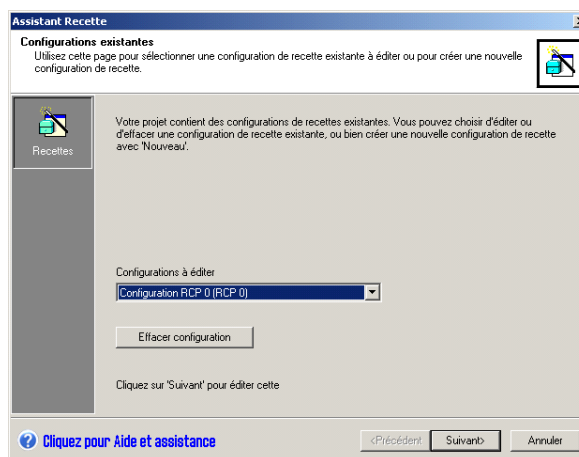


Figure 13-8 Edition de configurations de recettes existantes

Opérations créées par l'assistant Recette

Sous-programme RCPx_READ

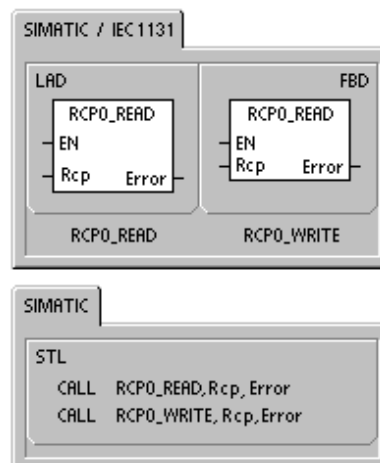
L'assistant Recette crée le sous-programme RCPx_READ qui sert à lire une recette individuelle de la cartouche mémoire dans la zone indiquée de la mémoire V.

Le x dans l'opération RCPx_READ correspond à la définition de recette qui contient la recette que vous désirez lire.

L'entrée EN valide l'exécution de l'opération lorsque l'entrée est au niveau haut.

L'entrée Rcp identifie la recette qui sera chargée à partir de la cartouche mémoire.

La sortie Error renvoie le résultat de l'exécution de cette opération. Le tableau 13-3 contient les définitions des codes d'erreur.



Sous-programme RCPx_WRITE

L'assistant Recette crée le sous-programme RCPx_WRITE qui sert à substituer à une recette dans la cartouche mémoire le contenu de la recette se trouvant en mémoire V.

Le x dans l'opération RCPx_WRITE correspond à la définition de recette qui contient la recette que vous désirez remplacer.

L'entrée EN valide l'exécution de l'opération lorsque l'entrée est au niveau haut.

L'entrée Rcp identifie la recette qui sera remplacée dans la cartouche mémoire.

La sortie Error renvoie le résultat de l'exécution de cette opération. Le tableau 13-3 contient les définitions des codes d'erreur.

Tableau 13-2 Opérandes autorisés pour le sous-programme Recette

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
Rcp	WORD	VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AC, *VD, *AC, *LD, constante
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD

Tableau 13-3 Codes d'erreur pour les opérations Recette

Code d'erreur	Description
0	Pas d'erreur
132	L'accès à la cartouche mémoire a échoué.



Conseil

L'EEPROM utilisée dans la cartouche mémoire accepte un nombre limité d'opérations d'écriture. Ce sera typiquement un million de cycles d'écriture. Une fois cette limite atteinte, l'EEPROM ne fonctionnera plus correctement.

Aussi devez-vous vérifier que vous ne validez pas l'opération RCPx_WRITE à chaque cycle. En effet, cela épuiserait la cartouche mémoire dans un temps relativement court.

14

Utilisation de journaux de données

STEP 7-Micro/Win fournit un assistant Journal de données servant à stocker des données de mesure de processus dans la cartouche mémoire. Le transfert de données de processus dans la cartouche mémoire libère des adresses de mémoire V qui seraient sinon occupées pour la sauvegarde de ces données.

Dans ce chapitre

Présentation	394
Utilisation de l'assistant Journal de données	395
Opération créée par l'assistant Journal de données	400

Présentation

La prise en charge de journaux de données a été intégrée dans STEP 7-Micro/WIN et l'AP S7-200. Grâce à cette fonction, vous pouvez sauvegarder de manière permanente des enregistrements contenant des données du processus sous la gestion du programme. Ces enregistrements peuvent facultativement contenir un horodatage. Vous pouvez configurer jusqu'à quatre journaux de données indépendants. Vous définissez le format des enregistrements des journaux de données à l'aide du nouvel assistant Journal de données.

Tous les journaux de données sont stockés dans la cartouche mémoire. Pour utiliser la fonction Journal de données, vous devez avoir installé une cartouche mémoire optionnelle de 64 ou 256 Ko dans votre automate programmable. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur les cartouches mémoire.

Vous devez utiliser l'explorateur S7-200 pour charger le contenu de vos journaux de données de la CPU dans votre ordinateur.

La figure 14-1 contient un exemple d'application pour journal de données.

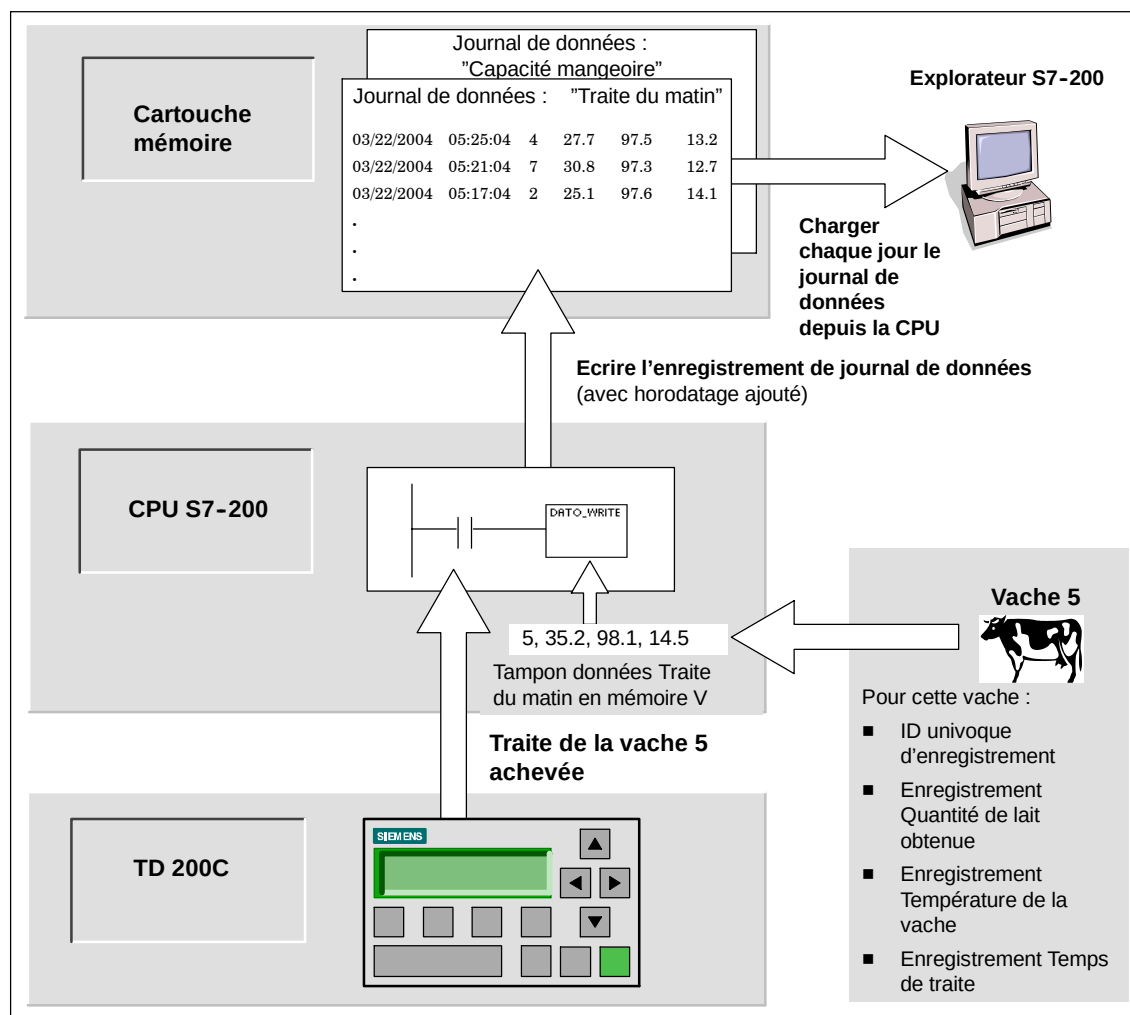


Figure 14-1 Exemple d'application pour journal de données

Définition et terminologie des journaux de données

Vous trouverez ici des définitions et des explications terminologiques pour vous aider à comprendre l'assistant Journal de données.

- ☐ Un journal de données est un ensemble d'enregistrements généralement classés par date et heure. Chaque enregistrement représente un événement de processus qui enregistre un ensemble de données du processus. L'organisation de ces données est définie à l'aide de l'assistant Journal de données.
- ☐ Un enregistrement de journal de données est une ligne unique de données écrite dans le journal de données.

Utilisation de l'assistant Journal de données

L'assistant Journal de données vous permet de configurer jusqu'à quatre journaux de données. Vous utilisez cet assistant pour :



- ☐ définir le format des enregistrements du journal de données,
- ☐ sélectionner les options du journal de données, telles que heure, date et effacement du journal de données en cas de chargement depuis la CPU,
- ☐ préciser le nombre maximal d'enregistrements pouvant être stockés dans le journal de données,
- ☐ créer un code de projet servant à stocker les enregistrements dans le journal de données.

L'assistant Journal de données crée une configuration de journal de données contenant les éléments suivants :

- ☐ Une table de mnémoniques pour chaque configuration de journal de données. Chaque table contient des mnémoniques identiques aux noms des champs du journal de données. Chaque mnémonique définit les adresses de mémoire V nécessaires pour stocker le journal de données en cours. Chaque table contient également une constante symbolique servant à référencer chaque journal de données.
- ☐ Un onglet Bloc de données pour chaque enregistrement de journal de données. Il affecte des adresses de mémoire V à chaque champ du journal de données. Votre programme utilise ces adresses de mémoire V pour cumuler le fichier de journal en cours.
- ☐ Un sous-programme DATx_WRITE. Cette opération copie l'enregistrement de journal de données indiqué de la mémoire V dans la cartouche mémoire. Chaque exécution de DATx_WRITE ajoute un nouvel enregistrement de données dans le journal de données stocké dans la cartouche mémoire.

Options du journal de données

Vous pouvez configurer les comportements optionnels suivants pour le journal de données (voir figure 14-2).

Heure

Vous pouvez ajouter une indication d'heure à chaque enregistrement de journal de données. Si vous sélectionnez cette option, la CPU ajoute automatiquement l'heure à chaque enregistrement lorsque le programme utilisateur requiert une écriture dans le journal de données.

Date

Vous pouvez ajouter une indication de date à chaque enregistrement de journal de données. Si vous sélectionnez cette option, la CPU ajoute automatiquement la date à chaque enregistrement lorsque le programme utilisateur requiert une écriture dans le journal de données.

Effacer le journal de données

Vous pouvez effacer tous les enregistrements dans le journal de données à chaque chargement depuis la CPU. Si vous activez cette option, le journal de données sera effacé à chaque fois que vous le chargerez depuis la CPU.

Les journaux de données sont réalisés sous forme de file d'attente circulaire (lorsque le journal est plein, un nouvel enregistrement remplace l'enregistrement le plus ancien). Vous devez préciser le nombre maximal d'enregistrements à stocker dans le journal de données. Le nombre maximal d'enregistrements autorisés dans un journal de données est 65 535. La valeur par défaut est de 1000 enregistrements.

Définition du journal de données

Vous précisez les champs pour le journal de données et chaque champ devient un mnémonique dans votre projet. Vous devez indiquer un type de données pour chaque champ. Un enregistrement de journal de données peut contenir entre 4 et 203 octets de données. Procédez comme suit pour définir les champs de données dans le journal de données (voir figure 14-3).

1. Cliquez sur la cellule Nom de champ pour entrer le nom. Ce nom devient le mnémonique référencé par le programme utilisateur.
2. Cliquez sur la cellule Type de données et sélectionnez un type de données dans la liste déroulante.
3. Cliquez sur la cellule Commentaire pour entrer un commentaire.
4. Utilisez autant de lignes que nécessaire pour définir un enregistrement.
5. Cliquez sur OK.

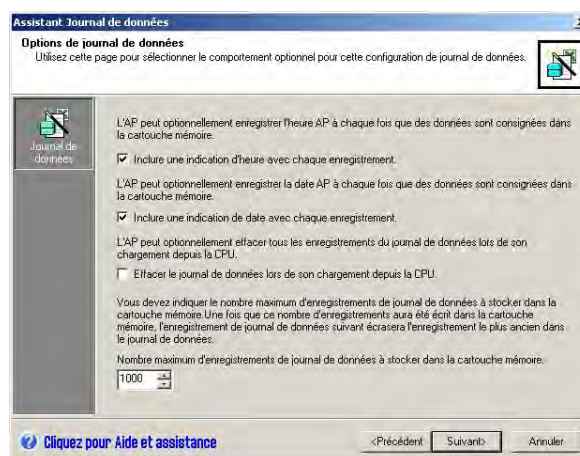


Figure 14-2 Options du journal de données

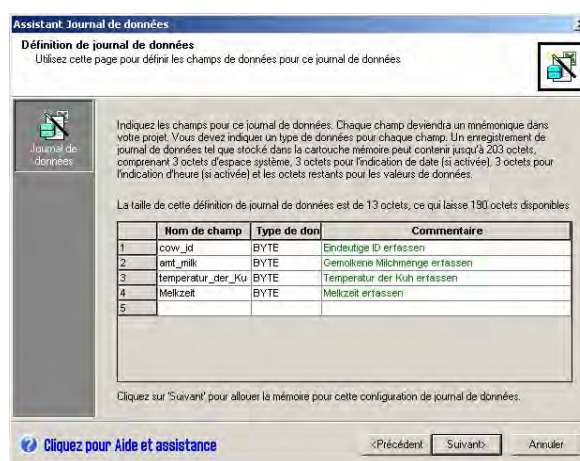


Figure 14-3 Définition de l'enregistrement du journal de données

Edition d'une configuration de journal de données existante

Procédez comme suit pour éditer une configuration de journal de données existante :

1. Cliquez sur la liste déroulante des configurations et sélectionnez une configuration de journal de données existante comme illustré à la figure 14-4.
2. Pour effacer une configuration de journal de données existante, cliquez sur le bouton Effacer configuration.

Vous pouvez avoir jusqu'à quatre journaux de données différents.

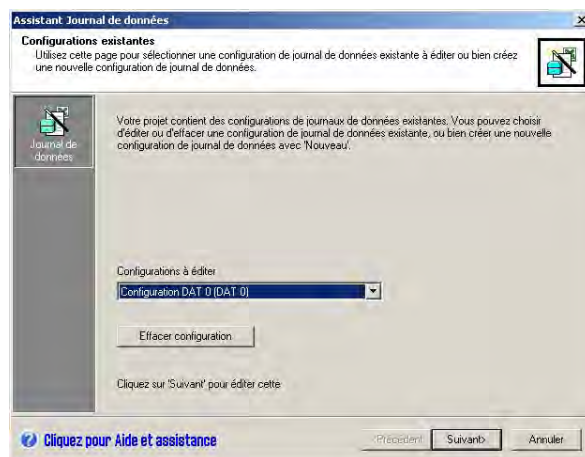


Figure 14-4 Edition de configurations de journaux de données existantes

Affectation de mémoire

L'assistant Journal de données crée un bloc dans la zone de mémoire V de l'AP. Ce bloc est l'adresse de mémoire à laquelle un enregistrement de journal de données sera créé avant qu'il ne soit écrit dans la cartouche mémoire. Vous indiquez une adresse de début en mémoire V où vous voulez placer la configuration. Vous pouvez soit sélectionner l'adresse de mémoire V, soit laisser l'assistant Journal de données vous proposer l'adresse d'un bloc de mémoire V inutilisé de la taille nécessaire. La taille du bloc varie en fonction des choix spécifiques que vous avez effectués dans l'assistant Journal de données (voir figure 14-5).

Procédez comme suit pour l'affectation de mémoire :

1. Pour sélectionner l'adresse de mémoire V où l'enregistrement de journal de données sera créé, cliquez dans la zone pour l'adresse et entrez l'adresse.
2. Pour que l'assistant Journal de données sélectionne un bloc de mémoire V inutilisé de la taille correcte, cliquez sur le bouton Suggérer adresse.
3. Cliquez sur le bouton Suivant.

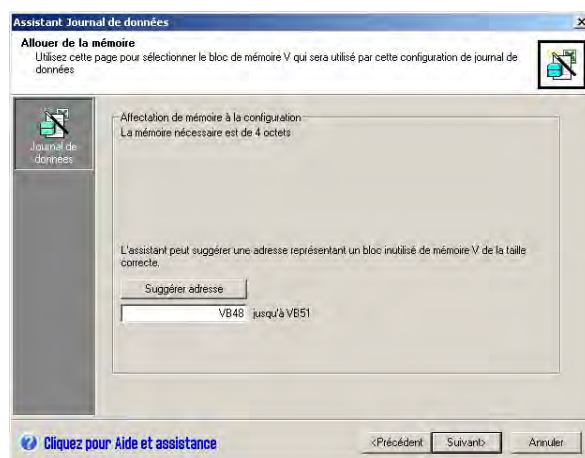


Figure 14-5 Affectation de mémoire

Composantes du projet

L'écran Composantes du projet énumère les différentes composantes qui seront ajoutées à votre projet (voir figure 14-6).

Cliquez sur Terminer pour mettre fin à l'assistant Journal de données et pour ajouter ces composantes.

Vous pouvez donner un nom unique à chaque configuration de journal de données. Ce nom apparaîtra dans l'arborescence de projet avec chaque configuration d'assistant. La définition de journal de données (DATx) sera ajoutée à la fin de ce nom.

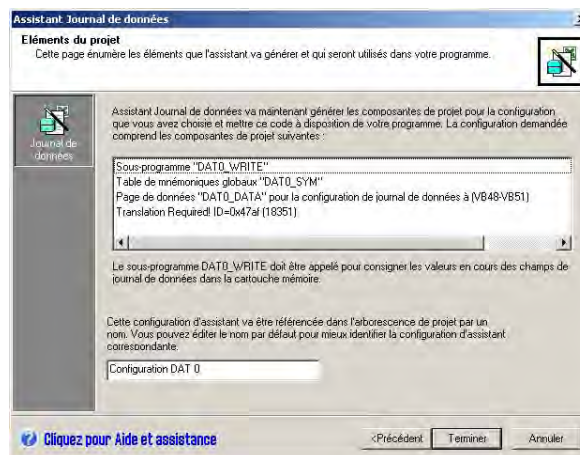


Figure 14-6 Composantes du projet

Utilisation de la table des mnémoniques

Une table de mnémoniques est créée pour chaque configuration de journal de données. Chaque table définit des valeurs constantes qui représentent chaque journal de données. Vous pouvez utiliser ces mnémoniques comme paramètres pour les opérations DATx_WRITE.

Chaque table crée également des mnémoniques pour chaque champ du journal de données. Vous pouvez utiliser ces mnémoniques pour accéder aux valeurs du journal de données en mémoire V.

	Symbol	Address	Comment
1	len_time	VB3	length of time to milk cow
2	daily_temp	VB2	cow's daily temperature
3	amt_milk	VB1	amount of milk each day
4	cow_id	VB0	id of cow

Figure 14-7 Table des mnémoniques

Chargement dans la CPU d'un projet contenant une configuration de journal de données

Vous devez charger un projet contenant une configuration de journal de données dans une CPU S7-200 pour que le journal de données puisse être utilisé. Si un projet comporte une configuration de journal de données, l'option Configurations de journaux de données est cochée par défaut dans la fenêtre de chargement dans la CPU.



Conseil

Lorsque vous chargez dans la CPU un projet qui contient des configurations de journaux de données, tout enregistrement de journal de données actuellement stocké dans la cartouche mémoire est perdu.

Procédez comme suit pour charger dans la CPU un projet contenant des configurations de journaux de données (voir figure 14-8).

1. Sélectionnez la commande **Fichier > Charger dans la CPU**.
2. Dans la boîte de dialogue, sous Options, vérifiez que la case Configurations de journaux de données est cochée.
3. Cliquez sur le bouton Charger dans la CPU.

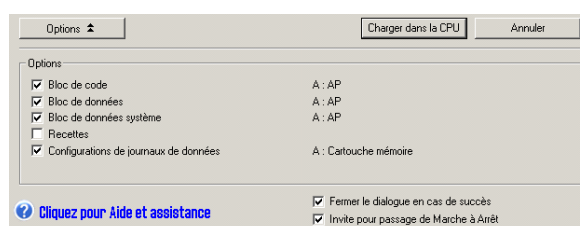


Figure 14-8 Chargement dans la CPU d'un projet avec une configuration de journal de données

Utilisation de l'Explorateur S7-200

L'Explorateur S7-200 est l'application utilisée pour lire un journal de données depuis la cartouche mémoire, puis pour stocker le journal de données dans un fichier CSV (valeurs séparées par virgule).

Un nouveau fichier est créé à chaque fois qu'un journal de données est lu. Ce fichier est sauvegardé dans le répertoire Journal de données. Son nom a la structure suivante : adresse AP, nom du journal de données, date et heure.

Vous pouvez choisir que l'application associée à l'extension CSV soit automatiquement lancée lorsque le journal de données a été lu avec succès. Cette option est disponible dans le menu contextuel du fichier de journal de données.

Le répertoire des journaux de données se situe sous le répertoire indiqué pendant l'installation. Le répertoire d'installation par défaut est c:\program files\siemens\Microsystems si STEP 7 n'est pas installé. Le répertoire d'installation par défaut est c:\siemens\Microsystems si STEP 7 est installé.

Procédez comme suit pour lire un journal de données :

1. Ouvrez l'Explorateur. Le dossier Mon réseau S7-200 devrait apparaître automatiquement.
2. Sélectionnez le dossier Mon réseau S7-200.
3. Sélectionnez le dossier AP S7-200 correct.
4. Sélectionnez le dossier de la cartouche mémoire.
5. Repérez le fichier de configuration de journal de données correct. Ces fichiers sont nommés Configuration DAT x (DATx).
6. Cliquez avec le bouton droit de la souris pour afficher le menu contextuel et sélectionnez Charger depuis la CPU.

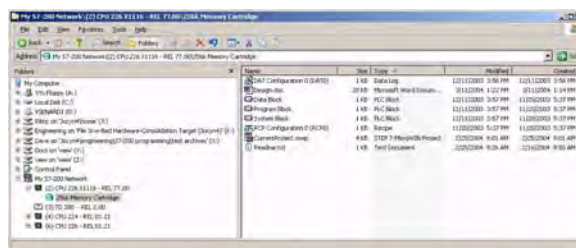


Figure 14-9 Utilisation de l'Explorateur S7-200

Opération créée par l'assistant Journal de données

L'assistant Journal de données ajoute un sous-programme à votre projet.

Sous-programme DATx_WRITE

Le sous-programme DATx_WRITE sert à consigner les valeurs en cours des champs du journal de données dans la cartouche mémoire. DATx_WRITE ajoute un enregistrement aux données consignées dans la cartouche mémoire. Un appel de ce sous-programme se présente comme suit.

L'erreur 132 est renvoyée si cette opération ne réussit pas à accéder correctement à la cartouche mémoire.

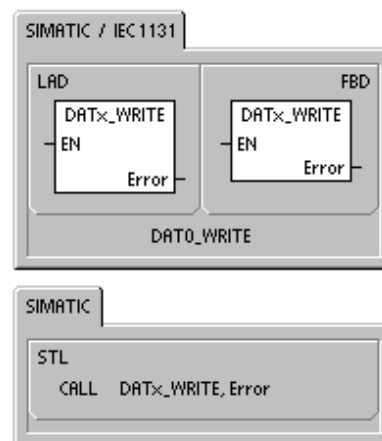


Tableau 14-1 Paramètres pour le sous-programme DATAx_WRITE

Entrées/sorties	Type de données	Opérandes
Error	BYTE	VB, IB, QB, MB, SB, SMB, LB, AC, *VD, *AC, *LD



Conseil

L'EEPROM utilisée dans la cartouche mémoire accepte un nombre limité d'opérations d'écriture. Ce sera typiquement un million de cycles d'écriture. Une fois cette limite atteinte, l'EEPROM ne fonctionnera plus correctement.

Aussi devez-vous vérifier que vous ne validez pas l'opération DATx_WRITE à chaque cycle. En effet, cela épuiserait la cartouche mémoire dans un temps relativement court.

15

Mise au point automatique PID et panneau de commande de mise au point PID

La mise au point automatique - ou autoréglage - PID est une fonction qui a été intégrée aux AP S7-200 et un panneau de commande de mise au point PID a été ajouté à STEP 7-Micro/WIN. Ensemble, ces deux fonctions améliorent considérablement l'utilité et la facilité d'utilisation de la fonction PID fournie dans la gamme des micro-automates S7-200.

La mise au point automatique peut être déclenchée par le programme utilisateur à partir d'un panneau opérateur, ou bien par le panneau de commande de mise au point PID. Il est possible d'effectuer la mise au point automatique des boucles l'une après l'autre ou bien des huit boucles simultanément si nécessaire. La mise au point automatique PID calcule des valeurs de mise au point suggérées (proches de l'optimum) pour le gain, le temps d'intégration (réinitialisation) et le temps de dérivation (période). Vous pouvez également sélectionner une mise au point pour des réactions rapide, moyenne, lente ou très lente de votre boucle.

Avec le panneau de commande de mise au point PID, vous pouvez lancer ou interrompre le processus de mise au point automatique et surveiller les résultats sous forme graphique. Le panneau de commande affiche toutes les situations d'erreur ou tous les avertissements éventuellement générés. Il vous permet également d'appliquer les valeurs de gain, de réinitialisation et de période calculées par la mise au point automatique.

Dans ce chapitre

Compréhension de la mise au point automatique PID	402
Table de boucle étendue	402
Conditions requises	405
Hystérésis automatique et écart automatique	405
Séquence de mise au point automatique	406
Anomalies	407
Remarques concernant Mesure hors plage (code résultat 3)	407
Panneau de commande de mise au point PID	408

Compréhension de la mise au point automatique PID

Introduction

L'algorithme de mise au point automatique utilisé dans le S7-200 est basé sur la méthode des relais suggérée par K. J. Åström et T. Hägglund en 1984. Durant les 20 dernières années, la méthode des relais a été utilisée pour des applications industrielles très variées.

Le concept de la méthode des relais consiste à produire une oscillation faible mais entretenue d'un processus sinon stable. Selon la période des oscillations et les variations d'amplitude observées dans la mesure, la fréquence définitive et le gain définitif du processus sont déterminés. Puis, l'autorégleur PID suggère des valeurs de mise au point pour le gain, la réinitialisation et la période à partir de ces valeurs définitives de gain et de fréquence.

Les valeurs suggérées dépendent de votre choix pour la vitesse de réaction de la boucle de votre processus. Vous pouvez sélectionner Rapide, Moyenne, Lente ou Très lente. Selon votre processus, une réaction rapide peut comporter un dépassement et correspondrait à une mise au point trop faiblement amortie. Une réaction à vitesse moyenne peut être à la limite d'un dépassement et correspondrait à une mise au point amortie de manière critique. Une réaction lente peut ne présenter aucun dépassement et correspondrait à une mise au point fortement amortie. Une réaction très lente peut ne présenter aucun dépassement et correspondrait à une mise au point très fortement amortie.

Outre qu'il suggère des valeurs de mise au point, l'autorégleur PID peut automatiquement déterminer les valeurs pour l'hystérésis et l'écart de mesure maximal. Ces paramètres servent à réduire l'effet du bruit du processus tout en limitant l'amplitude des oscillations entretenues configurées par l'autorégleur PID.

L'autorégleur PID est capable de déterminer des valeurs de mise au point suggérées pour des boucles P, PI, PD et PID à action avant ou à action inverse.

Le but de l'autorégleur PID est de déterminer un jeu de paramètres de mise au point qui fournit une approximation raisonnable des valeurs optimales pour votre boucle. En partant des valeurs de mise au point suggérées, vous pourrez effectuer les réglages fins et véritablement optimiser votre processus.

Table de boucle étendue

L'opération PID pour le S7-200 fait appel à une table de boucle qui contient les paramètres de la boucle. Initialement, cette table contenait 36 octets. Avec la mise au point automatique PID, cette table de boucle a été étendue et compte maintenant 80 octets. La table de boucle étendue est présentée au tableau 15-1 et au tableau 15-2.

Si vous utilisez le panneau de commande de mise au point PID, c'est lui qui gère pour vous toutes les interactions avec la table de boucle PID. Si vous devez procéder à la mise au point automatique à partir d'un pupitre opérateur, c'est votre programme qui doit fournir l'interaction entre l'opérateur et la table de boucle PID pour lancer et surveiller le processus de mise au point automatique, puis appliquer les valeurs de mise au point suggérées.

Tableau 15-1 Table de boucle

Décal.	Champ	Format	Type	Description
0	Mesure (PV _n)	REAL	IN	Contient la mesure qui doit être mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
4	Consigne (SP _n)	REAL	IN	Contient la consigne qui doit être mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
8	Grandeur réglante (M _n)	REAL	IN/OUT	Contient la grandeur réglante mise à l'échelle entre 0,0 et 1,0.
12	Gain (K _C)	REAL	IN	Contient le gain qui est une constante proportionnelle. Il peut s'agir d'un nombre positif ou négatif.
16	Période d'échantillonnage (T _S)	REAL	IN	Contient la période d'échantillonnage en secondes. Ce doit être un nombre positif.
20	Temps d'intégration (T _I)	REAL	IN	Contient le temps d'intégration en minutes.
24	Temps de dérivation (T _D)	REAL	IN	Contient le temps de dérivation en minutes.
28	Somme intégrale (MX)	REAL	IN/OUT	Contient la somme intégrale ou "bias" comprise entre 0,0 et 1,0.
32	Mesure précédente (PV _{n-1})	REAL	IN/OUT	Contient la valeur de la mesure sauvegardée lors de la dernière exécution de l'opération PID.
36	ID de table PID étendue	ASCII	Constante	'PIDA' (table étendue PID, version A) : constante ASCII
40	Commande AT (ACNTL)	BYTE	IN	Voir tableau 15-2
41	Etat AT (ASTAT)	BYTE	OUT	Voir tableau 15-2
42	Résultat AT (ARES)	BYTE	IN/OUT	Voir tableau 15-2
43	Configuration AT (ACNFG)	BYTE	IN	Voir tableau 15-2
44	Ecart (DEV)	REAL	IN	Valeur normalisée de l'amplitude d'oscillation maximale de la mesure (plage : 0,025 à 0,25).
48	Hystérésis (HYS)	REAL	IN	Valeur normalisée de l'hystérésis de la mesure utilisée pour déterminer les passages par zéro (plage : 0,005 à 0,1). Si le rapport de DEV à HYS est inférieur à 4, un avertissement sera émis pendant la mise au point automatique.
52	Echelon de grandeur réglante initial (STEP)	REAL	IN	Taille normalisée du changement d'échelon dans la grandeur réglante utilisé pour induire des oscillations dans la mesure (plage : 0,05 à 0,4)
56	Chien de garde (WDOG)	REAL	IN	Temps maximum autorisé entre des passages par zéro, en secondes (plage : 60 à 7200)
60	Gain suggéré (AT_K _C)	REAL	OUT	Gain de boucle suggéré tel que déterminé par la mise au point automatique
64	Temps d'intégration suggéré (AT_T _I)	REAL	OUT	Temps d'intégration suggéré tel que déterminé par la mise au point automatique
68	Temps de dérivation suggéré (AT_T _D)	REAL	OUT	Temps de dérivation suggéré tel que déterminé par la mise au point automatique
72	Taille d'échelon actuelle (ASTEP)	REAL	OUT	Taille d'échelon de grandeur réglante normalisée telle que déterminée par la mise au point automatique
76	Hystérésis actuelle (AHYS)	REAL	OUT	Valeur d'hystérésis de la mesure normalisée telle que déterminée par la mise au point automatique

Tableau 15-2 Description détaillée des champs de commande et d'état

Champ	Description									
Commande AT (ACNTL) Entrée - Octet	BPFo 7 <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr></table> BPFa 0 <table><tr><td>EN</td></tr></table> EN : à 1 pour lancer la mise au point automatique, à 0 pour annuler la mise au point automatique	0	0	0	0	0	0	0	0	EN
0	0	0	0	0	0	0	0			
EN										
Etat AT (ASTAT) Sortie - Octet	BPFo 7 <table><tr><td>W0</td><td>W1</td><td>W2</td><td>0</td><td>AH</td><td>0</td><td>0</td><td>IP</td></tr></table> BPFa 0 <table><tr><td>IP</td></tr></table> W0 = Avertissement : La valeur d'écart n'est pas quatre fois supérieure à la valeur d'hystérésis. W1 = Avertissement : Des écarts de processus incohérents peuvent entraîner un réglage incorrect de la valeur d'échelon de grandeur réglante. W2 = Avertissement : L'écart moyen actuel n'est pas quatre fois supérieur à tla valeur d'hystérésis. AH = Calcul d'hystérésis automatique en cours : 0 = pas en cours 1 = en cours IP = Mise au point automatique en cours : 0 = pas en cours 1 = en cours A chaque démarrage d'une séquence de mise au point automatique, l'AP efface les bits d'avertissement et met à 1 le bit En cours. A l'achèvement de la mise au point automatique, l'AP efface le bit En cours.	W0	W1	W2	0	AH	0	0	IP	IP
W0	W1	W2	0	AH	0	0	IP			
IP										
Résultat AT (ARES) Entrée/sortie - Octet	BPFo 7 <table><tr><td>D</td><td colspan="7">Code résultat</td></tr></table> BPFa 0 <table><tr><td></td></tr></table> D = Bit Achievé : 0 = mise au point automatique pas achevée 1 = mise au point automatique achevée Doit être à 0 pour que la mise au point automatique puisse être lancée Code résultat : 00 = Achevé normalement (valeurs de mise au point suggérées disponibles) 01 = Interrompu par l'utilisateur 02 = Interrompu, exp. du chien de garde lors de l'attente d'un passage par zéro 03 = Interrompu, mesure hors plage 04 = Interrompu, valeur d'hystérésis maximale dépassée 05 = Interrompu, valeur de configuration interdite détectée 06 = Interrompu, erreur numérique détectée 07 = Interrompu, opération PID exécutée sans flux de signal (boucle en mode manuel) 08 = Interrompu, mise au point automatique autorisée uniquement pour les boucles P, PI, PD ou PID 09 à 7F = Réservés	D	Code résultat							
D	Code résultat									
Configuration AT (ACNFG) Entrée - octet	BPFo 7 <table><tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>R1</td><td>R0</td><td>DS</td><td>HS</td></tr></table> BPFa 0 <table><tr><td></td></tr></table> R1 R0 Réaction dynamique 0 0 Réaction rapide 0 1 Réaction moyenne 1 0 Réaction lente 1 1 Réaction très lente DS = Valeur d'écart : 0 = Utiliser la valeur d'écart de la table de boucle 1 = Déterminer la valeur d'écart automatiquement HS = Valeur d'hystérésis : 0 = Utiliser la valeur d'hystérésis de la table de boucle 1 = Déterminer la valeur d'hystérésis automatiquement	0	0	0	0	R1	R0	DS	HS	
0	0	0	0	R1	R0	DS	HS			

Conditions requises

La boucle pour laquelle vous voulez procéder à une mise au point automatique doit être en mode automatique. La grandeur réglante de la boucle doit être commandée par l'exécution de l'opération PID. La mise au point automatique échouera si la boucle est en mode manuel.

Avant de déclencher une mise au point automatique, vous devez mettre votre processus dans un état stable, ce qui signifie que la mesure doit avoir atteint la consigne – ou, pour une boucle de type P, une différence constante entre mesure et consigne – et que la grandeur réglante ne varie pas de manière irrégulière.

Idéalement, la valeur de la grandeur réglante doit être proche du centre de la plage de commande au démarrage de la mise au point automatique. La mise au point automatique réalise une oscillation dans le processus en effectuant de petits changements d'échelon dans la grandeur réglante. Si la grandeur réglante est proche d'un extrême ou l'autre de sa plage de commande, les changements d'échelon introduits par la mise au point automatique peuvent avoir pour conséquence que la grandeur réglante tente de dépasser la limite de plage minimale ou maximale.

Si cela se produit, cela peut générer une erreur de mise au point automatique et aura pour effet certain la détermination de valeurs suggérées moins proches des valeurs optimales.

Hystérésis automatique et écart automatique

Le paramètre Hystérésis précise la déviation (positive ou négative) par rapport à la consigne que la mesure peut faire sans que le contrôleur de relais ne modifie la grandeur réglante. Cette valeur sert à minimiser l'effet du bruit dans le signal de mesure afin de déterminer plus précisément la fréquence d'oscillation naturelle dans le processus.

Si vous choisissez de déterminer automatiquement la valeur d'hystérésis, l'autorégleur PID entamera une séquence de détermination d'hystérésis. Cette séquence consiste à échantillonner la mesure pendant une certaine durée, puis à calculer un écart standard à partir des résultats de l'échantillonnage.

Pour avoir un échantillonnage statistiquement significatif, il faut acquérir un jeu d'au moins 100 échantillons. Pour une boucle ayant une période d'échantillonnage de 200 ms, cela prend 20 secondes. Cela prend plus longtemps pour les boucles ayant une période d'échantillonnage plus longue. Même s'il est possible d'acquérir 100 échantillons en moins de 20 secondes pour les boucles ayant des périodes d'échantillonnage inférieures à 200 ms, la séquence de détermination d'hystérésis acquiert toujours les échantillons pendant au moins 20 secondes.

Une fois tous les échantillons acquis, l'écart standard pour le jeu d'échantillons est calculé. La valeur d'hystérésis est définie comme étant égale à deux fois l'écart standard. La valeur d'hystérésis calculée est alors écrite dans le champ Hystérésis actuelle (AHYS) de la table de boucle.



Conseil

Le calcul PID normal n'est pas effectué pendant que la séquence d'hystérésis automatique est en cours. Il faut donc impérativement que le processus soit dans un état stable avant que vous ne déclenchiez la mise au point automatique. Vous obtiendrez ainsi un meilleur résultat pour la valeur d'hystérésis et serez sûr que le processus reste sous contrôle pendant la détermination de l'hystérésis automatique.

Le paramètre d'écart indique l'excursion de crête à crête désirée de la mesure autour de la consigne. Si vous choisissez de déterminer cette valeur automatiquement, l'écart désiré de la mesure sera calculé en multipliant la valeur d'hystérésis par 4,5. La grandeur réglante sera commandée proportionnellement pour induire cette amplitude d'oscillation dans le processus pendant la mise au point automatique.

Séquence de mise au point automatique

La séquence de mise au point automatique commence une fois que les valeurs d'hystérésis et d'écart ont été déterminées. La mise au point commence lorsque l'échelon de grandeur réglante initial est appliqué à la grandeur réglante.

Cette modification dans la valeur de la grandeur réglante provoque une modification correspondante dans la valeur de la mesure. Lorsque la variation de la grandeur réglante éloigne suffisamment la mesure de la consigne pour dépasser la frontière d'hystérésis, l'autorégleur détecte un événement Passage par zéro. A chaque passage par zéro, l'autorégleur commande la grandeur réglante dans le sens opposé.

L'autorégleur continue d'échantillonner la mesure et attend le passage par zéro suivant. Il faut un total de douze passages par zéro pour achever la séquence. L'amplitude des valeurs de mesure crête à crête observées (erreur de crête) et la période à laquelle se produisent les passages par zéro sont directement liées à la dynamique du processus.

Au début de la mise au point automatique, la valeur d'échelon de grandeur réglante est ajustée proportionnellement une fois de sorte que les excursions crête à crête suivantes de la mesure soient plus proches de la valeur d'écart désirée. Une fois ce réglage effectué, la nouvelle valeur d'échelon de grandeur réglante est écrite dans le champ Taille d'échelon actuelle (ASTEP) de la table de boucle.

La séquence de mise au point automatique s'achève avec une erreur si le temps entre les passages par zéro dépasse la durée du chien de garde de passage par zéro. La valeur par défaut du chien de garde de passage par zéro est de deux heures.

La figure 15-1 montre le comportement de la grandeur réglante et de la mesure pendant une séquence de mise au point automatique dans une boucle à action avant. Le panneau de mise au point automatique PID a été utilisé pour lancer et surveiller la séquence de mise au point automatique.

Remarquez comment l'autorégleur commute la grandeur réglante de sorte que le processus – comme le témoigne la mesure – subit de petites oscillations. La fréquence et l'amplitude des oscillations de la mesure sont une indication du gain et de la fréquence naturelle du processus.

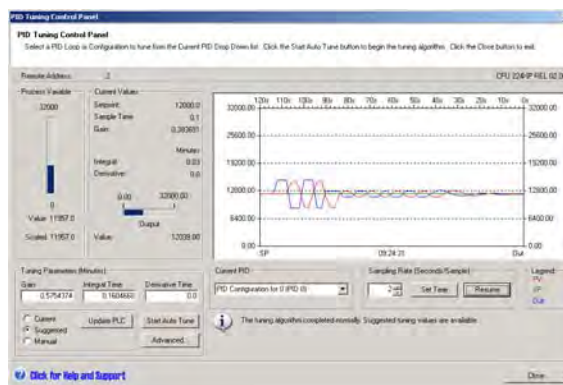


Figure 15-1 Séquence de mise au point automatique sur une boucle à action avant

Les valeurs de gain définitif et de fréquence définitive sont calculées en fonction des informations collectées sur la fréquence et le gain du processus pendant la mise au point automatique. On en déduit les valeurs suggérées pour le gain, la réinitialisation (temps d'intégration) et la période (temps de dérivation).



Conseil

Votre type de boucle détermine quelles valeurs de mise au point calcule l'autorégleur. Par exemple, l'autorégleur calculera des valeurs de gain et de temps d'intégration pour une boucle PI, mais le temps de dérivation suggéré sera 0.0 (pas d'action dérivée).

Une fois la séquence de mise au point automatique achevée, la grandeur réglante retournera à sa valeur initiale. Le calcul PID normal sera effectué lors de l'exécution suivante de la boucle.

Anomalies

Trois situations d'avertissement peuvent être générées lors de l'exécution de la mise au point. Ces avertissements sont signalés dans trois bits du champ ASTAT de la table de boucle. Une fois mis à 1, ces bits restent à 1 jusqu'au lancement de la séquence de mise au point automatique suivante.

- ☐ L'avertissement 0 est généré si une valeur d'écart n'est pas au moins quatre fois supérieure à la valeur d'hystérésis. Cette vérification est effectuée lorsque la valeur d'hystérésis est effectivement connue, ce qui dépend de la valeur de l'hystérésis automatique.
- ☐ L'avertissement 1 est généré si la différence entre deux valeurs d'erreur de crête est supérieure à huit fois pendant les 2,5 premiers cycles de la mise au point automatique.
- ☐ L'avertissement 2 est généré si l'erreur de crête moyenne mesurée n'est pas au moins quatre fois supérieure à la valeur d'hystérésis.

Plusieurs situations d'erreur sont possibles en plus de ces situations d'avertissement. Le tableau 15-3 énumère et décrit les situations d'erreur et leurs causes.

Tableau 15-3 Situations d'erreur pendant la mise au point

Code résultat (dans ARES)	Situation
01 Interruption utilisateur	Bit EN effacé pendant la mise au point
02 Interruption car expiration du chien de garde de passage par zéro	Le temps écoulé à la mi-cycle dépasse la durée du chien de garde de passage par zéro.
03 Interruption car processus hors plage	La mesure est devenue hors plage : • pendant la séquence d'hystérésis automatique, • deux fois avant le quatrième passage par zéro • ou après le quatrième passage par zéro.
04 Interruption car valeur d'hystérésis maximale dépassée	Valeur d'hystérésis indiquée par l'utilisateur ou valeur d'hystérésis déterminée automatiquement > maximum
05 Interruption car valeur de configuration incorrecte	Erreurs de vérification de plage suivantes : • Grandeur réglante initiale < 0.0 ou > 1.0 • Valeur d'écart indiquée par l'utilisateur <= valeur d'hystérésis ou > maximum • Echelon de grandeur réglante initial <= 0.0 ou > maximum • Durée de chien de garde de passage par zéro < minimum • Valeur de période d'échantillonnage dans la table de boucle négative
06 Interruption car erreur numérique	Nombre à virgule flottante illicite ou division par zéro
07 L'opération PID a été exécutée sans flux de signal (mode manuel).	L'opération PID a été exécutée sans flux de signal alors que la mise au point automatique était en cours ou demandée.
08 Mise au point automatique autorisée uniquement pour les boucles P, PI, PD ou PID	Le type de la boucle n'est pas P, PI, PD ou PID.

Remarques concernant Mesure hors plage (code résultat 3)

L'autorégleur considère la mesure comme étant dans la plage si la valeur de cette mesure est supérieure à 0.0 et inférieure à 1.0.

Si la mesure est détectée hors plage pendant la séquence d'hystérésis automatique, la mise au point est immédiatement interrompue avec un résultat Erreur hors plage du processus.

Si la mesure est détectée hors plage entre le point de départ de la séquence de mise au point et le quatrième passage par zéro, la valeur d'échelon de grandeur réglante est divisée par deux et la séquence de mise au point est relancée du début. Si un deuxième événement Mesure hors plage est détecté après le premier passage par zéro suivant le redémarrage, la mise au point est interrompue avec un résultat Erreur hors plage du processus.

Tout événement Mesure hors plage se produisant après le quatrième passage par zéro entraîne une interruption immédiate de la mise au point et la génération d'un résultat Erreur hors plage du processus.

Panneau de commande de mise au point PID

STEP 7-Micro/WIN comprend un panneau de commande de mise au point PID qui vous permet de surveiller par graphique le comportement de vos boucles PID. En outre, le panneau de commande permet de lancer une séquence de mise au point automatique, de l'interrompre et d'appliquer les valeurs de mise au point suggérées ou vos propres valeurs de mise au point.

Pour utiliser le panneau de commande, vous devez être en communication avec un AP S7-200 et une configuration de boucle PID générée par l'assistant doit être présente dans l'AP. L'AP doit être à l'état Marche pour que le panneau de commande puisse afficher le fonctionnement d'une boucle PID. La figure 15-2 montre l'écran par défaut du panneau de commande.



Figure 15-2 Panneau de commande de mise au point PID

Le panneau de commande affiche l'adresse de station (Adresse éloignée) de l'AP cible en haut à gauche de l'écran. En haut à droite de l'écran figurent le type et le numéro de version de l'AP. Sous le champ Adresse éloignée se trouve une représentation par diagramme à barres de la valeur de la mesure ainsi que ses valeurs mise à l'échelle et non mise à l'échelle. Une zone Valeurs en cours se trouve juste à droite du diagramme à barres Mesure.

La zone Valeurs en cours affiche les valeurs pour la consigne, la période d'échantillonnage, le gain, le temps d'intégration et le temps de dérivation. La valeur de la grandeur réglante est affichée dans un diagramme à barres horizontal avec sa valeur numérique. Un affichage graphique est placé à droite de la zone Valeurs en cours.

L'affichage graphique affiche des tracés codés en couleur de la mesure, de la consigne et de la grandeur réglante en tant que fonction du temps. La mesure et la consigne partagent la même échelle verticale qui se situe sur le côté gauche du graphique alors que l'échelle verticale pour la grandeur réglante se trouve du côté droit du graphique.

En bas à gauche, l'écran contient la zone Paramètres de mise au point (minutes). Les valeurs pour le gain, le temps d'intégration et le temps de dérivation sont affichées dans cette zone. Des boutons radio indiquent si les valeurs en cours, suggérées ou manuelles sont en cours d'affichage pour le gain, le temps d'intégration et le temps de dérivation. Vous pouvez cliquer sur le bouton radio de votre choix pour afficher l'une des trois sources de ces valeurs. Cliquez sur le bouton radio Manuel pour modifier les paramètres de mise au point.

Vous pouvez utiliser le bouton Actualiser AP pour transférer dans l'AP les valeurs de gain, de temps d'intégration et de temps de dérivation affichées pour la boucle PID en cours de surveillance. Vous pouvez lancer une séquence de mise au point automatique à l'aide du bouton Lancer mise au point auto. Une fois la séquence de mise au point automatique lancée, le bouton Lancer mise au point auto se change en Arrêter mise au point auto.

Directement sous l'affichage graphique se trouve une zone de sélection PID en cours avec un menu déroulant qui vous permet de sélectionner la boucle PID que vous voulez surveiller à l'aide du panneau de commande.

Dans la zone Période d'échantillonnage, vous pouvez sélectionner la période d'échantillonnage de l'affichage graphique, comprise entre 1 et 480 secondes par échantillon. Vous pouvez éditer la période d'échantillonnage, puis appliquer votre modification via le bouton Régler l'heure. L'échelle de temps du graphique est automatiquement ajustée pour représenter le mieux possible les données à cette nouvelle période.

Vous pouvez figer le graphique en appuyant sur le bouton Pause. Appuyez sur le bouton Poursuivre pour poursuivre l'échantillonnage de données à la période sélectionnée. Pour effacer le graphique, sélectionnez l'option Effacer obtenue via le bouton droit de la souris à l'intérieur du graphique.

Une légende, à droite de la zone Options de diagramme, identifie les couleurs utilisées pour tracer les valeurs de mesure, de consigne et de grandeur réglante.

Directement sous la zone de sélection PID en cours se trouve une zone qui affiche des informations pertinentes sur l'opération en cours d'exécution.

Le bouton Avancés... dans la zone Paramètres de mise au point vous permet de configurer plus en détails les paramètres de mise au point automatique. L'écran des paramètres avancés est présenté à la figure 15-3.

Dans l'écran Paramètres avancés, vous pouvez cocher la case demandant la détermination automatique par l'autorégulateur des valeurs pour l'hystérésis et l'écart (paramétrage par défaut) ou bien vous pouvez entrer pour ces champs des valeurs qui réduiront la perturbation apportée à votre processus pendant la procédure de mise au point automatique.

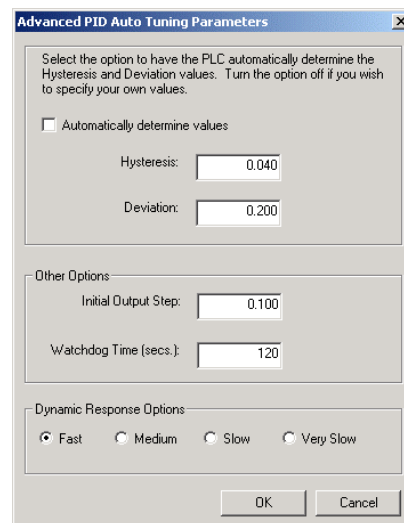


Figure 15-3 Paramètres avancés

Vous pouvez indiquer, dans la zone Autres options, la taille d'échelon de grandeur réglante initial et entrer l'intervalle d'expiration du chien de garde de passage par zéro.

Dans la zone Options de réaction dynamique, cliquez sur le bouton radio qui correspond au type de réaction de boucle que vous désirez avoir pour votre processus. Selon votre processus, une réaction rapide peut comporter un dépassement et correspondrait à une mise au point trop faiblement amortie. Une réaction à vitesse moyenne peut être à la limite d'un dépassement et correspondrait à une mise au point amortie de manière critique. Une réaction lente peut ne présenter aucun dépassement et correspondrait à une mise au point fortement amortie. Une réaction très lente peut ne présenter aucun dépassement et correspondrait à une mise au point très fortement amortie.

Après avoir sélectionné les options désirées, cliquez sur OK pour revenir à l'écran principal du panneau de commande de mise au point PID.

Une fois que vous avez achevé la séquence de mise au point automatique et que vous avez transféré les paramètres de mise au point suggérés dans l'AP, vous pouvez utiliser le panneau de commande pour surveiller la réaction de votre boucle à un changement d'échelon dans la consigne. La figure 15-4 montre la réaction de la boucle à une modification de la consigne (de 12000 à 14000) avec les paramètres de mise au point d'origine (avant d'avoir exécuté la mise au point automatique).

Notez le dépassement et le long comportement d'oscillation transitoire amorti du processus avec les paramètres de mise au point d'origine.

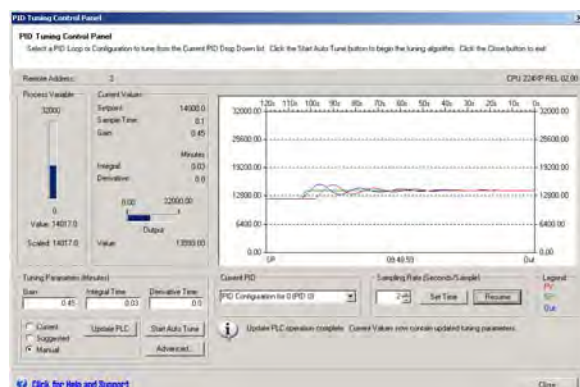


Figure 15-4 Réaction à une modification de consigne

La figure 15-5 montre la réaction de la boucle à la même modification de la consigne (de 12000 à 14000) après avoir appliqué les valeurs déterminées par la mise au point automatique avec l'option Réaction rapide. Notez qu'il n'y a pas de dépassement pour ce processus, mais qu'il y a juste un petit peu d'oscillation transitoire. Si vous désirez éliminer l'oscillation transitoire aux dépens de la vitesse de réaction, sélectionnez la valeur Moyenne ou Lente pour la réaction et réexécutez la mise au point automatique.

Une fois que vous avez un bon point de départ pour les paramètres de mise au point de votre boucle, vous pouvez peaufiner ces paramètres à l'aide du panneau de commande. Vous pouvez alors surveiller la réaction de la boucle à un changement de consigne. Vous pouvez ainsi effectuer une mise au point fine de votre processus pour une réaction optimale dans votre application.

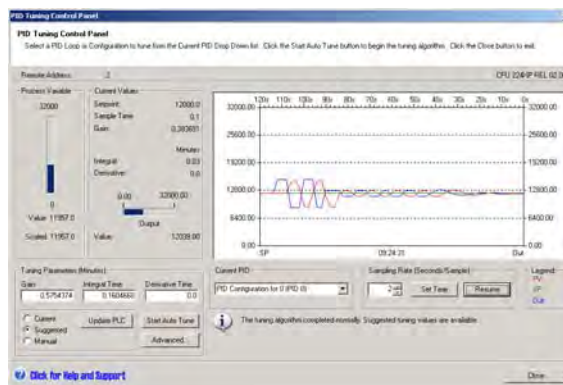


Figure 15-5 Réaction après mise au point automatique

Caractéristiques techniques



Dans cette annexe

Caractéristiques techniques d'ordre général	412
Caractéristiques techniques pour les CPU	416
Caractéristiques techniques pour les modules d'extension TOR	425
Caractéristiques techniques pour les modules d'extension analogiques	432
Caractéristiques techniques pour les modules d'extension pour thermocouples et pour capteurs RTD	444
Caractéristiques techniques pour le module EM 277 PROFIBUS-DP	460
Caractéristiques techniques pour le module modem EM 241	472
Caractéristiques techniques pour le module de positionnement EM 253	474
Caractéristiques techniques pour le module Ethernet (CP 243-1)	480
Caractéristiques techniques pour le module Internet (CP 243-1 IT)	482
Caractéristiques techniques pour le module interface AC (CP 243-2)	485
Cartouches optionnelles	487
Câble d'extension d'E/S	488
Câble RS-232/PPI multi-maître et câble USB/PPI multi-maître	489
Simulateurs d'entrées	493

Caractéristiques techniques d'ordre général

Conformité aux normes

Les normes nationales et internationales énumérées ci-après ont été utilisées pour déterminer les caractéristiques de performance appropriées et tester les produits de la gamme S7-200. Le tableau A-1 présente la conformité à ces normes.

- ☐ Directive 73/23/EEC de la Communauté Européenne sur les basses tensions
EN 61131-2:2003 : Automates programmables - Prescriptions pour le matériel

- ☐ Directive 89/336/EEC de la Communauté Européenne sur la compatibilité électromagnétique

Normes sur les émissions électromagnétiques

EN 61000-6-3:2001 : environnements résidentiel, commercial et d'industrie légère

EN 61000-6-4:2001 : environnement industriel

Norme sur l'immunité électromagnétique

EN 61000-6-2:2001 : environnement industriel

- ☐ Directive 94/9/EC ATEX de la Communauté Européenne
EN 60079-15 Type de protection "n"

La directive ATEX s'applique aux CPU et modules d'extension à tension nominale 24 V-. Elle ne s'applique pas aux modules à systèmes d'alimentation en courant alternatif ou à sorties relais.

Les normes suivantes s'appliqueront après juillet 2009 :

- ☐ Directive 2006/95/EC (Basse tension) "Matériel électrique destiné à être employé dans certaines limites de tension"

EN 61131-2:2007 Automates programmables - Spécifications et essais des équipements

- ☐ Directive 2004/108/EC (CEM) "Compatibilité électromagnétique"

EN 61000-6-4:2007 : environnement industriel

EN 61131-2:2007 : Automates programmables - Spécifications et essais des équipements

- ☐ Directive 94/9/EC (ATEX) "Appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphères explosibles"

EN 60079-15:2005 Type de protection "n"

La déclaration de conformité CE est tenue à la disposition des autorités compétentes auprès de :

Siemens AG
IA AS RD ST PLC Amberg
Werner-von-Siemens-Str. 50
D92224 Amberg
Allemagne

- ☐ Underwriters Laboratories, Inc. : listé UL 508 (Industrial Control Equipment), numéro d'enregistrement E75310

- ☐ Canadian Standards Association : CSA C22.2 numéro 142 (Process Control Equipment)

- ☐ Factory Mutual Research : numéro de classe 3600, numéro de classe 3611, classe I FM, division 2, groupes A, B, C, & D sites dangereux, T4A et classe I, zone 2, IIC, T4



Conseil

La famille SIMATIC S7-200 satisfait à la norme CSA.

La marque cULus indique que le S7-200 a été examiné et certifié par les laboratoires Underwriters Laboratories (UL) comme étant conforme aux normes UL 508 et CSA 22.2 numéro 142.

Homologations pour le domaine maritime

Les produits S7-200 sont régulièrement soumis à des homologations d'agences spéciales pour des marchés et des applications spécifiques. Le tableau suivant présente les agences maritimes et le numéro de certificat pour lequel les produits S7-200 ont été homologués. La plupart des produits S7-200 dans ce manuel n'ont pas été homologués pour ces certificats spéciaux. Veuillez contacter votre agence Siemens si vous avez besoin d'informations supplémentaires concernant la dernière liste d'homologations exactes par numéro de référence.

Agence	Numéro de certificat
Lloyds Register of Shipping (LRS)	99 / 20018(E1)
American Bureau of Shipping (ABS)	01-HG20020-PDA
Germanischer Lloyd (GL)	12 045 - 98 HH
Det Norske Veritas (DNV)	A-8862
Bureau Veritas (BV)	09051 / B0BV
Nippon Kaiji Kyokai (NK)	A-534
Polski Rejestr	TE/1246/883241/99

Durée d'utilisation électrique des relais

La figure A-1 présente les performances typiques données par les fournisseurs de relais. Les performances effectives peuvent varier selon votre application spécifique. Un circuit de protection externe adapté à la charge allongera la durée d'utilisation des contacts.

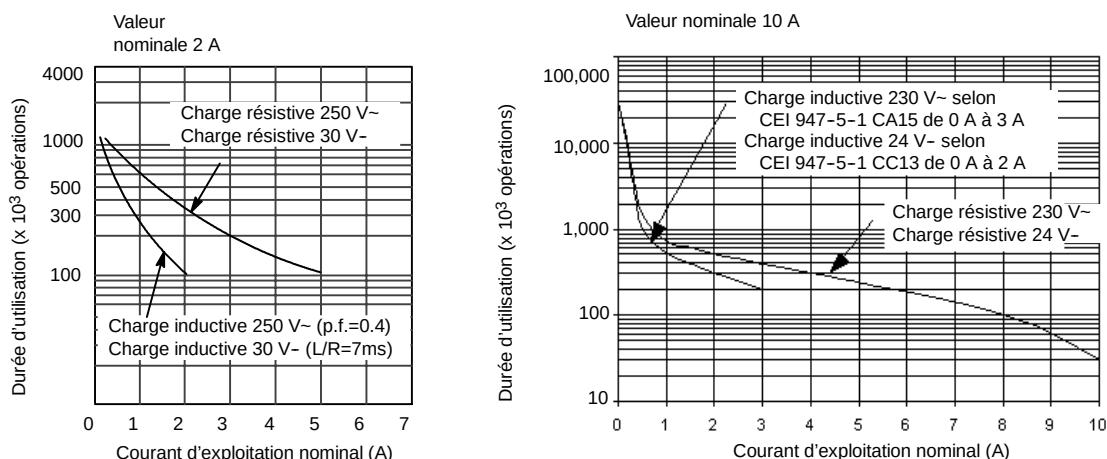


Figure A-1 Durée d'utilisation électrique des relais

Caractéristiques techniques

Toutes les CPU et tous les modules d'extension de la famille S7-200 présentent les caractéristiques techniques énumérées dans le tableau A-1.

Nota

Lorsqu'un contact mécanique active un courant de sortie vers la CPU S7-200 ou un module d'extension TOR quelconque, il envoie un signal "1" aux sorties TOR pendant environ 50 microsecondes. Vous devez tenir compte de ce fait, notamment si vous utilisez des unités qui réagissent à des impulsions de courte durée.

Tableau A-1 Caractéristiques techniques

Conditions ambiantes - Transport et stockage	
EN 60068-2-2, test Bb, Chaleur sèche et EN 60068-2-1, test Ab, Froid	-40 °C à +70 °C
EN 60068-2-30, test Db, Chaleur humide saturée	25° C à 55° C, 95 % d'humidité
EN 60068-2-14, test Na, Choc de température	-40° C à +70° C temps de maintien 3 heures, 2 cycles
EN 60068-2-32, Chute libre	0,3 m, 5 fois, emballage du produit
Conditions ambiantes - Fonctionnement	
Plage de température ambiante (admission d'air 25 mm en dessous de l'unité)	0° C à 55° C en montage horizontal, 0° C à 45° C en montage vertical 95 % d'humidité sans condensation
Pression atmosphérique	1080 à 795 hPa (correspond à une altitude de -1000 à 2000 m)
Concentration de contaminants	SO ₂ : < 0,5 ppm ; H ₂ S : < 0,1 ppm ; RH < 60 % sans condensation
EN 60068-2-14, test Nb, Changement de température	5° C à 55° C, 3° C/minute
EN 60068-2-27 Choc mécanique	15 G, impulsion de 11 ms, 6 chocs dans chacun des 3 axes
EN 60068-2-6 Vibrations sinusoïdales	Montage sur panneau : 7,0 mm de 5 à 9 Hz ; 2 G de 9 à 150 Hz Montage sur profilé support : 3,5 mm de 5 à 9 Hz ; 1 G de 9 à 150 Hz 10 balayages par axe, 1 octave/minute
EN 60529, IP20 Protection mécanique	Protection contre le contact des doigts avec la haute tension comme testé au cours des essais de norme. Une protection externe est nécessaire contre la poussière, la saleté, l'eau et les objets étrangers de diamètre <12,5 mm.

Tableau A-1 Caractéristiques techniques, suite

Compatibilité électromagnétique - Immunité selon EN61000-6-2 ¹	
EN 61000-4-2 Décharge électrostatique	8 kV : décharge dans l'air vers toutes les surfaces et l'interface de communication 4 kV : décharge au contact vers les surfaces conductrices exposées
EN 61000-4-3 Champ électromagnétique par radiation	10 V/m de 80 à 1000 MHz, 80% MA à 1kHz 3 V/m de 1,4 à 2,0 GHz, 80% MA à 1kHz ³ 1 V/m de 2,0 à 2,7 GHz, 80% MA à 1kHz ³
EN 61000-4-4 Salves transitoires rapides	2 kV, 5 kHz avec réseau de couplage vers courant CC et CA 2 kV, 5 kHz avec blocage de couplage vers E/S 1 kV, 5 kHz avec blocage de couplage vers communication
EN 61000-4-5 Immunité aux pointes de tension	Alimentation : 2 kV asymétrique, 1 kV symétrique E/S 1 kV symétrique (les circuits 24 V- nécessitent un parasurtenseur externe)
EN 61000-4-6 Perturbations par conduction	0,15 à 80 MHz, 10 V eff., 80 % de modulation d'amplitude à 1 kHz
EN 61000-4-11 Baisses de tension, brèves interruptions et variations de tension :	Tension résiduelle : 0% pour 1 cycle, 40% pour 12 cycles et 70% pour 30 cycles à 60 Hz saut de tension au passage par zéro
VDE 0160 Surtension non périodique	Pour tension de 85 V~, angle de phase 90°, pointe de 390 V, impulsion de 1,3 ms Pour tension de 180 V~, angle de phase 90°, pointe de 750 V, impulsion de 1,3 ms
Compatibilité électromagnétique - Emissions par conduction et radiation selon EN 61000-6-3 ² et EN 61000-6-4	
EN 55011, classe A, groupe 1, par conduction ¹ 0,15 MHz à 0,5 MHz 0,5 MHz à 5 MHz 5 MHz à 30 MHz	< quasi-pointe de 79 dB (µV), moyenne < 66 dB (µV) < quasi-pointe de 73 dB (µV), moyenne < 60 dB (µV) < quasi-pointe de 73 dB (µV), moyenne < 60 dB (µV)
EN 55011, classe A, groupe 1, par radiation ¹ 30 MHz à 230 MHz 230 MHz à 1 GHz	quasi-pointe de 40 dB (µV/m), mesurée à 10 m quasi-pointe de 47 dB (µV/m), mesurée à 10 m
EN 55011, classe B, groupe 1, par conduction ² 0,15 à 0,5 MHz 0,5 MHz à 5 MHz 5 MHz à 30 MHz	quasi-pointe < 66 dB (µV) décroissante avec fréquence log jusqu'à 56 dB (µV), moyenne < 56 dB (µV) décroissante avec fréquence logarithmique jusqu'à 46 dB (µV) quasi-pointe < 56 dB (µV), moyenne < 46 dB (µV) quasi-pointe < 60 dB (µV), moyenne < 50 dB (µV)
EN 55011, classe B, groupe 1, par radiation ² 30 MHz à 230 MHz 230 MHz à 1 GHz	quasi-pointe de 30 dB (µV/m), mesurée à 10 m quasi-pointe de 37 dB (µV/m), mesurée à 10 m
Test d'isolation de haute tension	
24 V/5 V nominal circuits 115/230 V circuits to ground 115/230 V circuits to 115/230 V circuits 115/230 V circuits to 24 V/5 V circuits	500 VAC (type test of optical isolation boundaries) 1500 VAC routine test / 2500 VDC type test 1500 VAC routine test / 2500 VDC type test 1500 VAC routine test / 4242 VDC type test

¹ L'unité doit être montée sur un cadre métallique mis à la terre, la connexion à la terre du S7-200 étant effectuée directement au métal de montage. L'acheminement des câbles doit suivre des supports métalliques.

² L'unité doit être montée dans une enceinte métallique mise à la terre. La ligne d'alimentation d'entrée en courant alternatif doit être équipée d'un filtre EPCOS B84115-E-A30 ou d'un filtre équivalent, la longueur de câble entre les filtres et le S7-200 devant être de 25 cm au maximum. Les câbles pour l'alimentation 24 V- et l'alimentation des capteurs doivent être blindés.

³ Ces exigences s'appliqueront après juillet 2009.

Caractéristiques techniques pour les CPU

Tableau A-2 Numéros de référence des CPU

Numéro de référence	Modèle de CPU	Alimentation (nominale)	Entrées TOR	Sorties TOR	Inter-faces de communication	Entrées analogiques	Sorties analogiques	Connecteur amovible
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221	24 V-	6 x 24 V-	4 x 24 V-	1	Non	Non	Non
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221	120 à 240 V~	6 x 24 V-	4 x relais	1	Non	Non	Non
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222	24 V-	8 x 24 V-	6 x 24 V-	1	Non	Non	Non
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222	120 à 240 V~	8 x 24 V-	6 x relais	1	Non	Non	Non
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224	24 V-	14 x 24 V-	10 x 24 V-	1	Non	Non	Oui
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224	120 à 240 V~	14 x 24 V-	10 x relais	1	Non	Non	Oui
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP	24 V-	14 x 24 V-	10 x 24 V-	2	2	1	Oui
6ES7 214-2AS23-0XB0	CPU 224XPSi	24 V-	14 x 24 V-	10 x 24 V-	2	2	1	Oui
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP	120 à 240 V~	14 x 24 V-	10 x relais	2	2	1	Oui
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226	24 V-	24 x 24 V-	16 x 24 V-	2	Non	Non	Oui
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226	120 à 240 V~	24 x 24 V-	16 x relais	2	Non	Non	Oui

Tableau A-3 Caractéristiques générales pour les CPU

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	V- disponible +5 V- +24 V- ¹	
6ES7 211-0AA23-0XB0	CPU 221 CC/CC/CC, 6 entrées/4 sorties	90 x 80 x 62	270 g	3 W	0 mA	180 mA
6ES7 211-0BA23-0XB0	CPU 221 CA/CC/Relais, 6 entrées/4 relais	90 x 80 x 62	310 g	6 W	0 mA	180 mA
6ES7 212-1AB23-0XB0	CPU 222 CC/CC/CC, 8 entrées/6 sorties	90 x 80 x 62	270 g	5 W	340 mA	180 mA
6ES7 212-1BB23-0XB0	CPU 222 CA/CC/Relais, 8 entrées/6 relais	90 x 80 x 62	310 g	7 W	340 mA	180 mA
6ES7 214-1AD23-0XB0	CPU 224 CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	120,5 x 80 x 62	360 g	7 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-1BD23-0XB0	CPU 224 CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	120,5 x 80 x 62	410 g	10 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2AD23-0XB0	CPU 224XP CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	140 x 80 x 62	390 g	8 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2AS23-0XB0	CPU 224XPSi CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	140 x 80 x 62	390 g	8 W	660 mA	280 mA
6ES7 214-2BD23-0XB0	CPU 224XP CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	140 x 80 x 62	440 g	11 W	660 mA	280 mA
6ES7 216-2AD23-0XB0	CPU 226 CC/CC/CC, 24 entrées/16 sorties	196 x 80 x 62	550 g	11 W	1000 mA	400 mA
6ES7 216-2BD23-0XB0	CPU 226 CA/CC/Relais, 24 entrées/16 relais	196 x 80 x 62	660 g	17 W	1000 mA	400 mA

¹ Il s'agit de l'alimentation de capteur 24 V- disponible une fois les besoins en courant des bobines de relais internes et de l'interface de communication 24 V- pris en compte.

Tableau A-4 Caractéristiques techniques pour les CPU

	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPsi	CPU 226
Mémoire					
Taille du programme utilisateur avec édition à l'état Marche sans édition à l'état Marche	4096 octets 4096 octets		8192 octets 12288 octets	12288 octets 16384 octets	16384 octets 24576 octets
Données utilisateur	2048 octets		8192 octets	10240 octets	10240 octets
Sauvegarde (supercondensateur) (pile optionnelle)	50 heures typ. (8 heures min. à 40 °C) 200 jours typ.		100 heures typ. (70 heures min. à 40 °C) 200 jours typ.	100 heures typ. (70 heures min. à 40 °C) 200 jours typ.	
Entrées/sorties					
E/S TOR	6 entrées/4 sorties	8 entrées/6 sorties	14 entrées/10 sorties	14 entrées/10 sorties	24 entrées/16 sorties
E/S analogiques	Néant			2 entrées/1 sortie	Néant
Taille de la mémoire image d'E/S TOR	256 (128 entrées/128 sorties)				
Taille de la mémoire image d'E/S analogiques	Néant	32 (16 entrées/16 sorties)	64 (32 entrées/32 sorties)		
Nb. max. de modules d'extension autorisés	Néant	2 modules ¹	7 modules ¹		
Nb. max. de modules intelligents autorisés	Néant	2 modules ¹	7 modules ¹		
Entrées de capture d'impulsions	6	8	14		24
Compteurs rapides Une phase	4 compteurs au total 4 à 30 kHz		6 compteurs au total 6 à 30 kHz	6 compt. au total 4 à 30 kHz 2 à 200 kHz 3 à 20 kHz 1 à 100 kHz	6 compteurs au total 6 à 30 kHz
Deux phases	2 à 20 kHz		4 à 20 kHz		4 à 20 kHz
Sorties d'impulsions	2 à 20 kHz (sorties CC uniquement)			2 à 100 kHz (sorties CC uniquement)	2 à 20 kHz (sorties CC uniquement)
Généralités					
Temporisations	256 temporisations au total : 4 temporisations (1 ms), 16 temporisations (10 ms), 236 temporisations (100 ms)				
Compteurs	256 (sauvegarde par supercondensateur ou pile)				
Mémentos sauvegardés à la mise hors tension	256 (sauvegarde par supercondensateur ou pile) 112 (stockés dans l'EEPROM)				
Interruptions cycliques	2, avec résolution 1 ms				
Interruptions sur front	4 sur front montant et/ou 4 sur front descendant				
Potentiomètres analogiques	1, avec résolution 8 bits		2, avec résolution 8 bits		
Vitesse d'exécution booléenne	0,22 µs par opération				
Horloge temps réel	Cartouche optionnelle		Intégrée		
Cartouches optionnelles	Mémoire, pile et horloge temps réel		Mémoire et pile		
Communication intégrée					
Ports (puissance limitée)	1 port RS-485			2 ports RS-485	
Débits PPI, MPI (esclave)	9,6, 19,2, 187,5 kilobauds				
Débits communication programmable	1,2 kilobaud à 115,2 kilobauds				
Longueur de câble maximale par segment	Avec répéteur isolé : 1000 m jusqu'à 187,5 kilobauds, 1200 m jusqu'à 38,4 kilobauds Sans répéteur isolé : 50 m				
Nombre maximal de stations	32 par segment, 126 par réseau				
Nombre maximal de maîtres	32				
Egal à égal (mode maître PPI)	Oui (NETR/NETW)				
Connexions MPI	4 au total, 2 réservées (1 pour une PG et 1 pour un OP)				

¹ Vous devez calculer votre bilan de consommation pour déterminer combien de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration. Si le bilan de consommation CPU est déficitaire, vous ne pourrez peut-être pas connecter le nombre maximal de modules. Vous trouverez dans cette annexe des informations sur la fourniture ou la consommation de courant des CPU et des modules d'extension et à l'annexe B des indications sur le calcul du bilan de consommation.

Tableau A-5 Alimentation des CPU

CC			CA	
Alimentation d'entrée				
Tension d'entrée	20,4 à 28,8 V-		85 à 264 V~ (47 à 63 Hz)	
Courant d'entrée	CPU uniquement à 24 V-	Charge max. à 24 V-	CPU uniquement	Charge max.
CPU 221	80 mA	450 mA	30/15 mA à 120/240 V~	120/60 mA à 120/240 V~
CPU 222	85 mA	500 mA	40/20 mA à 120/240 V~	140/70 mA à 120/240 V~
CPU 224	110 mA	700 mA	60/30 mA à 120/240 V~	200/100 mA à 120/240 V~
CPU 224XP	120 mA	900 mA	70/35 mA à 120/240 V~	220/100 mA à 120/240 V~
CPU 224XPsi	120 mA	900 mA	-	-
CPU 226	150 mA	1050 mA	80/40 mA à 120/240 V~	320/160 mA à 120/240 V~
Appel de courant	12 A à 28,8 V-		20 A à 264 V~	
Isolation (site à logique)	Non		1500 V~	
Temps de retard (perte d'alimentation)	10 ms à 24 V-		20/80 ms à 120/240 V~	
Fusible (non remplaçable)	3 A, 250 V, action retardée		2 A, 250 V, action retardée	
Alimentation de capteur 24 V-				
Tension de capteur (puissance limitée)	L+ moins 5 V		20,4 à 28,8 V-	
Limite de courant	1,5 A pointe, limite thermique non destructive (voir tableau A-3 pour la charge nominale)			
Ondulation, bruit	Dérivée de l'alimentation d'entrée		Inférieure à 1 V crête à crête	
Isolation (capteur à logique)	Non			

Tableau A-6 Entrées TOR des CPU

Généralités	Entrée 24 V- (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226)		Entrée 24 V- (CPU 224XP, CPU 224XPsi)
Type	P/N (CEI type 1 en mode P)		P/N (CEI type 1 en mode P, excepté I0.3 à I0.5)
Tension nominale	24 V- à 4 mA, typique		24 V- à 4 mA, typique
Tension max. continue admise	30 V-		
Tension de choc	35 V- pour 0,5 s		
1 logique (min.)	15 V- à 2,5 mA		15 V- à 2,5 mA (I0.0 à I0.2 et I0.6 à I1.5) 4 V- à 8 mA (I0.3 à I0.5)
0 logique (max.)	5 V- à 1 mA		5 V- à 1 mA (I0.0 à I0.2 et I0.6 à I1.5) 1 V- à 1 mA (I0.3 à I0.5)
Retard d'entrée	Personnalisable (0,2 à 12,8 ms)		
Connexion de capteur de proximité à 2 fils (Bero)			
Courant de fuite admis (max.)	1 mA		
Isolation (site à logique)	Oui		
Galvanique	500 V~ pour 1 minute		
Groupes d'isolation	Voir schéma de câblage		
Fréquence d'entrée compteur rapide (HSC)			
Entrées HSC	Niveau 1 logique	Monophasé	Biphasé
Tous les HSC	15 à 30 V-	20 kHz	10 kHz
Tous les HSC	15 à 26 V-	30 kHz	20 kHz
HC4, HC5 sur CPU 224XP et CPU 224XPsi seulement	> 4 V-	200 kHz	100 kHz
Entrées simultanément à 1	Toutes		Toutes CPU 224XP CA/CC/Relais uniquement : Toutes à 55 °C avec entrées CC à 26 V- max. Toutes à 50 °C avec entrées CC à 30 V- max.
Longueur de câble (max.)			
Blindé	500 m entrées normales, 50 m entrées HSC ¹		
Non blindé	300 m entrées normales		

¹ Une paire torsadée blindée est recommandée pour les entrées HSC.

Tableau A-7 Sorties TOR des CPU

Généralités	Sortie 24 V- (CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 226)	Sortie 24 V- (CPU 224XP)	Sortie 24 V- (CPU 224XPsi)	Sortie relais
Type	Transistor à technologie MOS (mode N)		Transistor à technologie MOS (mode P)	Contact sec
Tension nominale	24 V-	24 V-	24 V-	24 V- ou 250 V~
Plage de tension	20,4 à 28,8 V-	5 à 28,8 V- (Q0.0 à Q0.4) 20,4 à 28,8 V- (Q0.5 à Q1.1)	5 à 28,8 V-	5 à 30 V- ou 5 à 250 V~
Courant de choc (max.)	8 A pour 100 ms			5 A pour 4 s avec rapport cyclique 10 %
1 logique (min.)	20 V- au courant maximum	L+ moins 0,4 V au courant max.	Rail de tension externe moins 0,4 V avec tirage de 10 K vers le rail de tension externe	-
0 logique (max.)	0,1 V- avec charge de 10 kΩ		1M + 0,4V à la charge max.	-
Courant nominal par sortie (max.)	0,75 A			2,0 A
Courant nominal par neutre (max.)	6 A	3,75 A	7,5 A	10 A
Courant de fuite (max.)	10 μA			-
Charge de lampe (max.)	5 W			30 W CC, 200 W CA ^{2, 3}
Tension de blocage inductive	L+ moins 48 V-, dissipation 1 W		1M +48 V-, dissipation 1 W	-
Résistance état activé (contact)	0,3 Ω typique (0,6 Ω max.)			0,2 Ω (max. lorsque neuf)
Isolation	500 V~ pour 1 minute			-
Galvanique (site à logique)	-			1500 V~ pour 1 minute
Logique à contact	-			100 MΩ
Résistance (logique à contact)	-			Voir schéma de câblage
Groupes d'isolation	Voir schéma de câblage			
Retard (max.)	2 μs (Q0.0, Q0.1), 15 μs (toutes les autres)			-
De 0 à 1 (μs)	10 μs (Q0.0, Q0.1), 130 μs (toutes les autres)			-
De 1 à 0 (μs)	-			10 ms
Commutation	-			
Fréquence d'impulsion (max.)	20 kHz ¹ (Q0.0 et Q0.1)	100 kHz ¹ (Q0.0 et Q0.1)	100 kHz ¹ (Q0.0 et Q0.1)	1 Hz
Durée d'utilisation mécanique	-	-	-	10 000 000 cycles (sans charge)
Durée d'utilisation des contacts	-	-	-	100 000 (charge nominale)
Sorties simultanément à 1	Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical)			
Connexion de deux sorties en parallèle	Oui, uniquement sorties du même groupe			Non
Longueur de câble (max.)	500 m			
Blindé	150 m			
Non blindé				

¹ Selon votre câble et récepteur d'impulsions, une résistance de charge externe supplémentaire (au moins 10 % du courant nominal) peut améliorer la qualité du signal d'impulsion et l'immunité au bruit.

² La durée d'utilisation des relais avec une charge de lampe est réduite de 75 % à moins que vous ne preniez des mesures pour réduire le choc à l'activation en dessous de la valeur nominale du courant de choc de la sortie.

³ La puissance à l'utilisation de la charge de lampe correspond à la tension nominale. Réduisez la puissance à l'utilisation proportionnellement pour une tension qui est commutée (par exemple, 120 V~ - 100 W).



Attention

Lorsqu'un contact mécanique active un courant de sortie vers la CPU S7-200 ou un module d'extension TOR quelconque, il envoie un signal "1" aux sorties TOR pendant environ 50 microsecondes.

Cela peut provoquer un fonctionnement inattendu des machines ou du processus, pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Vous devez tenir compte de ce fait, notamment si vous utilisez des unités qui réagissent à des impulsions de courte durée.

Tableau A-8 Entrées analogiques de la CPU 224XP et de la CPU 224XPSi

Généralités	Entrées analogiques (CPU 224XP, CPU 224XPSi)
Nombre d'entrées	2 entrées
Type d'entrée analogique	à une extrémité
Plage de tension	±10 V
Format de mot de données, plage pleine échelle	-32 000 à +32 000
Impédance d'entrée CC	>100 kΩ
Tension max. à l'entrée	30 V-
Résolution	11 bits plus 1 bit de signe
Valeur OPFa	4,88 mV
Isolation	Néant
Précision ¹	
Pire cas, 0 °C à 55 °C	±2,5 % de la pleine échelle
Typique, 25 °C	±1,0 % de la pleine échelle
Répétabilité	±0,05 % de la pleine échelle
Temps de conversion analogique-numérique	125 ms
Type de conversion	Sigma delta
Réponse transitoire	250 ms max.
Réjection des bruits	-20 dB @ 50 Hz typique

¹ La précision des entrées analogiques peut présenter un écart allant jusqu'à +/-10% de la pleine échelle en cas d'interférences RF sévères telles que spécifiées dans la norme de produit EN 61131-2:2007.

Tableau A-9 Sorties analogiques de la CPU 224XP et de la CPU 224XPSi

Généralités	Sorties analogiques (CPU 224XP, CPU 224XPSi)
Nombre de sorties	1 sortie
Plage de signal	
Tension	0 à 10 V (puissance limitée)
Courant	0 à 20 mA (puissance limitée)
Format de mot de données, pleine plage	0 à +32767
Format de mot de données, pleine échelle	0 à +32000
Résolution, pleine plage	12 bits
Valeur OPFa	
Tension	2,44 mV
Courant	4,88 µA
Isolation	Néant
Précision	
Pire cas, 0 °C à 55 °C	
Sortie de tension	±2 % de la pleine échelle
Sortie de courant	±3 % de la pleine échelle
Typique, 25 °C	
Sortie de tension	±1 % de la pleine échelle
Sortie de courant	±1 % de la pleine échelle
Temps d'établissement	
Sortie de tension	< 50 µs
Sortie de courant	< 100 µs
Commande sortie max.	
Sortie de tension	≥ 5000 Ω minimum
Sortie de courant	≤ 500 Ω maximum

Schémas de câblage

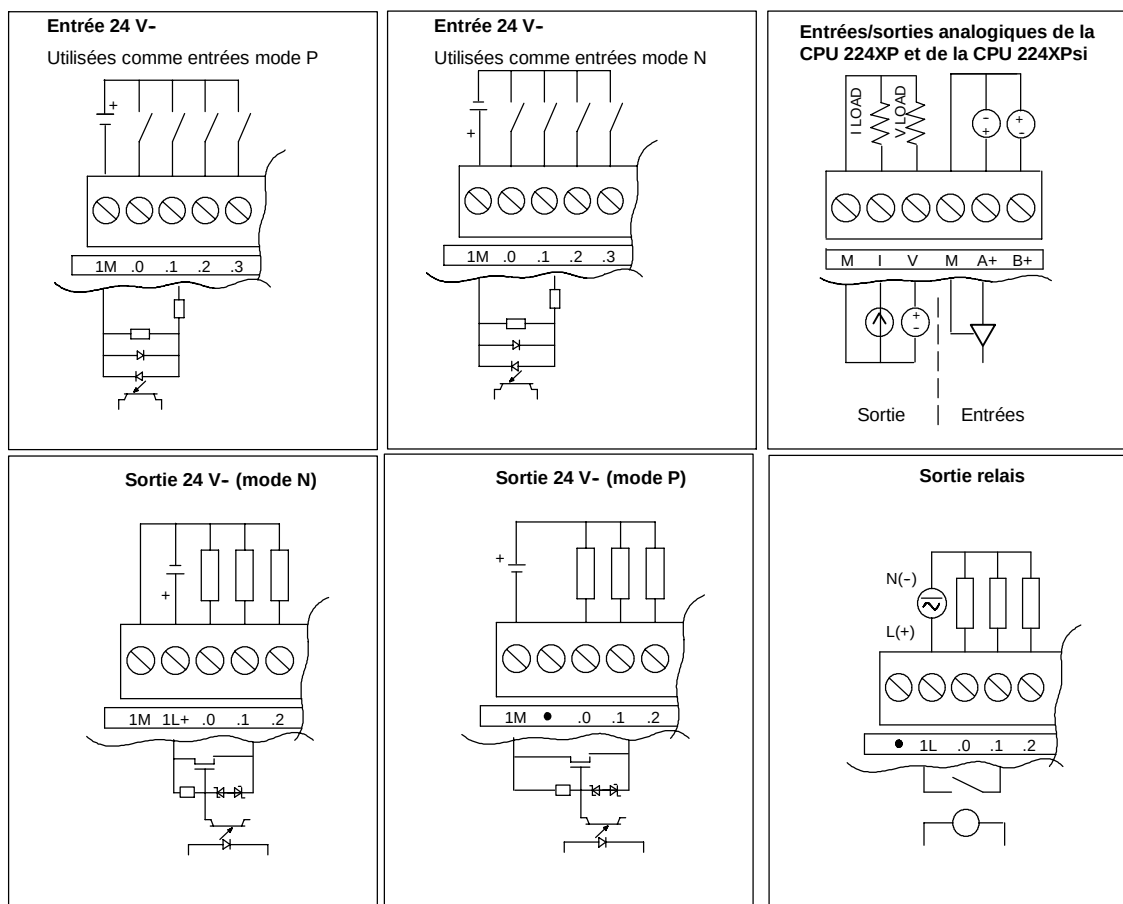


Figure A-2 Entrées et sorties CPU

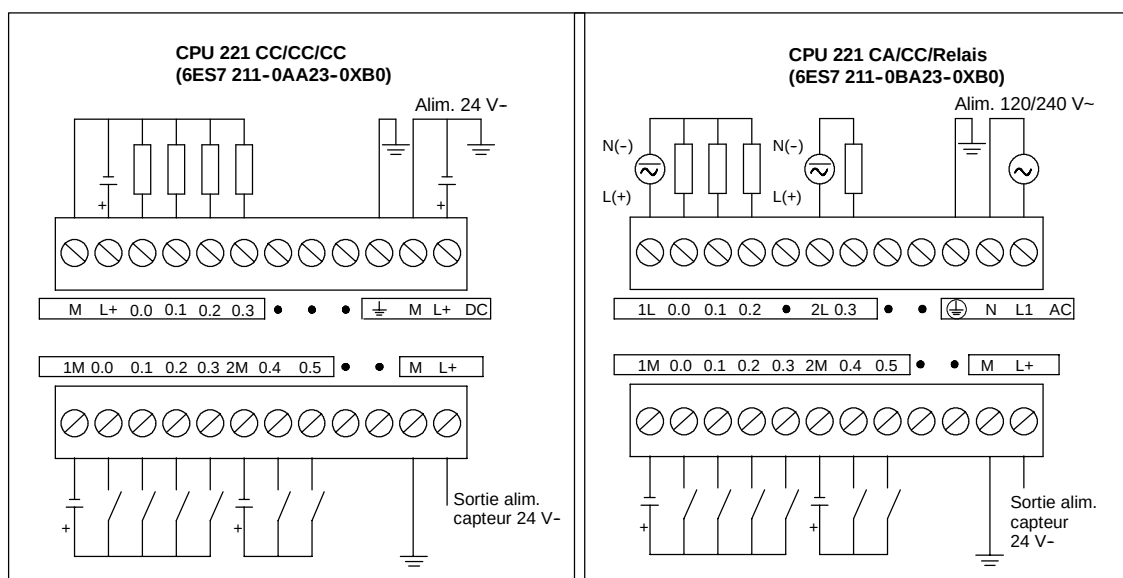


Figure A-3 Schémas de câblage de la CPU 221

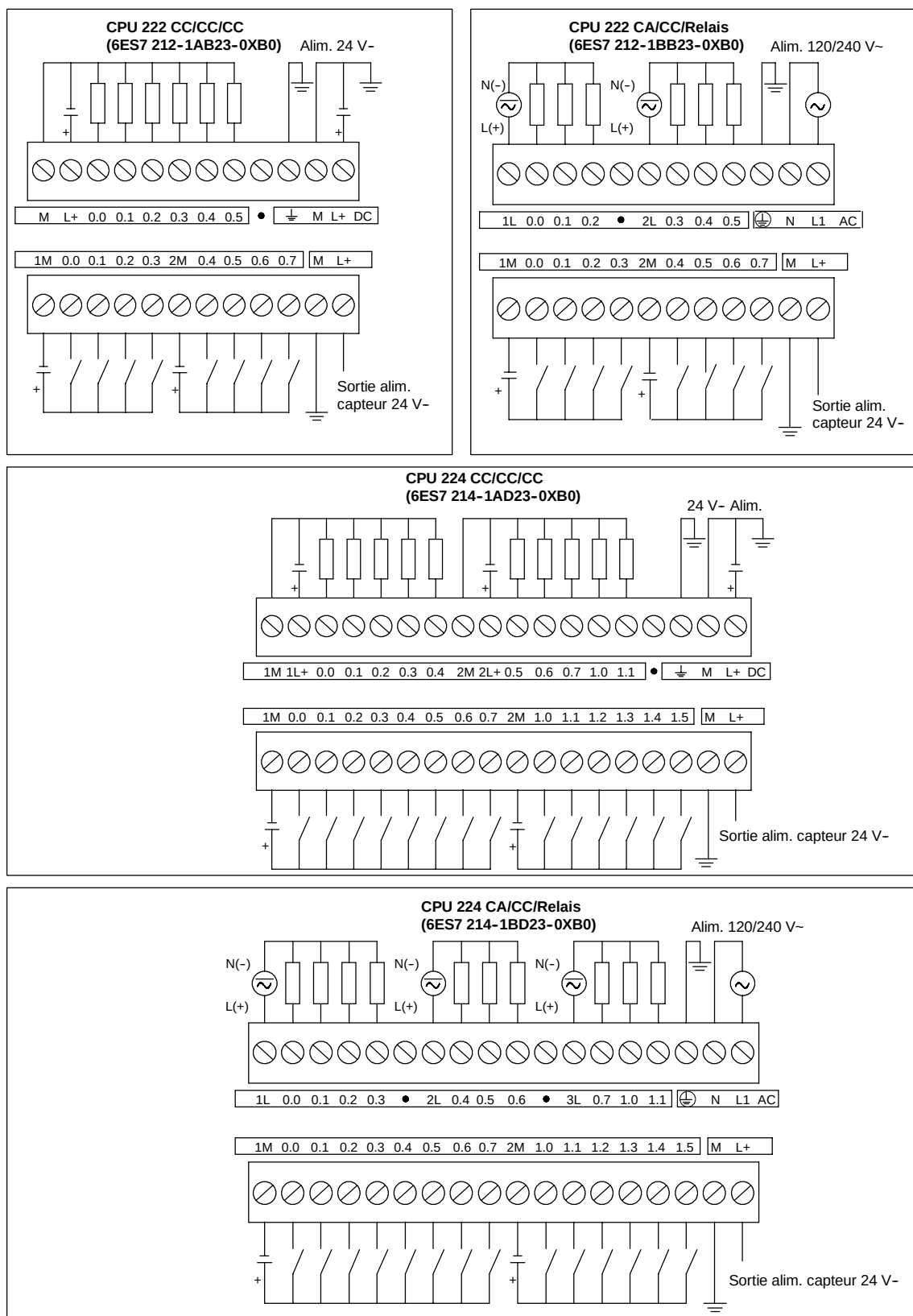


Figure A-4 Schémas de câblage des CPU 222 et CPU 224

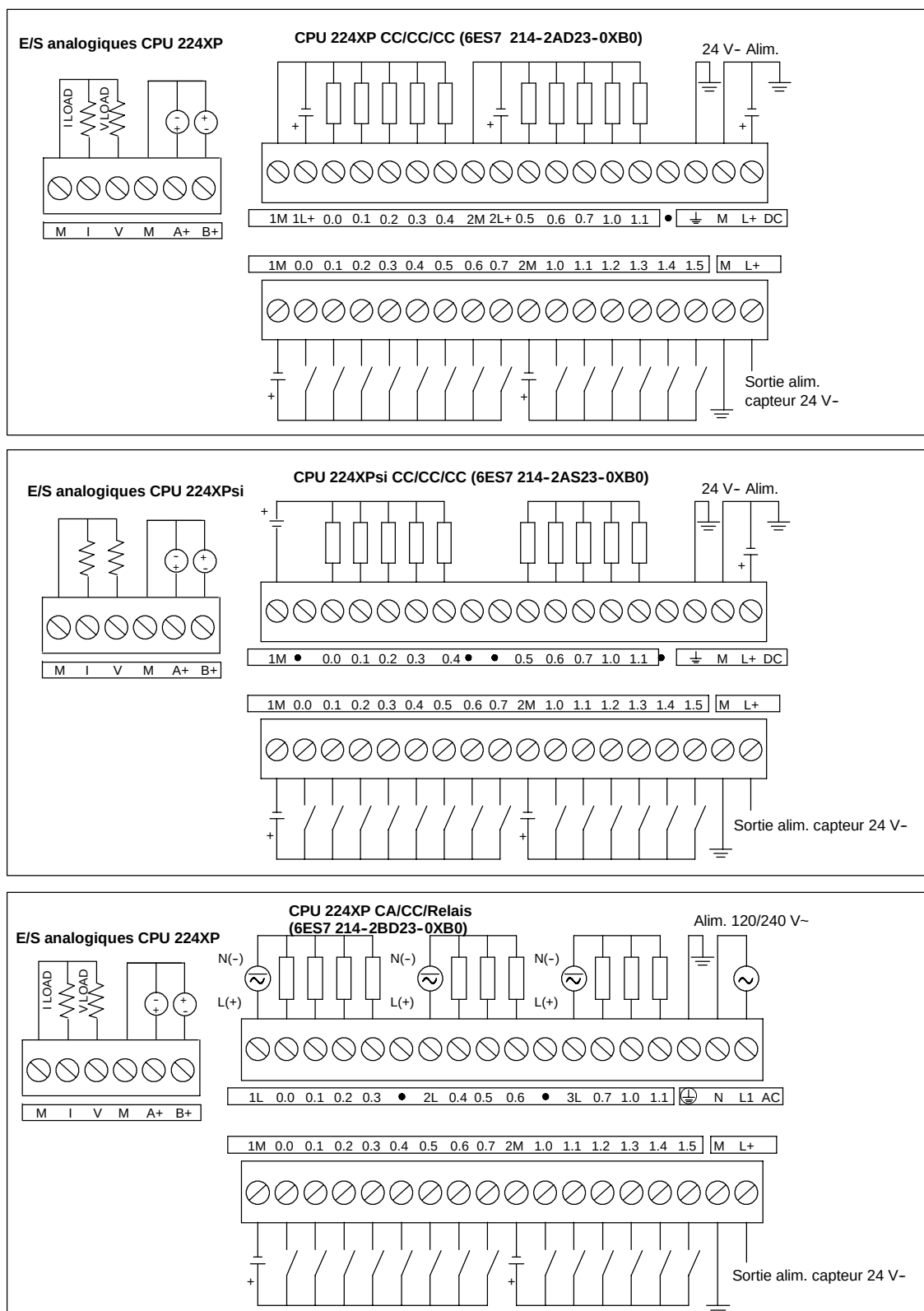


Figure A-5 Schémas de câblage de la CPU 224XP

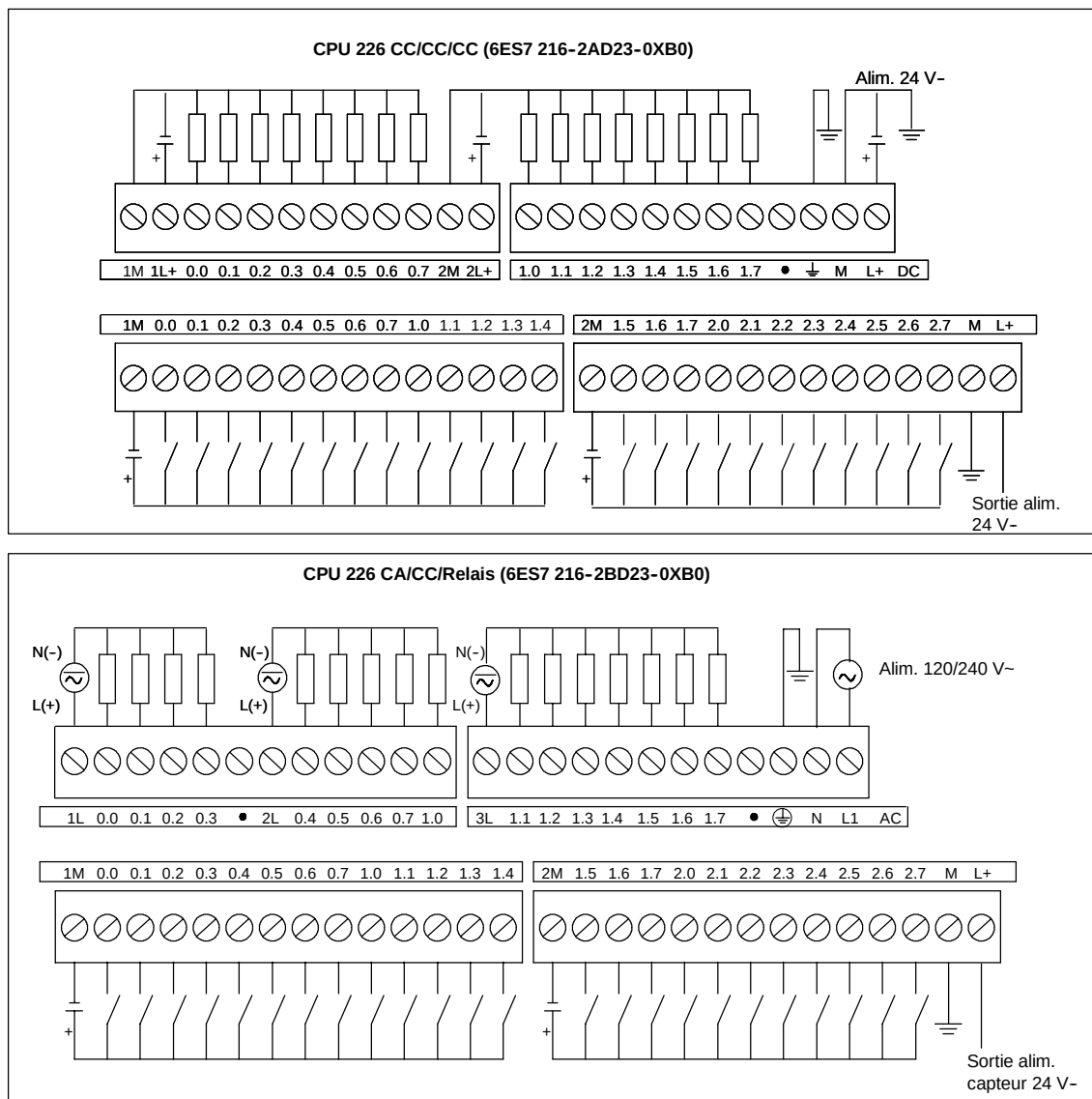
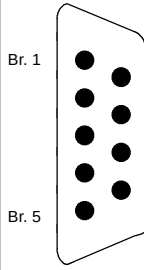


Figure A-6 Schémas de câblage de la CPU 226

Tableau A-10 Brochage de l'interface de communication S7-200 (puissance limitée)

Connecteur	Numéro de broche	Signal PROFIBUS	Interface 0/Interface 1
	1	Blindage	Terre du châssis
	2	24 V Retour	Potentiel de référence de la logique
	3	RS-485, signal B	RS-485, signal B
	4	Demande pour émettre	RTS (TTL)
	5	5 V Retour	Potentiel de référence de la logique
	6	+5 V	+5 V, résistance série 100 Ω
	7	+24 V	+24 V
	8	RS-485, signal A	RS-485, signal A
	9	Non disponible	Sélection protocole 10 bits (entrée)
	Boîtier du connecteur	Blindage	Terre du châssis

Caractéristiques techniques pour les modules d'extension TOR

Tableau A-11 Numéros de référence des modules d'extension TOR

Numéro de référence	Modèle	Entrées TOR	Sorties TOR	Connecteur amovible
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221, entrées TOR 8 x 24 V-	8 x 24 V-	-	Oui
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221, entrées TOR 8 x 120/230 V~	8 x 120/230 V~	-	Oui
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221, entrées TOR 16 x 24 V-	16 x 24 V-	-	Oui
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 sorties TOR 4 x 24 V- 5 A	-	4 x 24 V- 5 A	Oui
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222, 4 sorties relais 10 A	-	4 x relais 10 A	Oui
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x 24 V-	-	8 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x relais	-	8 x relais 2 A	Oui
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222, sorties TOR 8 x 120/230 V~	-	8 x 120/230 V~	Oui
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223, 4 entrées/4 sorties TOR 24 V-	4 x 24 V-	4 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223, 4 entrées TOR 24 V-/4 sorties relais	4 x 24 V-	4 x relais 2 A	Oui
6ES7 223-1BH22-0XA0	EM 223, 8 entrées/8 sorties TOR 24 V-	8 x 24 V-	8 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223, 8 entrées TOR 24 V-/8 sorties relais	8 x 24 V-	8 x relais 2 A	Oui
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223, 16 entrées/16 sorties TOR 24 V-	16 x 24 V-	16 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223, 16 entrées TOR 24 V-/16 sorties relais	16 x 24 V-	16 x relais 2 A	Oui
6ES7 223-1BM22-0XA0	EM 223, 32 entrées/32 sorties TOR 24 V-	32 x 24 V-	32 x 24 V- 0,75 A	Oui
6ES7 223-1PM22-0XA0	EM 223, 32 entrées TOR 24 V-/32 sorties relais	32 x 24 V-	32 x relais 2 A	Oui

Tableau A-12 Caractéristiques générales pour les modules d'extension TOR

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-	
6ES7 221-1BF22-0XA0	EM 221, ET 8 x 24 V-	46 x 80 x 62	150 g	2 W	30 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 221-1EF22-0XA0	EM 221, ET 8 x 120/230 V~	71,2 x 80 x 62	160 g	3 W	30 mA	-
6ES7 221-1BH22-0XA0	EM 221, ET 16 x 24 V-	71,2 x 80 x 62	160 g	3 W	70 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 222-1BD22-0XA0	EM 222 ST 4 x 24 V- 5 A	46 x 80 x 62	120 g	3 W	40 mA	-
6ES7 222-1HD22-0XA0	EM 222 ST 4 x relais 10 A	46 x 80 x 62	150 g	4 W	30 mA	EF : 20 mA/sortie
6ES7 222-1BF22-0XA0	EM 222, ST 8 x 24 V-	46 x 80 x 62	150 g	2 W	50 mA	-
6ES7 222-1HF22-0XA0	EM 222, ST 8 x relais	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	EF : 9 mA/sortie
6ES7 222-1EF22-0XA0	EM 222, ST 8 x 120/230 V~	71,2 x 80 x 62	165 g	4 W	110 mA	-
6ES7 223-1BF22-0XA0	EM 223 4 entrées /4 sorties 24 V-	46 x 80 x 62	160 g	2 W	40 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 223-1HF22-0XA0	EM 223 4 entrées 24 V- /4 relais	46 x 80 x 62	170 g	2 W	40 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée
6ES7 223-1BH22-0AX0	EM 223 8 entrées/8 sorties 24 V-	71,2 x 80 x 62	200 g	3 W	80 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 223-1PH22-0XA0	EM 223 8 entrées 24 V-/8 relais	71,2 x 80 x 62	300 g	3 W	80 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée
6ES7 223-1BL22-0XA0	EM 223 16 entrées/16 sorties 24 V-	137,3 x 80 x 62	360 g	6 W	160 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 223-1PL22-0XA0	EM 223 16 entrées 24 V-/16 relais	137,3 x 80 x 62	400 g	6 W	150 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée
6ES7 223-1BM22-0XA0	EM 223 32 entrées/32 sorties 24 V-	196 x 80 x 62	500 g	9 W	240 mA	EF : 4 mA/entrée
6ES7 223-1PM22-0XA0	EM 223 32 entrées 24 V-/32 relais	196 x 80 x 62	580 g	13 W	205 mA	EF : 9 mA/sortie, 4 mA/entrée

Tableau A-13 Entrées des modules d'extension TOR

Généralités	Entrée 24 V-	Entrées 120/230 V~ (47 à 63 Hz)
Type	P/N (CEI type 1 en mode P)	CEI type I
Tension nominale	24 V- à 4 mA	120 V~ à 6 mA ou 230 V~ à 9 mA nominal
Tension max. continue admise	30 V-	264 V~
Tension de choc (max.)	35 V- pour 0,5 s	-
1 logique (min.)	15 V- à 2,5 mA	79 V~ à 2,5 mA
0 logique (max.)	5 V- à 1 mA	20 V~ ou 1 mA CA
Retard d'entrée (max.)	4,5 ms	15 ms
Connexion de capteur de proximité à 2 fils (Bero)		
Courant de fuite admis (max.)	1 mA	1 mA CA
Isolation Galvanique (site à logique) Groupes d'isolation	500 V~ pour 1 minute Voir schéma de câblage	1500 V~ pour 1 minute 1 entrée
Entrées simultanément à 1	Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical)	
Longueur de câble (max.)		
Blindé	500 m	500 m
Non blindé	300 m	300 m

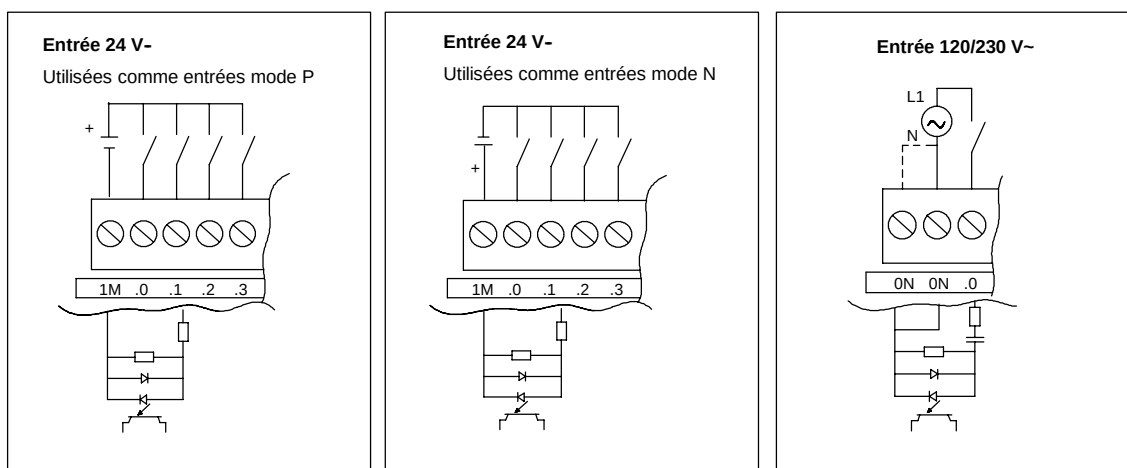


Figure A-7 Entrées des modules d'extension TOR S7-200

Tableau A-14 Sorties des modules d'extension TOR

Généralités	Sortie 24 V-		Sortie relais		Sortie 120/230 V~
	0,75 A	5 A	2 A	10 A	
Type	Transistor à technologie MOS (mode N)		Contact sec		Triac, activation passage par zéro
Tension nominale	24 V-		24 V- ou 250 V~		120/230 V~
Plage de tension	20,4 à 28,8 V-		5 à 30 V- ou 5 à 250 V~	12 à 30 V- ou 12 à 250 V~	40 à 264 V~ (47 à 63 Hz)
Plage de tension alimentation de bobine 24 V-	-		20,4 à 28,8 V-		-
Courant de choc (max.)	8 A pour 100 ms	30 A	5 A pour 4 s avec rapport cyclique 10 %	15 A pour 4 s avec rapport cycl. 10 %	5 A eff. pour 2 cycles CA
1 logique (min.)	20 V-		-		L1 (-0,9 V eff.)
0 logique (max.)	0,1 V- avec charge de 10 k Ω	0,2 V- avec charge de 5 k Ω	-		-
Courant nominal par sortie (max.)	0,75 A	5 A	2,00 A	10 A résistif ; 2 A CC inductif ; 3 A CA inductif	0,5 A CA ¹
Courant nominal par neutre (max.)	10 A	5 A	10 A	10 A	0,5 A CA
Courant de fuite (max.)	10 μ A	30 μ A	-		1,1 mA eff. à 132 V~ et 1,8 mA eff. à 264 V~
Charge de lampe (max.)	5 W	50 W	30 W CC/ 200 W CA ^{4 5}	100 W CC/ 1000 W CA	60 W
Tension de blocage inductive	L+ moins 48 V	L+ moins 47 V ²	-		-
Résistance état activé (contact)	0,3 Ω typique (0,6 Ω max.)	0,05 Ω max.	0,2 Ω max. lorsque neuf	0,1 Ω max. lorsque neuf	410 Ω max. lorsque courant de charge inférieur à 0,05 A
Isolation	Galvanique (site à logique) Bobine à logique Bobine à contact Résistance (bobine à contact) Groupes d'isolation		- Néant 1500 V~ pour 1 minute 100 M Ω minimum lorsque neuf Voir schéma de câblage		1500 V~ pour 1 minute - - - 1 sortie
Retard de 0 à 1 et de 1 à 0 (max.)	50 μ s / 200 μ s	500 μ s	-	-	0,2 ms + 1/2 cycle CA
Commutation (max.)	-	-	10 ms	15 ms	-
Fréquence de commutation (max.)	-		1 Hz		10 Hz
Durée d'utilisation mécanique	-		10 000 000 cycles (sans charge)	30 000 000 (sans charge)	-
Durée d'utilisation des contacts	-		100 000 (charge nominale)	30 000 (charge nominale)	-
Sorties simultanément à 1	Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical)			Toutes à 55 °C (horizontal) avec courant de module max. 20 A Toutes à 45 °C (vertical) avec courant de module max. 20 A ⁵ Toutes à 40 °C (horizontal) with 10 A par sortie	Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical)
Connexion de deux sorties en parallèle	Oui, uniquement sorties du même groupe		Non		Non
Longueur de câble (max.)	Blindé Non blindé		500 m 150 m		500 m 150 m

- La charge de courant doit être du courant alternatif pleine onde et ne doit pas être demi-onde en raison des circuits à passage par zéro. Le courant de charge minimum est de 0,05 A CA. Avec un courant de charge compris entre 5 mA et 50 mA CA, il est possible de contrôler le courant, mais il y a une chute de tension supplémentaire due à une résistance série de 410 ohms.
- Si la sortie est en surchauffe en raison d'une commutation inductive excessive ou de conditions anormales, elle peut être désactivée ou endommagée. Cela peut être le cas si la sortie est soumise à plus de 0,7 J d'énergie lors de la désactivation d'une charge inductive. Pour éviter cette limitation, vous pouvez monter, en parallèle avec la charge, un circuit de protection par écrêtage comme décrit dans le chapitre 3. Veillez à dimensionner ces composants correctement pour l'application concernée.
- Le module EM 222 ST 4 x relais dispose d'une homologation FM différente de celle du reste du S7-200. En effet, son homologation est de niveau T4, et non de niveau T4A pour le certificat FM classe I, division 2, groupes A, B, C & D, Sites dangereux.
- La durée d'utilisation des relais avec une charge de lampe est réduite de 75 % à moins que vous ne preniez des mesures pour réduire le choc à l'activation en dessous de la valeur nominale du courant de choc de la sortie.
- La puissance à l'utilisation de la charge de lampe correspond à la tension nominale. Réduisez la puissance à l'utilisation proportionnellement pour une tension qui est commutée (par exemple, 120 V~ - 100 W).

**Attention**

Lorsqu'un contact mécanique active un courant de sortie vers la CPU S7-200 ou un module d'extension TOR quelconque, il envoie un signal "1" aux sorties TOR pendant environ 50 microsecondes.

Cela peut provoquer un fonctionnement inattendu des machines ou du processus, pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

Vous devez tenir compte de ce fait, notamment si vous utilisez des unités qui réagissent à des impulsions de courte durée.

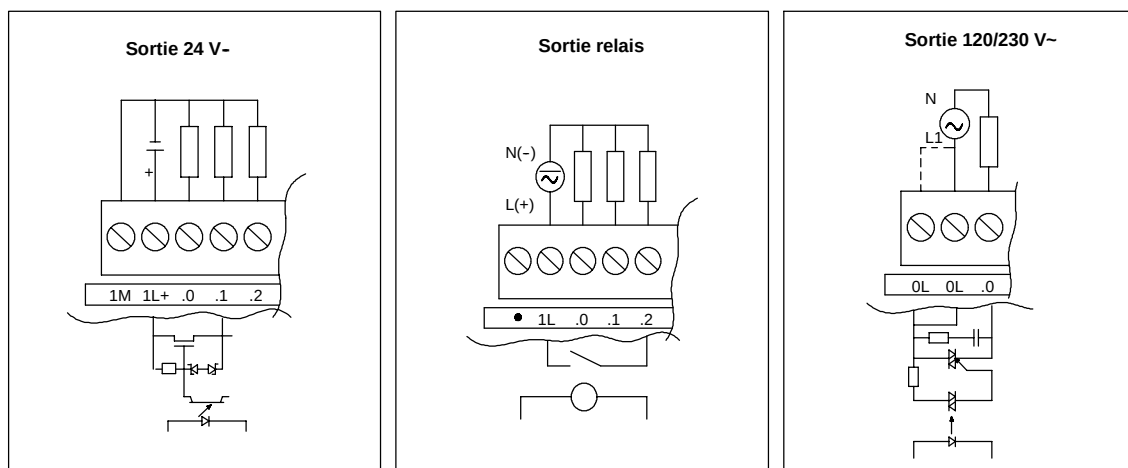


Figure A-8 Sorties des modules d'extension TOR S7-200

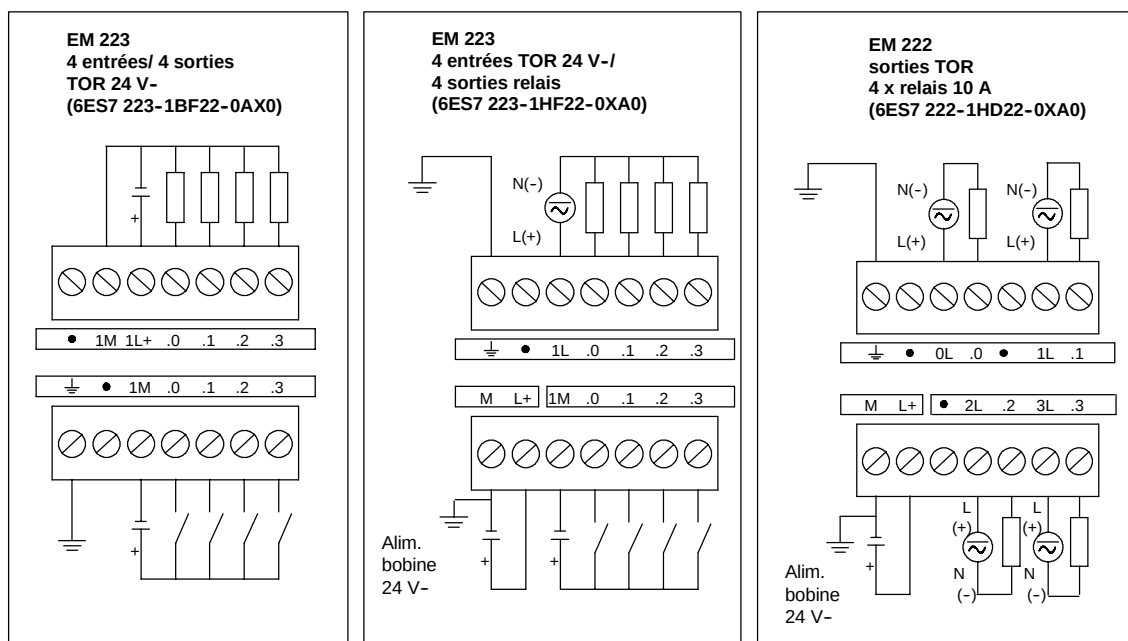
Schémas de câblage

Figure A-9 Schémas de câblage pour les modules d'extension EM 222 et EM 223

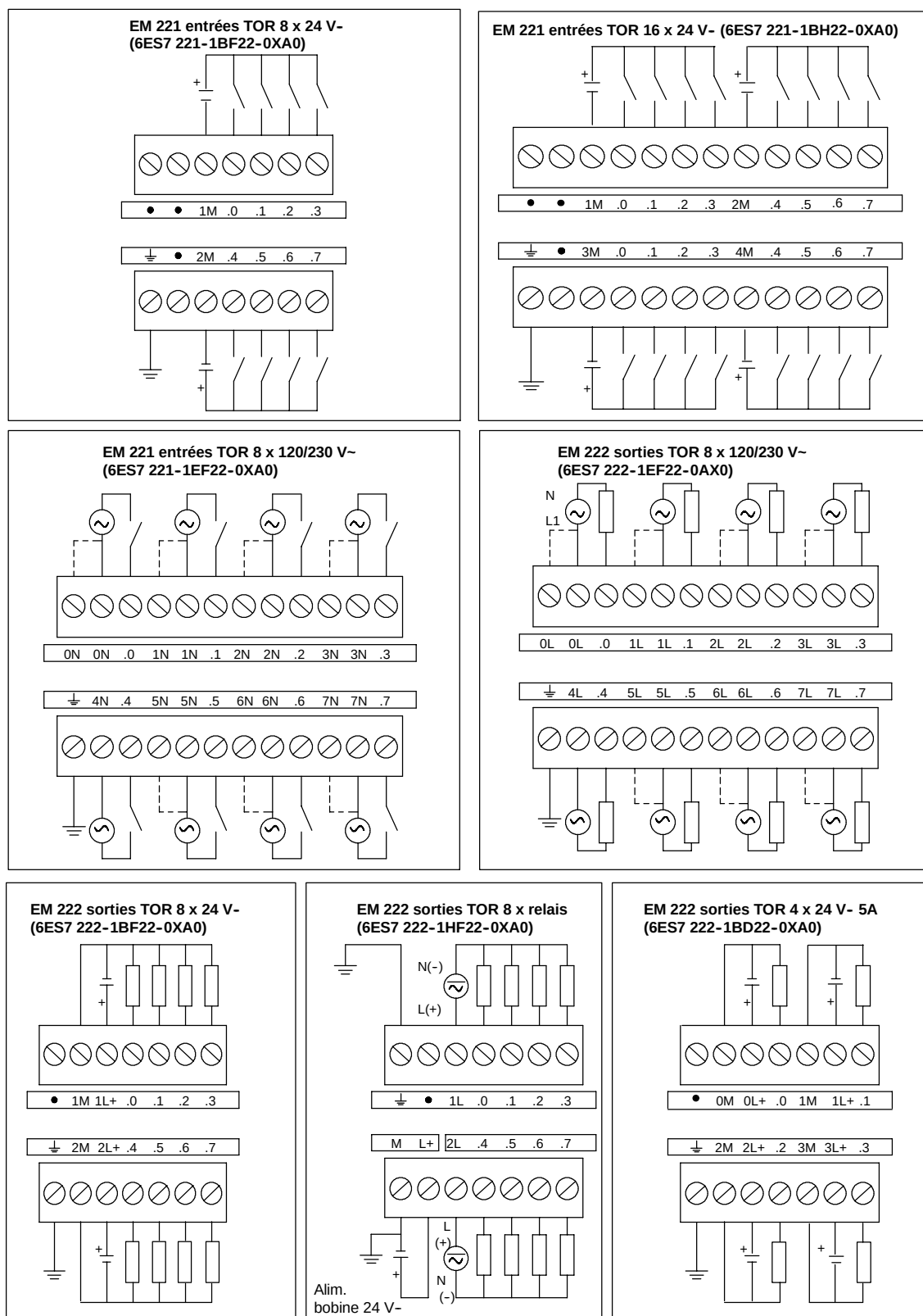


Figure A-10 Schémas de câblage pour les modules d'extension EM 221 et EM 222

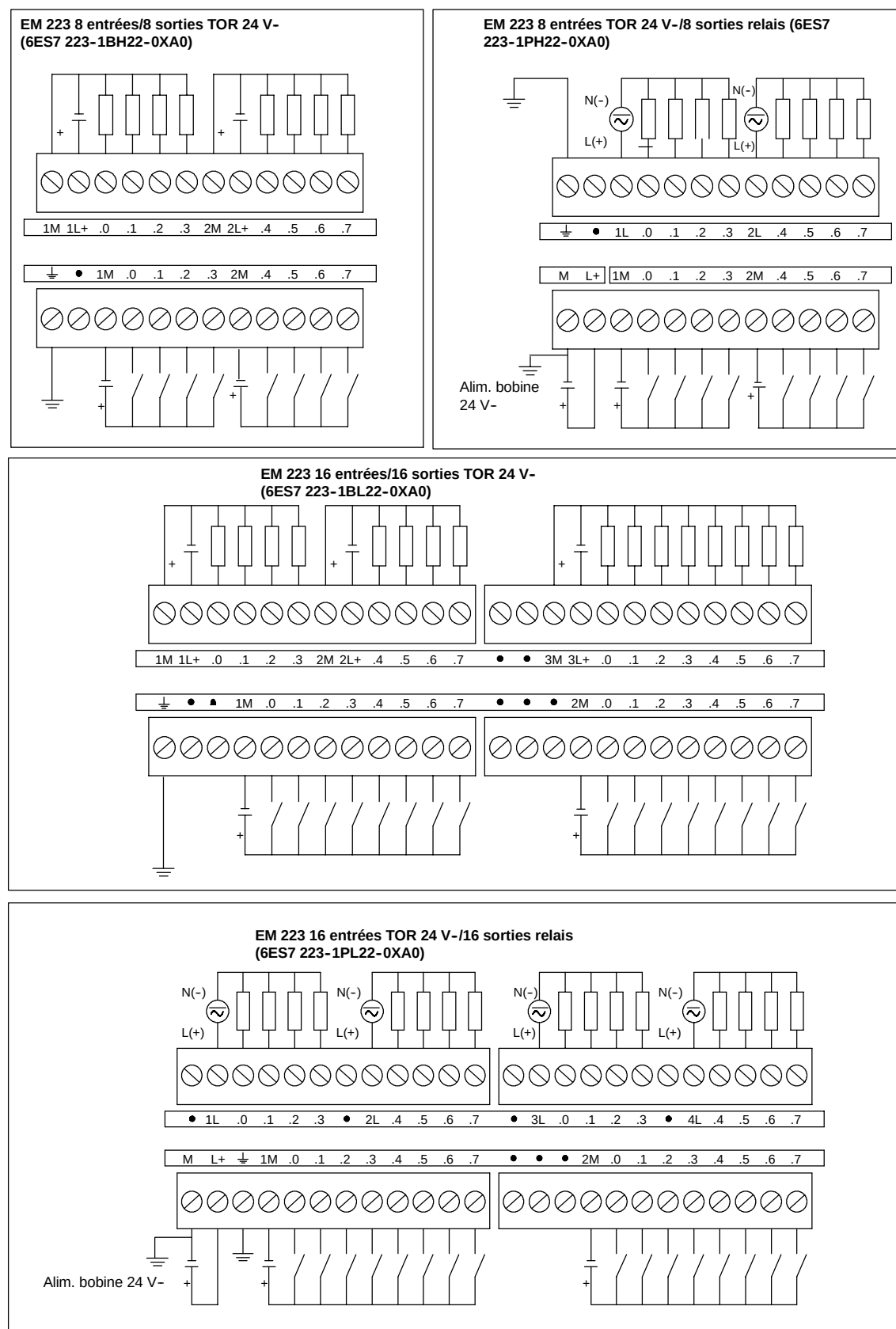


Figure A-11 Schémas de câblage pour les modules d'extension EM 223

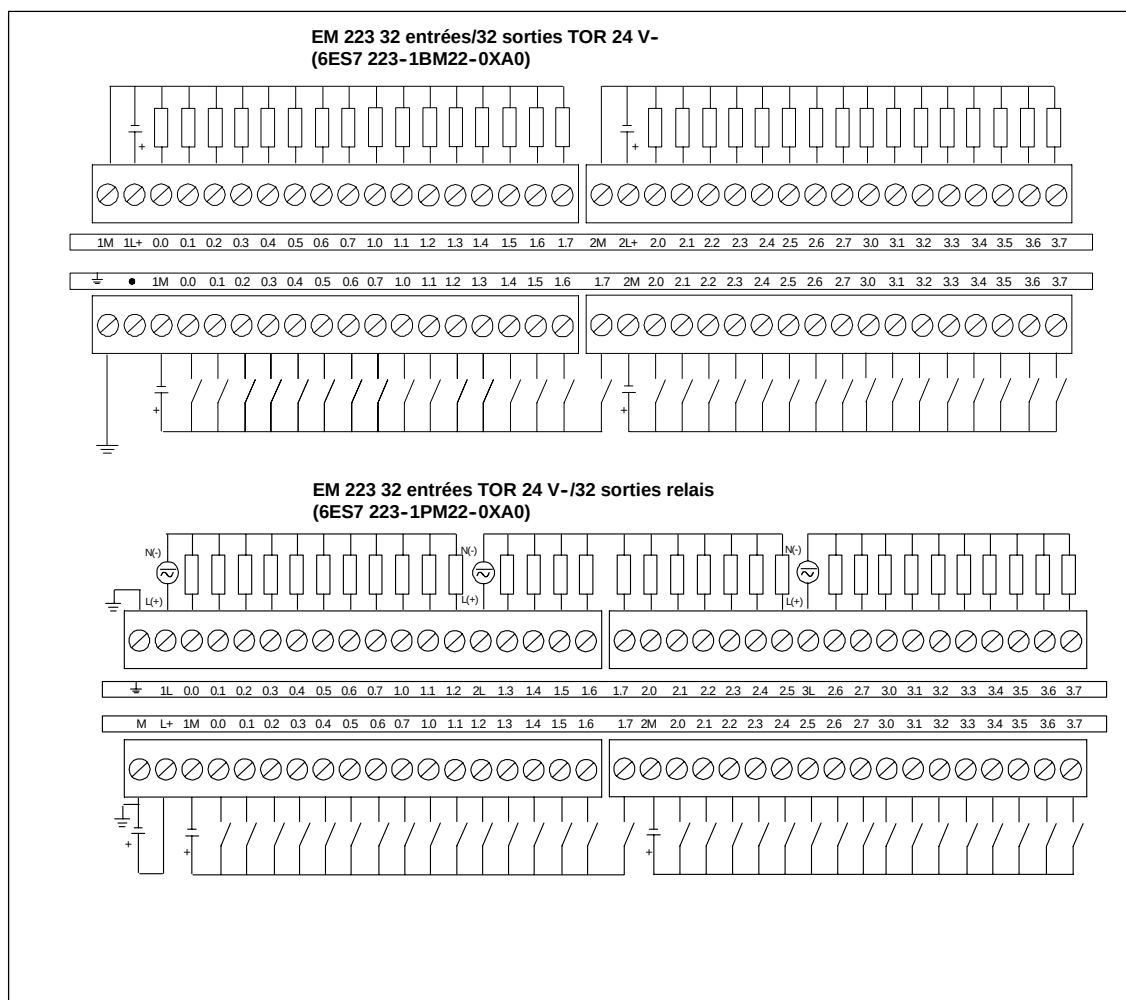


Figure A-12 Schémas de câblage pour les modules d'extension EM 223

Caractéristiques techniques pour les modules d'extension analogiques

Tableau A-15 Numéros de référence des modules d'extension analogiques

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6ES7 231-0HC22-0XA0	EM 231, 4 entrées analogiques	4	-	Non
6ES7 231-0HF22-0XA0	EM 231, 8 entrées analogiques	8	-	Non
6ES7 232-0HB22-0XA0	EM 232, 2 sorties analogiques	-	2	Non
6ES7 232-0HD22-0XA0	EM 232, 4 sorties analogiques	-	4	Non
6ES7 235-0KD22-0XA0	EM 235, 4 entrées/1 sortie analogiques	4	1 ¹	Non

¹ La CPU réserve 2 sorties analogiques pour ce module.

Tableau A-16 Caractéristiques générales pour les modules d'extension analogiques

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-	
6ES7 231-0HC22-0XA0	EM 231, 4 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	183 g	2 W	20 mA	60 mA
6ES7 231-0HF22-0XA0	EM 231, 8 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	190 g	2 W	20 mA	60 mA
6ES7 232-0HB22-0XA0	EM 232, 2 sorties analogiques	46 x 80 x 62	148 g	2 W	20 mA	70 mA (avec les deux sorties à 20 mA)
6ES7 232-0HD22-0XA0	EM 232, 4 sorties analogiques	71,2 x 80 x 62	190 g	2 W	20 mA	100 mA (avec toutes les sorties à 20 mA)
6ES7 235-0KD22-0XA0	EM 235, 4 entrées/1 sortie analogiques	71,2 x 80 x 62	186 g	2 W	30 mA	60 mA (avec la sortie à 20 mA)

Tableau A-17 Entrées des modules d'extension analogiques

Généralités	6ES7 231-0HC22-0XA0 6ES7 235-0KD22-0XA0	6ES7 231-0HF22-0XA0
Format de mot de données plage bipolaire, pleine échelle plage unipolaire, pleine échelle	(voir figure A-16) -32000 à +32000 0 à 32000	
Impédance d'entrée CC	Entrée de tension $\geq 2 \text{ M}\Omega$ Entrée de courant 250Ω	Entrée de tension $> 2 \text{ M}\Omega$ Entrée de courant 250Ω
Affaiblissement de filtre d'entrée	-3 dB à 3,1 KHz	
Tension max. à l'entrée	30 V-	
Courant d'entrée max.	32 mA	
Résolution bipolaire unipolaire	11 bits plus 1 bit de signe 12 bits	
Isolation (site à logique)	Néant	
Type	Entrée différentielle	Tension différentielle, deux voies sélectionnables pour courant
Plages	Tension : Personnalisable, voir tableau A-20 pour les plages disponibles Courant : 0 à 20 mA	Tension : Voies 0 à 7 0 à +10V, 0 à +5V et +/-2,5 Courant : Voies 6 et 7 0 à 20mA
Résolution d'entrée	Voir tableau A-20	Voir tableau A-22
Temps de conversion analogique-numérique	$< 250 \mu\text{s}$	$< 250 \mu\text{s}$
Réponse de saut analogique	1,5 ms à 95 %	1,5 ms à 95 %
Réjection en mode commun	40 dB, CC pour 60 Hz	40 dB, CC pour 60 Hz
Tension en mode commun	Tension de signal plus tension de mode commun doit être $\leq \pm 12 \text{ V}$	Tension de signal plus tension de mode commun doit être $\leq \pm 12 \text{ V}$
Plage de tension d'alimentation 24 V-	20,4 à 28,8 V- (classe 2, puissance limitée, ou alimentation de capteur de l'AP)	

Tableau A-18 Sorties des modules d'extension analogiques

Généralités	6ES7 232-0HB22-0XA0 6ES7 232-0HD22-0XA0 6ES7 235-0KD22-0XA0
Isolation (site à logique)	Néant
Plage de signal	
Sortie de tension	$\pm 10 \text{ V}$
Sortie de courant	0 à 20 mA
Résolution, pleine échelle	
Tension	11 bits
Courant	11 bits
Format de mot de données	
Tension	-32000 à +32000
Courant	0 à +32000
Précision	
Pire cas, 0 °C à 55 °C	
Sortie de tension	$\pm 2\%$ de la pleine échelle
Sortie de courant	$\pm 2\%$ de la pleine échelle
Typique, 25 °C	
Sortie de tension	$\pm 0,5\%$ de la pleine échelle
Sortie de courant	$\pm 0,5\%$ de la pleine échelle
Temps d'établissement	
Sortie de tension	100 μs
Sortie de courant	2 ms
Excitation maximale	
Sortie de tension	5000 Ω minimum
Sortie de courant	500 Ω max.
Plage de tension d'alimentation 24 V-	20,4 à 28,8 V- (classe 2, puissance limitée, ou alimentation de capteur de l'AP)

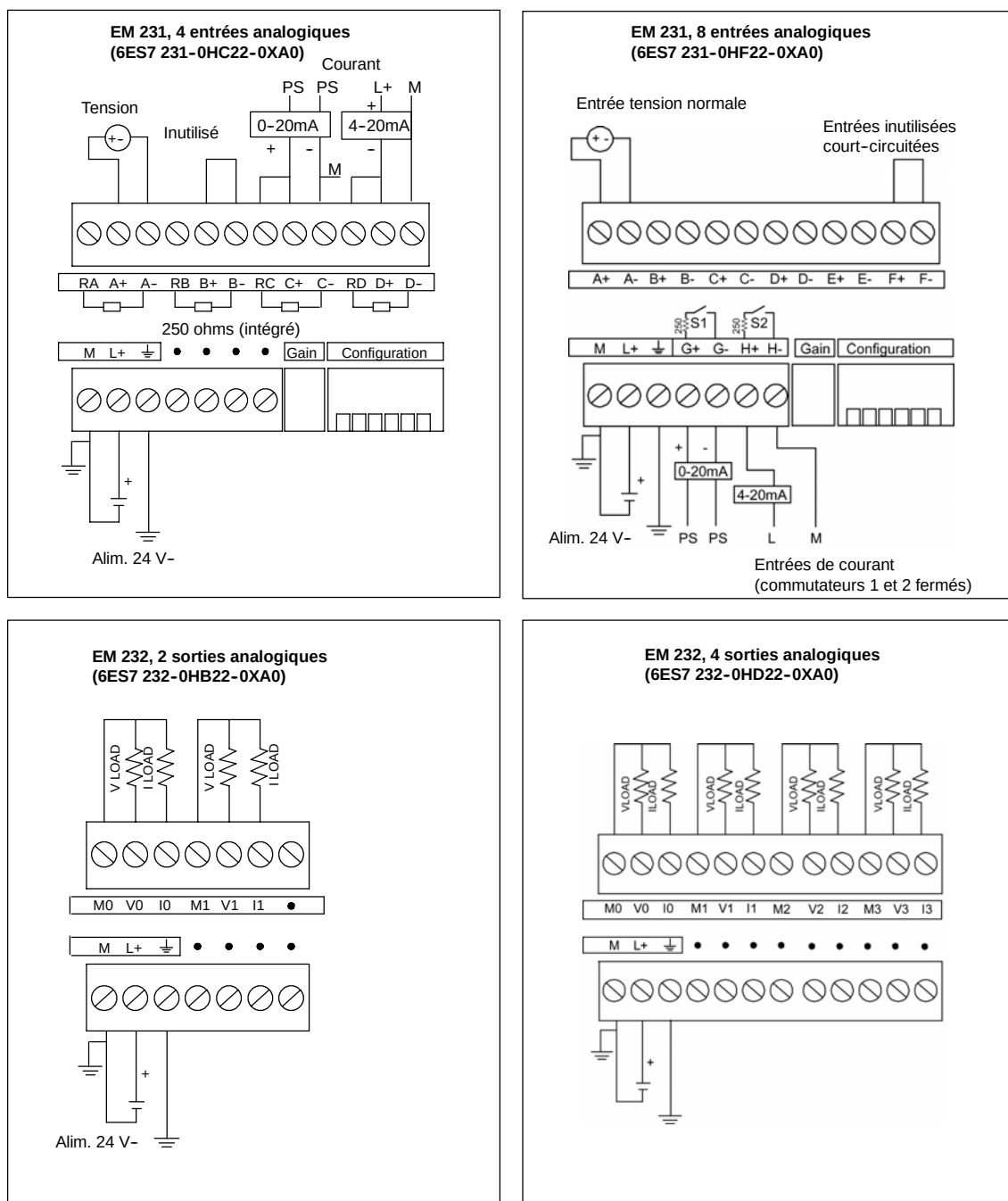


Figure A-13 Schémas de câblage pour les modules d'extension analogiques

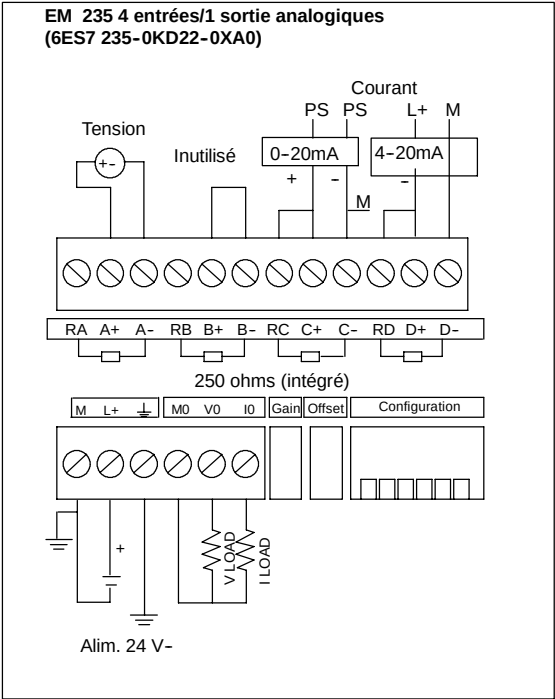


Figure A-14 Schémas de câblage pour les modules d'extension analogiques

DEL de signalisation analogiques

Les DEL de signalisation pour les modules analogiques sont présentées au tableau A-19.

Tableau A-19 DEL de signalisation analogiques

DEL de signalisation	Allumée	Eteinte
Alimentation 24 V- correcte	Pas d'erreur	Pas d'alimentation 24 V-



Conseil
L'état de l'alimentation utilisateur est également signalé dans des mémentos spéciaux (SM). Pour plus d'informations à ce sujet, consultez dans l'annexe D le paragraphe "SMB8 à SMB21 : Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S".

Calibrage des entrées

Les réglages de calibrage affectent l'étage amplificateur d'instrumentation qui suit le multiplexeur analogique (voir le schéma fonctionnel des entrées pour l'EM 231 à la figure A-17 et pour l'EM 235 à la figure A-19). Aussi, le calibrage affecte-t-il toutes les voies d'entrée utilisateur. Des variations dans les valeurs de composants de chaque circuit d'entrée précédant le multiplexeur analogique entraîneront, même après le calibrage, de légères différences dans les lectures entre voies connectées au même signal d'entrée.

Vous devez valider le filtrage pour toutes les entrées du module afin d'atteindre les caractéristiques techniques. Utilisez au moins 64 échantillons pour calculer la valeur moyenne.

Procédez comme suit pour calibrer une entrée :

1. Coupez l'alimentation en courant du module. Sélectionnez la plage d'entrée voulue.
2. Mettez la CPU et le module sous tension. Attendez 15 minutes environ que le module se soit stabilisé.
3. Appliquez un signal de valeur zéro à l'une des entrées à l'aide d'un transmetteur, d'une source de tension ou d'une source de courant.
4. Lisez la valeur signalée à la CPU par la voie d'entrée appropriée.
5. Réglez le potentiomètre OFFSET jusqu'à obtenir zéro ou la valeur numérique désirée.
6. Appliquez un signal de valeur pleine échelle à l'une des entrées. Lisez la valeur transmise à la CPU.
7. Réglez le potentiomètre GAIN jusqu'à obtenir 32000 ou la valeur numérique désirée.
8. Répétez le calibrage OFFSET et GAIN si nécessaire.

Emplacement de calibrage et de configuration pour l'EM 231 et l'EM 235

La figure A-15 montre le potentiomètre de calibrage et les commutateurs multiples de configuration situés à droite du bornier inférieur du module.

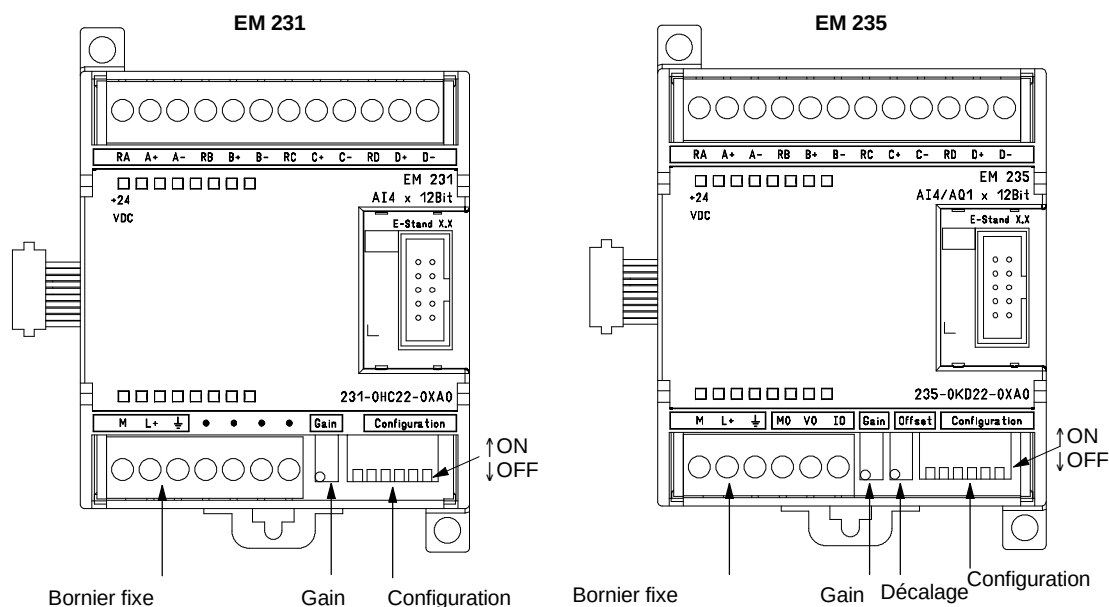


Figure A-15 Emplacement du potentiomètre de calibrage et des commutateurs multiples de configuration pour l'EM 231 et l'EM 235

Configuration pour l'EM 231

Les tableaux A-20 et A-21 indiquent comment configurer le module EM 231 à l'aide des commutateurs multiples. Toutes les entrées sont réglées à la même plage d'entrée analogique. Dans ces tableaux, ON correspond à fermé et OFF à ouvert. Les réglages des commutateurs sont uniquement lus lors de la mise sous tension.

Pour le module EM 231 à 4 entrées analogiques, les commutateurs 1, 2 et 3 permettent de sélectionner la plage d'entrée analogique (tableau A-20).

Tableau A-20 Sélection de la plage d'entrée analogique via les commutateurs de configuration (SW) pour l'EM 231 4 entrées analogiques

Unipolaire			Entrée pleine échelle	Résolution
SW1	SW2	SW3		
ON	OFF	ON	0 à 10 V	2,5 mV
	ON	OFF	0 à 5 V	1,25 mV
			0 à 20 mA	5 µA
Bipolaire			Entrée pleine échelle	Résolution
SW1	SW2	SW3		
OFF	OFF	ON	±5 V	2,5 mV
	ON	OFF	± 2,5 V	1,25 mV

Pour le module EM 231 à 8 entrées analogiques, les commutateurs 3, 4 et 5 permettent de sélectionner la plage d'entrée analogique. Servez-vous des commutateurs 1 et 2 pour sélectionner l'entrée en mode courant (tableau A-21). Lorsque le commutateur 1 est sur ON, le mode courant est sélectionné pour la voie 6 ; lorsqu'il est sur OFF, le mode tension est sélectionné. Lorsque le commutateur 2 est sur ON, le mode courant est sélectionné pour la voie 7 ; lorsqu'il est sur OFF, le mode tension est sélectionné.

Tableau A-21 Sélection de la plage d'entrée analogique via les commutateurs de configuration (SW) pour l'EM 231 8 entrées analogiques

Unipolaire			Entrée pleine échelle	Résolution
SW3	SW4	SW5		
ON	OFF	ON	0 à 10 V	2,5 mV
	ON	OFF	0 à 5 V	1,25 mV
			0 à 20 mA	5 µA
Bipolaire			Entrée pleine échelle	Résolution
SW3	SW4	SW5		
OFF	OFF	ON	±5 V	2,5 mV
	ON	OFF	± 2,5 V	1,25 mV

Configuration pour l'EM 235

Le tableau A-22 indique comment configurer le module EM 235 à l'aide des commutateurs multiples. Les commutateurs 1 à 6 permettent de sélectionner la plage d'entrée analogique et la résolution. Toutes les entrées sont réglées à la même plage d'entrée analogique et au même format. Le tableau A-22 indique comment sélectionner le paramètre unipolaire/bipolaire (commutateur 6), le gain (commutateurs 4 et 5) et l'affaiblissement (commutateurs 1, 2 et 3). Dans ces tableaux, ON correspond à fermé et OFF à ouvert. Les réglages des commutateurs sont uniquement lus lors de la mise sous tension.

Tableau A-22 EM 235 : Sélection de la plage analogique et de la résolution via les commutateurs de configuration (SW)

Unipolaire						Entrée pleine échelle	Résolution
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON	0 à 50 mV	12.5 μ V
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	0 à 100 mV	25 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON	0 à 500 mV	125 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON	0 à 1 V	250 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 à 5 V	1,25 mV
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	0 à 20 mA	5 μ A
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON	0 à 10 V	2,5 mV
Bipolaire						Entrée pleine échelle	Résolution
SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6		
ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	$\pm$ 25 mV	12.5 μ V
OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF	$\pm$ 50 mV	25 μ V
OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	$\pm$ 100 mV	50 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	$\pm$ 250 mV	125 μ V
OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF	$\pm$ 500 mV	250 μ V
OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	$\pm$ 1 V	500 μ V
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	$\pm$ 2,5 V	1,25 mV
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	$\pm$ 5 V	2,5 mV
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	$\pm$ 10 V	5 mV

Format d'un mot de données d'entrée pour l'EM 231 et l'EM 235

La figure A-16 montre où se trouve la valeur de donnée de 12 bits au sein du mot d'entrée analogique de la CPU.

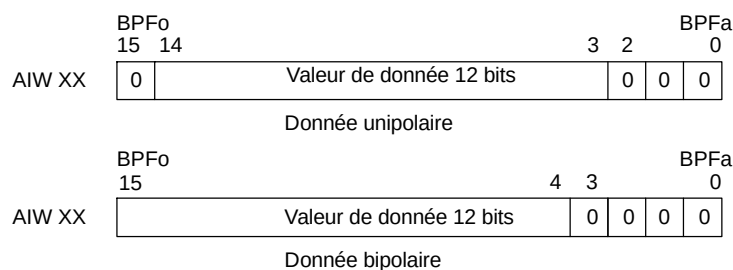


Figure A-16 Format d'un mot de données d'entrée pour l'EM 231 et l'EM 235



Conseil

Les 12 bits des lectures CAN (convertisseur analogique-numérique) sont cadrés à gauche dans le format de mot de données. Le bit de poids fort est le bit de signe : zéro indique une valeur de mot de données positive.

En format unipolaire, les trois zéros à droite entraînent une modification du mot de données de huit unités pour chaque changement d'une unité dans la valeur CAN.

En format bipolaire, les quatre zéros à droite entraînent une modification du mot de données de seize unités pour chaque changement d'une unité dans la valeur CAN.

Schémas fonctionnels des entrées pour l'EM 231 et l'EM 235

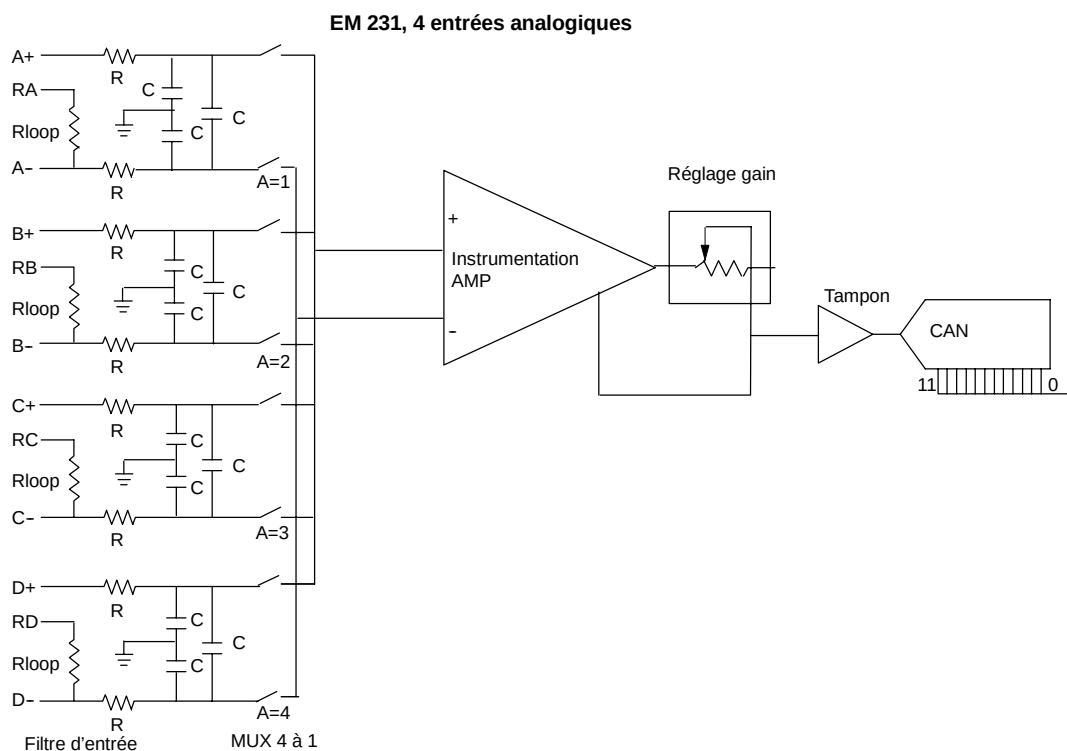


Figure A-17 Schéma fonctionnel des entrées pour l'EM 231 4 entrées analogiques

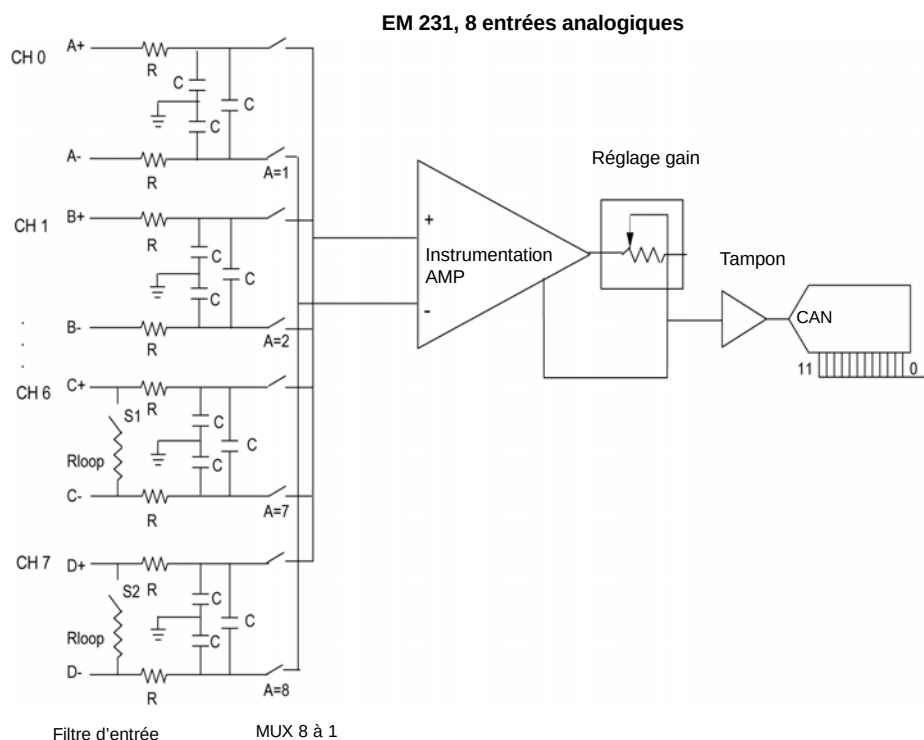


Figure A-18 Schéma fonctionnel des entrées pour l'EM 231 8 entrées analogiques

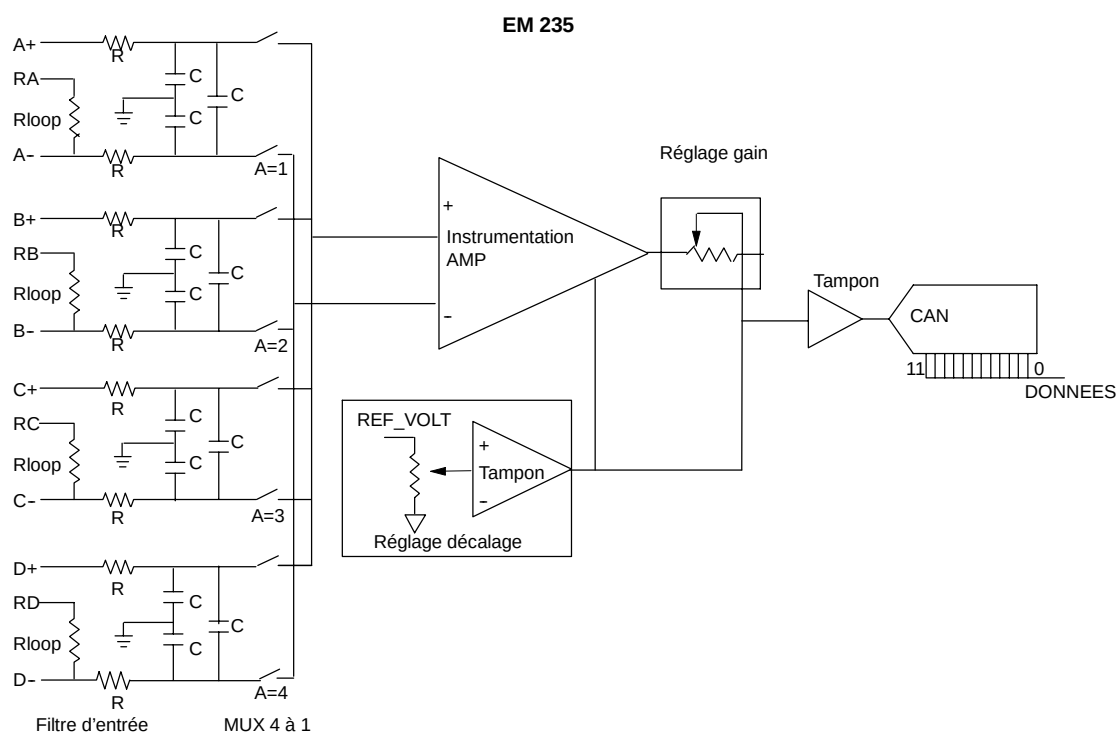


Figure A-19 Schéma fonctionnel des entrées pour l'EM 235

Format d'un mot de données de sortie pour l'EM 232 et l'EM 235

La figure A-20 montre où se trouve la valeur de donnée de 12 bits au sein du mot de sortie analogique de la CPU.

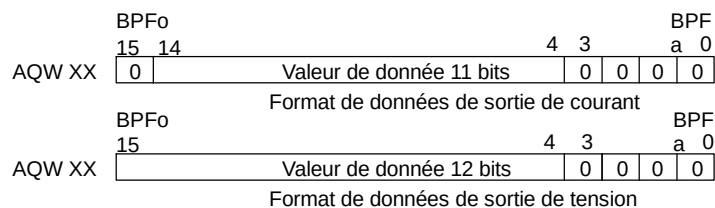


Figure A-20 Format d'un mot de données de sortie pour l'EM 232 et l'EM 235

**Conseil**

Les 12 bits des lectures CNA (convertisseur numérique-analogique) sont cadrés à gauche dans le format de mot de données de sortie. Le bit de poids fort est le bit de signe : zéro indique une valeur de mot de données positive. Les quatre zéros à droite sont tronqués avant chargement dans les registres CNA. Ces bits n'ont aucun effet sur la valeur du signal de sortie.

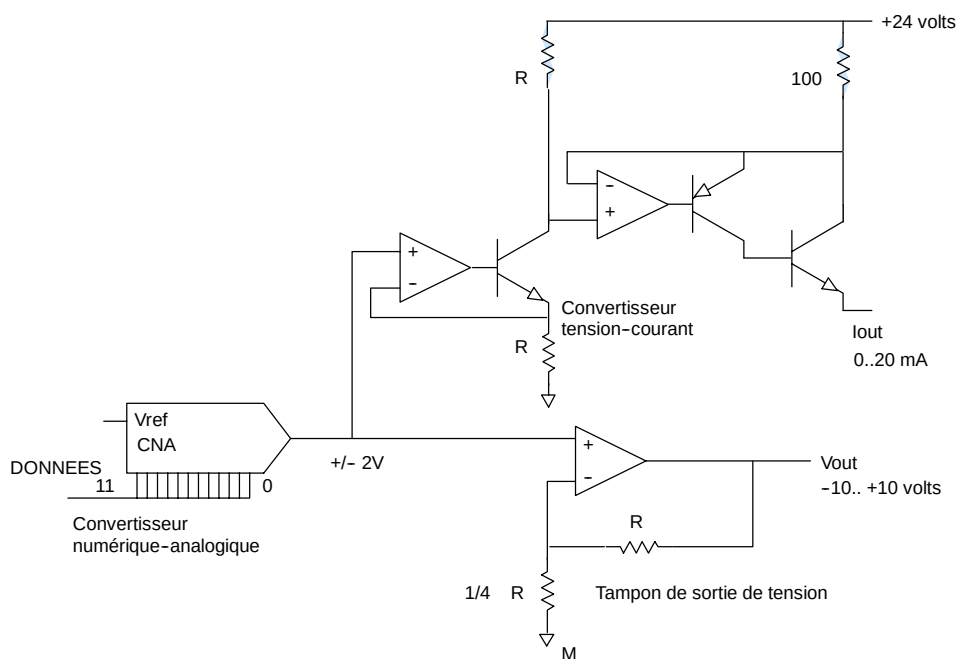
Schémas fonctionnels des sorties pour l'EM 232 et l'EM 235

Figure A-21 Schéma fonctionnel des sorties pour l'EM 232 et l'EM 235

Conseils d'installation

Suivez les conseils suivants pour assurer précision et répétabilité :

- ☐ Assurez-vous que l'alimentation de capteur 24 V- est libre de bruit et stable.
- ☐ Utilisez des câbles de capteur les plus courts possibles.
- ☐ Utilisez des paires torsadées blindées pour les câbles de capteur.
- ☐ Raccordez une résistance de terminaison au blindage au niveau du capteur uniquement.
- ☐ Utilisez un blindage tressé pour une meilleure immunité aux bruits.
- ☐ Court-circuitez les entrées pour toute voie inutilisée, comme illustré à la figure A-21.
- ☐ Evitez de couder les câbles à angles aigus.
- ☐ Utilisez des conduites de câbles pour l'acheminement des câbles.
- ☐ Evitez de placer des câbles de signaux parallèlement à des câbles à haute énergie. Si les deux câbles doivent se rencontrer, croisez-les à angle droit.
- ☐ Assurez-vous que les signaux d'entrée se situent dans la spécification de tension en mode commun en les isolant ou en les référant au neutre 24 V externe du module analogique.



Conseil

Il n'est pas recommandé d'utiliser les modules d'extension EM 231 et EM 235 avec des thermocouples.

Compréhension des modules d'entrées analogiques : Précision et répétabilité

Les modules EM 231 et EM 235 sont des modules d'entrées analogiques 12 bits rapides et de faible coût. Ils peuvent convertir une entrée de signal analogique en sa valeur numérique correspondante en 149 μ s. L'entrée de signal analogique est convertie à chaque fois que votre programme accède à cette entrée. Il faut ajouter ce temps de conversion au temps d'exécution de base de l'opération servant à accéder à l'entrée analogique.

Les modules EM 231 et EM 235 fournissent une valeur numérique non traitée (ni linéarisation, ni filtrage) qui correspond à la tension ou au courant analogique présent aux bornes d'entrée du module. Comme il s'agit de modules rapides, ils peuvent suivre les changements rapides dans le signal d'entrée analogique (notamment le bruit interne et externe).

Vous pouvez minimiser les variations de lecture à lecture dues au bruit pour un signal d'entrée constant ou changeant lentement en moyennant un nombre donné de lectures. Notez qu'augmenter le nombre de lectures utilisées pour le calcul de la valeur moyenne entraîne un temps de réponse proportionnellement plus lent aux changements dans le signal d'entrée.

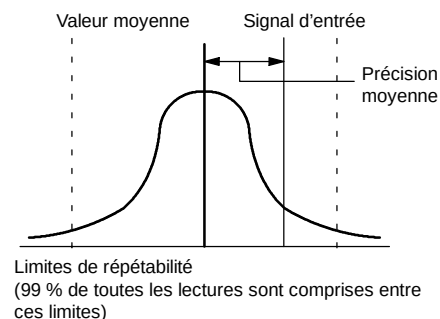


Figure A-22 Définitions de la précision

La figure A-22 donne sous forme graphique les limites de répétabilité à 99 %, la valeur moyenne des lectures individuelles et la précision moyenne.

Les spécifications pour la répétabilité décrivent les variations de lecture à lecture du module pour un signal d'entrée qui ne change pas. Elles définissent les limites entre lesquelles seront comprises 99 % des lectures. Cette figure montre la courbe en cloche de la répétabilité.

La précision moyenne décrit la valeur moyenne de l'erreur, c'est-à-dire la différence entre la valeur moyenne de lectures individuelles et la valeur exacte du signal d'entrée analogique.

Le tableau A-23 présente les spécifications de répétabilité et la précision moyenne en fonction de chaque plage configurable.

Définitions des spécifications analogiques

- ☐ Précision : écart par rapport à la valeur attendue pour un point donné
- ☐ Résolution : effet d'une modification du bit de poids faible reflété au niveau de la sortie

Tableau A-23 Spécifications pour l'EM 231 et l'EM 235

Plage d'entrée pleine échelle	Répétabilité ¹		Précision moyenne ^{1 2 3 4 5}	
	% de pleine échelle	Décomptes	% de pleine échelle	Décomptes
Spécifications pour l'EM 231				
0 à 5 V	± 0,075%	± 24	± 0,1%	± 32
0 à 20 mA				
0 à 10 V		± 48		
±2,5 V				
±5 V				
Spécifications pour l'EM 235				
0 à 50 mV	± 0,075%	± 24	± 0,25%	± 80
0 à 100 mV			± 0,2%	± 64
0 à 500 mV			± 0,05%	± 16
0 à 1 V				
0 à 5 V				
0 à 20 mA				
0 à 10 V			± 0,075%	± 48
±25 mV	± 0,2%	± 128		
±50 mV	± 0,1%	± 64		
±100 mV	± 0,05%	± 32		
±250 mV				
±500 mV				
±1 V				
±2,5 V				
±5 V				
±10 V				

¹ Valeurs mesurées après le calibrage de la plage d'entrée sélectionnée

² L'erreur de décalage dans l'entrée analogique signal près de 0 n'est pas corrigée ni incluse dans les indications de précision.

³ Il existe une erreur de conversion de passage de voie à voie due au temps d'établissement fini du multiplexeur analogique.

L'erreur de passage maximale est 0,1 % de la différence entre voies.

⁴ La précision moyenne inclut les effets de non-linéarité et de dérive de 0 à 55 degrés Celsius.

⁵ La précision des entrées analogiques peut présenter un écart allant jusqu'à +/-10% de la pleine échelle en cas d'interférences RF sévères telles que spécifiées dans la norme de produit EN 61131-2:2007. Suivre les conseils d'installation donnés à la page précédente peut réduire les perturbations au niveau des entrées analogiques. Il est recommandé de raccorder une résistance de terminaison aux deux extrémités du blindage de câble pour l'immunité haute fréquence.

Caractéristiques techniques pour les modules d'extension pour thermocouples et pour capteurs RTD

Tableau A-24 Numéros de référence des modules pour thermocouples et pour capteurs RTD

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6ES7 231-7PD22-0XA0	EM 231 pour thermocouples, 4 entrées analogiques	4 pour thermocouples	-	Non
6ES7 231-7PF22-0XA0	EM 231 pour thermocouples, 8 entrées analogiques	8 pour thermocouples	-	Non
6ES7 231-7PB22-0XA0	EM 231 pour capteurs RTD, 2 entrées analogiques	2 pour capteurs RTD	-	Non
6ES7 231-7PC22-0XA0	EM 231 pour capteurs RTD, 4 entrées analogiques	4 pour capteurs RTD	-	Non

Tableau A-25 Caractéristiques générales des modules pour thermocouples et pour capteurs RTD

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu	
					+5 V-	+24 V-
6ES7 231-7PD22-0XA0	EM 231 pour thermocouples, 4 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	210 g	1,8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PF22-0XA0	EM 231 pour thermocouples, 8 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	210 g	1,8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PB22-0XA0	EM 231 pour capteurs RTD, 2 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	210 g	1,8 W	87 mA	60 mA
6ES7 231-7PC22-0XA0	EM 231 pour capteurs RTD, 4 entrées analogiques	71,2 x 80 x 62	210 g	1,8 W	87 mA	60 mA

Tableau A-26 Caractéristiques techniques pour les modules pour thermocouples et pour capteurs RTD

Généralités	6ES7 231-7PD22-0XA0 Thermocouples	6ES7 231-7PF22-0XA0 Thermocouples	6ES7 231-7PB22-0XA0 Capteurs RTD	6ES7 231-7PC22-0XA0 Capteurs RTD
Isolation Site à logique Site à 24 V~ 24 V- à logique	500 V~ 500 V~ 500 V~		500 V~ 500 V~ 500 V~	
Plage d'entrée en mode commun (voie d'entrée à voie d'entrée)	120 V~		0	
Réjection en mode commun	> 120 dB à 120 V~		> 120 dB à 120 V~	
Type	Thermocouple flottant		Capteur thermométrique à résistance (RTD) référencé à la masse du module (2, 3 or 4 wire connections)	
Plages d'entrée ¹	Types de thermocouple (en choisir un par module) S, T, R, E, N, K, J Plage de tension : +/- 80 mV		Types de RTD (en choisir un par module) platine (Pt), cuivre (Cu), nickel (Ni) ou résistance Voir tableau A-32 or tableau A-32 pour les types de RTD disponibles	
Résolution d'entrée Température Tension Résistance	0,1 °C / 0,1 °F 15 bits plus signe -		0,1 °C / 0,1 °F - 15 bits plus signe	
Principe de mesure	Sigma-delta		Sigma-delta	
Temps d'actualisation du module, toutes les voies	405 ms	810 ms	405 ms (700 ms pour Pt10000)	180 ms (1400 ms pour Pt10000)
Longueur de câble	max. 100 mètres au capteur		100 mètres max. au capteur	
Résistance de la boucle de fil	100 Ω max.		20 Ω , 2,7 Ω max. pour Cu	20 Ω , 2,7 Ω pour 10 Ω RTDs
Suppression des interférences	85 dB à 50 Hz/60 Hz/400 Hz		85 dB à 50 Hz/60 Hz/400 Hz	
Format de mot de données	Tension : -27648 à +27648		Résistance : 0 à +27648	
Dissipation maximale du capteur	-		1 mW	
Impédance d'entrée	≥1 MΩ		≥10 MΩ	
Tension max. à l'entrée	30 V-		30 V- (lecture), 5 V- (source)	30 VDC
Affaiblissement de filtre d'entrée	-3 db à 21 kHz		-3 db à 3,6 kHz	
Erreur de base	0,1 % pleine échelle (tension)		0,1 % pleine échelle (résistance)	
Répétabilité	0,05 % pleine échelle		0,05 % pleine échelle	
Erreur de soudure froide	±1,5 °C		-	
Indicateur de LED	2 (24 échouer externe de présent et de système de volts continu)			
Plage de tension d'alimentation 24 V-	20,4 à 28,8 V- (classe 2, puissance limitée, ou alimentation de capteur de l'AP)			

¹ La sélection de plage d'entrée (température, tension ou résistance) s'applique à toutes les voies sur le module.

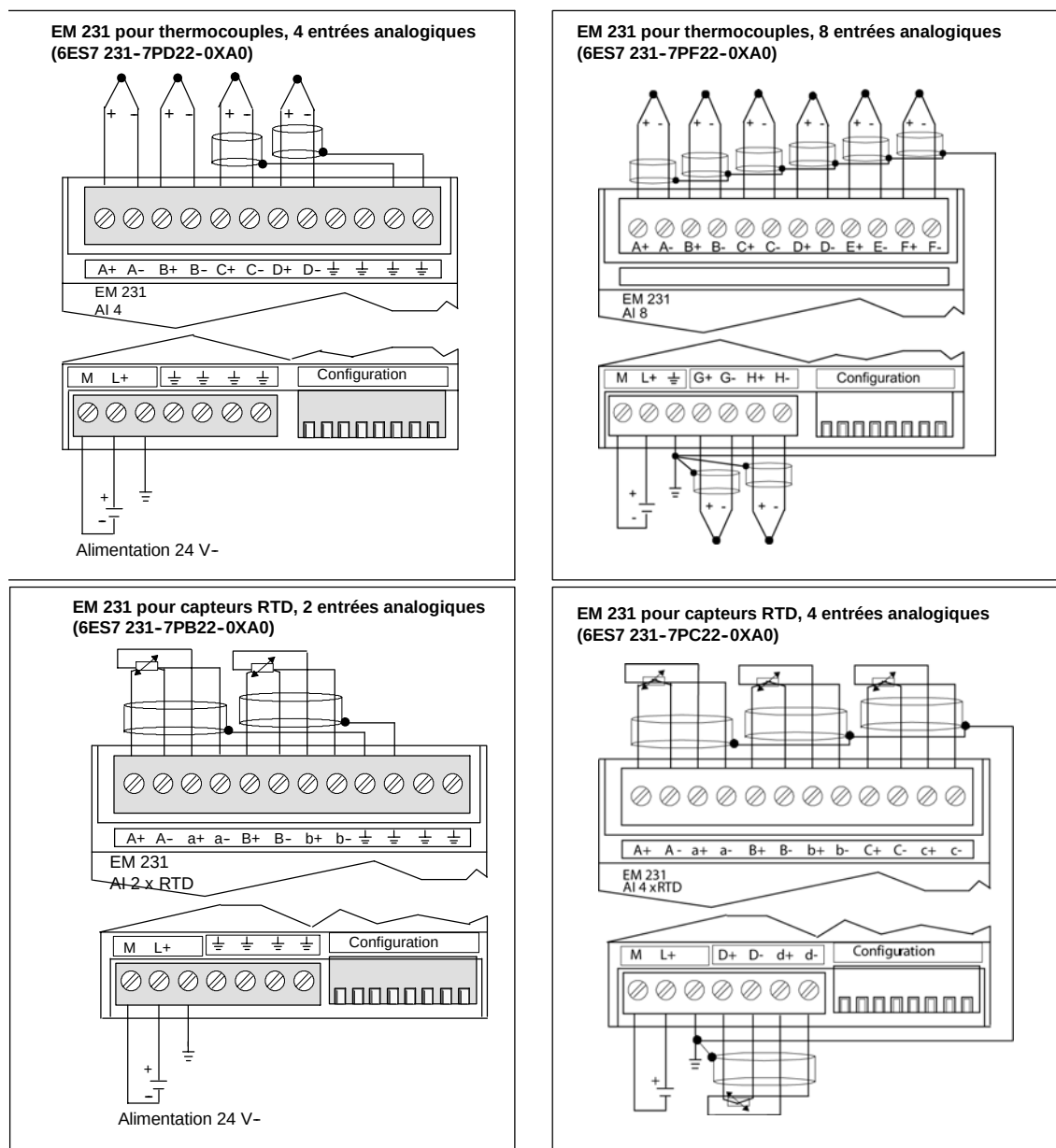


Figure A-23 Identification des connexions pour les modules EM 231 pour thermocouples et pour capteurs RTD

Compatibilité

Les modules pour thermocouples et capteurs RTD sont conçus pour fonctionner avec les CPU 222, CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPSi et CPU 226.



Conseil

Les modules pour thermocouples et capteurs RTD sont au maximum de leurs performances lorsqu'ils sont installés dans un environnement de température stable.

Le module EM 231 pour thermocouples, par exemple, comporte un circuit de compensation de soudure froide spécial qui mesure la température au niveau des connecteurs du module et apporte les modifications nécessaires à la mesure afin de compenser les différences entre la température de référence et la température au niveau du module. Des erreurs supplémentaires sont introduites si la température ambiante varie rapidement dans la zone où le module EM 231 pour thermocouples est installé.

Pour obtenir une précision et une répétabilité maximales, nous vous recommandons donc de monter les modules S7-200 pour thermocouples et capteurs RTD à des emplacements où la température ambiante est stable.

Immunité au bruit

Utilisez à cet effet des fils blindés afin d'obtenir une meilleure immunité aux bruits. Si vous n'utilisez pas une voie d'entrée de thermocouple, court-circuitez les entrées de voie inutilisées ou connectez-les à une autre voie en parallèle.

Module EM 231 pour thermocouples

Le module EM 231 pour thermocouples fournit, pour la gamme S7-200, une interface pratique et isolée à sept types de thermocouples : J, K, E, N, S, T et R. Il permet la connexion du S7-200 à des signaux analogiques de niveau bas, avec une plage de ± 80 mV. Tous les thermocouples raccordés au module doivent être du même type.

Principe fondamental du thermocouple

Un thermocouple est composé de deux conducteurs métalliques de nature différente, reliés électriquement par soudure l'un à l'autre. Une tension proportionnelle à la température de la soudure froide est générée. Cette tension est faible ; un microvolt peut représenter beaucoup de degrés. Mesurer la tension provenant d'un thermocouple, compenser les soudures supplémentaires, puis linéariser le résultat constituent le principe fondamental des mesures de température à l'aide de thermocouples.

Lorsque vous raccordez un thermocouple au module EM 231 pour thermocouples, les deux fils métalliques de nature différente sont reliés au module, au niveau du connecteur de signaux du module. L'endroit où les deux fils sont reliés l'un à l'autre constitue le point de mesure du thermocouple.

Deux autres thermocouples sont constitués à l'endroit où les deux fils de nature différente sont raccordés au connecteur de signaux. La température du connecteur provoque une tension qui s'ajoute à la tension du thermocouple capteur. Si l'on ne corrige pas cette tension, la température indiquée sera différente de la température du capteur.

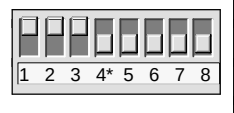
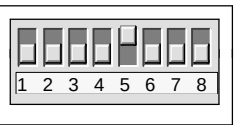
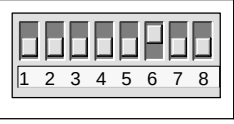
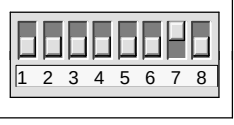
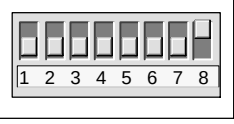
On utilise donc la compensation de soudure froide pour compenser le thermocouple du connecteur. Les tables de données de thermocouples se basent sur une température de soudure de référence, 0 degré Celsius en général. La compensation de soudure froide compense le connecteur à 0 degré Celsius. Elle restaure la tension ajoutée par les thermocouples du connecteur. La température du module est mesurée en interne, puis convertie en une valeur à ajouter à la conversion de capteur. On linéarise ensuite la conversion de capteur corrigée à l'aide des tables de thermocouples.

Configuration du module EM 231 pour thermocouples

Les commutateurs multiples de configuration DIP situés en bas du module vous permettent de sélectionner le type de thermocouple, la détection de rupture de fil, l'échelle de température et la compensation de soudure froide. Vous devez mettre l'AP hors puis sous tension ou couper puis rétablir l'alimentation utilisateur 24 V pour que les réglages des commutateurs multiples entrent en vigueur.

Le commutateur multiple 4 est réservé à une utilisation future. Réglez-le sur la position 0 (bas ou hors fonction). Le tableau A-27 montre d'autres réglages des commutateurs multiples.

Tableau A-27 Configuration des commutateurs multiples du module pour thermocouples

Commutateurs 1,2,3	Type de thermocouple	Réglage	Description
SW 1, 2, 3  Configuration ↑1 : en fonction ↓0 : hors fonction * Réglez le commutateur 4 sur la position 0 (bas).	J (par défaut)	000	Les commutateurs 1 à 3 sélectionnent le type de thermocouple (ou fonctionnement mV) pour toutes les voies sur le module. Par exemple, pour un thermocouple de type E, SW1 = 0, SW2 = 1, SW3 = 1.
	K	001	
	T	010	
	E	011	
	R	100	
	S	101	
	N	110	
	+/-80mV	111	
Commutateur 5	Sens de détection de rupture de fil	Réglage	Description
SW5  Configuration ↑1 : en fonction ↓0 : hors fonction	vers le haut (+3276,7 degrés)	0	0 indique positif sur rupture de fil 1 indique négatif sur rupture de fil
	vers le bas (-3276,8 degrés)	1	
Commutateur 6	Validation de détection de rupture de fil	Réglage	Description
SW6  Configuration ↑1 : en fonction ↓0 : hors fonction	Validation	0	On procède à la détection de rupture de fil en injectant un courant de 25 µA aux bornes d'entrée. Le commutateur de validation de rupture de fil active ou désactive la source de courant. La surveillance de plage de rupture de fil est toujours effectuée, même lorsque la source de courant est désactivée. Le module EM 231 pour thermocouples détecte une rupture de fil si le signal d'entrée dépasse ±200 mV environ. Dans ce cas, la lecture du module est posée égale à la valeur sélectionnée par la détection de rupture de fil.
	Désactivation	1	
Commutateur 7	Echelle de température	Réglage	Description
SW7  Configuration ↑1 : en fonction ↓0 : hors fonction	Celsius (°C)	0	Le module EM 231 pour thermocouples peut renvoyer les températures en degrés Celsius ou Fahrenheit. La conversion de Celsius en Fahrenheit se fait à l'intérieur du module.
	Fahrenheit (°F)	1	
Commutateur 8	Soudure froide	Réglage	Description
SW8  Configuration ↑1 : en fonction ↓0 : hors fonction	Activation de la compensation de soudure froide	0	Vous devez activer la compensation de soudure froide lorsque vous utilisez des thermocouples. Si la compensation de soudure froide n'est pas activée, les conversions en provenance du module seront erronées en raison de la tension créée lorsque le fil du thermocouple est relié au connecteur du module. La compensation de soudure froide est automatiquement désactivée lorsque vous sélectionnez la plage ±80 mV.
	Désactivation de la compensation de soudure froide	1	

**Conseil**

- La source de courant de rupture de fil peut provoquer des interférences avec des signaux provenant de certaines sources de niveau bas, telles que des simulateurs de thermocouples.
- Les tensions d'entrée dépassant approximativement ± 200 mV déclenchent une détection de rupture de fil même si la source de courant de rupture de fil est désactivée.

**Conseil**

- L'erreur du module peut dépasser les spécifications en cas de variation de la température ambiante.
- Dépasser la plage de température ambiante pour le module peut entraîner une erreur pour la soudure froide du module.

Utilisation du thermocouple : Indicateurs d'état

Le module EM 231 pour thermocouples fournit à l'AP des mots de données indiquant des températures ou signalant des situations d'erreur. Les bits d'état signalent des erreurs de plage et des défaillances de l'alimentation utilisateur ou du module. Les DEL précisent l'état du module. Votre programme doit contenir du code permettant de détecter les situations d'erreur et de réagir de manière appropriée pour l'application. Le tableau A-28 présente les indicateurs d'état du module EM 231 pour thermocouples.

Tableau A-28 Indicateurs d'état du module EM 231 pour thermocouples

Situation d'erreur	Données de voie	DEL SF rouge	DEL 24 V verte	Bit d'état de plage ¹	Erreur d'alimentation utilisateur 24 V- ²
Pas d'erreur	Données de conversion	Eteinte	Allumée	0	0
24 V manquante	32766	Eteinte	Eteinte	0	1
Rupture de fil et source de courant activées	-32768/32767	Cligno-te	Allumée	1	0
Entrée hors plage	-32768/32767	Cligno-te	Allumée	1	0
Erreur de diagnostic ³	0000	Allumée	Eteinte	0	Remarque ³

¹ Le bit d'état Plage est le bit 3 dans l'octet des erreurs de module (SMB9 pour le module 1, SMB11 pour le module 2, etc.).

² Le bit d'état Erreur d'alimentation utilisateur est le bit 2 dans l'octet de registre d'erreurs du module (SMB 9, SMB 11, etc. ; voir annexe D).

³ Les erreurs de diagnostic provoquent une erreur de configuration de module. Le bit d'état Erreur d'alimentation utilisateur peut ou non être à 1 avant l'erreur de configuration de module.

**Conseil**

Les données de voie sont représentées par des mots de 16 bits en complément à deux. La température est donnée en unités de 0,1 degré. Ainsi, si la température mesurée est égale à 100,2 degrés, la valeur 1002 est renvoyée. Les données de tension sont mises à l'échelle à 27648. Ainsi, -60,0 mV donne -20736 (= -60 mV/80 mV * 27648).

Si l'AP a lu les données :

- ☐ les quatre voies du module EM 231 pour thermocouples, 4 entrées analogiques, sont actualisées toutes les 405 millisecondes ;
- ☐ toutes les voies du module EM 231 pour thermocouples, 8 entrées analogiques, sont actualisées toutes les 810 millisecondes.

Si l'AP ne lit pas les données pendant un intervalle de mise à jour, le module renvoie les anciennes données jusqu'à l'actualisation de module suivante après la lecture de l'AP. Pour que les données de voie restent toujours actuelles, nous recommandons que la fréquence de lecture des données par le programme de l'AP corresponde au moins à la fréquence de mise à jour du module.

**Conseil**

Vous devez désactiver le filtrage analogique dans l'AP lorsque vous utilisez le module EM 231 pour thermocouples. En effet, le filtrage analogique peut empêcher la détection de situations d'erreur au moment opportun.

Tableau A-29 Plages de température (°C) et précision pour les types de thermocouple

Mot de données (1 chiffre = 0,1 °C)		Type J	Type K	Type T	Type E	Type R, S	Type N	±80 mV	
Déc.	Hexa								
32767	7FFF	>1200,0 °C	>1372,0 °C	>400,0 °C	>1000,0 °C	>1768,0 °C	>1300,0 °C	>94,071 mV	Déb. H
↑	↑							↑	↑
32511	7EFF							94,071 mV	Dép. H
:	:								
27649	6C01							80,0029 mV	
27648	6C00					↑		80 mV	
:	:								
17680	4510		↑			1768,0 °C			
:	:								
13720	3598		1372,0 °C				↑		
:	:		Dép. H						
13000	32C8	↑	1300,0 °C				1300,0 °C		
:	:								
12000	2EE0	1200,0 °C			↑				
:	:								
10000	2710			↑	1000,0 °C				
:	:								
4000	0FA0			400,0 °C		400,0 °C			
:	:								
1	0001	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,1 °C	0,0029 mV	
0	0000	0,0 °C	0,0 °C	0,0 °C	0,0 °C	0,0 °C	0,0 °C	0,0 mV	
-1	FFFF	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,1 °C	-0,0029 mV	
:	:								
-500	FE0C					Dép. B			
-1500	FA24	-150,0 °C				-50,0 °C			
:	:								
-2000	F830	Dép. B	-200,0 °C						
:	:								
-2100	F7CC	-210,0 °C							
:	:								
-2400	F6A0		Dép. B		-240,0 °C				
:	:								
-2550	F60A			-255,0 °C	Dép. B				
:	:								
-2700	F574	↓	-270,0 °C	-270,0 °C	-270,0 °C		-270,0 °C		
:	:								
-27648	9400		↓	↓	↓		↓	-80 mV	
-27649	93FF							-80,0029 mV	
:	:								
-32512	8100							-94,071 mV	Dép. B
↓	↓							↓	↓
-32768	8000	<-210,0 °C	<-270,0 °C	<-270,0 °C	<-270,0 °C	<-50,0 °C	<-270,0 °C	<-94,071 mV	Déb. B
Précision sur toute l'étendue		±0,1%	±0,3%	±0,6%	±0,3%	±0,6%	±0,4%	±0,1%	
Précision (étendue normale sans soudure froide)		±1,5 °C	±1,7 °C	±1,4 °C	±1,3 °C	±3,7 °C	±1,6 °C	±0,10%	
Erreur de soudure froide		±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	±1,5 °C	Sans objet	
*Déb. H = débordement haut, Dép. H = dépassement haut, EN = étendue normale, Dép. B = dépassement bas, Déb. B = débordement bas									
↑ signifie que toutes les valeurs analogiques supérieures à celle-ci et inférieures au seuil de rupture de fil renvoient la valeur de débordement haut : 32767 (0x7FFF).									
↓ signifie que toutes les valeurs analogiques inférieures à celle-ci et supérieures au seuil de rupture de fil renvoient la valeur de débordement bas : -32768 (0x8000).									

Tableau A-30 Plages de température (en °F) pour les différents types de thermocouples

Mot de données (1 chiffre = 0,1 °F)		Type J	Type K	Type T	Type E	Type R, S	Type N	±80 mV	
Déc.	Hexa								
32767	7FFF	>2192,0 °F	>2502,0 °F	>752,0 °F	>1832,0 °F	>3214,0 °F	>2372,0 °F	>94,071 mV	Déb. H
↑	↑					↑		↑	↑
32511	7EFF							94,071 mV	
32140	7D90					3214,0°F		80,0029 mV	Dép. H
27649	6C01							80 mV	
27648	6C00		↑			2764,8°F			EN
:	:								
25020	61B8		2502,0°F Dép. H						
:	:		2372,0°F						EN
23720	5CA8	↑					2372,0°F		
:	:								
21920	55A0	2192,0°F			↑				
:	:								
18320	4790			↑	1832,0°F				
:	:								
7520	1D60			752,0°F		752,0°F			
:	:								
320	0140					Dép. B	32,0°F		
:	:								
1	0001	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,1°F	0,0029 mV	
0	0000	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0°F	0,0 mV	
-1	FFFF	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,1°F	-0,0029 mV	
:	:								
-580	FDBC					-58,0°F			
:	:								
-2380	F6B4	-238,0°F							
:	:								
-3280	F330	Dép. B	-328,0°F				Dép. B		
:	:								
-3460	F27C	-346,0°F				↓			
:	:		Dép. B						
-4000	F060				-400,0°F				
:	:				Dép. B				
-4270	EF52			-427,0°F					
:	:			Dép. B					
-4540	EE44	↓	-454,0°F	-454,0°F	-454,0°F		-454,0°F		EN
:	:								
-27648	9400		↓	↓	↓		↓	-80 mV	
-27649	93FF							-80,0029 mV	
:	:								
-32512	8100							-94,071 mV	Dép. H
↓	↓							↓	↓
-3268	8000	<-346,0 °F	<-454,0 °F	<-454,0 °F	<-454,0 °F	<-58,0 °F	<-454,0 °F	<-94,07 mV	Déb. B

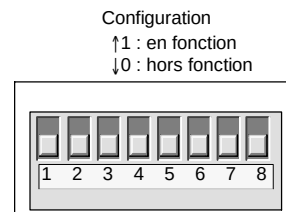
*Déb. H = débordement haut, Dép. H = dépassement haut, EN = étendue normale, Dép. B = dépassement bas, Déb. B = débordement bas
 ↑ signifie que toutes les valeurs analogiques supérieures à celle-ci et inférieures au seuil de rupture de fil renvoient la valeur de débordement haut : 32767 (0x7FFF).
 ↓ signifie que toutes les valeurs analogiques inférieures à celle-ci et supérieures au seuil de rupture de fil renvoient la valeur de débordement bas : -32768 (0x8000).

Module EM 231 pour capteurs RTD

Le module EM 231 pour capteurs RTD fournit, pour la gamme S7-200, une interface pratique pour plusieurs capteurs thermométriques à résistance (capteurs RTD) différents. Il permet également au S7-200 de mesurer trois étendues de résistance différentes. Tous les capteurs RTD reliés au module doivent être du même type.

Configuration du module EM 231 pour capteurs RTD

Les commutateurs multiples DIP vous permettent de sélectionner le type de capteur thermométrique à résistance (RTD), la configuration de montage, l'échelle de température et le sens de fusion. Les commutateurs multiples sont situés en bas du module, comme illustré dans cette figure. Vous devez mettre l'AP hors puis sous tension ou couper puis rétablir l'alimentation utilisateur 24 V pour que les réglages des commutateurs multiples entrent en vigueur.



Pour sélectionner le type de capteur thermométrique à résistance, réglez les commutateurs multiples 1, 2, 3, 4, 5 et 6 de manière à ce qu'ils correspondent au capteur RTD désiré, comme illustré dans les tableaux A-31 et A-32. Vous trouverez dans le tableau A-33 les autres réglages des commutateurs multiples.

Figure A-24 Commutateurs multiples pour le module EM 231 pour capteurs RTD

Tableau A-31 Sélection du type de capteur RTD : commutateurs multiples (SW) 1 à 6 pour le module EM 231 RTD, 4 entrées analogiques

RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
100Ω Pt 0.003850 (Default)	0	0	0	0	0	0	100Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	0	0
200Ω Pt 0.003850	0	0	0	0	1	0	200Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	1	0
500Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	0	0	500Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	0	0
1000Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	1	0	1000Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	1	0
100Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	0	0	SPARE	1	0	1	0	0	0
200Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	1	0	100Ω Ni 0.00672	1	0	1	0	1	0
500Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	0	0	120Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	0	0
1000Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	1	0	1000Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	1	0
100Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	0	0	100Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	0	0
200Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	1	0	120Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	1	0
500Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	0	0	1000Ω Ni 0.006178	1	1	0	1	0	0
1000Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	1	0	10000Ω Pt 0.003850	1	1	0	1	1	0
100Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	0	0	10Ω Cu 0.004270	1	1	1	0	0	0
200Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	1	0	150Ω FS Resistance	1	1	1	0	1	0
500Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	0	0	300Ω FS Resistance	1	1	1	1	0	0
1000Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	1	0	600Ω FS Resistance	1	1	1	1	1	0
GOST 50Ω Pt 0.00385055	0	0	0	0	1	1	GOST Cu 50Ω 0.00426	0	1	0	1	1	1
GOST 100Ω Pt 0.00385055	0	0	0	1	0	1	GOST Cu 100Ω 0.00426	0	1	1	0	0	1
GOST 500Ω Pt 0.00385055	0	0	0	1	1	1	GOST Cu 500Ω 0.00426	0	1	1	0	1	1
GOST 10Ω Pt 0.003910	0	0	1	0	0	1	GOST Cu 10Ω 0.00428	0	1	1	1	0	1

Tableau A-31 Sélection du type de capteur RTD : commutateurs multiples (SW) 1 à 6 pour le module EM 231 RTD, 4 entrées analogiques

RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6	RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	SW6
GOST 500Ω Pt 0.003910	0	0	1	0	1	1	GOST Cu 50Ω 0.00428	0	1	1	1	1	1
GOST 100Ω Pt 0.003910	0	0	1	1	0	1	GOST Cu 100Ω 0.00428	1	0	0	0	0	1
GOST 500Ω Pt 0.003910	0	0	1	1	1	1	GOST Cu 500Ω 0.00428	1	0	0	0	1	1
GOST 10Ω Pt 0.003910	0	1	0	0	0	1	Spare	1	0	0	1	0	1
LG-Ni 1000Ω Pt 0.005000	0	1	0	0	1	1							

¹ Tous les RTD représentent 0 °C à la résistance listée excepté pour Cu 10 ohms. Cu 10 ohms représente 25 °C à 10 ohms et 0 °C à 9,035 ohms.

Tableau A-32 Sélection du type de capteur RTD : commutateurs multiples (SW) 1 à 5 pour le module EM 231 RTD, 2 entrées analogiques

RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5	RTD Type and Alpha ¹	SW1	SW2	SW3	SW4	SW5
100Ω Pt 0.003850 (Default)	0	0	0	0	0	100Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	0
200Ω Pt 0.003850	0	0	0	0	1	200Ω Pt 0.003902	1	0	0	0	1
500Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	0	500Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	0
1000Ω Pt 0.003850	0	0	0	1	1	1000Ω Pt 0.003902	1	0	0	1	1
100Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	0	SPARE	1	0	1	0	0
200Ω Pt 0.003920	0	0	1	0	1	100Ω Ni 0.00672	1	0	1	0	1
500Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	0	120Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	0
1000Ω Pt 0.003920	0	0	1	1	1	1000Ω Ni 0.00672	1	0	1	1	1
100Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	0	100Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	0
200Ω Pt 0.00385055	0	1	0	0	1	120Ω Ni 0.006178	1	1	0	0	1
500Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	0	1000Ω Ni 0.006178	1	1	0	1	0
1000Ω Pt 0.00385055	0	1	0	1	1	10000Ω Pt 0.003850	1	1	0	1	1
100Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	0	10Ω Cu 0.004270	1	1	1	0	0
200Ω Pt 0.003916	0	1	1	0	1	150Ω FS Resistance	1	1	1	0	1
500Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	0	300Ω FS Resistance	1	1	1	1	0
1000Ω Pt 0.003916	0	1	1	1	1	600Ω FS Resistance	1	1	1	1	1

¹ Tous les RTD représentent 0 °C à la résistance listée excepté pour Cu 10 ohms. Cu 10 ohms représente 25 °C à 10 ohms et 0 °C à 9,035 ohms.

Tableau A-33 Réglage des commutateurs DIP pour capteurs RTD

Commutateur 6	Détection de rupture de fil/ Hors plage	Réglage	Description
SW6 (module à deux voies uniquement)  Configuration ↑ 1 : en fonction ↓ 0 : hors fonction	vers le haut (+3276,7 degrés)	0	Indique positif si rupture de fil ou hors plage
	vers le bas (-3276,8 degrés)	1	Indique négatif si rupture de fil ou hors plage
Commutateur 7	Echelle de température	Réglage	Description
SW7 (les deux modules)  Configuration ↑ 1 : en fonction ↓ 0 : hors fonction	Celsius (°C)	0	Le module EM 231 pour capteurs RTD peut renvoyer les températures en degrés Celsius ou Fahrenheit. La conversion de Celsius en Fahrenheit se fait à l'intérieur du module.
	Fahrenheit (°F)	1	
Commutateur 8	Schéma de montage	Réglage	Description
SW8 (les deux modules)  Configuration ↑ 1 : en fonction ↓ 0 : hors fonction	3 fils	0	Vous pouvez raccorder le module RTD au capteur de trois manières différentes (voir la figure). Le montage 4 fils est le plus précis. Le montage 2 fils, à la précision la plus faible, n'est recommandé que s'il est possible de ne pas tenir compte des erreurs dues au câblage dans votre application.
	2 fils ou 4 fils	1	

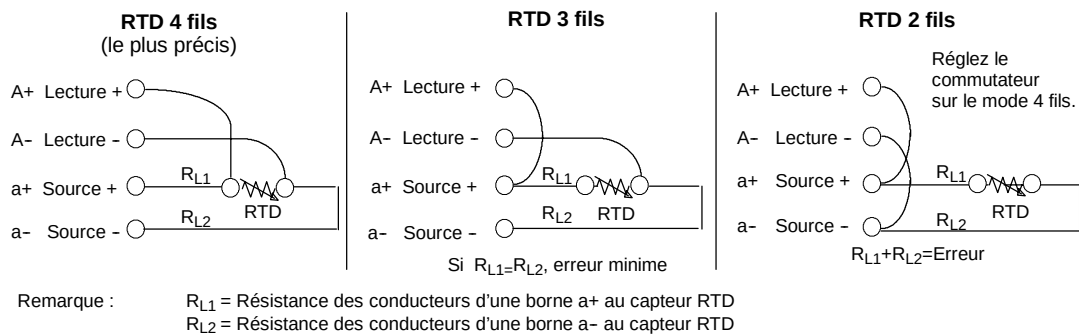


Figure A-25 Raccordement du module au capteur RTD par un montage 4 fils, 3 fils et 2 fils

Indicateurs d'état du module EM 231 pour capteurs RTD

Le module RTD fournit à l'AP des mots de données indiquant des températures ou signalant des situations d'erreur. Les bits d'état signalent des erreurs de plage et des défaillances de l'alimentation utilisateur ou du module. Les DEL précisent l'état du module. Votre programme doit contenir du code permettant de détecter les situations d'erreur et de réagir de manière appropriée pour l'application. Le tableau A-34 présente les indicateurs d'état fournis par le module EM 231 pour capteurs RTD.



Conseil

Les données de voie sont représentées par des mots de 16 bits en complément à deux. La température est donnée en unités de 0,1 degré. Ainsi, si la température mesurée est égale à 100,2 degrés, la valeur 1002 est renvoyée. Les données de résistance sont mises à l'échelle à 27648. Ainsi, 75 % de résistance pleine échelle est signalé comme 20736.

($225\Omega / 300\Omega * 27648 = 20736$)

Tableau A-34 Indicateurs d'état du module EM 231 pour capteurs RTD

Situation d'erreur	Données de voie	DEL SF rouge	DEL 24 V verte	Bit d'état de plage ¹	Erreur d'alimentation utilisateur 24 V-2
Pas d'erreur	Données de conversion	Eteinte	Allumée	0	0
24 V manquante	32766	Eteinte	Eteinte	0	1
Détection de rupture de fil	-32768/32767	Clignote	Allumée	1	0
Entrée hors plage	-32768/32767	Clignote	Allumée	1	0
Erreur de diagnostic ³	0000	Allumée	Eteinte	0	Remarque ³

- 1 Le bit d'état Plage est le bit 3 dans l'octet des erreurs de module (SMB9 pour le module 1, SMB11 pour le module 2, etc.).
- 2 Le bit d'état Erreur d'alimentation utilisateur est le bit 2 dans l'octet de registre d'erreurs du module (SMB 9, SMB 11, etc. ; voir annexe D).
- 3 Les erreurs de diagnostic provoquent une erreur de configuration de module. Le bit d'état Erreur d'alimentation utilisateur peut ou non être à 1 avant l'erreur de configuration de module.

Si l'AP a lu les données :

- ☐ les quatre voies du module EM 231 pour capteurs RTD, 2 entrées analogiques, sont actualisées toutes les 405 millisecondes ;
- ☐ toutes les voies du module EM 231 pour capteurs RTD, 4 entrées analogiques, sont actualisées toutes les 810 millisecondes.

Si l'AP ne lit pas les données pendant un intervalle de mise à jour, le module renvoie les anciennes données jusqu'à l'actualisation de module suivante après la lecture de l'AP. Pour que les données de voie restent toujours actuelles, nous recommandons que la fréquence de lecture des données par le programme de l'AP corresponde au moins à la fréquence de mise à jour du module.



Conseil

Vous devez désactiver le filtrage analogique dans l'AP lorsque vous utilisez le module RTD. En effet, le filtrage analogique peut empêcher la détection de situations d'erreur au moment opportun.

Un logiciel interne au module pour capteurs RTD procède à la détection de rupture de fil. Les entrées hors plage et les situations de rupture de fil détectées sont signalées par mise à 1 du bit d'état de plage dans le SMB et par mise des données de voie en haut ou en bas de l'échelle via les réglages de commutateur. La détection de rupture de fil nécessite au moins trois cycles du module et peut même prendre plus de temps en fonction du ou des fils ouverts. Les ruptures des fils Source+ et Source- sont détectées dans le temps minimum. En revanche, la détection des ruptures des fils Lecture+ et Lecture- peut prendre 5 secondes ou plus. En effet, les lignes de lecture ouvertes peuvent présenter des données correctes de manière aléatoire, la rupture de fil n'étant alors détectée que de façon intermittente, particulièrement dans des environnements bruyants électriquement. Du bruit électrique peut également allonger le temps nécessaire à la détection de la rupture de fil. Nous vous conseillons de verrouiller les indications "Rupture de fil" et "Hors plage" dans le programme d'application lorsque des données correctes ont été renvoyées.

**Conseil**

Si vous n'utilisez pas une voie, vous pouvez la raccorder à une résistance au lieu du RTD afin d'éviter qu'une détection de rupture de fil ne fasse clignoter la DEL SF. La résistance doit avoir la valeur nominale du RTD. Par exemple, utilisez 100 ohms pour le capteur RTD PT100.

Les tableaux NO TAG et A-36 montrent les plages de température et la précision du module EM 231 pour chaque type de capteur thermométrique à résistance.

Decimal	Hex	Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, & GOST 0.003850	GOST 0.003910 Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	Ni100, Ni120, Ni1000 LG-Ni1000	Ni100 GOST 0.006170	Cu 10 0.00427	GOST 0.00426 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	GOST 0.00428 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	
32767	7FFF									
32766	7FFE									
32511	7EFF									
27649	6C01									
27648	6C00									
25000	61A8									
18000	4650									
15000	3A98									↑
12950	3296									Over-range
11000	2AF8									
10000	2710	1000.0° C	1000.0° C	1295.0° C						
8500	2134		850.0° C	1100.0° C						
6000	1770	600.0° C								
3120	0C30									
2950	0B86									
2600	0A28									
2500	09C4									
2400	960									
2124	84C									
2000	7D0									
1800	708									
1	0001	0.1° C	0.1° C	0.1° C	0.1° C	0.1° C	0.1° C	0.1° C	0.1° C	
0	0000	0.0° C	0.0° C	0.0° C	0.0° C	0.0° C	0.0° C	0.0° C	0.0° C	
-1	FFFF	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	-0.1° C	
500	FE0C									
-600	FDA8									
-1050	FBE6									
-2000	F830	-200.0° C	-200.0° C							
-2400	F6A0									
-2430	F682	-243.0° C	-243.0° C							
-2600	F5D8									
-273.2	F554									
-6000	E890									
-10500	D6FC									
-12000	D120									
-32767	8001									
-32768	8000									
ACCURACY OVER FULL SPAN		±0.4%	±0.1%	±0.5%	±0.2%	±0.5%	±0.2%	±0.3%	±0.3%	
ACCURACY IN NOMINAL RANGE		±4° C	±1° C	±1° C ¹	±0.6° C	±42.8° C	±1° C	±1° C	±1° C	

457

Tableau A-36 Temperature Ranges (°F) and Accuracy for the RTD Module

Decimal	Hex	Pt10000	Pt100, Pt200, Pt500, Pt1000, & GOST 0.003850	GOST 0.003910 Pt10, Pt50, Pt100, Pt500	Ni100, Ni120, Ni1000 LG-Ni1000	Ni100 GOST 0.006170	Cu 10 0.00427	GOST 0.00426 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500	GOST 0.00428 Cu 10 Cu 50 Cu 100 Cu 500		
32767	7FFF										
32766	7FFE										
23630	5C4E	Over- range ↑									
20120	4E98										
18320	4790										
15620	3D04										
11120	2B70										
5936	1730										
5630	15FE	N O M I N A L									
5000	1388										
4820	12D4										
4640	1220										
4143	102F										
3920	F50										
3560	DE8	R A N G E									
1	0001		0.1° F	0.1° F	0.1° F	0.1° F	0.1° F	0.1° F	0.1° F	0.1° F	
0	0000		0.0° F	0.0° F	0.0° F	0.0° F	0.0° F	0.0° F	0.0° F	0.0° F	
-1	FFFF		-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	-0.1° F	
-580	FDBC										
-760	FD08										
		Under- range ↓									
-1570	F9DE										
-3280	F330		-328.0° F	-328.0° F							
-4000	F060										
-4054	F02A		-405.4° F	-405.4° F							
-4360	EEF8										
-459.8	EE0A										
-32767	8001										
-32768	8000										

OF = Overflow; OR = Over range; NR = Nominal range; UR = Under range; UF = Underflow

↑ or ↓ : All analog values exceeding the limits will report the out of range value, 32767 (0x7FFF).

Tableau A-37 Représentation des valeurs analogiques de transducteurs résistifs 150W à 600W

Système		Plage du transducteur résistif			
Decimal	Hexadecimal	150Ω	300Ω	600Ω	
32767	7FFF	177.77Ω	355.54Ω	711.09Ω	Débordement
32512	7F00	176.39Ω	352.78Ω	705.55Ω	
32511	7EFF	176.38Ω	352.77Ω	705.53Ω	Plage de dépassement
27649	6C01	150.01Ω	300.01Ω	600.02Ω	
27648	6C00	150Ω	300Ω	600Ω	Plage nominale
20736	5100	112.5Ω	225Ω	450Ω	
1	1	5.43mΩ	10.85mΩ	21.70mΩ	
0	0	0Ω	0Ω	0Ω	
		Les valeurs négatives sont physiquement impossibles			Plage de sous-dépassement

Caractéristiques techniques pour le module EM 277 PROFIBUS-DP

Tableau A-38 Numéro de référence du module EM 277 PROFIBUS-DP

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6ES7 277-0AA22-0XA0	EM 277 PROFIBUS-DP	-	-	Non

Tableau A-39 Caractéristiques générales pour le module EM 277 PROFIBUS-DP

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-
6ES7 277-0AA22-0XA0	EM 277 PROFIBUS-DP	71 x 80 x 62	175 g	2,5 W	150 mA Voir ci-dessous

Tableau A-40 Caractéristiques techniques pour le module EM 277 PROFIBUS-DP

Généralités	6ES7 277-0AA22-0XA0
Nombre d'interfaces (puissance limitée)	1
Interface électrique	RS-485
Vitesses de transmission PROFIBUS-DP/MPI (définies automatiquement)	9,6, 19,2, 45,45, 93,75, 187,5 et 500 Kbauds ; 1, 1,5, 3, 6 et 12 Mbauds
Protocoles	Esclave PROFIBUS-DP et esclave MPI
Longueur de câble	
Jusqu'à 93,75 Kbauds	1200 m
187,5 kilobauds	1000 m
500 kilobauds	400 m
1 à 1,5 Mbaud	200 m
3 à 12 Mbauds	100 m
Réseau	
Adresses de stations	0 à 99 (paramétrage via des commutateurs rotatifs)
Nombre maximum de stations par segment	32
Nombre maximum de stations par réseau	126, jusqu'à 99 stations EM 277
Connexions MPI	6 au total, 2 réservées (1 pour PG et 1 pour OP)
Alimentation d'entrée 24 V-	
Plage de tension	20,4 à 28,8 V- (classe 2, puissance limitée, ou alimentation de capteur de l'AP)
Courant maximum Module uniquement avec port actif Ajout 90 mA de charge de port 5V Ajout 120 mA de charge de port 24V	30 mA 60 mA 180 mA
Ondulation, bruit (<10 MHz)	< 1 V crête à crête (maximum)
Isolation (site à logique) ¹	500 V~ pour 1 minute
Alimentation 5 V- sur interface de communication	
Courant maximal par interface	90 mA
Isolation (24 V- à logique)	500 V~ pour 1 minute
Alimentation 24 V- sur interface de communication	
Plage de tension	20,4 à 28,8 V-
Courant maximal par interface	120 mA
Limite de courant	0,7 à 2,4 A
Isolation	Non, même circuit qu'entrée 24 V-

¹ L'alimentation 24 V- ne fournit aucun courant à la logique de module. 24 V- fournit du courant à l'interface de communication.

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module esclave EM 277 PROFIBUS-DP est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau A-41.

Tableau A-41 Compatibilité du module EM 277 PROFIBUS-DP avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.0 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

Commutateurs d'adresses et DEL

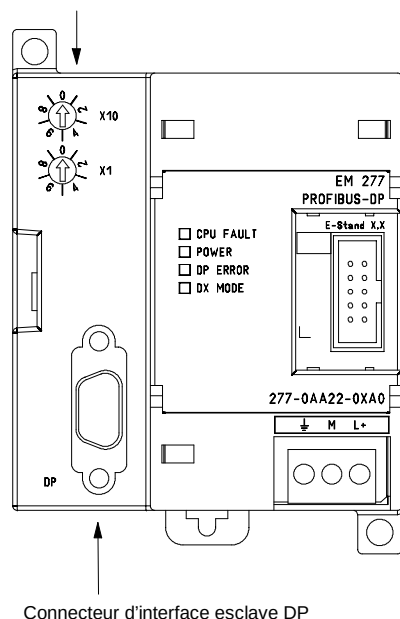
Les commutateurs d'adresses et les DEL d'état se situent sur la face avant du module comme illustré dans la figure A-26. Le brochage pour le connecteur d'interface esclave DP y est également présenté (voir la description des DEL d'état dans le tableau A-45).

Face avant du module EM 277 PROFIBUS-DP

Commutateurs d'adresses :

x10= définit le chiffre le plus significatif de l'adresse

x1= définit le chiffre le moins significatif de l'adresse



Brochage du connecteur subminiature D à 9 broches

Br.	Description
1	Terre du châssis, reliée au boîtier du connecteur
2	Retour 24V (comme M sur bornier)
3	Signal B isolé (Rx/D/TxD+)
4	Demande pour émettre isolée (niveau TTL)
5	Retour +5V isolé
6	+5V isolé (90 mA maximum)
7	+24V (120 mA maximum, avec diode de protection de tension indirecte)
8	Signal A isolé (Rx/D/TxD-)
9	Pas de connexion

Remarque : Isolé correspond à 500 V d'isolation par rapport à la logique numérique et à l'alimentation d'entrée 24 V.

Figure A-26 EM 277 PROFIBUS-DP

Communication norme DP

PROFIBUS-DP (ou norme DP) est un protocole de communication d'E/S éloignées défini dans la norme européenne EN 50170. Les appareils qui adhèrent à cette norme sont compatibles même s'ils sont fabriqués par des sociétés différentes. "DP" signifie périphérie décentralisée (distributed peripherals), c'est-à-dire E/S éloignées, et "PROFIBUS" bus de terrain de processus (Process Field Bus).

Le module EM 277 PROFIBUS-DP réalise le protocole Norme DP tel qu'il est défini pour des esclaves dans les normes de protocole de communication suivantes :

- ☐ EN 50 170 (PROFIBUS) décrit le protocole d'accès au bus et de transfert et précise les propriétés du support de transfert de données.
- ☐ EN 50 170 (Norme DP) décrit l'échange de données cyclique rapide entre maîtres DP et esclaves DP. Cette norme définit les procédures de configuration et de paramétrage, explique le fonctionnement de l'échange de données cyclique avec des fonctions d'E/S décentralisées et énumère les options de diagnostic prises en charge.

Un maître DP est configuré de façon à connaître les adresses, les types d'esclaves et toute information d'affectation de paramètres dont les esclaves ont besoin. Le maître sait également où mettre les données provenant des esclaves (entrées) et où obtenir celles à envoyer aux esclaves (sorties). Le maître DP établit le réseau, puis initialise ses esclaves DP. Il envoie les informations d'affectation de paramètres et la configuration d'E/S à l'esclave. Puis, il lit le diagnostic provenant de l'esclave pour vérifier que ce dernier a accepté les paramètres et la configuration d'E/S. Il entame alors l'échange des données avec l'esclave. Chaque transaction avec l'esclave entraîne l'écriture de sorties et la lecture d'entrées. Le mode d'échange de données se poursuit indéfiniment. Toutefois, les esclaves peuvent signaler au maître qu'une erreur s'est produite ; le maître lit alors les informations de diagnostic provenant de l'esclave concerné.

Lorsqu'un maître DP a écrit les paramètres et la configuration d'E/S dans un esclave DP et que ce dernier les a acceptés, l'esclave appartient à ce maître. Il n'accepte alors que les demandes d'écriture provenant du maître qui le détient. Les autres maîtres du réseau peuvent certes lire les entrées et sorties de l'esclave, mais ils ne peuvent rien transmettre à l'esclave.

Connexion d'un S7-200 en tant qu'esclave DP à l'aide de l'EM 277

Vous pouvez relier la CPU S7-200 à un réseau PROFIBUS-DP par l'intermédiaire du module esclave d'extension EM 277 PROFIBUS-DP. L'EM 277 est connecté à la CPU S7-200 via le bus d'E/S série et le réseau PROFIBUS est connecté au module EM 277 PROFIBUS-DP par son interface de communication DP. Cette interface opère à n'importe quel débit PROFIBUS compris entre 9600 bauds et 12 Mbauds (voir les débits pris en charge dans les caractéristiques techniques du module EM 277 PROFIBUS-DP).

En tant qu'esclave DP, le module EM 277 accepte plusieurs configurations d'E/S différentes en provenance du maître, ce qui vous permet de personnaliser la quantité de données transférées afin de satisfaire aux exigences de l'application. Contrairement à de nombreuses unités DP, le module EM 277 ne transfère pas uniquement des données d'E/S. Pour envoyer des entrées, des valeurs de compteur et de temporisation et d'autres valeurs calculées au maître, il suffit de d'abord les transférer dans la mémoire de variables de la CPU S7-200. De façon analogue, les données provenant du maître sont rangées en mémoire V dans la CPU S7-200 et peuvent être transférées dans d'autres zones de mémoire.

L'interface DP du module EM 277 PROFIBUS-DP peut être reliée à un maître DP dans le réseau tout en communiquant, en tant qu'esclave MPI, avec d'autres maîtres tels que des PG SIMATIC ou des CPU S7-300/S7-400 dans le même réseau. La figure A-27 montre un réseau PROFIBUS avec une CPU 224 et un module EM 277 PROFIBUS-DP.

- ☐ La CPU 315-2 est le maître DP et a été configurée par une PG SIMATIC disposant du logiciel de programmation STEP 7.
- ☐ La CPU 224 est un esclave DP appartenant à la CPU 315-2. Le module d'E/S ET 200 est également un esclave appartenant à la CPU 315-2.
- ☐ La CPU S7-400 est reliée au réseau PROFIBUS et lit des données dans la CPU 224 au moyen des opérations XGET figurant dans son programme utilisateur.

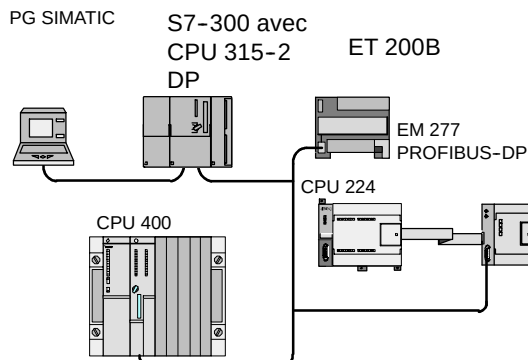


Figure A-27 Module EM 277 PROFIBUS-DP et CPU 224 dans un réseau PROFIBUS

Configuration

Pour utiliser l'EM 277 PROFIBUS-DP comme esclave DP, vous devez régler l'adresse de station de l'interface DP afin qu'elle corresponde à l'adresse figurant dans la configuration du maître. Vous définissez cette adresse à l'aide des commutateurs rotatifs sur le module EM 277. Si vous modifiez la position des commutateurs, vous devez mettre la CPU hors puis sous tension pour que la nouvelle adresse esclave prenne effet.

Le maître échange des données avec chacun des esclaves en envoyant les informations contenues dans sa zone de sortie à la mémoire tampon de sortie de l'esclave (appelée boîte à lettres de réception). L'esclave réagit au message du maître en lui renvoyant une mémoire tampon d'entrée (appelée boîte à lettres d'émission) que le maître range dans une zone d'entrée.

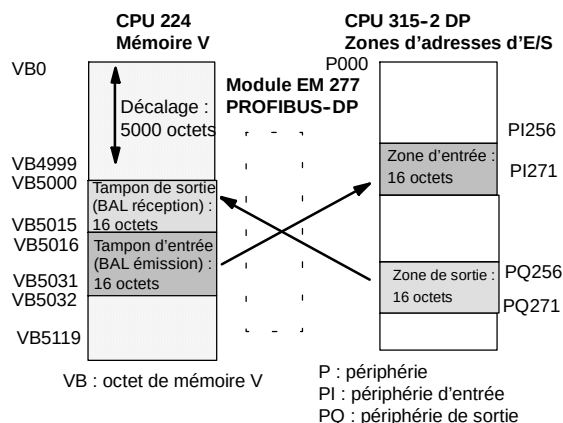


Figure A-28 Mémoire V et zone d'adresses d'E/S

La figure A-28 montre un exemple de mémoire V et de zone d'adresses d'E/S d'un maître PROFIBUS-DP.

Le maître DP peut configurer l'EM 277 PROFIBUS-DP de façon à ce que ce dernier accepte des données de sortie du maître et lui renvoie des données d'entrée. Les mémoires tampons des données de sortie et d'entrée résident dans la mémoire des variables (mémoire V) de la CPU S7-200. Lors de la configuration du maître DP, vous définissez, dans les informations d'affectation de paramètres pour l'EM 277, l'adresse d'octet en mémoire V où doit commencer la mémoire tampon des données de sortie. Vous définissez également la configuration d'E/S, c'est-à-dire le volume de données de sortie à écrire dans la CPU S7-200 et le volume de données d'entrée que doit renvoyer la CPU S7-200. L'EM 277 détermine alors la taille des mémoires tampons d'entrée et de sortie à partir de la configuration d'E/S. Le maître DP transfère les informations d'affectation de paramètres et de configuration d'E/S dans le module EM 277 PROFIBUS-DP, qui transfère à son tour l'adresse de mémoire V et les longueurs de données d'entrée et de sortie à la CPU S7-200.

La figure A-28 montre un schéma de mémoire V dans une CPU 224 et les zones d'adresses d'E/S d'une CPU maître DP. Dans cet exemple, le maître DP a défini une configuration d'E/S de 16 octets de sortie et de 16 octets d'entrée et un décalage de 5000 en mémoire V. La mémoire tampon de sortie et la mémoire tampon d'entrée dans la CPU 224 ont une taille de 16 octets, définie dans la configuration d'E/S. La mémoire tampon de sortie commence donc à V5000 et la mémoire tampon d'entrée suit immédiatement à V5016. Les données de sortie (provenant du maître) sont rangées à l'adresse V5000 en mémoire V et les données d'entrée (à destination du maître) sont cherchées à l'adresse V5016 en mémoire V.



Conseil

Vous devez faire appel à la SFC14 pour lire les entrées de l'esclave DP et à la SFC15 pour adresser les sorties à l'esclave DP si vous utilisez une entité de données (données cohérentes) de trois octets ou des entités de données supérieures à quatre octets. Reportez-vous au manuel de référence *Logiciel système pour S7-300 et S7-400, Fonctions standard et fonctions système* pour plus d'informations à ce sujet.

Le tableau A-42 présente les configurations acceptées par le module EM 277 PROFIBUS-DP. La configuration par défaut pour le module EM277 est de deux mots d'entrée et de deux mots de sortie.

Tableau A-42 Options de configuration de l'EM 277

Configuration	Entrées vers le maître	Sorties provenant du maître	Cohérence des données
1	1 mot	1 mot	Cohérence mot
2	2 mots	2 mots	
3	4 mots	4 mots	
4	8 mots	8 mots	
5	16 mots	16 mots	
6	32 mots	32 mots	
7	8 mots	2 mots	
8	16 mots	4 mots	
9	32 mots	8 mots	
10	2 mots	8 mots	
11	4 mots	16 mots	
12	8 mots	32 mots	
13	2 octets	2 octets	Cohérence octet
14	8 octets	8 octets	
15	32 octets	32 octets	
16	64 octets	64 octets	
17	4 octets	4 octets	Cohérence mémoire tampon
18	8 octets	8 octets	
19	12 octets	12 octets	
20	16 octets	16 octets	

Les mémoires tampons d'entrée et de sortie peuvent se trouver n'importe où dans la mémoire V de la CPU S7-200. VB0 est l'adresse prise par défaut pour ces mémoires tampons. Leur emplacement effectif fait partie des informations d'affectation de paramètres que le maître écrit dans la CPU S7-200. Vous devez configurer le maître afin qu'il reconnaisse ses esclaves et qu'il transfère les paramètres et la configuration d'E/S requis dans chacun d'eux.

Servez-vous des outils suivants pour configurer le maître DP :

- ☐ logiciel COM PROFIBUS Windows pour des maîtres SIMATIC S5,
- ☐ logiciel de programmation STEP 7 pour des maîtres SIMATIC S7,
- ☐ logiciel COM PROFIBUS et soit TISOFT2 soit SoftShop pour des maîtres SIMATIC 505.

Reportez-vous aux manuels de ces appareils pour plus d'informations sur l'utilisation de ces progiciels de configuration et de programmation. Vous trouverez des renseignements détaillés sur le réseau PROFIBUS et ses composantes dans le manuel système *Station de périphérie décentralisée ET 200*.

Cohérence des données

PROFIBUS prend en charge trois types de cohérence des données :

- ☐ La cohérence "octet" garantit que les octets sont transférés en tant qu'entités.
- ☐ La cohérence "mot" garantit que les transferts de mots ne peuvent pas être interrompus par d'autres processus dans la CPU (les deux octets composant le mot sont toujours transférés ensemble et ne peuvent pas être scindés). Utilisez la cohérence de type mot si les données à transférer sont des nombres entiers.

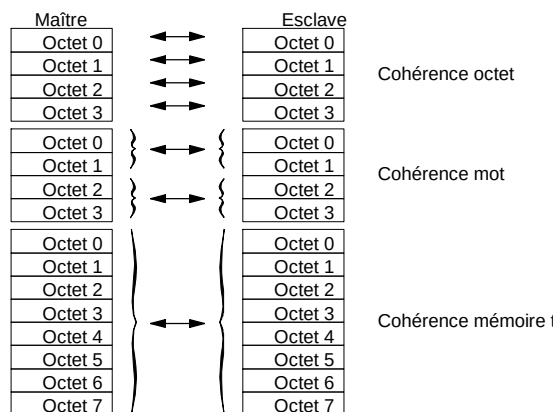


Figure A-29 Cohérences "octet", "mot" et "mémoire tampon"

- ☐ La cohérence "mémoire tampon" garantit que la totalité de la mémoire tampon de données est transférée en tant qu'entité unique, sans interruption par d'autres processus dans la CPU. Utilisez cette cohérence si les valeurs de données sont des doubles mots ou des valeurs à virgule flottante ou lorsqu'un groupe de valeurs sont toutes liées dans un calcul ou un élément.

La définition de la cohérence des données fait partie de la configuration d'E/S dans le maître. Elle est transférée dans l'esclave DP lors de l'initialisation de ce dernier. Le maître DP et l'esclave DP utilisent tous deux la définition de cohérence des données afin que ces dernières (octets, mots ou mémoires tampons) soient transférées sans interruption dans le maître et l'esclave. Les différents types de cohérence sont représentés à la figure A-29.

Considérations concernant le programme utilisateur

Lorsqu'un maître DP a configuré le module EM 277 PROFIBUS-DP avec succès, ils entrent tous deux en mode d'échange de données. Dans ce mode, le maître écrit des données de sortie dans le module EM 277 PROFIBUS-DP et le module EM 277 renvoie à son tour les données d'entrée en vigueur de la CPU S7-200. Le module EM 277 met à jour ses entrées provenant de la CPU S7-200 de manière continue afin de fournir les données d'entrée les plus récentes au maître DP. Le module transfère alors les données de sortie à la CPU S7-200. Les données de sortie provenant du maître sont rangées en mémoire V (mémoire tampon de sortie), en commençant à l'adresse fournie par le maître DP pendant l'initialisation. Les données d'entrée destinées au maître sont cherchées dans les adresses de mémoire V (mémoire tampon d'entrée) suivant immédiatement les données de sortie.

En effet, les données de sortie envoyées par le maître doivent être transférées par le programme utilisateur dans la CPU S7-200, de la mémoire tampon de sortie dans les zones de données où elles seront utilisées. De même, les données d'entrée destinées au maître doivent être transférées des différentes zones de données dans la mémoire tampon d'entrée avant leur transfert au maître.

Les données de sortie provenant du maître DP sont rangées en mémoire V aussitôt que la portion de programme utilisateur du cycle a été exécutée. Les données d'entrée (à destination du maître) sont copiées de la mémoire V dans l'EM 277 afin d'être transférées au maître à ce même instant.

Les données de sortie provenant du maître sont uniquement écrites en mémoire V lorsque de nouvelles données sont disponibles dans le maître.

Les données d'entrée pour le maître lui sont transmises lors de l'échange de données suivant. Il faut connaître l'adresse de début des mémoires tampons de données en mémoire V et leur longueur lors de la création du programme utilisateur pour la CPU S7-200.

Informations d'état

50 octets de mémentos spéciaux sont alloués à chaque module intelligent en fonction de leur position physique. Le module actualise les adresses SM correspondant à la position relative du module par rapport à la CPU (eu égard aux autres modules). Si c'est le premier module, il actualise les octets SMB200 à SMB249. Si c'est le deuxième module, il actualise les octets SMB250 à SMB299, et ainsi de suite (voir tableau A-43).

Tableau A-43 Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549

Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549						
Module intelligent emplacement 0	Module intelligent emplacement 1	Module intelligent emplacement 2	Module intelligent emplacement 3	Module intelligent emplacement 4	Module intelligent emplacement 5	Module intelligent emplacement 6
SMB200 à SMB249	SMB250 à SMB299	SMB300 à SMB349	SMB350 à SMB399	SMB400 à SMB449	SMB450 à SMB499	SMB500 à SMB549

Ces adresses SM ont leur valeur par défaut s'il n'y a pas eu établissement de la communication DP avec un maître. Lorsqu'un maître a écrit ses paramètres et sa configuration d'E/S dans le module EM 277 PROFIBUS-DP, ces adresses SM prennent les valeurs correspondant à la configuration définie par le maître DP. Contrôlez l'octet d'état du protocole (par exemple, l'octet SMB224 pour l'emplacement 0) pour vous assurer que l'EM 277 est actuellement en mode d'échange de données avec le maître avant d'utiliser les informations figurant dans les adresses SM (présentées au tableau A-44) ou les données de la mémoire tampon en mémoire V.



Conseil

Vous ne pouvez pas configurer les tailles des mémoires tampons d'E/S du module EM 277 PROFIBUS-DP ni leur adresse en effectuant une écriture dans des adresses SM. En effet, seul le maître DP peut configurer le module EM 277 PROFIBUS-DP pour la communication DP.

Tableau A-44 Octets de memento spéciaux pour l'EM 277 PROFIBUS-DP

Module intelligent emplacement 0	...	Module intelligent emplacement 6	Description
SMB200 à SMB215	...	SMB500 à SMB515	Nom du module (16 caractères ASCII) "EM277 Profibus-DP"
SMB216 à SMB219	...	SMB516 à SMB519	Numéro de version logicielle (4 caractères ASCII) xxxx
SMW220	...	SMW520	Code d'erreur 16#0000 Pas d'erreur 16#0001 Pas d'alimentation utilisateur 16#0002 à 16#FFFF Réservés
SMB222	...	SMB522	Adresse de station du module esclave DP telle que définie par les commutateurs d'adresse (0 à 99, décimal)
SMB223	...	SMB523	Réservés
SMB224	...	SMB524	Octet d'état du protocole norme DP BPFo BPFa 0 0 0 0 0 0 S1 S0 S1 S0 Octet d'état du protocole norme DP 0 0 Communication DP non initialisée depuis la mise sous tension 0 1 Erreur de configuration/paramétrage détectée 1 0 Actuellement en mode d'échange de données 1 1 Désactivation du mode d'échange de données
SMB225	...	SMB525	Protocole norme DP : adresse du maître de l'esclave (0 à 126)
SMW226	...	SMW526	Protocole norme DP : adresse de mémoire V de la mémoire tampon de sortie sous forme de décalage à partir de VB0.
SMB228	...	SMB528	Protocole norme DP : nombre d'octets de données de sortie
SMB229	...	SMB529	Protocole norme DP : nombre d'octets de données d'entrée
SMB230 à SMB249	...	SMB530 à SMB549	Réservés : effacés à la mise sous tension

Remarque : Les adresses SM sont actualisées à chaque fois que le module esclave DP accepte des informations de configuration/paramétrage. Ces adresses sont mises à jour même en cas de détection d'une erreur de configuration/paramétrage ; elles sont effacées à chaque mise sous tension.

DEL d'état pour l'EM 277 PROFIBUS-DP

Le module EM 277 PROFIBUS-DP comporte quatre DEL d'état en face avant, qui indiquent l'état de fonctionnement de l'interface DP :

- ☐ Après la mise en route de la CPU S7-200, la DEL DX MODE reste éteinte tant qu'il n'y a pas de tentative de communication DP.
- ☐ Une fois la communication DP lancée avec succès (le module EM 277 PROFIBUS-DP est entré en mode d'échange de données avec le maître), la DEL DX MODE s'allume en vert et reste allumée jusqu'à la désactivation du mode d'échange de données.
- ☐ La DEL DX MODE s'éteint et la DEL DP ERROR devient rouge si la communication DP est perdue, ce qui entraîne la désactivation du mode d'échange de données pour le module EM 277. Cette situation dure jusqu'à ce que la CPU S7-200 soit mise hors tension ou qu'il y ait reprise de l'échange de données.
- ☐ La DEL DP ERROR clignote en rouge en cas d'erreur dans la configuration d'E/S ou dans les informations de paramètres transférées dans le module EM 277 par le maître DP.
- ☐ La DEL POWER est éteinte en l'absence d'alimentation 24 V- utilisateur.

Le tableau A-45 résume les indications d'état données par les DEL d'état de l'EM 277.

Tableau A-45 DEL d'état du module EM 277 PROFIBUS-DP

DEL	Eteinte	Rouge	Rouge, clignotante	Verte
CPU FAULT	Module OK	Erreur de module interne	--	--
POWER	Pas d'alimentation 24 V- utilisateur	--	--	Alimentation 24 V- utilisateur OK
DP ERROR	Pas d'erreur	Sortie du mode d'échange de données	Erreur de configuration/paramétrage	--
DX MODE	Pas en mode d'échange de données	--	--	En mode d'échange de données

Remarque : Seule la DEL POWER verte est allumée lorsque le module EM 277 PROFIBUS-DP est utilisé exclusivement comme esclave MPI.

Autres caractéristiques de configuration

Vous pouvez utiliser le module EM 277 PROFIBUS-DP comme interface de communication vers d'autres maîtres MPI, qu'il serve déjà ou non d'esclave PROFIBUS-DP. L'EM 277 fournit une connexion du S7-300/400 au S7-200 à l'aide des fonctions XGET/XPUT du S7-300/400. Vous pouvez utiliser STEP 7-Micro/WIN et une carte de réseau (comme le CP5611) utilisant le jeu de paramètres MPI ou PROFIBUS, une interface opérateur OP ou le TD 200 (version 2.0 ou plus, référence 6ES7 272-0AA20-0YA0) pour communiquer avec le S7-200 par l'intermédiaire du module EM 277 PROFIBUS-DP.

Il est possible d'établir au maximum six liaisons (à six unités), en plus de la liaison maître DP, au module EM 277 PROFIBUS-DP. Une liaison est réservée à une console de programmation (PG) et une liaison à une interface opérateur (OP). Les quatre autres liaisons peuvent être utilisées par des maîtres MPI quelconques. Tous les maîtres doivent opérer à la même vitesse de transmission pour que le module EM 277 PROFIBUS-DP puisse communiquer avec plusieurs maîtres. Vous trouverez à la figure A-30 une configuration de réseau possible.

Lorsque le module EM 277 PROFIBUS-DP est utilisé pour la communication MPI, le maître MPI doit se servir de l'adresse de station du module pour tous les messages envoyés au S7-200 auquel le module est relié. Les messages MPI envoyés au module EM 277 PROFIBUS-DP sont ensuite transmis au S7-200.

Le module EM 277 PROFIBUS-DP est un esclave et ne peut donc pas être utilisé pour la communication entre AP S7-200 à l'aide des fonctions NETR et NETW. Il n'est pas possible d'utiliser l'EM 277 PROFIBUS-DP pour la communication programmable.

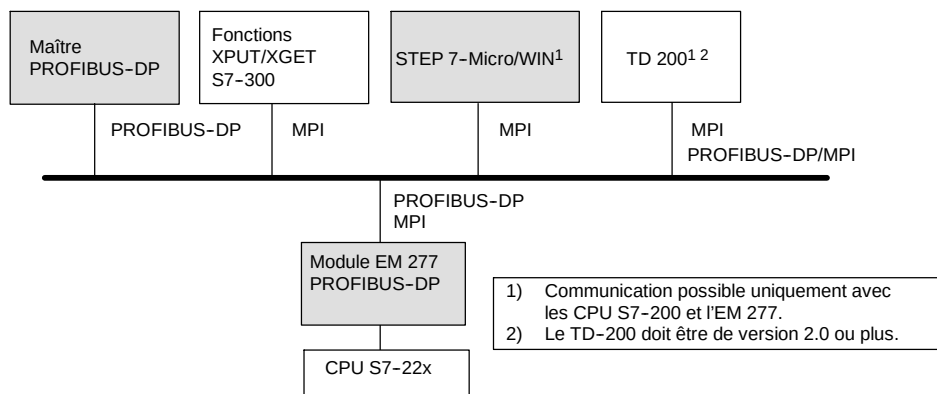


Figure A-30 Réseau MPI/PROFIBUS-DP

Fichier d'interface d'équipement (GSD)

Les différentes unités PROFIBUS présentent des caractéristiques différentes en ce qui concerne les fonctions – par exemple, le nombre de signaux d'E/S et de messages de diagnostic – ou les paramètres de bus – tels que la vitesse de transmission et la surveillance du temps. Ces paramètres varient pour chaque type d'unité et chaque fabricant ; ils sont généralement documentés dans un manuel technique. Pour permettre une configuration aisée de PROFIBUS, les caractéristiques d'une unité particulière sont rassemblées dans une fiche technique électronique appelée fichier GSD (fichier d'interface d'équipement). Les outils de configuration se basant sur les fichiers GSD permettent d'intégrer facilement dans un réseau unique des unités provenant de différents fabricants.

Le fichier GSD fournit une description détaillée des caractéristiques d'une unité dans un format défini précisément. Ces fichiers GSD, préparés par le fabricant pour chaque type d'unité, sont mis à la disposition des utilisateurs PROFIBUS. Ils permettent au système de configuration de lire les caractéristiques d'une unité PROFIBUS et de les utiliser lors de la configuration du réseau.

Les dernières versions des logiciels COM PROFIBUS et STEP 7 incluent des fichiers de configuration pour le module EM 277 PROFIBUS-DP. Si la version de votre logiciel ne comporte pas de tel fichier, vous pouvez accéder au dernier fichier GSD (SIEM089D.GSD) sur le site Internet : www.profibus.com.

Si vous configurez un maître non Siemens, reportez-vous à la documentation fournie par le fabricant de cet appareil.

```

;=====
; GSD File for the EM 277 PROFIBUS-DP with a DPC31
; MLFB : 6ES7 277-0AA2.-0XA0
; DATE : 26-March-2001
;=====
#Profibus_DP
;General parameters
GSD_Revision      = 1
Vendor_Name       = "Siemens"
Model_Name        = "EM 277 PROFIBUS-DP"
Revision          = "V1.02"
Ident_Number      = 0x089D
Protocol_Ident    = 0
Station_Type      = 0
FMS_supp          = 0
Hardware_Release  = "1.00"
Software_Release  = "1.02"
9.6_supp          = 1
19.2_supp         = 1
45.45_supp        = 1
93.75_supp        = 1
187.5_supp        = 1
500_supp          = 1
1.5M_supp         = 1
3M_supp           = 1
6M_supp           = 1
12M_supp          = 1
MaxTsdR_9.6       = 60
MaxTsdR_19.2      = 60
MaxTsdR_45.45     = 250
MaxTsdR_93.75     = 60
MaxTsdR_187.5     = 60
MaxTsdR_500       = 100
MaxTsdR_1.5M      = 150
MaxTsdR_3M        = 250
MaxTsdR_6M        = 450
MaxTsdR_12M       = 800
Redundancy        = 0
Repeater_Ctrl_Sig = 2
24V_Pins          = 2

; Slave-Specification:
OrderNumber="6ES7 277-0AA2.-0XA0"
Periphery="SIMATIC S5"
Slave_Family=10@TdF@SIMATIC

Freeze_Mode_supp  = 1
Sync_Mode_supp    = 1
Set_Slave_Add_Supp = 0
Auto_Baud_supp    = 1
Min_Slave_Intervall = 1
Fail_Safe         = 0
Max_Diag_Data_Len = 6
Modul_Offset      = 0
Modular_Station   = 1
Max_Module        = 1
Max_Input_len     = 128
Max_Output_len    = 128
Max_Data_len      = 256

; UserPrmData-Definition
ExtUserPrmData=1 "I/O Offset in the V-memory"
Unsigned16 0 0-10239
EndExtUserPrmData
; UserPrmData: Length and Preset:
User_Prm_Data_Len=3
User_Prm_Data= 0,0,0
Max_User_Prm_Data_Len=3
Ext_User_Prm_Data_Const(0)=0x00,0x00,0x00
Ext_User_Prm_Data_Ref(1)=1

```

```

;=====
; Continuation of GSD File
;=====
; Module Definition List
Module = "2 Bytes Out/ 2 Bytes In"      "-" 0x31
EndModule
Module = "8 Bytes Out/ 8 Bytes In"      "-" 0x37
EndModule
Module = "32 Bytes Out/ 32 Bytes In"    "-"
0xC0,0x1F,0x1F
EndModule
Module = "64 Bytes Out/ 64 Bytes In"    "-"
0xC0,0x3F,0x3F
EndModule
Module = "1 Word Out/ 1 Word In"        "-" 0x70
EndModule
Module = "2 Word Out/ 2 Word In"        "-" 0x71
EndModule
Module = "4 Word Out/ 4 Word In"        "-" 0x73
EndModule
Module = "8 Word Out/ 8 Word In"        "-" 0x77
EndModule
Module = "16 Word Out/ 16 Word In"      "-" 0x7F
EndModule
Module = "32 Word Out/ 32 Word In"      "-"
0xC0,0x5F,0x5F
EndModule
Module = "2 Word Out/ 8 Word In"        "-"
0xC0,0x41,0x47
EndModule
Module = "4 Word Out/ 16 Word In"       "-"
0xC0,0x43,0x4F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 32 Word In"       "-"
0xC0,0x47,0x5F
EndModule
Module = "8 Word Out/ 2 Word In"        "-"
0xC0,0x47,0x41
EndModule
Module = "16 Word Out/ 4 Word In"       "-"
0xC0,0x4F,0x43
EndModule
Module = "32 Word Out/ 8 Word In"       "-"
0xC0,0x5F,0x47
EndModule
Module = "4 Byte buffer I/O"            "-" 0xB3
EndModule
Module = "8 Byte buffer I/O"            "-" 0xB7
EndModule
Module = "12 Byte buffer I/O"           "-" 0xBB
EndModule
Module = "16 Byte buffer I/O"           "-" 0xBF
EndModule

```

Figure A-31 Listage du fichier GSD pour l'EM 277 PROFIBUS

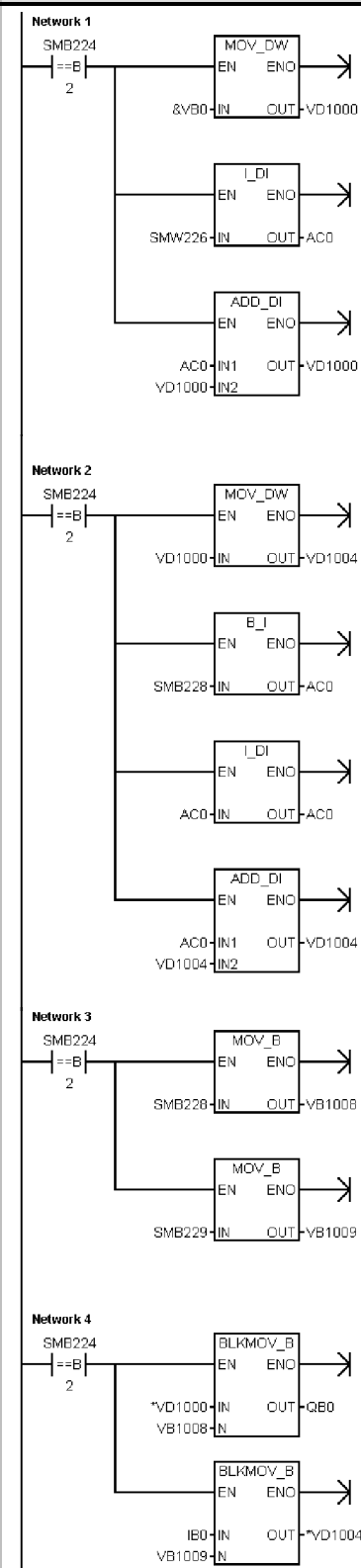
Exemple de programme pour la communication DP avec une CPU

Vous trouverez ci-après un exemple de programme en LIST pour le module PROFIBUS-DP à l'emplacement 0, programme destiné à une CPU utilisant l'information relative à l'interface DP en mémoire SM. Ce programme détermine l'emplacement des mémoires tampons DP via le mot SMW226 et les tailles des mémoires tampons via les octets SMB228 et SMB229. Ces informations servent à copier les données contenues dans la mémoire tampon de sortie DP en mémoire image des sorties de la CPU. De façon similaire, les données dans la mémoire image des entrées de la CPU sont copiées dans la mémoire tampon d'entrée en mémoire V.

Dans l'exemple de programme suivant pour un module DP à l'emplacement 0, les données de configuration DP en mémoire SM fournissent la configuration de l'esclave DP. Le programme utilise les données suivantes :

SMW220	Etat d'erreur du module DP
SMB224	Etat DP
SMB225	Adresse du maître
SMW226	Décalage de mémoire V pour les sorties
SMB228	Nombre d'octets de données de sortie
SMB229	Nombre d'octets de données d'entrée
VD1000	Pointeur désignant les données de sortie
VD1004	Pointeur désignant les données d'entrée

Exemple de communication DP avec une CPU



NETWORK 1 //Calculer le pointeur des données de sortie.
 //Si en mode d'échange de données :
 //1. Tampon de sortie est un décalage à partir de
 // VB0.
 //2. Convertir décalage mém. V en entier
 // double.
 //3. Ajouter adresse VB0 pour obtenir pointeur
 // données de sortie.

LDB= SMB224, 2
 MOVD &VB0, VD1000
 ITD SMW226, AC0
 +D AC0, VD1000

NETWORK 2 //Calculer le pointeur des données d'entrée.
 //Si en mode d'échange de données :
 //1. Copier le pointeur des données de sortie.
 //2. Lire le nombre d'octets de sortie.
 //3. L'ajouter au pointeur de données de sortie
 // pour avoir le pointeur des données d'entrée.

LDB= SMB224, 2
 MOVD VD1000, VD1004
 BTI SMB228, AC0
 ITD AC0, AC0
 +D AC0, VD1004

NETWORK 3 //Définir le volume de données à copier.
 //Si en mode d'échange de données :
 //1. Prendre le nombre d'octets de sortie à
 // copier.
 //2. Prendre le nombre d'octets d'entrée à
 // copier.

LDB= SMB224, 2
 MOVB SMB228, VB1008
 MOVB SMB229, VB1009

NETWORK 4 //Transférer les sorties maître dans les
 //sorties CPU. Copier les entrées CPU dans les
 //entrées maître. Si en mode d'échange de
 //données :
 //1. Copier sorties maître dans sorties CPU.
 //2. Copier entrées CPU dans entrées maître.

LDB= SMB224, 2
 BMB *VD1000, QB0, VB1008
 BMB IB0, *VD1004, VB1009

Caractéristiques techniques pour le module modem EM 241

Tableau A-46 Numéro de référence du module EM 241

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6ES7 241-1AA22-0XA0	Module modem EM 241	-	8 ¹	Non

1 Huit sorties (Q) servent de commandes logiques pour la fonction modem et ne pilotent pas directement de signaux externes.

Tableau A-47 Caractéristiques générales pour le module modem EM 241

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-
6ES7 241-1AA22-0XA0	Module modem EM 241	71,2 x 80 x 62	190 g	2,1 W	80 mA 70 mA

Tableau A-48 Caractéristiques techniques pour le module modem EM 241

Généralités	6ES7 241-1AA22-0XA0
Liaison téléphonique	
Isolation (ligne téléphonique à logique et alimentation sur site)	1500 V~ (séparation galvanique)
Connexion physique	RJ11 (6 positions, 4 fils)
Normes modem	Bell 103, Bell 212, V.21, V.22, V.22 bis, V.23c, V.32, V.32 bis, V.34 (valeur par défaut)
Fonctions de sécurité	Mot de passe Rappel
Numérotation	Impulsion ou tonalité
Protocoles de messagerie	Numérique TAP (alphanumérique) Commandes UCP 1, 30, 51
Protocoles industriels	Modbus PPI
Alimentation d'entrée 24 V-	
Plage de tension	20,4 à 28,8 V-
Isolation (alimentation site à logique)	500 V~ pour 1 minute

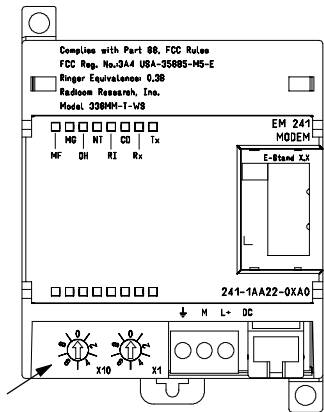
Le module modem EM 241 a la fonction d'un modem externe relié à l'interface de communication de la CPU. Lorsque vous installez un module EM 241 dans votre système S7-200, un ordinateur personnel muni d'un modem externe et de STEP 7-Micro/WIN vous suffit pour communiquer avec votre CPU à partir d'un lieu éloigné.

Vous trouverez des informations sur la configuration au chapitre 7, "Communication via un réseau", et au chapitre 10, "Création d'un programme pour le module modem", des informations sur la programmation et les fonctions avancées du module.

Vous pouvez vous servir de l'assistant d'extension de modem de STEP 7-Micro/WIN pour configurer un module modem EM 241. Vous trouverez plus d'informations sur l'assistant d'extension de modem au chapitre 10.



Modem
Expansion



Commutateur code pays

Figure A-32 Schéma fonctionnel du module modem EM 241

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module modem EM 241 est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau A-49.

Tableau A-49 Compatibilité du module modem EM 241 avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.0 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

Installation de l'EM 241

Procédez comme suit pour installer l'EM 241 :

1. Placez et encliquez l'EM 241 sur le profilé support et raccordez le câble plat.
2. Raccordez le courant 24 V- de l'alimentation de capteur de la CPU ou d'une source externe et reliez la borne de terre à la terre de votre système.
3. Enfichez la ligne téléphonique dans la fiche RJ11.
4. Réglez les commutateurs du code pays conformément au tableau A-50. Vous devez régler les commutateurs avant d'appliquer la tension à la CPU pour que le code pays correct soit lu.
5. Mettez la CPU sous tension. Le voyant vert MG (module OK) devrait s'allumer.

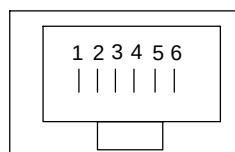
Votre EM 241 est maintenant prêt à communiquer.

Tableau A-50 Codes pays pris en charge par l'EM 241

Code	Pays	Norme télécom
00	Australie	ACA TS-002
01	Autriche	CTR21
02	Belgique	CTR21
05	Canada	IC CS03
06	Chine	GB3482
08	Danemark	CTR21
09	Finlande	CTR21
10	France	CTR21
11	Allemagne	CTR21
12	Grèce	CTR21
16	Irlande	CTR21
18	Italie	CTR21
22	Luxembourg	CTR21
25	Pays-Bas	CTR21
26	Nouvelle Zélande	PTC 200
27	Norvège	CTR21
30	Portugal	CTR21
34	Espagne	CTR21
35	Suède	CTR21
36	Suisse	CTR21
38	Royaume-Uni	CTR21
39	Etats-Unis d'Amérique	FCC partie 68

Fiche RJ11

La figure A-33 montre une vue détaillée de la fiche RJ11. Vous pouvez utiliser des adaptateurs pour d'autres connecteurs téléphoniques standard. Consultez la documentation de votre connecteur adaptateur pour plus d'informations.



Broche	Description
3	Sonnerie
4	Fil T

Connexion inverse autorisée

Figure A-33 Vue de la fiche RJ11

Avertissement

Des surtensions atmosphériques ou d'autres tensions élevées inattendues sur la ligne téléphonique peuvent endommager votre module modem EM 241.

Pour le protéger, utilisez un dispositif de protection contre les surtensions sur la ligne téléphonique que vous trouverez dans le commerce, comme ceux généralement fournis pour protéger les modems des ordinateurs personnels. De tels dispositifs peuvent être endommagés alors qu'ils protègent votre EM 241. Vous devez donc choisir un dispositif de protection disposant d'un indicateur positif montrant qu'il est opérationnel.

Vérifiez régulièrement votre dispositif de protection contre les surtensions pour être sûr que votre module EM 241 continue à être protégé.

Caractéristiques techniques pour le module de positionnement EM 253

Tableau A-51 Numéro de référence pour le module de positionnement EM 253

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6ES7 253-1AA22-0XA0	Module de positionnement EM 253	-	8 ¹	Oui

¹ Huit sorties (Q) servent de commandes logiques pour la fonction de positionnement et ne pilotent pas directement de signaux externes.

Tableau A-52 Caractéristiques générales pour le module de positionnement EM 253

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu	
					+5 V-	+24 V-
6ES7 253-1AA22-0XA0	Module de positionnement EM 253	71,2 x 80 x 62	0,190 kg	2,5 W	190 mA	Voir ci-dessous

Tableau A-53 Caractéristiques techniques pour le module de positionnement EM 253

Généralités		6ES7 253-1AA22-0XA0
Entrées		
Nombre d'entrées		5 entrées
Type d'entrée Toutes sauf ZP ZP		P/N (CEI type 1 mode P, excepté ZP) Mode P uniquement, limitation de courant pour plage de tension étendue
Tension d'entrée Maximale continue admise STP, RPS, LMT+, LMT- ZP Choc (toutes les entrées) Valeur nominale STP, RPS, LMT+, LMT- ZP Signal 1 logique (minimum) STP, RPS, LMT+, LMT- ZP Signal 0 logique (maximum) STP, RPS, LMT+, LMT- ZP		30 V- 30 V- à 20 mA, maximum 35 V- pour 0,5 s 24 V- à 4 mA, nominal 24 V- à 15 mA, nominal 15 V- à 2,5 mA, minimum 3 V- à 8,0 mA, minimum 5 V- à 1 mA, maximum 1 V- à 1 mA, maximum
Isolation (site à logique) Séparation galvanique Groupes d'isolation de		500 V~ pour 1 minute 1 entrée pour STP, RPS et ZP 2 entrées pour LMT+ et LMT-
Temps de retard d'entrée STP, RPS, LMT+, LMT- ZP (durée d'impulsion évaluable)		0,2 ms à 12,8 ms, sélectionnable par l'utilisateur 2 µs minimum
Connexion de capteur de proximité à 2 fils (Bero) Courant de fuite admis		1 mA, maximum
Longueur de câble Non blindé STP, RPS, LMT+, LMT- ZP Blindé STP, RPS, LMT+, LMT- ZP		30 mètres Non recommandé 100 mètres 10 mètres
Nombre d'entrées simultanément à 1		Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical)

Tableau A-53 Caractéristiques techniques pour le module de positionnement EM 253, continued

Généralités		6ES7 253-1AA22-0XA0	
Sorties			
Nombre de sorties intégrées		6 sorties (4 signaux)	
Type de sortie P0+, P0-, P1+, P1- P0, P1, DIS, CLR		Circuit de commande RS-422/485 Drain ouvert	
Tension de sortie P0, P1, circuits de commande RS-422, tension de sortie différentielle Circuit ouvert Dans diode optocoupleur avec résistance série 200 Ω Charge 100 Ω Charge 54 Ω P0, P1, DIS, CLR, drain ouvert tension recommandée, circuit ouvert tension autorisée, circuit ouvert Courant P Résistance état activé Courant de fuite état désactivé, 30 V- Résistance de charge interne, drain de sortie vers T1		3,5 V typique 2,8 V minimum 1,5 V minimum 1,0 V minimum 5 V-, disponible du module 30 V-1 50 mA maximum 15Ω max. 10 µA maximum 3,3 kΩ ²	
Courant de sortie Nombre de groupes de sorties Sorties simultanément à 1 Courant de fuite par sortie P0, P1, DIS, CLR Protection contre la surcharge		1 Toutes à 55 °C (horizontal), toutes à 45 °C (vertical) 10 µA maximum Non	
Isolation (site à logique) Séparation galvanique		500 V~ pour 1 minute	
Retard des sorties DIS, CLR : désactivé à activé / activé à désactivé		30 µs, maximum	
Distorsion d'impulsion Sorties P0, P1, circuits de commande RS-422, charge externe 100 Ω Sorties P0, P1, drain ouvert, 5 V / charge externe 470 Ω		75 ns maximum 300 ns maximum	
Fréquence de commutation P0+, P0-, P1+, P1-, P0 et P1		200 kHz	
Longueur de câble Non blindé Blindé		Non recommandé 10 mètres	
Alimentation			
Tension d'alimentation L+ Sortie d'alimentation logique Courant d'alimentation L+ par rapport à charge 5 V- Courant de charge 0 mA (pas de charge) 200 mA (charge nominale)		11 à 30 V- (classe 2, puissance limitée, ou alimentation de capteur de l'AP) +5 V- +/- 10 %, 200 mA maximum Entrée 12 V- 120 mA 300 mA Entrée 24 V- 70 mA 130 mA	
Isolation courant L+ à logique courant L+ aux entrées courant L+ aux sorties		500 V~ pour 1 minute 500 V~ pour 1 minute Aucun	
Polarité inverse		L'entrée L+ et la sortie +5V sont protégées par diode. Appliquer une tension positive à toute borne M pour des connexions à des sorties peut potentiellement endommager le flux de courant.	

- ¹ Le fonctionnement des sorties à drain ouvert au-dessus de 5 V- peut augmenter des émissions de radiofréquences au-delà des limites autorisées. Des mesures de maîtrise des radiofréquences peuvent s'avérer nécessaires pour votre système ou votre câblage.
- ² Selon votre récepteur d'impulsions et votre câble, une résistance de charge externe supplémentaire peut améliorer la qualité du signal d'impulsion et l'immunité aux bruits.

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module de positionnement EM 253 est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau A-54.

Tableau A-54 Compatibilité du module de positionnement EM 253 avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.0 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

DEL d'état du module de positionnement EM 253

Les DEL d'état pour le module de positionnement sont présentées au tableau A-55.

Tableau A-55 DEL d'état du module de positionnement

E/S locales	DEL	Couleur	Description de la fonction
-	MF	Rouge	Allumée lorsque le module détecte une erreur grave
-	MG	Verte	Allumée lorsqu'il n'y a pas de défaillance du module et clignotante à une fréquence de 1 Hz en cas de détection d'une erreur de configuration
-	PWR	Verte	Allumée si une tension 24 V- est appliquée aux bornes L+ et M du module
Entrée	STP	Verte	Allumée lorsque l'entrée d'arrêt est activée
Entrée	RPS	Verte	Allumée lorsque l'entrée de commutation du point de référence est activée
Entrée	ZP	Verte	Allumée lorsque l'entrée d'impulsion zéro est activée
Entrée	LMT-	Verte	Allumée lorsque l'entrée de limite négative est activée
Entrée	LMT+	Verte	Allumée lorsque l'entrée de limite positive est activée
Sortie	P0	Verte	Allumée lorsque la sortie P0 émet des impulsions
Sortie	P1	Verte	Allumée lorsque la sortie P1 émet des impulsions ou lorsque cette sortie indique un déplacement positif
Sortie	DIS	Verte	Allumée lorsque la sortie DIS est active
Sortie	CLR	Verte	Allumée lorsque la sortie de compteur d'effacement d'écart est active

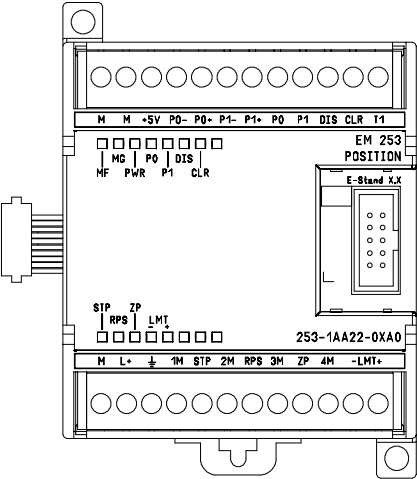


Figure A-34 Module de positionnement EM 253

Schémas de câblage

Les bornes ne sont pas dans l'ordre dans les schémas suivants. La disposition des bornes se trouve à la figure A-34.

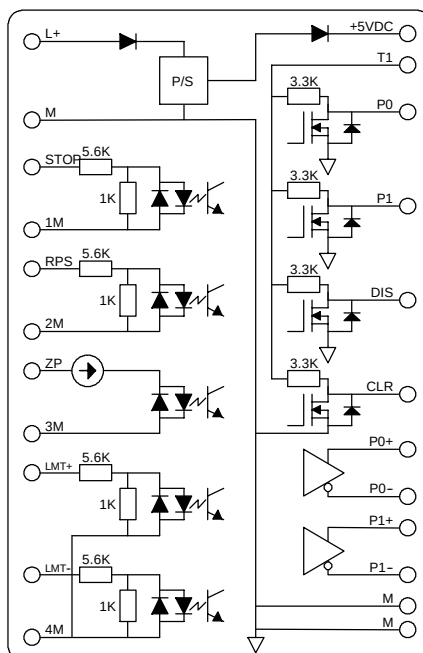
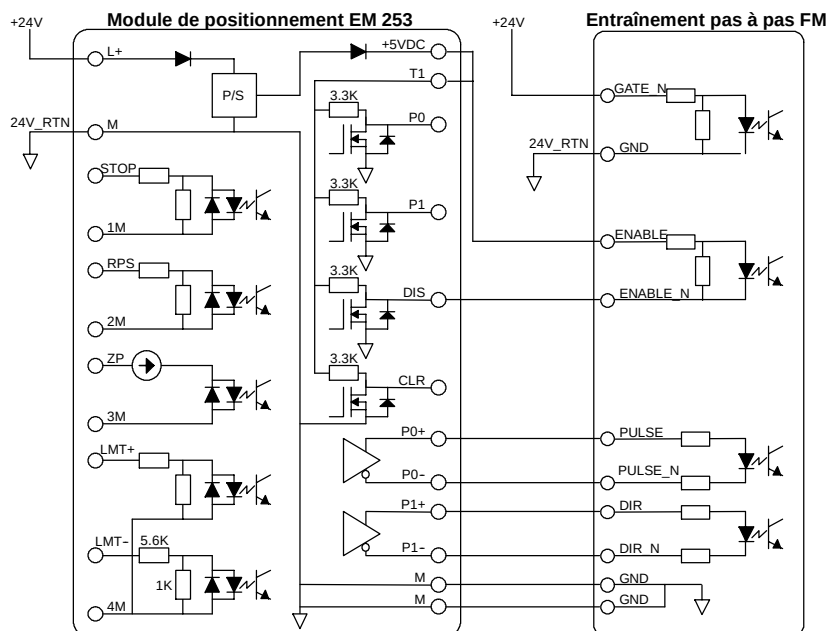


Figure A-35 Schéma interne pour les entrées et sorties du module de positionnement EM 253



Les bornes ne sont pas dans l'ordre. La disposition des bornes se trouve à la figure A-34.

Figure A-36 Raccordement d'un module de positionnement EM 253 à un entraînement pas à pas SIMATIC FM

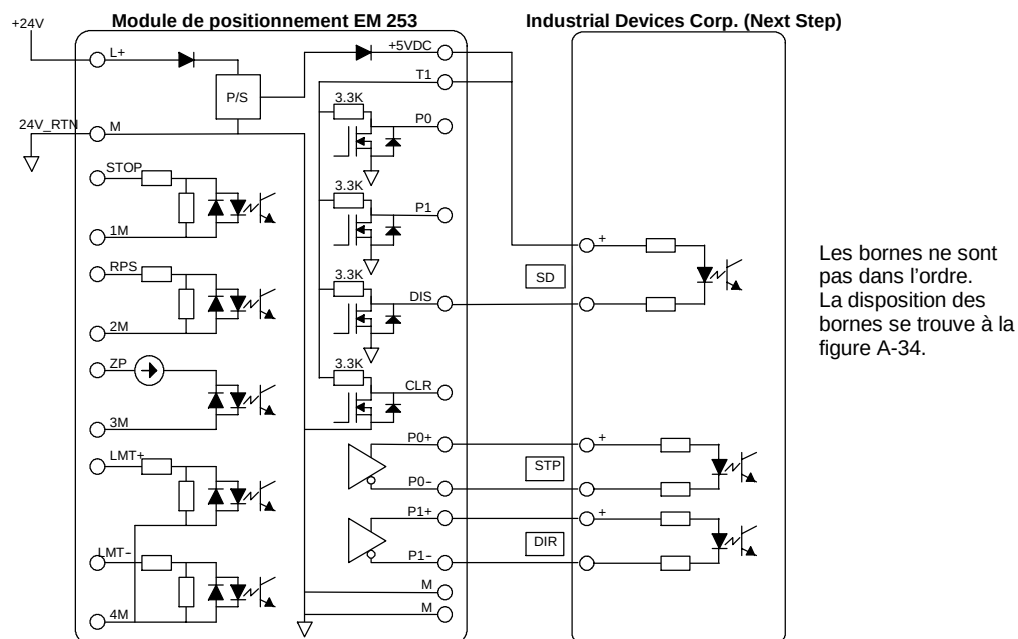


Figure A-37 Raccordement d'un module de positionnement EM 253 à un appareil Industrial Devices Corp. (Next Step)

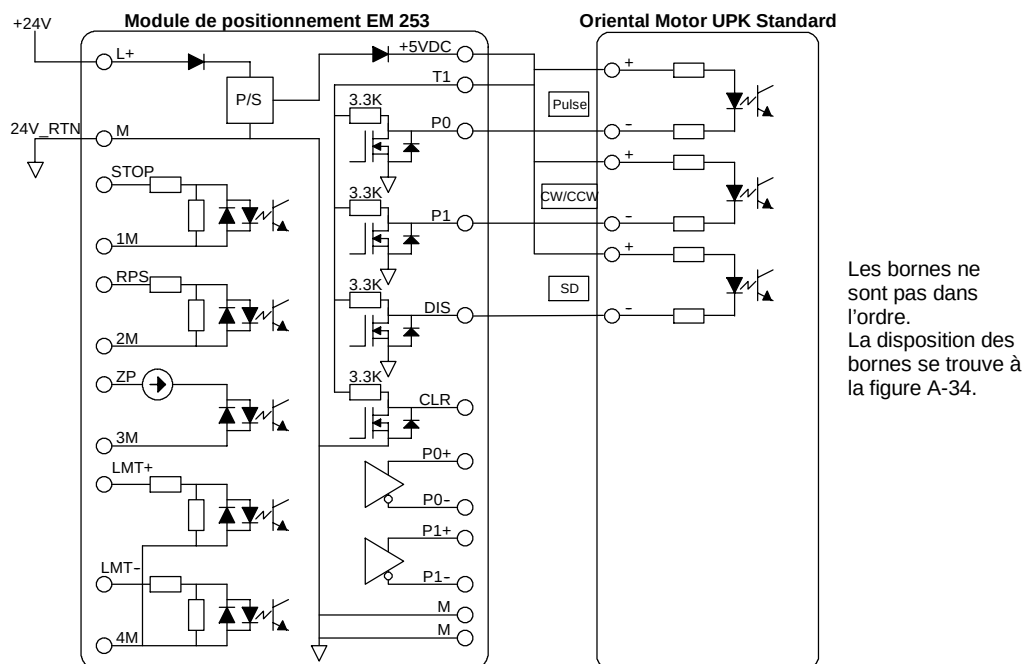


Figure A-38 Raccordement d'un module de positionnement EM 253 à un moteur Oriental Motor UPK Standard

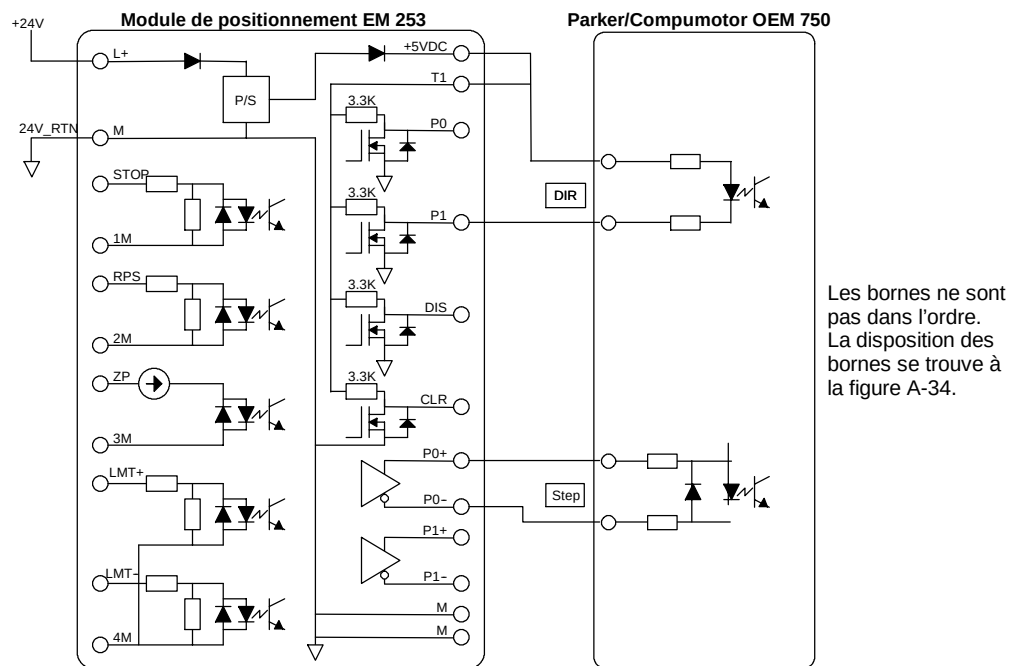


Figure A-39 Raccordement d'un module de positionnement EM 253 à un moteur Parker/Compumotor OEM 750

Caractéristiques techniques pour le module Ethernet (CP 243-1)

Tableau A-56 Numéro de référence pour le module Ethernet (CP 243-1)

Numéro de référence	Module d'extension	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6GK7 243-1EX00-OXE0	Module Ethernet (CP 243-1)	-	8 ¹	Non

¹ Huit sorties (Q) servent de commandes logiques pour la fonction Ethernet et ne pilotent pas directement de signaux externes.

Tableau A-57 Caractéristiques générales pour le module Ethernet (CP 243-1)

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-
6GK7 243-1EX00-OXE0	Module Ethernet (CP 243-1)	71,2 x 80 x 62	environ 150 g	1,75 W	55 mA 60 mA

Tableau A-58 Caractéristiques techniques pour le module Ethernet (CP 243-1)

Généralités	6GK7 243-1EX00-OXE0
Vitesse de transmission	10 Mbits/s et 100 Mbits/s
Taille de la mémoire flash	1 Mo
Taille de la mémoire SDRAM	8 Mo
Interface Liaison à Industrial Ethernet (10/100 Mbits/s)	Prise RJ45 8 points
Tension d'entrée	20,4 à 28,8 V-
Nombre maximal de liaisons	8 liaisons S7 au maximum (XPUT/XGET et READ/WRITE) plus 1 liaison à STEP 7-Micro/WIN par module Ethernet (CP 243-1) ²
Temps de démarrage ou temps de redémarrage après une réinitialisation	Environ 10 secondes
Quantités de données utilisateur	Comme client : Comme serveur : jusqu'à 212 octets pour XPUT/XGET jusqu'à 222 octets pour XGET ou READ jusqu'à 212 octets pour XPUT ou WRITE

² Il ne faut raccorder qu'un seul module Ethernet (CP 243-1) par CPU S7-200.

Le module Ethernet (CP 243-1) est un processeur de communication permettant de raccorder le système S7-200 à un réseau Ethernet industriel. Il est possible de configurer et de programmer le S7-200 ainsi que d'en effectuer le diagnostic à distance via Ethernet à l'aide de STEP 7 Micro/WIN. Le S7-200 peut communiquer avec un autre automate S7-200, S7-300 ou S7-400 via Ethernet. Il peut aussi communiquer avec un serveur OPC.

Le réseau Industrial Ethernet est conçu pour l'industrie. Vous pouvez l'utiliser soit avec la technologie ITP (paire torsadée industrielle sans bruit), soit avec la technologie TP (paire torsadée norme industrielle). Industrial Ethernet peut être mis en oeuvre pour offrir une large variété d'utilisations spécifiques d'applications, telles que la commutation, la redondance haute vitesse, les connexions rapides et les réseaux redondants. En utilisant le module Ethernet (CP 243-1), vous rendez le S7-200 compatible avec une large gamme de produits existants qui acceptent Ethernet.

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module Ethernet (CP 243-1) est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau A-49.

Tableau A-59 Compatibilité du module Ethernet (CP 243-1) avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.00 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

Le module Ethernet (CP 243-1) est fourni avec une adresse MAC prédéfinie, unique au niveau mondial, qui ne peut pas être modifiée.

Fonctions

Le module Ethernet (CP 243-1) traite le trafic de données indépendamment via le réseau Industrial Ethernet.

- ☐ La communication se fait sur la base de la norme TCP/IP.
- ☐ Pour la communication entre des CPU S7-200 et d'autres systèmes d'automatisation S7 ou des PC via Ethernet, vous disposez de services de communication Client et Serveur. Il est possible d'opérer jusqu'à huit liaisons.
- ☐ Il est possible de mettre en oeuvre des applications PC en intégrant le serveur S7-OPC.
- ☐ Le module Ethernet (CP 243-1) permet au logiciel de programmation du S7-200, STEP 7-Micro/WIN, d'accéder directement au S7-200 via Ethernet.



Ethernet

Configuration

Vous pouvez configurer le module Ethernet (CP 243-1) à l'aide de l'assistant Ethernet de STEP 7-Micro/WIN afin de connecter un AP S7-200 à un réseau Ethernet. L'assistant Ethernet vous aide à définir les paramètres pour le module Ethernet (CP 243-1), puis place les opérations de configuration dans votre dossier d'opérations de projet. Pour lancer l'assistant Ethernet, sélectionnez la commande **Outils > Assistant Ethernet**. Cet assistant utilise les informations suivantes : adresse IP, masque de sous-réseau, adresse de passerelle et type de liaison de communication.

Connexions

Le module Ethernet (CP 243-1) présente les connexions suivantes qui sont situées sous les volets avant.

- ☐ Bornier pour alimentation 24 V- et mise à la terre
- ☐ Prise RJ45 huit points pour la liaison Ethernet
- ☐ Connecteur à fiche pour le bus d'E/S
- ☐ Câble plat intégré avec prise pour bus d'E/S

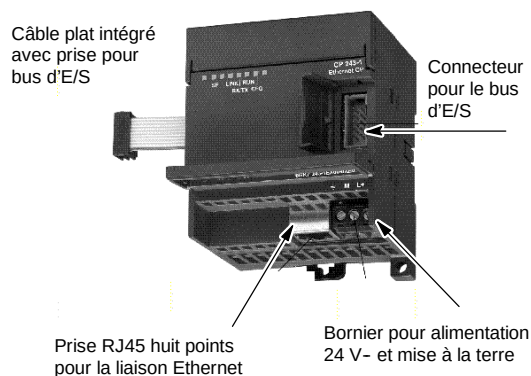


Figure A-40 Connexion du module Ethernet (CP 243-1)

Autres informations

Consultez le manuel *SIMATIC NET CP 243-1 Processeur de communication pour Industrial Ethernet* pour plus d'informations sur le module Ethernet (CP 243-1).

Caractéristiques techniques pour le module Internet (CP 243-1 IT)

Tableau A-60 Numéro de référence pour le module Internet (CP 243-1 IT)

Numéro de référence	Module d'extension	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6GK7 243-1GX00-OXE0	Module Internet (CP 243-1 IT)	-	8 ¹	Non

¹ Huit sorties (Q) servent de commandes logiques pour la fonction IT et ne pilotent pas directement de signaux externes.

Tableau A-61 Caractéristiques générales pour le module Internet (CP 243-1 IT)

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- +24 V-	
6GK7 243-1GX00-OXE0	Module Internet (CP 243-1 IT)	71,2 x 80 x 62	environ 150 g	1,75 W	55 mA	60 mA

Tableau A-62 Caractéristiques techniques pour le module Internet (CP 243-1 IT)

Généralités	6GK7 243-1GX00-OXE0
Vitesse de transmission	10 Mbits/s et 100 Mbits/s
Taille de la mémoire flash	8 Mo sous forme de mémoire morte pour le microprogramme du module Internet (CP 243-1 IT) 8 Mo sous forme de mémoire vive pour le système de fichiers
Taille de la mémoire SDRAM	16 Mo
Garantie de vie de la mémoire flash pour le système de fichiers	1 million d'opérations d'écriture ou d'effacement
Interface Liaison à Industrial Ethernet (10/100 Mbits/s)	Prise RJ45 8 points
Tension d'entrée	20,4 à 28,8 V-
Nombre maximal de liaisons	8 liaisons S7 au maximum (XPUT/XGET et READ/WRITE) plus 1 liaison à STEP 7-Micro/WIN par module Internet (CP 243-1 IT) ¹
Nombre maximal de liaisons IT	1 pour serveur FTP 1 pour client FTP 1 pour client courrier électronique 4 pour liaisons HTTP
Temps de démarrage ou temps de redémarrage après une réinitialisation	Environ 10 secondes
Quantités de données utilisateur	Client : jusqu'à 212 octets pour XPUT/XGET Serveur : jusqu'à 222 octets pour XGET ou READ jusqu'à 212 octets pour XPUT ou WRITE
Taille maximale d'un message électronique	1024 caractères
Système de fichiers : Longueur de chemin incluant taille de fichier et nom de lecteur Longueur du nom de fichier Profondeur d'imbrication de répertoires	254 caractères maximum 99 caractères maximum 49 maximum
Ports serveurs disponibles : HTTP voie de commande FTP voies de données FTP pour serveur FTP établissement de liaison S7 serveur S7	80 21 3100 à 3199 102 3000 à 3008

¹ Il ne faut raccorder qu'un seul module Internet (CP 243-1 IT) par CPU S7-200.

Le module Internet (CP 243-1 IT) est un processeur de communication permettant de raccorder le système S7-200 à un réseau Ethernet industriel. Il est possible de configurer et de programmer le S7-200 ainsi que d'en effectuer le diagnostic à distance via Ethernet à l'aide de STEP 7 Micro/WIN. Le S7-200 peut communiquer avec un autre automate S7-200, S7-300 ou S7-400 via Ethernet. Il peut aussi communiquer avec un serveur OPC.

Les fonctions IT du module Internet (CP 243-1 IT) constituent la base pour la surveillance et, si nécessaire, la commande de systèmes d'automatisation à l'aide d'un navigateur web à partir d'un PC en réseau. Il est également possible d'envoyer des messages de diagnostic électroniques à partir d'un système. Il est en outre aisé d'échanger, à l'aide des fonctions IT, des fichiers entiers avec d'autres ordinateurs et systèmes de commande.

Industrial Ethernet est le réseau pour le niveau commande du processus et pour le niveau cellule du système de communication ouvert SIMATIC NET. Physiquement, Industrial Ethernet est un réseau électrique se basant sur des lignes coaxiales blindées, des câbles à paires torsadées et un réseau optique de conducteurs à fibres optiques. Industrial Ethernet est défini par la norme internationale IEEE 802.3.

CPU S7-200 prenant en charge les modules intelligents

Le module Internet (CP 243-1 IT) est un module d'extension intelligent conçu pour fonctionner avec les CPU S7-200 présentées au tableau A-63.

Tableau A-63 Compatibilité du module Internet (CP 243-1 IT) avec les CPU S7-200

CPU	Description
CPU 222 version 1.10 ou plus	CPU 222 CC/CC/CC et CPU 222 CA/CC/Relais
CPU 224 version 1.10 ou plus	CPU 224 CC/CC/CC et CPU 224 CA/CC/Relais
CPU 224XP version 2.00 ou plus	CPU 224XP CC/CC/CC et CPU 224XP CA/CC/Relais
CPU 226 version 1.00 ou plus	CPU 226 CC/CC/CC et CPU 226 CA/CC/Relais

Le module Internet (CP 243-1 IT) présente les caractéristiques suivantes :

- ☐ Le module Internet (CPU 243-1 IT) est entièrement compatible avec le module Ethernet (CP 243-1). Ainsi, vous pouvez exécuter sur le module Internet (CPU 243-1 IT) des programmes utilisateur écrits pour le module Ethernet (CP 243-1).

Le module Internet (CP 243-1 IT) est fourni avec une adresse MAC prédéfinie, unique au niveau mondial, qui ne peut pas être modifiée.



Conseil

Il ne faut raccorder qu'un seul module Internet (CP 243-1 IT) par CPU S7-200. En effet, si vous raccordez plusieurs modules Internet (CP 243-1 IT), la CPU S7-200 risque de ne pas fonctionner correctement.

Fonctions

Le module Internet (CP 243-1 IT) offre les fonctions suivantes :

- ☐ Communication S7 sur la base de la norme TCP/IP
- ☐ Communication IT
- ☐ Configuration
- ☐ Temporisation chien de garde
- ☐ Aptitude à l'adressage d'adresses MAC prédéfinies (valeur de 48 bits)



Internet

Configuration

Vous pouvez configurer le module Internet (CP 243-1 IT) à l'aide de l'assistant Internet de STEP 7-Micro/WIN afin de connecter un AP S7-200 à un réseau Ethernet/Internet. Le module Internet (CP 243-1 IT) comprend une fonction supplémentaire de serveur web que vous pouvez configurer à l'aide de l'assistant Internet. Pour lancer l'assistant Internet, sélectionnez la commande **Outils > Assistant Internet**.

Connexions

Le module Internet (CP 243-1 IT) présente les connexions suivantes qui sont situées sous les volets avant.

- ☐ Bornier pour alimentation 24 V- et mise à la terre
- ☐ Prise RJ45 huit points pour la liaison Ethernet
- ☐ Connecteur à fiche pour le bus d'E/S
- ☐ Câble plat intégré avec prise pour bus d'E/S

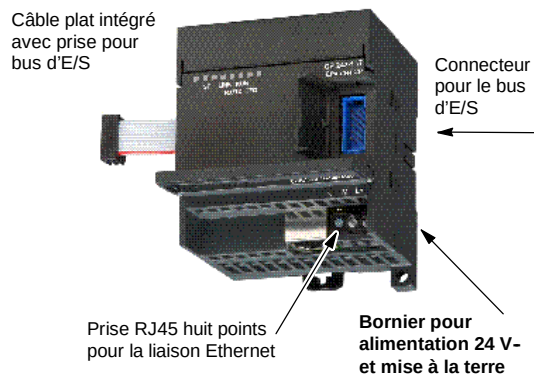


Figure A-41 Connexion du module Internet (CP 243-1 IT)

Autres informations

Consultez le manuel *SIMATIC NET CP 243-1 IT Processeur de communication pour Industrial Ethernet et technologie de l'information* pour plus d'informations sur le module Internet (CP 243-1 IT).

Caractéristiques techniques pour le module interface AC (CP 243-2)

Tableau A-64 Numéro de référence pour le module interface AC (CP 243-2)

Numéro de référence	Modèle	Entrées EM	Sorties EM	Connecteur amovible
6GK7 243-2AX01-0XA0	Module interface AC (CP 243-2)	8 TOR et 8 analogiques	8 TOR et 8 analogiques	Oui

Tableau A-65 Caractéristiques générales pour le module interface AC (CP 243-2)

Numéro de référence	Nom et description du module	Dimensions (mm) (l x h x p)	Poids	Dissipation	Besoins en courant continu +5 V- De interface AC	
6GK7 243-2AX01-0XA0	Module interface AC (CP 243-2)	71 x 80 x 62	environ 250 g	3,7 W	220 mA	100 mA

Tableau A-66 Caractéristiques techniques pour le module interface AC (CP 243-2)

Généralités	6GK7 243-2AX01-0XA0
Temps de cycle	5 ms avec 31 esclaves 10 ms avec 62 esclaves interface AC via le mode d'adressage étendu
Configuration	Réglez le bouton en face avant ou utilisez la commande de configuration totale (voir la description des commandes interface AC dans le manuel <i>CP 243-2 Maître AS-Interface</i>).
Profils maître interface AC pris en charge	M1e
Raccordement au câble interface AC	Via un bornier S7-200. Charge de courant autorisée des bornes 1 à 3 ou des bornes 2 à 4 : maximum 3 A.
Plage d'adresses	Un module TOR avec 8 entrées TOR et 8 sorties TOR et un module analogique avec 8 entrées analogiques et 8 sorties analogiques

Caractéristiques

Vous pouvez utiliser jusqu'à deux modules interface AC simultanément sur le S7-200, ce qui permet d'augmenter significativement le nombre d'entrées/sorties TOR et analogiques disponibles (124 entrées TOR/124 sorties TOR sur l'interface AC au maximum par CP). Les temps de configuration sont réduits puisque la procédure de configuration revient à effleurer un bouton. Des DEL réduisent le temps d'arrêt en cas d'erreur en affichant l'état du CP et de tous les esclaves connectés et en surveillant la tension principale d'interface AC.

Le module interface AC présente les caractéristiques suivantes :

- ☐ Il prend en charge les modules analogiques.
- ☐ Il prend en charge toutes les fonctions maître et permet de connecter jusqu'à 62 esclaves interface AC.
- ☐ Des DEL en face avant affichent l'état de fonctionnement et signalent la disponibilité d'esclaves connectés.
- ☐ Des DEL en face avant signalent les erreurs (y compris erreur de tension interface AC, erreur de configuration).
- ☐ Deux bornes permettent la connexion directe du câble d'interface AC.
- ☐ Deux boutons permettent d'afficher les informations d'état des esclaves, de changer le mode de fonctionnement et d'adopter la configuration existante comme configuration SET.



AS-i

Vous pouvez vous servir de l'assistant Interface actionneur-capteur de STEP 7-Micro/WIN pour configurer le module interface AC (CP 243-2). Cet assistant vous aide à utiliser les données provenant d'un réseau interface AC dans votre configuration. Pour lancer l'assistant Interface actionneur-capteur, sélectionnez la commande **Outils > Assistant Interface actionneur-capteur**.

Fonctionnement

Dans la mémoire image du S7-200, le module interface AC occupe un octet d'entrée TOR (octet d'état), un octet de sortie TOR (octet de commande), ainsi que 8 mots d'entrée et 8 mots de sortie analogiques. Le module interface AC utilise deux positions de module logiques. Vous pouvez utiliser l'octet d'état et l'octet de commande pour définir le mode du module interface AC via un programme utilisateur. Selon son mode, le module interface AC sauvegarde les données d'E/S de l'esclave interface AC ou des valeurs de diagnostic, ou bien valide des appels du maître (par exemple, en changeant une adresse d'esclave) dans la zone d'adresses analogiques du S7-200.

On peut configurer tous les esclaves d'interface AC connectés par effleurement d'un bouton. Toute autre configuration du CP est inutile.

Avertissement

Vous devez désactiver le filtrage analogique dans la CPU lorsque vous utilisez le module interface AC.

Si le filtrage analogique n'est pas désactivé dans la CPU, les données TOR seront détruites et des situations d'erreur ne seront pas renvoyées sous forme de valeurs de bit dans le mot analogique.

Vous devez donc vous assurer que le filtrage analogique est désactivé dans la CPU.

Fonctions

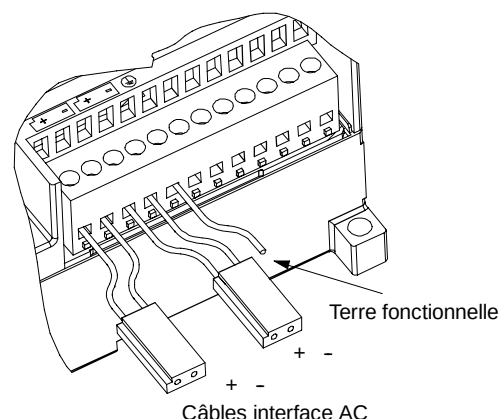
Le CP 243-2 est le maître d'interface AC pour la classe de maître M1e ; il prend donc en charge toutes les fonctions spécifiées. Cela permet d'exploiter jusqu'à 31 esclaves TOR sur l'interface AC grâce à la double affectation d'adresses (A-B). Le CP 243-2 dispose de deux modes de fonctionnement :

- ☐ Mode standard : accès aux données d'E/S de l'esclave interface AC
- ☐ Mode étendu : appels du maître (par exemple, écriture de paramètres) ou demande de valeurs de diagnostic

Connexions

Le module interface AC dispose des connexions suivantes :

- ☐ deux connexions au câble du module interface AC (pontées en interne),
- ☐ une connexion pour la terre fonctionnelle.



Les bornes sont situées sous le volet de la face avant comme illustré à la figure A-42.

Figure A-42 Raccordement du câble du module interface AC

Avertissement

La capacité de charge des contacts du module interface AC est de 3 A au maximum. En cas de dépassement de cette valeur, il ne faut pas boucler l'interface AC dans le câble d'interface AC, mais il faut la raccorder par l'intermédiaire d'un câble distinct (dans ce cas, deux bornes seulement du module interface AC sont utilisées). L'interface AC doit être raccordée au connecteur de mise à la terre par l'intermédiaire de la borne de terre.



Conseil

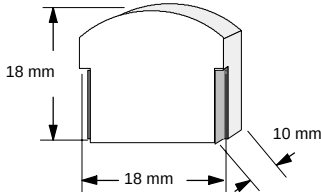
Le module interface AC dispose d'une connexion pour la terre fonctionnelle. Il faut raccorder ce connecteur au conducteur d'équipotentialité avec aussi peu de résistance que possible.

Autres informations

Vous trouverez plus d'informations sur le CP 243-2 maître interface AC dans le manuel *SIMATIC NET CP 243-2 Maître AS-Interface*.

Cartouches optionnelles

Cartouche	Description	Numéro de référence
Cartouche mémoire	Cartouche mémoire, 64 Ko (programme utilisateur, recette et journal de données)	6ES7 291-8GF23-0XA0
Cartouche mémoire	Cartouche mémoire, 256 Ko (programme utilisateur, recette et journal de données)	6ES7 291-8GH23-0XA0
Horloge temps réel avec pile	Précision de la cartouche horloge : 2 minutes/mois à 25 °C, 7 minutes/mois de 0 °C à 55 °C	6ES7 297-1AA23-0XA0
Cartouche pile	Cartouche pile (durée de conservation des données) : 200 jours typ. Durée de conservation : 5 ans	6ES7 291-8BA20-0XA0

Caractéristiques générales		Dimensions
Pile	3 V, 30 mA heure, Renata CR 1025	
Taille	9,9 mm x 2,5 mm	
Type	Lithium < 0,6 g	

Cartouche mémoire

Des restrictions s'imposent lorsque vous utilisez des cartouches mémoire entre CPU de modèle différent. En effet, les cartouches mémoire programmées dans une CPU de numéro de référence particulier ne peuvent être lues que par des CPU de même numéro de référence ou de numéro de référence supérieur comme illustré dans le tableau A-67 :

Tableau A-67 Restrictions de lecture selon le numéro de référence des cartouches mémoire

Cartouche mémoire programmée dans une...	Lisible par une...
CPU 221	CPU 221, CPU 222, CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPSi et CPU 226
CPU 222	CPU 222, CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPSi et CPU 226
CPU 224	CPU 224, CPU 224XP, CPU 224XPSi et CPU 226
CPU 224XP	CPU 224XP et CPU 226
CPU 226	CPU 226

Les cartouches mémoire 64 Ko et 256 Ko sont conçues pour fonctionner exclusivement avec les nouvelles CPU ayant le numéro de référence suivant : 6ES7 21x-xx23-0XB0, "x" correspondant à un chiffre indifférent.

Vous avez peut-être des programmes utilisateur stockés dans des cartouches mémoire de 32 Ko qui ont été initialement programmées par des CPU plus anciennes (version "20", "21" ou "22"). Ces cartouches peuvent être lues par les nouvelles CPU, en tenant compte des restrictions concernant les numéros de référence présentées au tableau A-67.

Cartouche Horloge Temps réel

La cartouche Horloge temps réel (6ES7 297-1AA23-0XA0) est conçue pour fonctionner uniquement avec les CPU "23". La version précédente de la cartouche horloge temps réel (6ES7 297-1AA20-0XA0) n'est compatible, ni physiquement ni électriquement, avec les CPU "23".

Câble d'extension d'E/S

Caractéristiques générales (6ES7 290-6AA20-0XA0)	
Longueur de câble	0,8 m
Poids	25 g
Type de connecteur	ruban à 10 broches

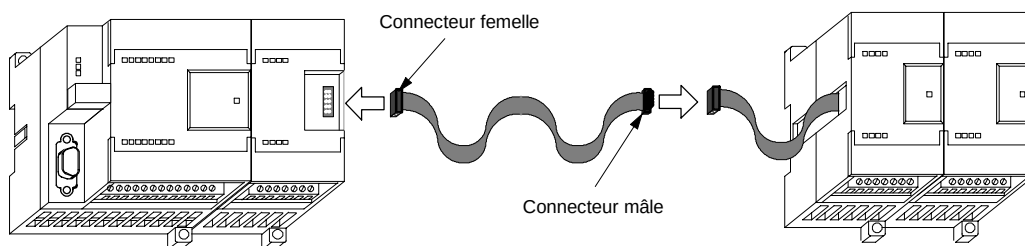


Figure A-43 Installation standard du câble d'extension d'E/S



Conseil

Un seul câble d'extension est autorisé dans une chaîne de CPU/modules d'extension.

Câble RS-232/PPI multi-maître et câble USB/PPI multi-maître

Tableau A-68 Caractéristiques techniques pour les câbles RS-232/PPI multi-maître et USB/PPI multi-maître

Description Référence	Câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 6ES7 901-3CB30-0XA0	Câble USB/PPI multi-maître S7-200 6ES7-901-3DB30-0XA0
Caractéristiques générales		
Tension d'alimentation	14,4 à 28,8 V-	14,4 à 28,8 V-
Courant d'alimentation pour alimentation nominale 24 V	60 mA eff. max.	50 mA eff. max.
Retard de changement de sens : front de bit d'arrêt RS-232 reçu vers émission RS-485 désactivée	-	-
Isolation	RS-485 à RS-232 : 500 V-	RS-485 à USB : 500 V-
Caractéristiques électriques côté RS-485		
Plage de tension en mode commun	-7 V à +12 V, 1 seconde, 3 V eff. continu	-7 V à +12 V, 1 seconde, 3 V eff. continu
Impédance d'entrée de récepteur	5,4 kΩ min., terminaison incluse	5,4 kΩ min., terminaison incluse
Terminaison/polarisation	10 kΩ vers +5V sur B, PROFIBUS broche 3 10 kΩ vers GND sur A, PROFIBUS broche 8	10 kΩ vers +5V sur B, PROFIBUS broche 3 10 kΩ vers GND sur A, PROFIBUS broche 8
Seuil/sensibilité récepteur	+/- 0,2 V, hystérésis typique 60 mV	+/- 0,2 V, hystérésis typique 60 mV
Tension de sortie différentielle émetteur	2 V min. pour $R_L=100\ \Omega$, 1,5 V min. pour $R_L=54\ \Omega$	2 V min. pour $R_L=100\ \Omega$, 1,5 V min. pour $R_L=54\ \Omega$
Caractéristiques électriques côté RS-232		
Impédance d'entrée de récepteur	3 kΩ min.	-
Seuil/sensibilité récepteur	0,8 V minimum bas, 2,4 V maximum haut, 0,5 V hystérésis typique	-
Tension de sortie émetteur	+/- 5 V min. pour $R_L = 3\ k\Omega$	-
Caractéristiques électriques côté USB		
Pleine vitesse (12 Mo/s), unité HID (Human Interface Device)		
Courant d'alimentation à 5 V	-	50 mA max.
Courant à la mise hors tension	-	400 u _{max} .

Caractéristiques

Le câble multi-maître RS-232/PPI S7-200 a été réglé en usine pour des performances optimales avec le progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN 3.2, Service Pack 4 (ou plus).

Les réglages d'usine pour ce câble sont différents de ceux des câbles PC/PPI. Vous trouverez à la figure 1 les informations vous permettant de configurer ce câble pour votre application.

Vous pouvez configurer le câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 afin qu'il opère comme le câble PC/PPI et soit compatible avec toutes les versions du progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN en réglant le commutateur 5 sur l'option PPI/Comm. programmable puis en sélectionnant le débit dont vous avez besoin.

L'utilisation du câble USB requiert le progiciel de programmation STEP 7-Micro/WIN 3.2, Service Pack 4 (ou plus).



Conseil

Pour plus d'informations sur ces câbles, reportez-vous au chapitre 7, "Communication via un réseau".

Câble RS-232/PPI multi-maître S7-200

Tableau A-69 Câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 : brochages pour le connecteur RS-485 vers le connecteur mode local RS-232

Brochage connecteur RS-485		Brochage connecteur local RS-232	
Numéro de broche	Description du signal	Numéro de broche	Description du signal
1	Pas de connexion	1	Détection de porteuse (DCD) (inutilisé)
2	Retour 24 V (terre logique RS-485)	2	Réception de données (RD) (sortie du câble PC/PPI)
3	Signal B (Rx/D/TxD+)	3	Emission de données (TD) (entrée vers le câble PC/PPI)
4	Demande pour émettre RTS (niveau TTL)	4	Terminal de données prêt (DTR) ¹
5	Pas de connexion	5	Terre (terre logique RS-232)
6	Pas de connexion	6	Modem prêt (DSR) ¹
7	Alimentation 24 V	7	Demande pour émettre (RTS) (inutilisé)
8	Signal A (Rx/D/TxD-)	8	Prêt à émettre (CTS) (inutilisé)
9	Sélection de protocole	9	Indicateur d'appel (RI) (inutilisé)

¹ Les broches 4 et 6 sont connectées en interne.

Tableau A-70 Câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 : brochages pour le connecteur RS-485 vers le connecteur mode éloigné RS-232

Brochage connecteur RS-485		Brochage connecteur éloigné RS-232 ¹	
Numéro de broche	Description du signal	Numéro de broche	Description du signal
1	Pas de connexion	1	Détection de porteuse (DCD) (inutilisé)
2	Retour 24 V (terre logique RS-485)	2	Réception de données (RD) (entrée vers le câble PC/PPI)
3	Signal B (Rx/D/TxD+)	3	Emission de données (TD) (sortie du câble PC/PPI)
4	Demande pour émettre RTS (niveau TTL)	4	Terminal de données prêt (DTR) ²
5	Pas de connexion	5	Terre (terre logique RS-232)
6	Pas de connexion	6	Modem prêt (DSR) ²
7	Alimentation 24 V	7	Demande pour émettre (RTS) (sortie du câble PC/PPI)
8	Signal A (Rx/D/TxD-)	8	Prêt à émettre (CTS) (inutilisé)
9	Sélection de protocole	9	Indicateur d'appel (RI) (inutilisé)

¹ Une conversion de femelle à mâle et une conversion de 9 à 25 broches sont nécessaires pour les modems.

² Les broches 4 et 6 sont connectées en interne.

Utilisation du câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 avec STEP 7-Micro/WIN pour remplacer le câble PC/PPI ou pour la communication programmable

Pour le raccordement direct à votre ordinateur personnel :

- ☐ Réglez le mode PPI/Comm. programmable (commutateur 5=0).
- ☐ Réglez le débit (commutateurs 1, 2 et 3).
- ☐ Activez Local (commutateur 6=0). Activer cette option revient à régler le câble PC/PPI sur DCE.
- ☐ Définissez le nombre de bits de données à 11 bits (commutateur 7=0).

Pour le raccordement à un modem :

- ☐ Réglez le mode PPI/Comm. programmable (commutateur 5=0).
- ☐ Réglez le débit (commutateurs 1, 2 et 3).
- ☐ Activez Eloigné (commutateur 6=1). Activer cette option revient à régler le câble PC/PPI sur DTE.
- ☐ Sélectionnez l'option 10 bits ou 11 bits (commutateur 7) conformément au nombre de bits par caractère réglé au niveau de votre modem.

Utilisation du câble RS-232/PPI multi-maître S7-200 avec STEP 7-Micro/WIN 3.2, Service Pack 4 (ou plus)

Pour le raccordement direct à votre ordinateur personnel :

- ☐ Réglez le mode PPI (commutateur 5=1).
- ☐ Activez Local (commutateur 6=0).
- ☐ Réglez le mode à 11 bits (commutateur 7=0).

Pour le raccordement à un modem :

- ☐ Réglez le mode PPI (commutateur 5=1).
- ☐ Activez Eloigné (commutateur 6=1).
- ☐ Réglez le mode à 11 bits (commutateur 7=0).



Conseil

Le réglage des autres commutateurs est indifférent lors de l'utilisation du mode PPI.

La figure A-44 présente les dimensions, l'étiquette et les DEL du câble RS-232/PPI multi-maître S7-200.

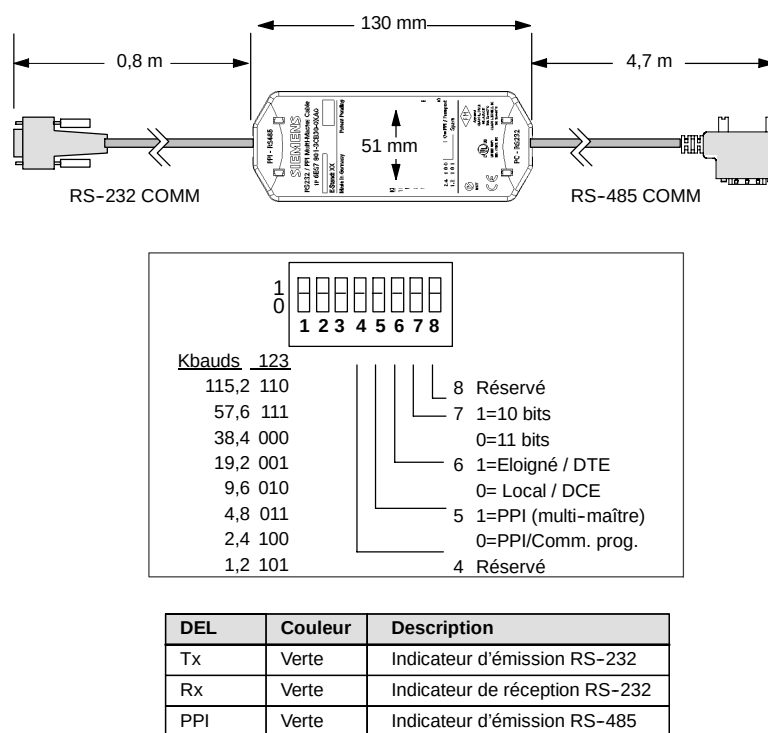


Figure A-44 Dimensions, étiquette et DEL pour le câble RS-232/PPI multi-maître S7-200

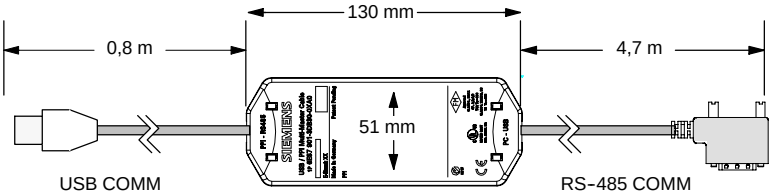
Câble USB/PPI multi-maître S7-200

STEP 7-Micro/WIN 3.2 Service Pack 4 (ou plus) doit être installé pour que vous puissiez utiliser le câble USB. Nous vous recommandons de n'utiliser le câble USB qu'avec des CPU 22x S7-200 ou des CPU ultérieures. Le câble USB ne prend pas en charge la communication programmable ni le chargement du TP Designer dans le TP070.

Tableau A-71 Câble USB/PPI multi-maître S7-200 : brochages pour le connecteur RS-485 vers le connecteur USB série "A"

Brochage connecteur RS-485		Brochage connecteur USB	
Numéro de broche	Description du signal	Numéro de broche	Description du signal
1	Pas de connexion	1	USB - DataP
2	Retour 24 V (terre logique RS-485)	2	USB - DataM
3	Signal B (Rx/D/TxD+)	3	USB 5V
4	Demande pour émettre RTS (niveau TTL)	4	Terre logique USB
5	Pas de connexion		
6	Pas de connexion		
7	Alimentation 24 V		
8	Signal A (Rx/D/TxD-)		
9	Sélection protocole (niveau bas = 10 bits)		

La figure A-45 présente les dimensions et les DEL du câble USB/PPI multi-maître S7-200.



DEL	Couleur	Description
Tx	Verte	Indicateur d'émission USB
Rx	Verte	Indicateur de réception USB
PPI	Verte	Indicateur d'émission RS-485

Figure A-45 Dimensions et DEL pour le câble USB/PPI multi-maître S7-200

Simulateurs d'entrées

Numéro de référence	Simulateur 8 positions 6ES7 274-1XF00-0XA0	Simulateur 14 positions 6ES7 274-1XH00-0XA0	Simulateur 24 positions 6ES7 274-1XK00-0XA0
Taille (L x l x p)	61 x 33,5 x 22 mm	91,5 x 35,5 x 22 mm	148,3 x 35,5 x 22 mm
Poids	0,02 kg	0,03 kg	0,04 kg
Entrées	8	14	24

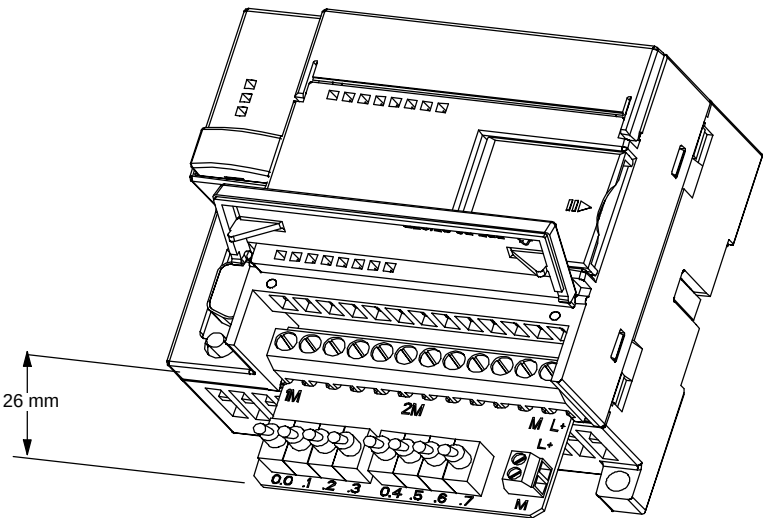


Figure A-46 Installation du simulateur d'entrées



Attention
Ces simulateurs d'entrées ne sont pas homologués pour une utilisation dans des lieux dangereux de classe I DIV 2 ou de classe I zone 2. En effet, les commutateurs présentent un risque potentiel d'étincelle.
Vous ne devez donc pas les utiliser dans des lieux dangereux de classe I DIV 2 ou de classe I zone 2.



Calcul d'un bilan de consommation

La CPU S7-200 possède une alimentation interne fournissant du courant à la CPU elle-même, aux modules d'extension, ainsi qu'à d'autres équipements consommant du courant 24 V-. Les informations ci-après doivent vous aider à déterminer combien d'énergie ou de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration.

Besoins en courant

Chaque CPU S7-200 fournit du courant 5 V- et 24 V-.

- ☐ Chaque CPU S7-200 a une alimentation de capteur 24 V- pouvant fournir du courant continu en 24 V aux entrées locales ou aux bobines de relais sur les modules d'extension. Si les besoins en courant 24 V- dépassent le courant fourni par la CPU, vous pouvez ajouter une alimentation 24 V- externe afin de fournir ce courant aux modules d'extension. Vous devez connecter à la main l'alimentation 24 V- aux entrées ou aux bobines de relais.
- ☐ La CPU fournit également du courant 5 V- pour les modules d'extension lorsqu'un tel module est connecté. Si les besoins en courant 5 V- des modules d'extension dépassent le courant fourni par la CPU, vous devez supprimer des modules d'extension jusqu'à ce que leurs besoins soient couverts.

Les caractéristiques techniques à l'annexe A donnent des informations sur le courant fourni par les CPU et sur les besoins en courant des modules d'extension.



Conseil

Si le bilan de consommation CPU est déficitaire, vous ne pourrez peut-être pas connecter le nombre maximal de modules autorisés pour votre CPU.



Attention

Connecter une alimentation 24 V- externe en parallèle avec l'alimentation de capteur en courant continu S7-200 peut entraîner un conflit entre les deux alimentations, chacune cherchant à établir son propre niveau de tension de sortie préféré.

Ce conflit peut réduire la durée de vie ou provoquer une défaillance immédiate de l'une ou des deux alimentations, ayant pour effet un fonctionnement imprévisible du système d'automatisation pouvant entraîner la mort, des blessures graves et des dommages matériels importants.

L'alimentation de capteur CC S7-200 et toute alimentation externe doivent fournir du courant à des points différents, une seule connexion des conducteurs neutres étant autorisée.

Calcul d'un exemple de bilan de consommation

L'exemple présenté au tableau B-1 montre comment calculer le bilan de consommation pour un automate S7-200 comprenant :

- ☐ une CPU 224 S7-200 CA/CC/Relais
- ☐ trois EM 223, 8 entrées CC/8 sorties relais
- ☐ un EM 221, 8 entrées CC

Cette installation comporte 46 entrées et 34 sorties au total.



Conseil

La CPU a déjà alloué le courant nécessaire pour piloter les bobines de relais internes. Vous n'avez donc pas besoin d'inclure les besoins en courant des bobines de relais internes dans votre bilan de consommation.

Dans cet exemple, la CPU S7-200 fournit suffisamment de courant continu 5 V- pour les modules d'extension, mais pas suffisamment de courant continu 24 V- à partir de l'alimentation de capteur pour toutes les entrées et les bobines de relais d'extension. Les E/S requièrent 400 mA alors que la CPU S7-200 ne fournit que 280 mA. Il faut donc une source supplémentaire d'au moins 120 mA à 24 V- pour opérer toutes les entrées et sorties 24 V- présentes.

Tableau B-1 Calcul du bilan de consommation pour un exemple de configuration

Courant fourni par la CPU	5 V-	24 V-
CPU 224 CA/CC/relais	660 mA	280 mA
moins		
Besoins du système	5 V-	24 V-
CPU 224, 14 entrées		14 * 4 mA = 56 mA
3 EM 223, puissance 5 V nécessaire	3 * 80 mA = 240 mA	
1 EM 221, puissance 5 V nécessaire	1 * 30 mA = 30 mA	
3 EM 223, 8 entrées chacun		3 * 8 * 4 mA = 96 mA
3 EM 223, 8 bobines de relais chacun		3 * 8 * 9 mA = 216 mA
1 EM 221, 8 entrées chacun		8 * 4 mA = 32 mA
Total des besoins	270 mA	400 mA
égale		
Bilan de consommation	5 V-	24 V-
Excédent/déficit de courant	390 mA	[120 mA]

Calcul de votre bilan de consommation

Servez-vous du tableau ci-dessous pour déterminer combien de courant la CPU S7-200 peut mettre à la disposition de votre configuration. Vous trouverez à l'annexe A des informations sur le courant fourni par votre modèle de CPU et sur les besoins en courant de vos modules d'extension.

Courant fourni par la CPU	5 V-	24 V-

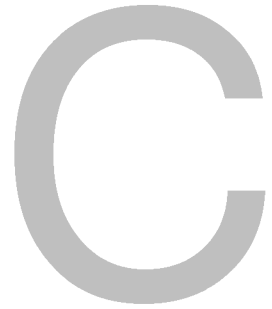
moins

Besoins du système	5 V-	24 V-
Total des besoins		

égale

Bilan de consommation	5 V-	24 V-
Excédent/déficit de courant		

Codes d'erreur



Les codes d'erreur vous aident à identifier les problèmes se présentant dans votre CPU S7-200.

Dans cette annexe

Codes et messages pour erreurs graves	500
Erreurs de programmation détectées à l'exécution	501
Violation des règles de compilation	502

Codes et messages pour erreurs graves

Les erreurs graves mettent la CPU S7-200 dans l'incapacité d'exécuter votre programme. Selon leur gravité, le S7-200 se retrouve dans l'impossibilité d'exécuter certaines fonctions ou toutes les fonctions. L'objectif du traitement des erreurs graves est de mettre le S7-200 dans un état sûr dans lequel il puisse analyser les situations d'erreur existantes.

Le S7-200 exécute les tâches suivantes à la détection d'une erreur grave :

- ☐ Il passe à l'état "Arrêt" (STOP).
- ☐ Il allume la DEL de défaillance système (SF/DIAG rouge) et la DEL d'arrêt (STOP).
- ☐ Il désactive les sorties.

Le S7-200 reste dans cet état jusqu'à ce que vous corrigiez la situation d'erreur grave. Pour afficher les codes d'erreur, sélectionnez la commande **Système cible > Informations** dans la barre de menus principale. Le tableau C-1 décrit les codes pour erreurs graves pouvant être lus dans le S7-200.

Tableau C-1 Codes et messages pour erreurs graves lus dans le S7-200

Code d'erreur	Description
0000	Pas d'erreur grave
0001	Erreur de total de contrôle dans le programme utilisateur
0002	Erreur de total de contrôle dans le programme CONT compilé
0003	Dépassement du temps de cycle
0004	Mémoire permanente défaillante
0005	Mémoire permanente : erreur de total de contrôle dans le programme utilisateur
0006	Mémoire permanente : erreur de total de contrôle dans les paramètres de configuration (SDB0)
0007	Mémoire permanente : erreur de total de contrôle dans les données de forçage
0008	Mémoire permanente : erreur de total de contrôle dans les valeurs par défaut de la table des sorties
0009	Mémoire permanente : erreur de total de contrôle dans les données utilisateur DB1
000A	Cartouche mémoire défaillante
000B	Cartouche mémoire : erreur de total de contrôle dans le programme utilisateur.
000C	Cartouche mémoire : erreur de total de contrôle dans les paramètres de configuration (SDB0)
000D	Cartouche mémoire : erreur de total de contrôle dans les données de forçage
000E	Cartouche mémoire : erreur de total de contrôle dans les valeurs par défaut de la table des sorties
000F	Cartouche mémoire : erreur de total de contrôle dans les données utilisateur DB1
0010	Erreur logicielle interne
0011 ¹	Erreur d'adressage indirect pour contact de comparaison
0012 ¹	Valeur à virgule flottante illicite pour contact de comparaison
0013	Programme non compris par ce S7-200
0014 ¹	Erreur de plage pour contact de comparaison

¹ Les erreurs de contacts de comparaison sont les seules erreurs générant à la fois des situations d'erreur grave et d'erreur bénigne. La situation d'erreur bénigne est générée afin de sauvegarder l'adresse programme de l'erreur.

Erreurs de programmation détectées à l'exécution

Votre programme peut créer des situations d'erreur bénigne (telles les erreurs d'adressage) pendant l'exécution normale du programme. Dans ce cas, le S7-200 génère un code d'erreur bénigne détectée à l'exécution. Le tableau C-2 présente les codes des erreurs bénignes.

Tableau C-2 Erreurs de programmation détectées à l'exécution

Code d'erreur	Description
0000	Pas d'erreur grave ; pas d'erreur
0001	Boîte HSC validée avant l'exécution de la boîte HDEF
0002	Conflit d'affectation : interruption d'entrée affectée à une entrée déjà affectée à un HSC
0003	Conflit d'affectation : entrées affectées à un HSC déjà affecté à une interruption d'entrée ou à un autre HSC
0004	Tentative d'exécution d'une opération interdite dans un programme d'interruption
0005	Tentative d'exécution, avant la fin du premier HSC/PLS, d'un second HSC/PLS de même numéro (conflit entre HSC/PLS dans un programme d'interruption et HSC/PLS dans le programme principal)
0006	Erreur d'adressage indirect
0007	Erreur dans les données TODW (Générer horloge temps réel) ou TODR (Lire horloge temps réel)
0008	Niveau d'imbrication maximal de sous-programmes utilisateur dépassé
0009	Exécution simultanée d'opérations XMT/RCV sur l'interface 0
000A	Tentative de redéfinition d'un HSC par exécution d'une autre opération HDEF pour le même HSC
000B	Exécution simultanée d'opérations XMT/RCV sur l'interface 1
000C	Cartouche horloge manquante pour l'accès par TODR, TODW ou la communication
000D	Tentative de redéfinition de la sortie d'impulsions alors qu'elle est active
000E	Numéro de segment de profil PTO mis à zéro
000F	Valeur numérique incorrecte dans le contact de comparaison
0010	Commande interdite dans le mode de fonctionnement PTO en cours
0011	Code de commande PTO incorrect
0012	Table de profil PTO incorrecte
0013	Table de boucle PID incorrecte
0091	Erreur de plage (avec informations d'adresse) ; vérifiez les plages d'opérandes.
0092	Erreur dans le champ de comptage d'une opération (avec informations de comptage) ; vérifiez la valeur de comptage maximale.
0094	Erreur de plage lors de l'écriture en mémoire non volatile (avec informations d'adresse)
009A	Tentative d'activer le mode de communication programmable pendant une interruption utilisateur
009B	Indice incorrect (opération sur chaîne dans laquelle une position de départ ayant la valeur 0 est indiquée)
009F	La cartouche mémoire manque ou ne réagit pas.

Violation des règles de compilation

Lorsque vous chargez un programme dans le S7-200, ce dernier le compile. S'il détecte une violation de règle de compilation (une opération incorrecte, par exemple), il interrompt le chargement et génère un code d'erreur bénigne de règle de compilation. Le tableau C-3 présente les codes d'erreur générés en cas de violation des règles de compilation.

Tableau C-3 Violation des règles de compilation

Code d'erreur	Erreurs de compilation (erreurs bénignes)
0080	Programme trop grand pour la compilation. Il faut réduire sa taille.
0081	Débordement bas de la pile. Partagez le réseau en plusieurs réseaux.
0082	Opération illicite. Vérifiez l'abréviation de l'opération.
0083	MEND manquant ou opération non autorisée dans le programme principal. Ajoutez l'opération MEND ou supprimez l'opération incorrecte.
0084	Réservé
0085	FOR manquant. Ajoutez l'opération FOR ou effacez l'opération NEXT.
0086	NEXT manquant. Ajoutez l'opération NEXT ou effacez l'opération FOR.
0087	Repère manquant (LBL, INT, SBR). Ajoutez le repère approprié.
0088	RET manquant ou opération non autorisée dans un sous-programme. Ajoutez RET à la fin du sous-programme ou supprimez l'opération incorrecte.
0089	RETI manquant ou opération non autorisée dans un programme d'interruption. Ajoutez RETI à la fin du programme d'interruption ou supprimez l'opération incorrecte.
008A	Réservé
008B	Saut incorrect vers ou depuis un segment SCR
008C	Repère en double (LBL, INT, SBR). Renommez l'un des repères.
008D	Repère illicite (LBL, INT, SBR). Assurez-vous que vous n'avez pas dépassé le nombre de repères autorisé.
0090	Paramètre illicite. Vérifiez quels paramètres sont autorisés pour l'opération.
0091	Erreur de plage (avec informations d'adresse) ; vérifiez les plages d'opérandes.
0092	Erreur dans le champ de comptage d'une opération (avec informations de comptage) ; vérifiez la valeur de comptage maximale.
0093	Niveau d'imbrication FOR/NEXT dépassé
0095	Opération LSCR (Charger SCR) manquante
0096	Opération SCORE (Fin de SCR) manquante ou opération non autorisée avant l'opération SCORE
0097	Le programme utilisateur contient à la fois des opérations EU/ED non numérotées et numérotées.
0098	Edition interdite à l'état Marche (tentative d'édition d'un programme ayant des opérations EU/ED non numérotées)
0099	Trop de segments de programme masqués (opérations HIDE)
009B	Indice incorrect (opération sur chaîne dans laquelle une position de départ ayant la valeur 0 est indiquée)
009C	Longueur maximale de l'opération dépassée
009D	Paramètre incorrect détecté dans SDB0
009E	Trop de chaînes PCALL
009F à 00FF	Réservés



Mémentos spéciaux

Les mémentos spéciaux (SM) vous offrent diverses fonctions d'état et de commande et servent également pour l'échange d'informations entre le S7-200 et votre programme. Il peut s'agir de bits, d'octets, de mots ou de doubles mots.

Dans cette annexe

SMB0 : Bits d'état	504
SMB1 : Bits d'état	504
SMB2 : Réception de caractère (communication programmable)	505
SMB3 : Erreur de parité (communication programmable)	505
SMB4 : Débordement de file d'attente	505
SMB5 : Etat des E/S	506
SMB6 : Registre d'identification de la CPU	506
SMB7 : Réserve	506
SMB8 à SMB21 : Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S	507
SMW22 à SMW26 : Temps de cycle	508
SMB28 et SMB29 : Potentiomètres analogiques	508
SMB30 et SMB130 : Registres de commande de la communication programmable	508
SMB31 et SMW32 : Commande d'écriture en mémoire non volatile (EEPROM)	509
SMB34 et SMB35 : Registres de période pour interruptions cycliques	510
SMB36 à SMB65 : Registre HSC0, HSC1 et HSC2	510
SMB66 à SMB85 : Registres PTO/PWM	512
SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message	513
SMW98 : Erreurs sur le bus d'E/S d'extension	514
SMB130 : Registre de commande de la communication programmable (voir SMB30)	514
SMB131 à SMB165 : Registre HSC3, HSC4 et HSC5	514
SMB166 à SMB185 : Table de définition de profil PTO0, PTO1	515
SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message (voir SMB86 à SMB94)	515
SMB200 à SMB549 : Etat de module intelligent	516

SMB0 : Bits d'état

Comme décrit dans le tableau D-1, l'octet SMB0 contient huit bits d'état mis à jour par le S7-200 à la fin de chaque cycle.

Tableau D-1 Octet de memento spécial SMB0 (SM0.0 à SM0.7)

Bits SM	Description (lecture seule)
SM0.0	Ce bit est toujours à 1.
SM0.1	Ce bit est à 1 au premier cycle. Il sert, entre autres, à l'appel d'un sous-programme d'initialisation.
SM0.2	Ce bit est mis à 1 pour la durée d'un cycle si des données rémanentes ont été perdues. Vous pouvez l'utiliser comme memento d'erreur ou pour appeler une séquence de mise en route particulière.
SM0.3	Ce bit est mis à 1 pour la durée d'un cycle si une mise sous tension entraîne le passage à l'état "Marche" (RUN). Il permet, par exemple, de fournir un temps de chauffe de l'installation avant de commencer l'exploitation.
SM0.4	Ce bit fournit une impulsion d'horloge en fonction pendant 30 secondes et hors fonction pendant 30 secondes, pour une période d'une minute. Vous disposez ainsi d'un retard d'emploi simple ou d'une impulsion d'horloge d'une minute.
SM0.5	Ce bit fournit une impulsion d'horloge en fonction pendant 0,5 seconde et hors fonction pendant 0,5 seconde, pour une période d'une seconde. Vous disposez ainsi d'un retard d'emploi simple ou d'une impulsion d'horloge d'une seconde.
SM0.6	Ce bit est une horloge de cycle en fonction pendant un cycle et hors fonction pendant le cycle suivant. Vous pouvez l'utiliser comme entrée de comptage d'un cycle.
SM0.7	Ce bit indique la position du commutateur de mode (0 correspondant à la position TERM et 1 à la position RUN). Si vous validez la communication programmable à l'aide de ce bit lorsque le commutateur de mode est sur RUN, vous pouvez valider la communication normale avec la console de programmation en mettant le commutateur en position TERM.

SMB1 : Bits d'état

Comme décrit dans le tableau D-2, l'octet SMB1 contient différents indicateurs d'erreurs possibles. Des opérations mettent ces bits à 1 ou à 0 au moment de l'exécution.

Tableau D-2 Octet de memento spécial SMB1 (SM1.0 à SM1.7)

Bits SM	Description (lecture seule)
SM1.0	Ce bit est mis à 1 lors de l'exécution de certaines opérations si leur résultat est égal à zéro.
SM1.1	Ce bit est mis à 1 lors de l'exécution de certaines opérations en cas de débordement ou de valeur numérique illicite.
SM1.2	Ce bit est mis à 1 lorsqu'une opération arithmétique fournit un résultat négatif.
SM1.3	Ce bit est mis à 1 lors d'une tentative de division par zéro.
SM1.4	Ce bit est mis à 1 lorsque l'opération "Inscrire dans table" provoque un débordement de la table.
SM1.5	Ce bit est mis à 1 lorsque des opérations LIFO ou FIFO tentent de lire dans une table vide.
SM1.6	Ce bit est mis à 1 lors de la tentative de conversion d'une valeur non DCB en valeur binaire.
SM1.7	Ce bit est mis à 1 lorsqu'une valeur ASCII ne peut pas être convertie en valeur hexadécimale correcte.

SMB2 : Réception de caractère (communication programmable)

Le SMB2 est la mémoire tampon de réception des caractères en communication programmable. Comme décrit dans le tableau D-3, chaque caractère reçu dans ce mode de communication est rangé dans cette mémoire afin que le programme puisse y accéder aisément.



Conseil

L'interface 0 et l'interface 1 se partagent les octets SMB2 et SMB3. Lorsque la réception d'un caractère sur l'interface 0 déclenche l'exécution du programme d'interruption associé à cet événement (événement d'interruption 8), l'octet SMB2 contient le caractère reçu via l'interface 0 et l'octet SMB3 l'état de parité de ce caractère. Lorsque la réception d'un caractère sur l'interface 1 déclenche l'exécution du programme d'interruption associé à cet événement (événement d'interruption 25), l'octet SMB2 contient le caractère reçu via l'interface 1 et l'octet SMB3 l'état de parité de ce caractère.

Tableau D-3 Octet de memento spécial SMB2

Octet SM	Description (lecture seule)
SMB2	Cet octet contient chaque caractère reçu via l'interface 0 ou l'interface 1 en mode de communication programmable.

SMB3 : Erreur de parité (communication programmable)

Le SMB3, utilisé en mode de communication programmable, contient un bit d'erreur de parité (voir tableau D-4) qui est mis à 1 lorsqu'une erreur de parité est détectée pour un caractère reçu. Utilisez ce bit (SM3.0) pour rejeter le message.

Tableau D-4 Octet de memento spécial SMB3 (SM3.0 à SM3.7)

Bits SM	Description (lecture seule)
SM3.0	Erreur de parité en provenance de l'interface 0 ou de l'interface 1 (0 = pas d'erreur, 1 = erreur détectée)
SM3.1 à SM3.7	Réservés

SMB4 : Débordement de file d'attente

Comme décrit dans le tableau D-5, le SMB4 contient les bits de débordement de la file d'attente des interruptions, un indicateur d'état précisant si les interruptions sont validées ou inhibées, ainsi qu'un memento "Émetteur inactif". Les bits de débordement de la file d'attente signalent soit que des interruptions surviennent à un rythme trop rapide pour permettre leur traitement, soit qu'elles ont été inhibées via l'opération "Inhiber tous les événements d'interruption".

Tableau D-5 Octet de memento spécial SMB4 (SM4.0 à SM4.7)

Bits SM	Description (lecture seule)
SM4.0 ¹	Ce bit est mis à 1 lorsque la file d'attente des interruptions de communication a débordé.
SM4.1 ¹	Ce bit est mis à 1 lorsque la file d'attente des interruptions d'entrée a débordé.
SM4.2 ¹	Ce bit est mis à 1 lorsque la file d'attente des interruptions cycliques a débordé.
SM4.3	Ce bit est mis à 1 lorsqu'une erreur de programmation est détectée à l'exécution.
SM4.4	Ce bit indique l'état de validation global des interruptions. Il est à 1 lorsque des interruptions sont validées.
SM4.5	Ce bit est mis à 0 lorsque l'émetteur est inactif (interface 0).
SM4.6	Ce bit est mis à 1 lorsque l'émetteur est inactif (interface 1).
SM4.7	Ce bit est mis à 1 en cas de forçage d'un élément.

¹ Utilisez les bits d'état 4.0, 4.1 et 4.2 uniquement dans un programme d'interruption. Ces bits d'état sont remis à 0 lorsque la file d'attente est vide et que la main est rendue au programme principal.

SMB5 : Etat des E/S

Comme décrit dans le tableau D-6, le SMB5 contient des bits d'état relatifs aux conditions d'erreur détectées dans le système d'entrées/sorties. Ces bits fournissent une vue d'ensemble des erreurs d'entrée/sortie.

Tableau D-6 Octet de memento spécial SMB5 (SM5.0 à SM5.7)

Bits SM	Description (lecture seule)
SM5.0	Ce bit est mis à 1 en présence d'erreurs d'entrée/sortie.
SM5.1	Ce bit est mis à 1 lorsque trop d'entrées/sorties TOR ont été connectées au bus d'E/S.
SM5.2	Ce bit est mis à 1 lorsque trop d'entrées/sorties analogiques ont été connectées au bus d'E/S.
SM5.3	Ce bit est mis à 1 lorsque trop de modules d'entrées/sorties intelligents ont été connectés au bus d'E/S.
SM5.4 à SM5.7	Réservés

SMB6 : Registre d'identification de la CPU

Comme décrit dans le tableau D-7, le SMB6 est le registre d'identification pour la CPU S7-200. Les bits SM6.4 à SM6.7 identifient le type de CPU S7-200, les bits SM6.0 à SM6.3 étant réservés pour un usage ultérieur.

Tableau D-7 Octet de memento spécial SMB6

Bits SM	Description (lecture seule)			
Format	BPFo 7 x x x x r r r r BPFa 0 Registre d'identification de la CPU			
SM6.0 à SM6.3	Réservés			
SM6.4 à SM6.7	xxxx =	0000 =	CPU 222	
		0010 =	CPU 224 / CPU 224XP	
		0110 =	CPU 221	
		1001 =	CPU 226	

SMB7 : Réservé

Le SMB7 est réservé pour un usage ultérieur.

SMB8 à SMB21 : Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S

Les octets SMB8 à SMB21 sont organisés par paires d'octets pour les modules d'extension 0 à 6. Comme décrit dans le tableau D-8, l'octet pair de chaque paire correspond au registre d'identification du module en question ; il indique le type de module, le type d'E/S et le nombre des entrées et sorties. L'octet impair de chaque paire correspond au registre d'erreurs du module en question ; il donne des informations sur les erreurs détectées dans les entrées/sorties de ce module.

Tableau D-8 Octets de memento spéciaux SMB8 à SMB21

Octet SM	Description (lecture seule)
Format	Octet pair : ID du module BPFo 7 m t t a i i q q BPFa 0 Octet impair : Erreurs du module BPFo 7 c 0 0 b r p f t BPFa 0 m : Module présent 0 = oui 1 = non tt : Type du module 00 Module d'E/S non intelligent 01 Module intelligent 10 Réservé 11 Réservé a : Type d'E/S 0 = TOR 1 = analogiques ii : Entrées 00 Pas d'entrées 01 2 EA ou 8 ET 10 4 EA ou 16 ET 11 8 EA ou 32 ET qq : Sorties 00 Pas de sorties 01 2 SA ou 8 ST 10 4 SA ou 16 ST 11 8 SA ou 32 ST c : Erreur de configuration 0 = pas d'erre b : Défaillance du bus ou 1 = erreur erreur de parité r : Erreur de zone p : Pas de courant utilisateur f : Fusible fondu t : Bornier desserré
SMB8	Module 0 : Registre d'identification
SMB9	Module 0 : Registre d'erreurs
SMB10	Module 1 : Registre d'identification
SMB11	Module 1 : Registre d'erreurs
SMB12	Module 2 : Registre d'identification
SMB13	Module 2 : Registre d'erreurs
SMB14	Module 3 : Registre d'identification
SMB15	Module 3 : Registre d'erreurs
SMB16	Module 4 : Registre d'identification
SMB17	Module 4 : Registre d'erreurs
SMB18	Module 5 : Registre d'identification
SMB19	Module 5 : Registre d'erreurs
SMB20	Module 6 : Registre d'identification
SMB21	Module 6 : Registre d'erreurs

SMW22 à SMW26 : Temps de cycle

Comme décrit dans le tableau D-9, les mots SMW22, SMW24, et SMW26 fournissent des informations sur le temps de cycle : temps de cycle minimal, temps de cycle maximal et dernier temps de cycle en millisecondes.

Tableau D-9 Mots de memento spéciaux SMW22 à SMW26

Mot SM	Description (lecture seule)
SMW22	Temps du dernier cycle en millisecondes
SMW24	Temps de cycle minimal en millisecondes enregistré depuis le passage à l'état Marche (RUN)
SMW26	Temps de cycle maximal en millisecondes enregistré depuis le passage à l'état Marche (RUN)

SMB28 et SMB29 : Potentiomètres analogiques

Comme décrit dans le tableau D-10, le SMB28 contient la valeur numérique représentant la position du potentiomètre analogique 0 et le SMB29 celle représentant la position du potentiomètre analogique 1.

Tableau D-10 Octets de memento spéciaux SMB28 et SMB29

Octet SM	Description (lecture seule)
SMB28	Cet octet contient la valeur entrée avec le potentiomètre analogique 0. Cette valeur est mise à jour une fois par cycle à l'état "Arrêt" (STOP)/"Marche" (RUN).
SMB29	Cet octet contient la valeur entrée avec le potentiomètre analogique 1. Cette valeur est mise à jour une fois par cycle à l'état "Arrêt" (STOP)/"Marche" (RUN).

SMB30 et SMB130 : Registres de commande de la communication programmable

Le SMB30 gère la communication programmable pour l'interface 0 et le SMB130 pour l'interface 1. Vous pouvez y accéder en lecture et en écriture. Comme décrit dans le tableau D-11, ces octets servent à la configuration de l'interface de communication correspondante pour la communication programmable et permettent de sélectionner le protocole de communication programmable ou le protocole système.

Tableau D-11 Octet de memento spécial SMB30

Interface 0	Interface 1	Description
Format du SMB30	Format du SMB130	Octet de commande communication programmable BPF₀ 7 p p d b b b m m BPF_a 0
SM30.0 et SM30.1	SM130.0 et SM130.1	mm : Sélection du protoc. 00 = protocole Interface point à point (PPI/mode esclave) 01 = protocole Communication programmable 10 = PPI/mode maître 11 = réservé (PPI/mode esclave par défaut) Remarque : Si vous sélectionnez mm = 10 (maître PPI), le S7-200 deviendra maître sur le réseau, ce qui permettra l'exécution des opérations NETR et NETW. Les bits 2 à 7 ne sont pas pris en compte dans les modes PPI.
SM30.2 à SM30.4	SM130.2 à SM130.4	bbb : Débit communication programmable 000 =38 400 bauds 001 =19 200 bauds 010 =9 600 bauds 011 =4 800 bauds 100 =2 400 bauds 101 =1 200 bauds 110 =115 200 bauds 111 =57 600 bauds

Tableau D-11 Octet de memento spécial SMB30, suite

Interface 0	Interface 1	Description
SM30.5	SM130.5	d : Bits de données par caractère 0 = 8 bits par caractère 1 = 7 bits par caractère
SM30.6 et SM30.7	SM130.6 et SM130.7	pp : Parité 00 = pas de parité 01 = parité paire 10 = pas de parité 11 = parité impaire

SMB31 et SMW32 : Commande d'écriture en mémoire non volatile (EEPROM)

Vous pouvez sauvegarder par programme une valeur rangée dans la mémoire V en mémoire non volatile. Pour ce faire, vous chargez dans le SMW32 l'adresse de la valeur à sauvegarder et, dans le SMB31, la commande de sauvegarde. Il ne faut ensuite pas modifier cette valeur dans la mémoire de variables tant que le S7-200 n'a pas remis le bit SM31.7 à zéro, signalant ainsi que la sauvegarde est achevée.

Le S7-200 vérifie à la fin de chaque cycle si une commande de sauvegarde d'une valeur en mémoire non volatile a été émise. Si c'est le cas, elle exécute cette sauvegarde.

Comme décrit dans le tableau D-12, le SMB31 définit la taille des données à sauvegarder en mémoire non volatile et fournit la commande qui déclenche une sauvegarde. Le SMW32 contient l'adresse de début en mémoire V pour les données à sauvegarder en mémoire non volatile.

Tableau D-12 Octet de memento spécial SMB31 et mot de memento spécial SMW32

Octet SM	Description
Format	SMB31 : Commande logicielle BPFFo 7 BPFFa 0 c 0 0 0 0 0 s s SMW32 : Adresse de mémoire V BPFFo 15 BPFFa 0 Adresse de mémoire V
SM31.0 et SM31.1	ss : Taille des données 00 = octet 01 = octet 10 = mot 11 = double mot
SM31.7	c : Sauvegarde en mémoire permanent 0 = Pas de demande d'exécution de sauvegarde 1 = Le programme utilisateur demande la sauvegarde de données Le S7-200 remet ce bit à 0 après chaque opération de sauvegarde.
SMW32	L'adresse en mémoire V des données à sauvegarder qui figure dans le SMW32 est indiquée sous forme de décalage par rapport à V0. Lors de l'exécution d'une opération de sauvegarde, la valeur dans cette adresse de mémoire V est sauvegardée à l'adresse de mémoire V correspondante en mémoire non volatile.

SMB34 et SMB35 : Registres de période pour interruptions cycliques

Comme décrit dans le tableau D-13, le SMB34 indique la période pour l'interruption cyclique 0 et le SMB35 celle pour l'interruption cyclique 1. Vous pouvez indiquer une période de 1 à 255 ms en incréments de 1 milliseconde. Le S7-200 reçoit cette valeur lorsque l'événement d'interruption cyclique correspondant est associé à un programme d'interruption. Pour modifier la période, vous devez réassocier l'événement d'interruption cyclique au même programme d'interruption ou à un programme d'interruption différent. Vous pouvez achever l'interruption cyclique en dissociant l'événement correspondant.

Tableau D-13 Octets de memento spéciaux SMB34 et SMB35

Octet SM	Description
SMB34	Cet octet indique la période pour l'interruption cyclique 0 (de 1 à 255 ms en incréments de 1 ms).
SMB35	Cet octet indique la période pour l'interruption cyclique 1 (de 1 à 255 ms en incréments de 1 ms).

SMB36 à SMB65 : Registre HSC0, HSC1 et HSC2

Comme décrit dans le tableau D-14, les octets SMB36 à SMB65 permettent de surveiller et de commander le fonctionnement des compteurs rapides HSC0, HSC1 et HSC2.

Tableau D-14 Octets de memento spéciaux SMB36 à SMD62

Octet SM	Description
SM36.0 à SM36.4	Réservés
SM36.5	HSC0 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incréméntation
SM36.6	HSC0 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM36.7	HSC0 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM37.0	Bit de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro, 0 = haut, 1 = bas
SM37.1	Réservé
SM37.2	Sélection de la vitesse de comptage pour compteurs en quadrature de phase, 0 = fréquence quadruple, 1 = fréquence simple
SM37.3	HSC0 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incréméntation
SM37.4	HSC0 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM37.5	HSC0 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC0
SM37.6	HSC0 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC0
SM37.7	HSC0 : bit de validation, 1 = valider
SMD38	HSC0 : nouvelle valeur en cours
SMD42	HSC0 : nouvelle valeur prédéfinie
SM46.0 à SM46.4	Réservés
SM46.5	HSC1 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incréméntation
SM46.6	HSC1 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM46.7	HSC1 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM47.0	HSC1 : bit de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro, 0 = niveau haut, 1 = niveau bas
SM47.1	HSC1 : bit de commande du niveau d'activité pour démarrage, 0 = niveau haut, 1 = niveau bas
SM47.2	HSC1 : sélection de vitesse de comptage pour compteurs en quadrature de phase, 0 = fréquence quadruple, 1 = fréquence simple
SM47.3	HSC1 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incréméntation
SM47.4	HSC1 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM47.5	HSC1 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC1
SM47.6	HSC1 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC1
SM47.7	HSC1 : bit de validation, 1 = valider
SMD48	HSC1 : nouvelle valeur en cours
SMD52	HSC1 : nouvelle valeur prédéfinie
SM56.0 à SM56.4	Réservés
SM56.5	HSC2 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incréméntation
SM56.6	HSC2 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM56.7	HSC2 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM57.0	HSC2 : bit de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro, 0 = niveau haut, 1 = niveau bas
SM57.1	HSC2 : bit de commande du niveau d'activité pour démarrage, 0 = niveau haut, 1 = niveau bas
SM57.2	HSC2 : sélection de vitesse de comptage pour compteurs en quadrature de phase, 0 = fréquence quadruple, 1 = fréquence simple
SM57.3	HSC2 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incréméntation
SM57.4	HSC2 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM57.5	HSC2 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC2
SM57.6	HSC2 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC2
SM57.7	HSC2 : bit de validation, 1 = valider
SMD58	HSC2 : nouvelle valeur en cours
SMD62	HSC2 : nouvelle valeur prédéfinie

SMB66 à SMB85 : Registres PTO/PWM

Comme décrit dans le tableau D-15, les octets SMB66 à SMB85 permettent de surveiller et de commander les fonctions PTO (train d'impulsions) et PWM (modulation de durée des impulsions). Vous trouverez la description complète de ces bits dans la présentation des opérations de sorties d'impulsions rapides au chapitre 6.

Tableau D-15 Octets de memento spéciaux SMB66 à SMB85

Octet SM	Description
SM66.0 à SM66.3	Réservés
SM66.4	PTO0 : abandon du profil, 0 = pas d'erreur, 1 = abandon suite à une erreur de calcul de différence d'impulsion
SM66.5	PTO0 : abandon du profil, 0 = pas interrompu par commande de l'utilisateur, 1 = interrompu par commande de l'utilisateur
SM66.6	PTO0/PWM : débordement du pipeline (effacé par le système en cas d'utilisation de profils externes ; sinon, remis à zéro par l'utilisateur), 0 = pas de débordement, 1 = débordement
SM66.7	PTO0 : inactivité, 0 = PTO en cours, 1 = PTO inactif
SM67.0	PTO0/PWM0 : mettre à jour période, 1 = écrire nouvelle période
SM67.1	PWM0 : mettre à jour durée d'impulsion, 1 = écrire nouvelle durée d'impulsion
SM67.2	PTO0 : mettre à jour valeur de comptage des impulsions, 1 = écrire nouvelle valeur de comptage des impulsions
SM67.3	PTO0/PWM0 : sélectionner unité de temps, 0 = 1 µs/impulsion, 1 = 1 ms/impulsion
SM67.4	Mise à jour synchrone de PWM0, 0 = mise à jour asynchrone, 1 = mise à jour synchrone
SM67.5	Mode PTO0 : 0 = mode segment unique (période et valeur de comptage des impulsions sauvegardées dans mémentos spéciaux), 1 = mode segment multiple (table de profil en mém. V)
SM67.6	PTO0/PWM0 : sélectionner mode, 0 = PTO, 1 = PWM
SM67.7	PTO0/PWM0 : bit de validation, 1 = valider
SMW68	PTO0/PWM0 : valeur de la période (2 à 65 535 unités de temps)
SMW70	PWM0 : valeur de la durée d'impulsion (0 à 65 535 unités de temps)
SMD72	PTO0 : valeur de comptage des impulsions (1 à $2^{32} - 1$)
SM76.0 à SM76.3	Réservés
SM76.4	PTO1 : abandon du profil, 0 = pas d'erreur, 1 = abandon suite à une erreur de calcul de différence d'impulsion
SM76.5	PTO1 : abandon du profil, 0 = pas interrompu par commande de l'utilisateur, 1 = interrompu par commande de l'utilisateur
SM76.6	PTO1/PWM : débordement du pipeline (effacé par le système en cas d'utilisation de profils externes ; sinon, remis à zéro par l'utilisateur), 0 = pas de débordement, 1 = débordement
SM76.7	PTO1 : inactivité, 0 = PTO en cours, 1 = PTO inactif
SM77.0	PTO1/PWM1 : mettre à jour période, 1 = écrire nouvelle période
SM77.1	PWM1 : mettre à jour durée d'impulsion, 1 = écrire nouvelle durée d'impulsion
SM77.2	PTO1 : mettre à jour valeur de comptage des impulsions, 1 = écrire nouvelle valeur de comptage des impulsions
SM77.3	PTO1/PWM1 : sélectionner unité de temps, 0 = 1 µs/impulsion, 1 = 1 ms/impulsion
SM77.4	Mise à jour synchrone de PWM1, 0 = mise à jour asynchrone, 1 = mise à jour synchrone
SM77.5	Mode PTO1 : 0 = mode segment unique (période et valeur de comptage des impulsions sauvegardées dans mémentos spéciaux), 1 = mode segment multiple (table de profil en mém. V)
SM77.6	PTO1/PWM1 : sélectionner mode, 0 = PTO, 1 = PWM
SM77.7	PTO1/PWM1 : bit de validation, 1 = valider
SMW78	PTO1/PWM1 : valeur de la période (2 à 65 535 unités de temps)
SMW80	PWM1 : valeur de la durée d'impulsion (0 à 65 535 unités de temps)
SMD82	PTO1 : valeur de comptage des impulsions (1 à $2^{32} - 1$)

SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message

Comme décrit dans le tableau D-16, les octets SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194 permettent de commander et de lire l'état de l'opération de réception de message (RCV).

Tableau D-16 Octets de memento spéciaux SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194

Interface 0	Interface 1	Description								
SMB86	SMB186	Octet d'état de réception de message BPFo7 <table><tr><td>n</td><td>r</td><td>e</td><td>0</td><td>0</td><td>t</td><td>c</td><td>p</td></tr></table> BPFa0 n : 1 = Réception de message interrompue par commande d'inhibition de l'utilisateur r : 1 = Réception de message interrompue : erreur dans les paramètres d'entrée ou condition de début ou de fin manquante e : 1 = Caractère de fin reçu t : 1 = Réception de message interrompue : expiration de la temporisation c : 1 = Réception de message interrompue : nombre maximal de caractères atteint p 1 = Réception de message interrompue pour erreur de parité	n	r	e	0	0	t	c	p
n	r	e	0	0	t	c	p			
SMB87	SMB187	Octet de commande de réception de message BPFo7 <table><tr><td>en</td><td>sc</td><td>ec</td><td>il</td><td>c/m</td><td>tmr</td><td>bk</td><td>0</td></tr></table> BPFa0 en : 0 = Fonction de réception de message inhibée 1 =Fonction de réception de message validée Le bit de validation/inhibition de réception de message est interrogé à chaque exécution de l'opération RCV. sc : 0 = Ne pas tenir compte de SMB88 ou SMB188 1 = Utiliser la val. de SMB88 ou SMB188 pour détecter le déb. du mess. ec : 0 = Ne pas tenir compte de SMB89 ou SMB189 1 = Utiliser la val. de SMB89 ou SMB189 pour détecter la fin du message il : 0 = Ne pas tenir compte de SMW90 ou SMW190 1 = Util. la val. de SMW90 ou SMW190 pour détecter une situation d'inact. c/m : 0 = La temporisation est une temporisation inter-caractère. 1 = La temporisation est une temporisation de message. tmr : 0 = Ne pas tenir compte de SMW92 ou SMW192 1 = Arrêter la réception si le temps dans SMW92 ou SMW192 est dépassé bk : 0 = Ne pas tenir compte des situations d'interruption 1 = Utiliser situation d'interruption comme détection de début de message	en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0
en	sc	ec	il	c/m	tmr	bk	0			
SMB88	SMB188	Caractère de début de message								
SMB89	SMB189	Caractère de fin de message								
SMW90	SMW190	Temps de ligne inactive en millisecondes. Le premier caractère reçu après expiration du temps de ligne inactive est le début d'un nouveau message.								
SMW92	SMW192	Valeur d'expiration de la temporisation inter-caractère/de message en millisecondes. Si le temps est dépassé, la réception de message est interrompue.								
SMB94	SMB194	Nombre maximal de caractères à recevoir (1 à 255 octets) Remarque : Cette plage doit être définie égale à la taille maximale escomptée de la mémoire tampon même si la fin de message par réception du nombre maximal de caractères n'est pas utilisée.								

SMW98 : Erreurs sur le bus d'E/S d'extension

Comme décrit dans le tableau D-17, le mot SMW98 vous donne des informations sur le nombre d'erreurs sur le bus d'E/S d'extension.

Tableau D-17 Mot de memento spécial SMW98

Octet SM	Description
SMW98	Cette adresse est incrémentée à chaque fois qu'une erreur est détectée sur le bus d'E/S d'extension. Elle est effacée à la mise sous tension et l'utilisateur peut également l'effacer.

SMB130 : Registre de commande de la communication programmable (*voir SMB30*)

Reportez-vous au tableau D-11.

SMB131 à SMB165 : Registre HSC3, HSC4 et HSC5

Comme décrit dans le tableau D-18, les octets SMB131 à SMB165 permettent de surveiller et de commander le fonctionnement des compteurs rapides HSC3, HSC4 et HSC5.

Tableau D-18 Octets de memento spéciaux SMB131 à SMB165

Octet SM	Description
SMB131 à SMB135	Réservés
SM136.0 à SM136.4	Réservés
SM136.5	HSC3 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incrémentation
SM136.6	HSC3 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM136.7	HSC3 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM137.0 à SM137.2	Réservés
SM137.3	HSC3 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incrémentation
SM137.4	HSC3 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM137.5	HSC3 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC3
SM137.6	HSC3 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC3
SM137.7	HSC3 : bit de validation, 1 = valider
SMD138	HSC3 : nouvelle valeur en cours
SMD142	HSC3 : nouvelle valeur prédéfinie
SM146.0 à SM146.4	Réservés
SM146.5	HSC4 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incrémentation
SM146.6	HSC4 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM146.7	HSC4 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM147.0	Bit de commande du niveau d'activité pour la mise à zéro, 0 = haut, 1 = bas
SM147.1	Réservé
SM147.2	Sélection de la vitesse de comptage pour compteurs en quadrature de phase : 0 = fréquence quadruple, 1 = fréquence simple
SM147.3	HSC4 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incrémentation
SM147.4	HSC4 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM147.5	HSC4 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC4
SM147.6	HSC4 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC4
SM147.7	HSC4 : bit de validation, 1 = valider
SMD148	HSC4 : nouvelle valeur en cours

Tableau D-18 Octets de memento spéciaux SMB131 à SMB165, suite

Octet SM	Description
SMD152	HSC4 : nouvelle valeur prédéfinie
SM156.0 à SM156.4	Réservés
SM156.5	HSC5 : bit d'état "Sens de comptage en cours", 1 = incrémentation
SM156.6	HSC5 : bit d'état "Valeur en cours égale à valeur prédéfinie", 1 = égale
SM156.7	HSC5 : bit d'état "Valeur en cours supérieure à valeur prédéfinie", 1 = supérieure
SM157.0 à SM157.2	Réservés
SM157.3	HSC5 : bit de commande du sens de comptage, 1 = incrémentation
SM157.4	HSC5 : mettre sens de comptage à jour, 1 = mise à jour du sens de comptage
SM157.5	HSC5 : mettre valeur prédéfinie à jour, 1 = écrire nouvelle valeur prédéfinie dans HSC5
SM157.6	HSC5 : mettre valeur en cours à jour, 1 = écrire nouvelle valeur en cours dans HSC5
SM157.7	HSC5 : bit de validation, 1 = valider
SMD158	HSC5 : nouvelle valeur en cours
SMD162	HSC5 : nouvelle valeur prédéfinie

SMB166 à SMB185 : Table de définition de profil PTO0, PTO1

Comme décrit dans le tableau D-19, les octets SMB166 à SMB185 permettent d'afficher le nombre d'étapes de profil actives et l'adresse de la table de profil en mémoire V.

Tableau D-19 Octets de memento spéciaux SMB166 à SMB185

Octet SM	Description
SMB166	Numéro d'entrée courant de l'étape de profil active pour PTO0
SMB167	Réservé
SMW168	Adresse en mémoire V de la table de profil pour PTO0, sous forme de décalage par rapport à V0.
SMB170	Octet d'état PTO0 linéaire
SMB171	Octet de résultat PTO0 linéaire
SMD172	Indique la fréquence à générer lorsque le générateur PTO0 linéaire opère en mode manuel. Cette fréquence est précisée en Hz sous forme de valeur entière double. SMB172 est l'octet de poids fort et SMB175 est l'octet de poids faible.
SMB176	Numéro d'entrée courant de l'étape de profil active pour PTO1
SMB177	Réservé
SMW178	Adresse en mémoire V de la table de profil pour PTO1, sous forme de décalage par rapport à V0.
SMB180	Octet d'état PTO1 linéaire
SMB181	Octet de résultat PTO1 linéaire
SMD182	Indique la fréquence à générer lorsque le générateur PTO1 linéaire opère en mode manuel. Cette fréquence est précisée en Hz sous forme de valeur entière double. SMB182 est l'octet de poids fort et SMB178 est l'octet de poids faible.

SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message (voir SMB86 à SMB94)

Reportez-vous au tableau D-16.

SMB200 à SMB549 : Etat de module intelligent

Comme décrit dans le tableau D-20, les SMB200 à SMB549 sont réservés aux informations fournies par les modules d'extension intelligents, tels que le module EM 277 PROFIBUS-DP. Consultez les caractéristiques techniques de votre module spécifique à l'annexe A pour plus d'informations sur la façon dont ce dernier utilise les octets SMB200 à SMB549.

Pour une CPU S7-200 ayant une version de microprogramme antérieure à la version 1.2, vous devez installer le module intelligent à côté de la CPU pour que la compatibilité soit garantie.

Tableau D-20 Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549

Octets de memento spéciaux SMB200 à SMB549							
Module intelligent emplacement 0	Module intelligent emplacement 1	Module intelligent emplacement 2	Module intelligent emplacement 3	Module intelligent emplacement 4	Module intelligent emplacement 5	Module intelligent emplacement 6	Description
SMB200 à SMB215	SMB250 à SMB265	SMB300 à SMB315	SMB350 à SMB365	SMB400 à SMB415	SMB450 à SMB465	SMB500 à SMB515	Nom du module (16 caractères ASCII)
SMB216 à SMB219	SMB266 à SMB269	SMB316 à SMB319	SMB366 à SMB369	SMB416 à SMB419	SMB466 à SMB469	SMB516 à SMB519	Numéro de version du logiciel (4 caractères ASCII)
SMW220	SMW270	SMW320	SMW370	SMW420	SMW470	SMW520	Code d'erreur
SMB222 à SMB249	SMB272 à SMB299	SMB322 à SMB349	SMB372 à SMB399	SMB422 à SMB449	SMB472 à SMB499	SMB522 à SMB549	Informations spécifiques au type de module particulier

Numéros de référence S7-200



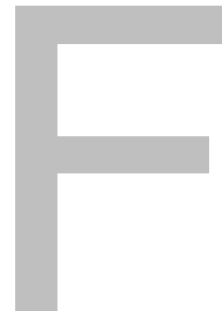
CPU	Numéro de référence
CPU 221 CC/CC/CC, 6 entrées/4 sorties	6ES7 211-0AA23-0XB0
CPU 221 CA/CC/Relais, 6 entrées/4 relais	6ES7 211-0BA23-0XB0
CPU 222 CC/CC/CC, 8 entrées/6 sorties	6ES7 212-1AB23-0XB0
CPU 222 CA/CC/Relais, 8 entrées/6 relais	6ES7 212-1BB23-0XB0
CPU 224 CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	6ES7 214-1AD23-0XB0
CPU 224 CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	6ES7 214-1BD23-0XB0
CPU 224XP CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	6ES7 214-2AD23-0XB0
CPU 224XP CA/CC/Relais, 14 entrées/10 relais	6ES7 214-2BD23-0XB0
CPU 224XPsi CC/CC/CC, 14 entrées/10 sorties	6ES7 214-2AS23-0XB0
CPU 226 CC/CC/CC, 24 entrées/16 sorties	6ES7 216-2AD23-0XB0
CPU 226 CA/CC/Relais, 24 entrées/16 relais	6ES7 216-2BD23-0XB0
Modules d'extension	Numéro de référence
EM 221, 8 entrées TOR 24 V-	6ES7 221-1BF22-0XA0
EM 221, 8 entrées TOR CA (8 x 120/230 V~)	6ES7 221-1EF22-0XA0
EM 221, entrées TOR 16 x 24 V-	6ES7 221-1BH22-0XA0
EM 222, 8 sorties TOR 24 V-	6ES7 222-1BF22-0XA0
EM 222, 8 sorties relais	6ES7 222-1HF22-0XA0
EM 222, 8 sorties TOR CA (8 x 120/230 V~)	6ES7 222-1EF22-0XA0
EM 222, 4 sorties TOR 24 V- 5 A	6ES7 222-1BD22-0XA0
EM 222, 4 sorties relais 10 A	6ES7 222-1HD22-0XA0
EM 223, 4 entrées/4 sorties TOR 24 V-	6ES7 223-1BF22-0XA0
EM 223, 4 entrées TOR 24 V-/4 sorties relais	6ES7 223-1HF22-0XA0
EM 223, 8 entrées/8 sorties TOR 24 V-	6ES7 223-1BH22-0XA0
EM 223, 8 entrées TOR 24 V-/8 sorties relais	6ES7 223-1PH22-0XA0
EM 223, 16 entrées/16 sorties TOR 24 V-	6ES7 223-1BL22-0XA0
EM 223, 16 entrées TOR 24 V-/16 sorties relais	6ES7 223-1PL22-0XA0
EM 223, 32 entrées/32 sorties TOR 24 V-	6ES7 223-1BM22-0XA0
EM 223, 32 entrées TOR 24 V-/32 sorties relais	6ES7 223-1PM22-0XA0
EM 231, 4 entrées analogiques	6ES7 231-0HC22-0XA0
EM 231, 8 entrées analogiques	6ES7 231-0HF22-0XA0
EM 231 pour capteurs RTD, 2 entrées analogiques	6ES7 231-7PB22-0XA0
EM 231 pour capteurs RTD, 4 entrées analogiques	6ES7 231-7PC22-0XA0
EM 231 pour thermocouples, 4 entrées analogiques	6ES7 231-7PD22-0XA0
EM 231 pour thermocouples, 8 entrées analogiques	6ES7 231-7PF22-0XA0
EM 232, 2 sorties analogiques	6ES7 232-0HB22-0XA0
EM 232, 4 sorties analogiques	6ES7 232-0HD22-0XA0
EM 235, 4 entrées/1 sortie analogiques	6ES7 235-0KD22-0XA0
Module modem EM 241	6ES7 241-1AA22-0XA0
Module de positionnement EM 253	6ES7 253-1AA22-0XA0

Modules d'extension	Numéro de référence
Module SIWAREX MS Micro Scale (manuel inclus)	7MH4 930-0AA01
SINAUT MD720-3 GSM/GPRS Modem	6NH9 720-3AA00
SINAUT ANT 794-4MR Antenna GSM Quadband AMD UMTS	6NH9 860-1AA00
Modules de communication	Numéro de référence
Module EM 277 PROFIBUS-DP	6ES7 277-0AA22-0XA0
Module interface AC (CP 243-2)	6GK7 243-2AX01-0XA0
Module Ethernet CP 243-1 (avec documentation électronique sur CD)	6GK7 243-1EX00-0XE0
Module Internet CP 243-1 IT (avec documentation électronique sur CD)	6GK7 243-1GX00-0XE0
Cartouches et câbles	Numéro de référence
Cartouche mémoire, 64 Ko (programme utilisateur, recette et journal de données)	6ES7 291-8GF23-0XA0
Cartouche mémoire, 256 Ko (programme utilisateur, recette et journal de données)	6ES7 291-8GH23-0XA0
Horloge temps réel avec cartouche pile (CPU 221 et CPU 222)	6ES7 297-1AA23-0XA0
Cartouche pile	6ES7 291-8BA20-0XA0
Câble d'extension bus E/S, 0,8 mètre	6ES7 290-6AA20-0XA0
Câble de programmation, RS-232/PPI multi-maître	6ES7 901-3CB30-0XA0
Câble de programmation, USB/PPI multi-maître	6ES7 901-3DB30-0XA0
Adaptateur P/C, USB	6ES7 972-0CB20-0XA0
Câble SIWAREX MS - SIWATOOL MS	7MH4 702-8CB
Logiciel	Numéro de référence
STEP 7-Micro/WIN (V4.0), licence individuelle (CD-ROM)	6ES7 810-2CC03-0YX0
STEP 7-Micro/WIN (V4.0), licence de mise à niveau (CD-ROM)	6ES7 810-2CC03-0YX3
Complément STEP 7-Micro/WIN : STEP 7-Micro/WIN 32, licence individuelle, V1.1 (CD-ROM)	6ES7 830-2BC00-0YX0
S7-200 PC Access V1.0 (serveur OPC), licence individuelle	6ES7 840-2CC01-0YX0
S7-200 PC Access V1.0 (serveur OPC), licence multi-exemplaire	6ES7 840-2CC01-0YX1
WinCC flexible 2007 Micro, licence individuelle (DVD-ROM sans clé de licence)	6AV6 610-0AA01-2CA8
WinCC flexible 2007 Micro, licence de mise à niveau (DVD-ROM sans clé de licence)	6AV6 610-0AA01-2CE8
WinCC flexible 2007 Compact, licence individuelle (DVD-ROM avec clé de licence)	6AV6 611-0AA51-2CA5
WinCC flexible 2007 Compact, licence de mise à niveau (DVD-ROM avec clé de licence)	6AV6 611-0AA51-2CE5
Logiciel de configuration SIWATOOL MS ou SIWAREX MS Micro Scale	7MH4 930-0AK01
SINAUT MICRO SC 8, licence individuelle pour 1 installation	6NH9 910-0AA10-0AA3
SINAUT MICRO SC 64, licence individuelle pour 1 installation	6NH9 910-0AA10-0AA6
SINAUT MICRO SC 256, licence individuelle pour 1 installation	6NH9 910-0AA10-0AA8

Cartes de communication	Numéro de référence
CP 5411 : AT ISA courte	6GK1 541-1AA00
CP 5512 : PCMCIA type II	6GK1 551-2AA00
CP 5611 : carte PCI (version 3.0 ou plus)	6GK1 561-1AA00
Manuels	Numéro de référence
Automate programmable S7-200, Manuel système (allemand)	6ES7 298-8FA24-8AH0
Automate programmable S7-200, Manuel système (anglais)	6ES7 298-8FA24-8BH0
Automate programmable S7-200, Manuel système (français)	6ES7 298-8FA24-8CH0
Automate programmable S7-200, Manuel système (espagnol)	6ES7 298-8FA24-8DH0
Automate programmable S7-200, Manuel système (italien)	6ES7 298-8FA24-8EH0
Automate programmable S7-200, Manuel système (chinese)	6ES7 298-8FA24-8FH0

Manuels	Numéro de référence
Automate programmable S7-200, Manuel système (korean)	6ES7 298-8FA24-8GH0
S7-200 Point-to-Point Interface Communication Manual (anglais/allemand)	6ES7 298-8GA00-8XH0
CP 243-2 Maître AS-Interface Manuel	6GK7 243-2AX01-0XA0
Pupitre opérateur OP 73micro, TP 177micro (WinCC flexible) Instructions de service	6AV6 691-1DF01-0AC0
WinCC flexible 2005 Micro Manuel d'utilisation	6AV6 691-1AA01-0AC0
SIMATIC HMI Manual Collection	6AV6 691-1SA01-0AX0
Câbles, connecteurs de réseau et répéteurs	Numéro de référence
Câble MPI	6ES7 901-0BF00-0AA0
Câble de réseau PROFIBUS	6XV1 830-0AH10
Connecteur de bus de réseau avec connecteur d'interface de programmation, sortie de câble verticale	6ES7 972-0BB11-0XA0
Connecteur de bus de réseau sans connecteur d'interface de programmation, sortie de câble verticale	6ES7 972-0BA11-0XA0
Connecteur de bus RS-485 avec sortie de câble 35° (sans connecteur d'interface de programmation)	6ES7 972-0BA40-0XA0
Connecteur de bus RS-485 avec sortie de câble 35° (avec connecteur d'interface de programmation)	6ES7 972-0BB40-0XA0
Bornier (7 bornes)	6ES7 292-1AD20-0AA0
Bornier (12 bornes)	6ES7 292-1AE20-0AA0
Bornier (14 bornes)	6ES7 292-1AF20-0AA0
Bornier (18 bornes)	6ES7 292-1AG20-0AA0
Répéteur RS-485 IP 20, isolé	6ES7 972-0AA00-0XA0
Câble de raccordement TD 100C à CPU	6ES7 901-3EB10-0XA0
Interface homme-machine	Numéro de référence
Afficheur de texte TD 100C Interface opérateur	6ES7 272-1BA10-0YA1
Afficheur de texte TD 200 Interface opérateur	6ES7 272-0AA30-0YA1
Afficheur de texte TD 200C Interface opérateur ¹	6ES7 272-1AA10-0YA1
Afficheur de texte TD 400C Interface opérateur ¹	6AV6 640-0AA00-0AX1
Caches de face avant vierges pour TD 100C (paquet de 10)	6ES7 272-1BF00-7AA0
Caches de face avant vierges pour TD 200C (paquet de 10)	6ES7 272-1AF00-7AA0
Caches de face avant vierges pour TD 400C (paquet de 10)	6ES7 901-3EB10-0XA0
Pupitre opérateur OP 73micro	6AV6 640-0BA11-0AX0
Panneau tactile TP177micro	6AV6 640-0CA11-0AX0
Divers	Numéro de référence
Barrette de câblage à 12 positions des CPU 221 et CPU 222 (paquet de 10)	6ES7 290-2AA00-0XA0
Kit volets d'accès pour CPU 22x et EM (4 exemplaires de chaque élément)	6ES7 291-3AX20-0XA0
Module simulateur, 8 commutateurs E TOR, entrée CC, pour CPU 221 et 222	6ES7 274 1XF00-0XA0
Module simulateur, 14 commutateurs E TOR, entrée CC, pour CPU 224 et 224XP	6ES7 274 1XH00-0XA0
Module simulateur, 24 commutateurs E TOR, entrée CC, pour CPU 226	6ES7 274 1XK00-0XA0

¹ Comprend un cache de face avant vierge pour la personnalisation. Si vous avez besoin d'autres caches vierges, commandez les caches de face avant vierges conçus pour votre TD.



Temps d'exécution pour les opérations LIST

Les temps d'exécution des opérations sont très importants si votre application comprend des fonctions à durée critique. Ces temps sont présentés au tableau F-2.



Conseil

Tenez compte, lorsque vous utilisez les temps d'exécution du tableau F-2, de l'effet du flux d'énergie vers l'opération, de l'effet de l'adressage indirect et de l'utilisation de certaines zones de mémoire sur ces temps d'exécution. En effet, ces facteurs peuvent influencer directement les temps d'exécution présentés.

Effet du flux d'énergie

Le tableau F-2 présente le temps nécessaire pour exécuter la logique (ou fonction) de l'opération quand il y a flux d'énergie (valeur supérieure de la pile à 1) pour cette opération.

En l'absence de flux d'énergie, le temps d'exécution pour cette opération est de 1 μ s.

Effet de l'adressage indirect

Le tableau F-2 montre le temps requis pour exécuter la logique (ou fonction) de l'opération lorsque vous utilisez l'adressage direct des opérandes et des constantes.

Lorsque les opérations utilisent des opérandes adressés indirectement, le temps d'exécution augmente de 14 μ s pour chaque opérande adressé indirectement dans l'opération.

Effet de l'accès à certaines zones de mémoire

L'accès à certaines zones de mémoire, telles que AI, AQ, L et les accumulateurs, nécessite du temps d'exécution supplémentaire.

Le tableau F-1 présente les suppléments à ajouter au temps d'exécution d'une opération lorsque ces zones de mémoire sont indiquées dans un opérande.

Tableau F-1 Supplément pour l'accès à certaines zones de mémoire

Zone de mémoire	Temps supplémentaire
Entrées analogiques locales (AI)	
filtrage désactivé	9,4 μ s
filtrage activé	8,4 μ s
Entrées analogiques d'extension (AI)	
filtrage désactivé	134 μ s
filtrage activé	8,4 μ s
Sorties analogiques locales (AQ)	92 μ s
Sorties analogiques d'extension (AQ)	48 μ s
Mémoire locale (L)	2,8 μ s
Accumulateurs (AC)	2,8 μ s

Tableau F-2 Temps d'exécution des opérations

Opération	µs	Opération	µs
= Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,24 1,3 10,5	BITIM	16
+D	29	BIR Avec : Entrées locales Entrées d'extension	23 30
-D	29	BIW Avec : Sorties locales Sorties d'extension	24 32
*D	47	BMB Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	10 28 5,7
/D	250	BMD Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	11 29 10,6
+I	25	BMW Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	10 28 8,6
-I	25	BTI	16
*I	37	CALL Sans paramètres : Avec paramètres : Total = Base + Σ (temps p. opérande) Temps de base Temps pour opérande bit (entrée, sortie) octet (entrée, sortie) mot (entrée, sortie) double mot (entrée, sortie)	9 14 10, 11 8, 7 10, 9 12, 10
/I	64	Remarque : Le traitement des opérands de sortie a lieu pendant le retour du sousprogramme.	
=I Avec : Sorties locales Sorties d'extension	16 24	CEVNT	24
+R	71 typ. 99 max.	CFND Temps max. = Base + N1 * ((ML1 * N2) + ML2) Temps de base Multiplicateur de longueur 1 (ML1) Multiplicateur de longueur 2 (ML2) N1 = longueur de la chaîne source N2 = longueur de chaîne jeu de caractères	35 8,6 9,5
-R	72 typ. 100 max.	CITIM	23
*R	56 typ. 166 max.	COS	900 typ. 1070 max.
/R	177 typ. 230 max.	CRET Flux de signal Pas de flux de signal	16 0,8
A Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,22 0,72 6,1	CRETI Pas de flux de signal	0,2
AB <=, =, >=, >, <, <>	18	CSCRE	3,1
AD <=, =, >=, >, <, <>	27	CTD Sur transition de l'entrée de compt. Sinon	27 19
AENO	0,4	CTU Sur transition de l'entrée de compt. Sinon	31 19
AI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21	CTUD Sur transition de l'entrée de compt. Sinon	37 24
ALD	0,22	DECB	16
AN Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,22 0,72 6,1	DECD	22
ANDB	19	DECO	19
ANDD	30	DECW	20
ANDW	25	DISI	9
ANI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21	DIV	67
AR <=, =, >=, >, <, <>	29		
AS=, <> Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. caractères comparés	33 6,3		
ATCH	12		
ATH Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	23 31 10,2		
ATT	36		
AW <=, =, >=, >, <, <>	23		
BCDI	35		

Opération	µs	Opération	µs
DLED	14	LD Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,22 0,8 6
DTA	302	LDB <=, =, >=, >, <, <>	18
DTI	21	LDD <=, =, >=, >, <, <>	27
DTCH	12	LDI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21
DTR	35 typ. 40 max.	LDN Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,3 0,9 6,1
DTS	305	LDNI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21
ED	8	LDR<=, =, >=, >, <, <>	29
ENCO	24 max.	LDS	0,22
END Pas de flux de signal	0.2	LDS=, <> Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. caractères comparés	33 6,3
ENI	11	LDW <=, =, >=, >, <, <>	24
EU	8	LIFO	37
EXP	720 typ. 860 max.	LN	680 typ. 820 max.
FIFO Total = Base + (longueur * ML) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML)	30 7	LPP	0,22
FILL Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	15 29 3,2	LPS	0,24
FND <, =, >, <> Total = Base + (longu. * ML) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML)	39 6,5	LRD	0,22
FOR Total = Base + (nb. boucles * MB) Temps de base Multiplicateur de boucles (MB)	35 28	LSCR	7,3
GPA	16	MOVB	15
HDEF	18	MOVD	20
HSC	30	MOVW	20
HTA Total = Base + (longueur * ML) Temps de base (longueur de const.) Temps de base (longueur de variab.) Multiplicateur de longueur (ML)	20 28 5,2	MOVW	18
IBCD	52	MUL	37
INCB	15	NETR	99
INCD	22	NETW Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. d'octets à envoyer	95 4
INCW	20	NEXT	0
INT Typique avec une interruption	24	NOP	0,22
INVB	16	NOT	0,22
INVD	22	O Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,22 0,72 6,4
INVW	20	OB <=, =, >=, >, <, <>	18
ITA	136	OD <=, =, >=, >, <, <>	26
ITB	17	OI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21
ITD	20	OLD	0,22
ITS	139	ON Avec : I SM, T, C, V, S, Q, M L	0,22 0,72 6,4
JMP	1,8		
LBL	0,22		

Opération	µS	Opération	µS
ONI Avec : Entrées locales Entrées d'extension	15 21	RRW Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	26 1,2
OR<=, =, >=, >, <, <>	29	RTA Total = Base + (ML * N) Temps de base (pour 1er chiffre dans résultat) Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de chiffres supplémentaires dans résultat	149 96
ORB	19	RTS Total = Base + (ML * N) Temps de base (pour 1er chiffre dans résultat x) Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de chiffres supplémentaires dans résultat	154 96
ORD	29	S Pour longu. = 1 et indiquée comme constante Sinon : Total = Base + (longueur * ML) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) Si longueur indiquée comme variable, ajouter au temps de base	2,9 14 0,5 17
ORW	25	SCAT Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères ajoutés	30 5,3
OS=, < > Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. caractères comparés	33 6,3	SCPY Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères ajoutés	27 4,6
OW <=, =, >=, >, <, <>	24	SCRE	0,24
PID Typique Transition manuel à auto Recalcul coefficient Mise au point auto	400 800 max. 770 max. 650 max.	SCRT	10
PLS Avec : PWM PTO, segment unique PTO, plusieurs segments	31 36 50	SEG	15
R Longueur=1 et indiqué comme const. Base pour compteurs (C) Base pour temporisations (T) Base pour tous les autres Sinon : Total = Base + (Longu. * ML) Base pour compteurs Base pour temporisations (T) Base pour tous les autres Multipl. de longu. (ML) pour opér. C Multipl. de longu. (ML) pour opér. T Multiplicateur de longueur (ML) pour tous les autres. Si longueur stockée comme variable, ajouter à Base	9,3 16 2,9 8,6 8,3 14 5,1 9,9 0,5 17	SFND Temps max. = Base + ((N1N2) * LM2) + (N2 * LM1) Temps de base Multiplicateur de longueur 1 (ML1) Multiplicateur de longueur 2 (ML2) N1 = longueur de la chaîne source N2 = longu. de chaîne jeu de caract.	39 7,6 6,8
RCV	51	SHRB Total = Base + (longueur * ML1) + ((longueur/8) * ML2) Temps de base (longueur constante) Temps de base (longueur variable) Multiplicateur de longueur 1 (ML1) Multiplicateur de longueur 2 (ML2)	48 52 1,0 1,5
RET	16	SI Total = Base + (longueur * ML) Temps de base ML pour sortie locale ML pour sortie d'extension Si longueur indiquée comme variable, ajouter au temps de base	8,9 13 21 17
RI Total = Base + (Longueur * ML) Temps de base Multipl. de longu. (ML) si sorties locales Multipl. de longu. (ML) si sorties d'ext. Si longu. stockée comme var., ajouter à Base	8,9 13 21 17	SIN	900 typ. 1070max.
RLB Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	23 0,2	SLB Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	23 0,2
RLD Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	28 1,4	SLD Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	29 1,1
RLW Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	27 0,9		
ROUND	56 typ. 110 max.		
RRB Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	22 0,5		
RRD Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	28 1,7		

Opération	µs	Opération	µs
SLEN	21	STOP Pas de flux de signal	4
SLW Total = Base + (ML + N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	27 0,6	STR Total = Base + (ML * N) Temps de base (pour 1er car. source) Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères source supplémentaires	51 81
SPA	371	SWAP	17
SQRT	460 typ. 550 max.	TAN	1080 typ. 1300max.
SRB Total = Base + (ML + N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	22 0,6	TODR	331
SRD Total = Base + (ML + N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	28 1,5	TODRX Correction heure d'été	391 typ. 783 typ.
SRW Total = Base + (ML + N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = décompte décalage	27 1	TODW	436
SSCPY Total = Base + (ML * N) Temps de base Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères ajoutés	42 5,3	TODWX	554
STD Total = Base + (ML * N) Temps de base (pour 1er car. source) Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères source supplémentaires	69 27	TOF	36
STI Total = Base + (ML * N) Temps de base (pour 1er car. source) Multiplicateur de longueur (ML) N = nb. de caractères source supplémentaires	58 27	TON	33
		TONR	32
		TRUNC	53 typ. 106 max.
		WDR	7
		XMT	42
		XORB	19
		XORD	29
		XORW	25



Informations de référence

S7-200

Afin de vous aider dans votre recherche d'informations, cette annexe récapitule les informations :

- ☐ sur les mémentos spéciaux,
- ☐ sur les événements d'interruption,
- ☐ sur les plages de mémoire et les fonctions des CPU S7-200,
- ☐ sur les compteurs rapides HSC0, HSC1, HSC2, HSC3, HSC4, HSC5,
- ☐ sur les opérations S7-200.

Tableau G-1 Mémentos spéciaux

Mémentos spéciaux			
SM0.0	Toujours à 1	SM1.0	Résultat de l'opération = 0
SM0.1	Premier cycle	SM1.1	Débordement ou valeur illicite
SM0.2	Données rémanentes perdues	SM1.2	Résultat négatif
SM0.3	Mise sous tension	SM1.3	Division par 0
SM0.4	30 s hors fonction / 30 s en fonction	SM1.4	Table pleine
SM0.5	0,5 s hors fonction / 0,5 s en fonction	SM1.5	Table vide
SM0.6	Hors fonction pendant 1 cycle / en fonction pendant 1 cycle	SM1.6	Erreur de conversion DCB en binaire
SM0.7	Commutateur sur RUN	SM1.7	Erreur de conversion ASCII en hexadécimal

Tableau G-2 Événements d'interruption avec ordre de priorité

Numéro d'événement	Description de l'interruption	Classe de priorité	Priorité dans la classe
8	Interface 0 : Réception de caractère	Communication (haute)	0
9	Interface 0 : Transfert achevé		0
23	Interface 0 : Réception de message achevée		0
24	Interface 1 : Réception de message achevée		1
25	Interface 1 : Réception de caractère		1
26	Interface 1 : Transfert achevé		1
19	PTO 0, Achevé	E/S (moyenne)	0
20	PTO 1, Achevé		1
0	Front montant en I0.0		2
2	Front montant en I0.1		3
4	Front montant en I0.2		4
6	Front montant en I0.3		5
1	Front descendant en I0.0		6
3	Front descendant en I0.1		7
5	Front descendant en I0.2		8
7	Front descendant en I0.3		9
12	HSC0, VC = VP (valeur en cours égale à valeur prédéfinie)		10
27	HSC0, Sens de comptage modifié		11
28	HSC0, Mise à zéro externe		12
13	HSC1, VC = VP (valeur en cours égale à valeur prédéfinie)		13
14	HSC1, Sens de comptage modifié		14
15	HSC1, Mise à zéro externe		15
16	HSC2, VC=VP		16
17	HSC2, Sens de comptage modifié		17
18	HSC2, Mise à zéro externe		18
32	HSC3, VC = VP (valeur en cours égale à valeur prédéfinie)		19
29	HSC4, VC = VP (valeur en cours égale à valeur prédéfinie)		20
30	HSC4, Sens de comptage modifié		21
31	HSC4, Mise à zéro externe		22
33	HSC5, VC = VP (valeur en cours égale à valeur prédéfinie)		23
10	Interruption cyclique 0	Horloge (basse)	0
11	Interruption cyclique 1		1
21	Temporisation T32, VC = VP		2
22	Temporisation T96, VC = VP		3

Tableau G-3 Plages de mémoire et fonctions des CPU S7-200

Description	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP CPU 224XPSi	CPU 226
Taille du programme utilisateur avec édition à l'état Marche sans édition à l'état Marche	4096 octets 4096 octets	4096 octets 4096 octets	8192 octets 12288 octets	12288 octets 16384 octets	16384 octets 24576 octets
Taille des données utilisateur	2048 octets	2048 octets	8192 octets	10240 octets	10240 octets
Mémoire image des entrées	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7
Mémoire image des sorties	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7
Entrées analogiques (lecture seule)	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62
Sorties analogiques (écriture seule)	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62
Mémoire des variables (V)	VB0 à VB2047	VB0 à VB2047	VB0 à VB8191	VB0 à VB10239	VB0 à VB10239
Mémoire locale (L) ¹	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63
Mémoires (M)	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7
Mémoires spéciaux (SM) Lecture seule	SM0.0 à SM179.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM299.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7
Temporisations	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)
Retard à la montée méorisé					
1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
10 ms	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68
100 ms	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95
Retard à la montée/ Retard à la retombée					
1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
10 ms	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100
100 ms	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255
Compteurs	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255
Compteurs rapides	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5
Relais séquentiels (S)	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7
Accumulateurs	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3
Sauts/repères	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
Appels/sous-programmes	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 127
Programmes d'interruption	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127
Fronts montants/descendants	256	256	256	256	256
Boucles PID	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7
Interfaces	Interface 0	Interface 0	Interface 0	Interface 0, Interface 1	Interface 0, Interface 1

¹ LB60 à LB63 sont réservés par STEP 7-Micro/WIN, version 3.0 ou ultérieure.

Tableau G-4 Compteurs rapides HSC0, HSC3, HSC4 et HSC5

Mode	HSC0			HSC3	HSC4			HSC5
	Horloge	Sens de comptage	Mise à 0	Horloge	Horloge	Sens de comptage	Mise à 0	Horloge
0	I0.0			I0.1	I0.3			I0.4
1	I0.0		I0.2		I0.3		I0.5	
2								
3	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
4	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
5								
Mode	HSC0				HSC4			
	Horl. incr.	Horl. décr.	Mise à 0		Horl. incr.	Horl. décr.	Mise à 0	
6	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
7	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
8								
Mode	HSC0				HSC4			
	Phase A	Phase B	Mise à 0		Phase A	Phase B	Mise à 0	
9	I0.0	I0.1			I0.3	I0.4		
10	I0.0	I0.1	I0.2		I0.3	I0.4	I0.5	
11								
Mode	HSC0			HSC3				
	Horloge			Horloge				
12	Q0.0			Q0.1				

Tableau G-5 Compteurs rapides HSC1 et HSC2

Mode	HSC1				HSC2			
	Horloge	Horl. décr.	Mise à 0	Démarrage	Horloge	Sens de comptage	Mise à 0	Démarrage
0	I0.6				I1.2			
1	I0.6		I1.0		I1.2		I1.4	
2	I0.6		I1.0	I1.1	I1.2		I1.4	I1.5
3	I0.6	I0.7			I1.2	I1.3		
4	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
5	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
Mode	HSC1				HSC2			
	Horl. incr.	Horl. décr.	Mise à 0	Démarrage	Horl. incr.	Horl. décr.	Mise à 0	Démarrage
6	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3		
7	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
8	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5
Mode	Phase A	Phase B	Mise à 0	Démarrage	Phase A	Phase B	Mise à 0	Démarrage
9	I0.6	I0.7			I1.2	I1.3		
10	I0.6	I0.7	I1.0		I1.2	I1.3	I1.4	
11	I0.6	I0.7	I1.0	I1.1	I1.2	I1.3	I1.4	I1.5

Opérations booléennes			Opérations arithmétiques, d'incrémentation et de décrémentation		
LD	Bit	Charger	+I	IN1, OUT	Additionner entiers, entiers doubles ou réels IN1+OUT=OUT
LDI	Bit	Charger valeur binaire directement	+D	IN1, OUT	
LDN	Bit	Charger valeur binaire inverse	+R	IN1, OUT	
LDNI	Bit	Charger valeur binaire inv. directement	-I	IN1, OUT	Soustraire entiers, entiers doubles ou réels OUT-IN1=OUT
A	Bit	ET	-D	IN1, OUT	
AI	Bit	ET direct	-R	IN1, OUT	
AN	Bit	ET NON	MUL	IN1, OUT	Multiplier entiers de 16 bits (16*16->32)
ANI	Bit	ET NON direct	*I	IN1, OUT	
O	Bit	OU	*D	IN1, OUT	
OI	Bit	OU direct	*R	IN1, IN2	Multiplier entiers, entiers doubles ou réels IN1 * OUT = OUT
ON	Bit	OU NON	DIV	IN1, OUT	
ONI	Bit	OU NON direct	/I	IN1, OUT	
LDBx	IN1, IN2	Charger résultat de compar. d'octets IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	/D,	IN1, OUT	Diviser entiers, entiers doubles ou réels OUT / IN1 = OUT
ABx	IN1, IN2	Combiner résultat de compar. d'octets selon ET IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	/R	IN1, OUT	
OBx	IN1, IN2	Combiner résultat de compar. d'octets selon OU IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	SQRT	IN, OUT	
LDWx	IN1, IN2	Charger résultat de compar. de mots IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	LN	IN, OUT	Calcul logarithme naturel
AWx	IN1, IN2	Combiner résultat de compar. de mots selon ET IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	EXP	IN, OUT	
OWx	IN1, IN2	Combiner résultat de comp. de mots selon OU IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	SIN	IN, OUT	
LDDx	IN1, IN2	Charger résultat de compar. de doubles mots IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	COS	IN, OUT	Calcul cosinus
ADx	IN1, IN2	Combiner rés. de compar. de doubles mots sel. ET IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	TAN	IN, OUT	
ODx	IN1, IN2	Combiner résultat de comparaison de doubles mots selon OU IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	INCB	OUT	
LDRx	IN1, IN2	Charger résultat de comparaison de réels IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	INCW	OUT	
ARx	IN1, IN2	Combiner résultat de compar. de réels selon ET IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	INCD	OUT	
ORx	IN1, IN2	Combiner résultat de compar. de réels selon OU IN1 (x : <, <=, =, >=, >, <>) IN2	DECB	OUT	Décrémenter octet, mot, double mot
NOT		Inverser valeur supérieure de la pile	DECW	OUT	
EU		Détecter front montant	DECD	OUT	
ED		Détecter front descendant	PID	TBL, LOOP	Calcul PID
=	Bit	Affectation	Opérations de temporisation et de comptage		
=I	Bit	Affectation directe	TON	Txxx, PT	Temporisation sous forme de retard à la montée Temporisation sous forme de ret.d à la retombée Temp. sous forme de ret. à la montée mémorisé Début de temps d'intervalle Calculer temps d'intervalle
S	Bit, N	Mettre N bits à 1	TOF	Txxx, PT	
R	Bit, N	Mettre N bits à 0	TONR	Txxx, PT	
SI	Bit, N	Mettre N bits à 1 directement	BITIM	OUT	
RI	Bit, N	Mettre N bits à 0 directement	CITIM	IN, OUT	
LDSx	IN1, IN2	Charger résultat de compar. de chaînes IN1 (x : =, <>) IN2	CTU	Cxxx, PV	Compteur incrémental Compteur décrémental Compteur incrémental/décrémental
ASx	IN1, IN2	Combiner résul. de compar. de chaînes selon ET IN1 (x : =, <>) IN2	CTD	Cxxx, PV	
OSx	IN1, IN2	Combiner résul. de compar. de chaînes selon OU IN1 (x : =, <>) IN2	CTUD	Cxxx, PV	
ALD		Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET	Opérations d'horloge temps réel		
OLD		Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU	TODR	T	Lire horloge temps réel
LPS		Dupliquer valeur supérieure de la pile	TODW	T	Générer horloge temps réel
LRD		Copier deuxième valeur de la pile	TODRX	T	Lire horloge temps réel (étendu)
LPP		Extraire valeur supérieure de la pile	TODWX	T	Générer horloge temps réel (étendu)
LDS	N	Dupliquer bit n de la pile	Opérations de gestion d'exécution de programme		
AENO		ET ENO	END		Fin de traitement conditionnelle
			STOP		Passer à l'arrêt
			WDR		Redémarrer surveill. du temps de cycle (300 ms)
			JMP	N	Sauter à un repère défini
			LBL	N	Définir un repère
			CALL	N [N1,...]	App. un sous-progr. [N1, ... jusqu'à 16 param. fac.]
			CRET		Fin conditionnelle de sous-programme
			FOR	INDX,INIT,FINAL	Boucle FOR/NEXT
			NEXT		
			LSCR	N	Charger relais séquentiel, Changement de relais séquentiel, Fin conditionnelle de relais séquentiel, Fin de relais séquentiel
			SCRT	N	
			CSCRE		
			SCRE		
			DLED	IN	DEL de diagnostic

Opérations de transfert, décalage et rotation		
MOVB	IN, OUT	Transférer octet, mot, double mot, réel
MOVW	IN, OUT	
MOVD	IN, OUT	
MOVR	IN, OUT	
BIR	IN, OUT	Transférer octet, lecture directe
BIW	IN, OUT	
BMB	IN, OUT, N	Transférer nombre d'octets, de mots, de doubles mots
BMW	IN, OUT, N	
BMD	IN, OUT, N	
SWAP	IN	Permuter octets
SHRB	DATA, S_BIT,N	Décaler valeur dans registre à décalage
SRB	OUT, N	Décalage d'octet, mot, double mot vers la droite
SRW	OUT, N	
SRD	OUT, N	
SLB	OUT, N	Décalage d'octet, mot, double mot vers la gauche
SLW	OUT, N	
SLD	OUT, N	
RRB	OUT, N	Rotation d'octet, mot, double mot vers la droite
RRW	OUT, N	
RRD	OUT, N	
RLB	OUT, N	Rotation d'octet, mot, double mot vers la gauche
RLW	OUT, N	
RLD	OUT, N	
Combinaisons logiques		
ANDB	IN1, OUT	ET octet, mot, double mot
ANDW	IN1, OUT	
ANDD	IN1, OUT	
ORB	IN1, OUT	OU octet, mot, double mot
ORW	IN1, OUT	
ORD	IN1, OUT	
XORB	IN1, OUT	OU exclusif octet, mot, double mot
XORW	IN1, OUT	
XORD	IN1, OUT	
INVB	OUT	Inverser octet, mot, double mot (complément à 1)
INWV	OUT	
INVD	OUT	
Opérations sur chaîne		
SLEN	IN, OUT	Longueur de chaîne
SCAT	IN, OUT	Concaténer chaîne
SCPY	IN, OUT	Copier chaîne
SSCPY	IN, INDX, N, OUT	Copier sous-chaîne de chaîne
CFND	IN1, IN2, OUT	Rechercher premier caractère dans chaîne
SFND	IN1, IN2, OUT	Rechercher chaîne dans chaîne

Opérations sur table, de recherche et de conversion		
ATT	DATA, TBL	Inscrire dans table
LIFO	TBL, DATA	Extraire des données d'une table
FIFO	TBL, DATA	
FND=	TBL, PTN, INDX	Chercher dans table
FND<>	TBL, PTN, INDX	
FND<	TBL, PTN, INDX	
FND>	TBL, PTN, INDX	
FILL	IN, OUT, N	Initialiser
BCDI	OUT	Convertir DCB en nombre entier
IBCD	OUT	Convertir nombre entier en DCB
BTI	IN, OUT	Convertir octet en nombre entier
ITB	IN, OUT	Convertir nombre entier en octet
ITD	IN, OUT	Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits
DTI	IN, OUT	Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits
DTR	IN, OUT	Convertir double mot en réel
TRUNC	IN, OUT	Convertir réel en entier de 32 bits (tronquer)
ROUND	IN, OUT	Convertir réel en entier de 32 bits (tronquer)
ATH	IN, OUT, LEN	Convertir ASCII en nombre hexadécimal
HTA	IN, OUT, LEN	Convertir nombre hexadécimal en ASCII
ITA	IN, OUT, FMT	Convertir entier de 16 bits en ASCII
DTA	IN, OUT, FM	Convertir entier de 32 bits en ASCII
RTA	IN, OUT, FM	Convertir réel en ASCII
DECO	IN, OUT	Décoder un bit
ENCO	IN, OUT	Encoder un bit
SEG	IN, OUT	Générer profil binaire pour afficheur à 7 segments
ITS	IN, FMT, OUT	Convertir entier de 16 bits en chaîne
DTS	IN, FMT, OUT	Convertir entier de 32 bits en chaîne
RTS	IN, FMT, OUT	Convertir réel en chaîne
STI	STR, INDX, OUT	Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits
STD	STR, INDX, OUT	Convertir sous-chaîne en entier de 32 bits
STR	STR, INDX, OUT	Convertir sous-chaîne en réel

Opérations d'interruption		
CRETI		Fin conditionnelle de programme d'interruption
ENI		Valider les interruptions
DISI		Inhiber les interruptions
ATCH	INT, EVNT	Associer programme d'interruption à événement
DTCH	EVNT	Dissocier programme d'interruption d'événement

Opérations de communication		
XMT	TBL, PORT	Transférer (communication programmable)
RCV	TBL, PORT	Recevoir (communication programmable)
NETR	TBL, PORT	Lire depuis réseau
NETW	TBL, PORT	Ecrire dans réseau
GPA	ADDR, PORT	Lire adresse interface
SPA	ADDR, PORT	Définir adresse interface

Opérations rapides		
HDEF	HSC, MODE	Définir mode pour compteur rapide
HSC	N	Activer compteur rapide
PLS	Q	Sortie d'impulsions

Symbols

&, 38
*, 38

A

ACCEL_TIME (temps d'accélération), Module de positionnement EM 253, 272

Accès

- Adressage direct, 31
- Données S7-200, 31, 38
- Table de visualisation d'état, 72

Accumulateurs, 34

Action dérivée, algorithme PID, 159

Action intégrale, algorithme PID, 158

Action proportionnelle, algorithme PID, 158

Activer compteur rapide (HSC), Exemple, 143

Adaptateur de modem nul, 247

Additionner, 151

Adressage

- Accumulateurs, 34
- Compteurs, 33
- Compteurs rapides, 34
- direct, 31
- E/S d'extension, 37
- E/S locales, 37
- Entrées analogiques, 35
- Indirect (pointeurs), 38
- Mémentos spéciaux (SM), 35
- Mémoire des variables, 32
- Mémoire du S7-200, 31
- Mémoire image des entrées, 32
- Mémoire image des sorties, 32
- Mémoire locale, 35
- octet:bit, 31
- Relais séquentiels, 36
- Sorties analogiques, 36
- Temporisations, 33
- Mémentos, 32
- Zones de mémoire, 32-35

Adressage des E/S, 37

Adressage indirect, 38

- & et *, 38
- Modification de pointeurs, 39

Adressage symbolique, 71

Adresse

- Affectation, 71
- Compteurs rapides, 137
- Définition de l'adresse éloignée, 227
- Modbus, 370
- Réseau, 225
- Symbolique, 71

Adresse de station la plus élevée, 249

Adresse éloignée, Définition pour le S7-200, 227

AENO, 85

Affectation

- Adresses, 71
- Adresses de réseau, 225
- Interruptions aux compteurs rapides, 137
- Valeurs initiales, 71

Affectation de mémoire, Assistant Journal de données, 397

Affichage

- Éléments du programme, 63
- Visualisation d'état de programme, 262

Afficheur à sept segments, 112

Afficheur de texte, Assistant, 6

Afficheurs de texte, 6

- Caches de face avant vierges, 519
- Numéro de référence, 519

AI. See Entrées analogiques (AI)

Ajustement de la somme intégrale, Calcul PID, 156, 158

Alimentation, 8, 19

- Modules CPU, 418

American Bureau of Shipping (ABS), 413

Analogiques, sorties, Configuration des valeurs, 49

Anomalies, Mise au point automatique PID, 407

Appeler sous-programme, 217

- Exemple, 219

AQ. See Sorties analogiques (AQ)

Arborescence d'opérations, 11, 63

Arrondir, 111

Assistant d'extension de modem, 245

- Module modem EM 241, 332

Assistant de commande de positionnement, 144, 284

- PTOx_ADV, 280
- PTOx_CTRL, 276
- PTOx_LDPOS, 279
- PTOx_MAN, 278
- PTOx_RUN, 277

Assistant Interface AC, 485

Assistant Journal de données

- Affectation de mémoire, 397
- Chargement du projet dans la CPU, 399
- CPU S7-200 concernées, 394
- Exemple d'application, 394
- Explorateur S7-200, 399
- Présentation, 394
- Sous-programme DATx_WRITE, 400
- Terminologie, 395
- Utilisation, 395

Assistant pour opérations

- HSC, 129
- NETR, NETW, 91

Assistant Recette, 387

- Affectation de mémoire, 389
- Chargement dans la CPU, 390
- Opérations, 391
- Terminologie, 387

Assistants

- Afficheur de texte, 6
- Commande de positionnement, 284
- Ethernet, 481
- Extension de modem, 245, 332
- Interface AC, 485
- Internet, 484
- Opération HSC, 129
- Opérations NETR, NETW, 91
- PID, 156

Associer programme d'interruption à événement, 164
 Augmentation de la mémoire de programme, Désactivation de l'édition à l'état Marche, 53
 Automate programmable S7-200, Manuel système, Numéros de référence, 518
 Automates de type ouvert, Installation, 18

B

Barre d'exploration, 63
 Barres d'outils, 63
 Barrette de câblage, Numéro de référence, 519
 Besoins en courant
 Calcul, 495, 497
 CPU, 495
 Exemple, 496
 Module d'extension, 495
 Tableau de calcul, 497
 Besoins en courant, 19
 Bibliothèque du protocole Modbus, 367
 Bibliothèque du protocole USS, Commande d'entraînements MicroMaster, 349
 Bibliothèques, Opérations, 73
 Bibliothèques d'opérations, 73
 Bibliothèques d'opérations STEP 7-Micro/WIN 32, 518
 Bibliothèques personnalisées, 73
 Bloc bistable avec mise à 0 prioritaire, 87
 Bloc bistable avec mise à 1 prioritaire, 87
 Bloc de données, 62
 Bloc de données système, 62
 Bobines
 Mettre à 0, 83
 Mettre à 0 directement, 83
 Mettre à 1, 83
 Mettre à 1 directement, 83
 Opération nulle, 83
 Sortie, 83
 Sortie directe, 83
 Bornes de connexion
 CPU 221 CA/CC/relais, 421
 CPU 221 CC/CC/CC, 421
 CPU 222 CA/CC/relais, 422, 423
 CPU 222 CC/CC/CC, 422, 423
 CPU 224 CA/CC/relais, 422, 423
 CPU 224 CC/CC/CC, 422, 423
 CPU 226 CA/CC/relais, 424
 CPU 226 CC/CC/CC, 424
 EM 221 ET 8 x 24 V-, 429
 EM 221 ET 8 x CA, 429
 EM 222 ST 8 x 24 V-, 429
 EM 222 ST 8 x relais, 429
 EM 223 4 x E 24 V-/4 x S 24 V-, 428
 EM 223 ET 16/ST 16 x 24 V-, 430
 EM 223 ET 16/ST 16 x 24 V-/relais, 430
 EM 223 ET 32/ST 16 x 24 V-, 431
 EM 223 ET 32/ST 32 x 24 V-/relais, 431
 EM 223 ET 4/ST 4 x 24 V-/relais, 428, 429
 EM 223 ET 8/ST 8 x 24 V-, 430
 EM 223 ET 8/ST 8 x 24 V-/relais, 430
 EM 231 pour capteurs RTD, 445

EM 231 pour thermocouples, 445
 Bornier de connexion
 Démontage, 21
 Remontage, 21
 Boucles à action avant, 161
 Boucles à action inverse, 161
 Brochage, Interface de communication, 237
 Bureau Veritas (BV), 413

C

C, mémoire, 33
 Câblage, 22, 23
 Câble d'extension d'E/S, Installation, 488
 Câble de programmation, 5
 Câble multi-maître, 9
 Câble PPI multi-maître, 5
 Avec modem, 246
 Avec modem radio, 248
 Communication programmable, 242
 Configuration, 245
 Configuration pour la communication programmable, 246
 Norme RS-232, 242
 Sélection, 224, 239
 Sélections du débit par commutateur, 246
 Modem radio, 248
 Câble RS-232/PPI multi-maître
 Caractéristiques techniques, 489
 Configuration pour HyperTerminal, 255-499
 Paramètres de port, 234
 Réglages par commutateur DIP, 491
 Câble USB/PPI multi-maître
 Numéro de référence, 489
 Paramètres de port, 234
 Sélection, 224
 Câbles
 Configuration
 Communication programmable, 246
 Modem éloigné, 245
 Extension d'E/S, 488
 Numéros de référence, 518
 Polarisation, 238
 Réseau, 235, 236
 RS-232/PPI multi-maître, 489
 Sélection, 224
 Terminaison, 238
 USB/PPI multi-maître, 489
 Caches de face avant vierges, Afficheurs de texte, 519
 Calcul
 Besoins en courant, 495-497
 Temps de rotation du jeton, 249
 Calcul cosinus, 154
 Calcul exponentielle, 154
 Calcul logarithme naturel, 154
 Calcul PID, 156
 Action avant, 161
 Action dérivée, 159
 Action intégrale, 158
 Action inverse, 161
 Action proportionnelle, 158

- Assistant, 156
- Commande de boucle, 159
- Compréhension, 157
- Conversion de la grandeur réglante en entier mis à l'échelle, 160
- Conversion des variables d'entrée, 159
- Mode automatique, 162
- Mode manuel, 162
- Modes, 162
- Normalisation des variables d'entrée, 159
- Plages, 161
- Situation d'erreur, 162
- Table de boucle, 163
- Types de commande de boucle, 159
- Variables, 161
- Vérification d'alarmes, 162
- Calcul sinus, 154
- Calcul tangente, 154
- Calibrage
 - EM 231, 436
 - EM 235, 436
 - Entrées, 436
- Capture d'impulsions, 50, 51
- Caractéristiques
 - Module de positionnement EM 253, 281
 - Module modem EM 241, 326
 - Modules CPU, 78
 - Système de micro-automate, 60
- Caractéristiques générales
 - Module CPU, 416
 - Modules d'extension analogiques, 432
- Caractéristiques techniques, Module CPU, 417
- Caractéristiques techniques
 - Câble RS-232/PPI multi-maître, 489
 - CP 243-1 Ethernet, 480
 - CP 243-1 IT Internet, 483
 - CP 243-2 interface AC, 485
 - EM 231 pour capteurs RTD, 444
 - EM 231 pour thermocouples, 444
 - EM 241 modem, 472
 - EM 277 PROFIBUS-DP, 460
 - Modules d'extension TOR, 425
- Cartes CP
 - Numéros de référence, 518
 - Prises en charge par STEP 7-Micro/WIN, 240
 - Sélection, 239
- Cartes de communication, Numéros de référence, 518
- Cartouche mémoire, 41, 487
 - Codes d'erreur, 500
 - Décharge électrostatique, 41
 - Enregistrement du programme, 42
 - Restauration d'un programme, 43
- Cartouche pile, 487
 - Numéro de référence, 518
- Cartouches
 - Mémoire, 487
 - Numéros de référence, 518
- Cartouches mémoire, Numéros de référence, 518
- CEI 1131-3, jeu d'opérations, 66
- Chaîne, Représentation, 37
- Chaîne, constante, 36
- Chaînes, Format, 36
- Changement de relais séquentiel, 184
- Chargement
 - Nouvelle valeur en cours dans les compteurs rapides, 142
 - Nouvelle valeur prédéfinie dans les compteurs rapides, 142
- Chargement dans la CPU
 - Configurations de journaux de données, 41
 - Programme, 15, 41
 - Recettes, 41
- Chargement depuis la CPU, Programme, 41
- Charger relais séquentiel, 184
- Charges de lampe, Conseils, 25
- Charges inductives, 24
- Chercher dans table, 205
 - Exemple, 207
- Circuit d'entrée TOR, 52
- Circuit de protection, 413
- Circuits de protection par écrêtage, 24
- Circuits de sécurité, Conception, 60
- Codes d'erreur, 500
 - Erreurs de programmation détectées à l'exécution, 501
 - Erreurs graves, 500
 - Module de positionnement EM 253, 309, 310
 - Opérations du protocole USS, 361
 - Opérations pour le module de positionnement EM 253, 309
 - Opérations PTO, 280
 - Opération PWMx_RUN, 270
 - Violation des règles de compilation, 502
- Codes d'erreur des opérations, Module de positionnement EM 253, 309
- Codes d'erreur du module, Module de positionnement EM 253, 310
- Codes des erreurs d'exécution, Opérations du protocole USS, 361
- Codes pays, Pris en charge par l'EM 241, 326
- Cohérence des données, PROFIBUS, 465
- Cohérence mémoire tampon, PROFIBUS, 465
- Cohérence mot, PROFIBUS, 465
- Cohérence octet, PROFIBUS, 465
- Combinaisons logiques
 - ET, OU, OU exclusif, 174
 - Inverser, 173
- Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET, 85
- Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU, 85
- Commande de boucle
 - Action avant/inverse, 161
 - Ajustement de la somme intégrale, 161
 - Conversion de la grandeur réglante, 160
 - Conversion des entrées, 159
 - Modes, 162
 - opérations (PID), 156–167
 - Plages/variables, 161
 - Sélection du type, 159
 - Situation d'erreur, 162
- Commande de position en boucle ouverte, Utilisation de moteurs pas à pas ou de servomoteurs, 271
- Commande en boucle ouverte, 268
- Commande, logique, 28
- Commandes de déplacement, Module de positionnement EM 253, 317

- Communication, 224
 - Conflits, 252
 - Débit en bauds, 246, 248
 - Entraînements MicroMaster, 350
 - Modem, 246–247
 - Modem radio, 248–249
 - Protocole Modbus esclave, 369
 - Protocole Modbus maître, 368
 - Protocoles personnalisés, 241
 - Protocoles pris en charge, 228
 - S7-200, 10
 - Sélection de l'interface, 224
 - Sélection du protocole, 228
 - Temps d'arrière-plan, 47
- Communication avec l'entraînement, Calcul du temps requis, 350
- Communication d'égal à égal, 231–232
- Communication PPI, Passer en communication programmable, 97
- Communication programmable, 505
 - Activation, 96
 - Configuration, Câble PPI multi-maître, 246
 - Définition, 167
 - Erreur de parité (SMB3), 505
 - Exemple, 241
 - Interruptions sur caractères, 102
 - Norme RS-232, 242
 - Opérations Transférer message de mémoire tampon et Recevoir, 96
 - Protocoles personnalisés, 241
 - Quitter le mode PPI, 97
 - Réception de caractère (SMB2), 505
 - SMB30 et SMB130, 508
- Commutateur de mode, 46
- Commutateurs d'adresses, EM 277 PROFIBUS-DP , 461
- Commutateurs multiples
 - Câble RS-232/PPI multi-maître, 491
 - Capteurs RTD, 452–453
 - Thermocouples, 447
- Comparaison, Temps de rotation du jeton, 251
- Comparer chaînes, 108
- Comparer doubles mots, 106
- Comparer entiers, 106
- Comparer octets, 106
- Comparer réels, 106
- Compatibilité
 - EM 231 pour capteurs RTD, 445
 - EM 231 pour thermocouples, 445
 - EM 241 modem, 473
 - EM 277 PROFIBUS-DP , 461
 - Module de positionnement EM 253, 476
- Compatibilité électromagnétique, S7-200, 414
- Compilation, erreurs, 69
- Compteur décrémental, 123, 126
 - Exemple, 125
- Compteur incrémental, 123, 126
- Compteur incrémental/décrémental, 124, 126
 - Exemple, 125
- Compteurs, Rapides, 57
- Compteurs (C), 33
- Compteurs rapides, 57
 - Adressage, 137
 - Affectation d'interruptions, 137
 - Chronogrammes, 131–133
 - Compréhension, 129
 - Définition de l'octet de commande, 134
 - Définition des modes et des entrées, 130
 - Fonctionnement des entrées mise à zéro et démarrage, 133
 - Inhibition, 142
 - Interruptions, 130
 - Modes, 131, 530
 - Modification de la valeur en cours, 142
 - Modification de la valeur prédéfinie, 142
 - Modification du sens de comptage, 141
 - Octet d'état, 137
 - Octet de commande, 129
 - Programmation, 129
 - Sélection de l'état actif, 134
 - Séquence d'initialisation, 138
 - SMB36 à SMB65, 510
 - zone de mémoire, adressage, 34
- Compteurs rapides (HSC), 128
- Concaténer chaîne, 196
- Conception
 - Circuits de sécurité, 60
 - Système de micro-automate, 60
- Conception de système, Micro-automate, 60
- Conditions ambiantes
 - Fonctionnement, 414
 - Transport et stockage, 414
- Conditions requises
 - Protocole Modbus esclave, 369
 - Protocole Modbus maître, 368
- Configuration
 - Affichage de la visualisation d'état en CONT et LOG, 262
 - Affichage de la visualisation d'état en LIST, 263
 - CP 243-1 Ethernet, 481
 - CP 243-1 IT Internet, 484
 - EM 231, 437
 - EM 231 pour capteurs RTD, 452
 - EM 231 pour thermocouples, 446
 - EM 235, 438
 - EM 277 PROFIBUS-DP , 463–464
 - Entraînement MM3, 362
 - Entraînement MM4, 366
 - Etat des sorties TOR, 48
 - Fonctionnement PTO/PWM, 147
 - HyperTerminal, 255–499
 - Module de positionnement EM 253, 308
 - Mot de passe, 55
 - Plages de mémoire rémanentes, 49
 - Réseau, 235
 - Table des mnémoniques pour Modbus, 371
 - Valeurs des sorties analogiques, 49
- Configuration, schémas, 61
- Conflits de réseau, Eviter, 252
- Connecteurs
 - Brochage pour l'interface de communication, 237
 - Numéros de référence, 518
- Connecteurs de réseau, Numéros de référence, 519
- Connexion
 - Au S7-200, 10
 - Câble multi-maître, 9

- Entraînement MM3, 361
- Entraînement MM4, 364
- Modem au S7-200 , 246
- Modem radio au S7-200 , 248
- Unités de réseau, 251
- Connexions
 - CP 243-1 Ethernet, 481
 - CP 243-1 IT Internet, 484
 - CP 243-2, 486
- Conseils
 - Câblage, 22
 - Charges de lampe, 25
 - Charges inductives, 24
 - Circuits de protection par écrêtage, 24
 - Conception d'un système de micro-automate, 60
 - Configuration de réseau, 235
 - Environnement à fortes vibrations, 21
 - Installation, 18
 - Installation verticale, 21
 - Isolation , 22
 - Mise à la terre et câblage, 23
 - mise à la terre et circuit, 22
 - Modification de pointeurs pour l'adressage indirect, 39
 - Opérations pour le module de positionnement EM 253, 290
 - Programmes d'interruption, 62, 166
 - Sous-programmes, 62
- Constitution, Réseau, 235
- Contacts, 80
 - Exemple, 82
- Contacts directs, 80
- Contacts standard, 80
- Conventions
 - Editeurs de programme, 67
 - Programmation du S7-200, 68
- Convergence
 - Exemple, 188
 - Relais séquentiels, 187
- Conversion
 - Grandeur réglante en entier mis à l'échelle, 160
 - Variables d'entrée, 159
- Convertir ASCII en nombre hexadécimal, 113
 - Exemple, 116
- Convertir DCB en entier, 110
- Convertir entier de 16 bits en ASCII, 113
 - Exemple, 116
- Convertir entier de 16 bits en chaîne, 117, 120
- Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits, 110
- Convertir entier de 16 bits en octet, 110
- Convertir entier de 32 bits en ASCII, 114
- Convertir entier de 32 bits en chaîne, 117, 120
- Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits, 110
- Convertir entier de 32 bits en réel, 110
- Convertir entier en DCB, 110
- Convertir nombre hexadécimal en ASCII, 113
- Convertir octet en entier de 16 bits, 110
- Convertir réel en ASCII, 115
 - Exemple, 116
- Convertir réel en chaîne, 117, 120
- Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits, 117, 120
- Convertir sous-chaîne en entier de 32 bits, 117, 120
- Convertir sous-chaîne en réel, 117, 120
- Copier chaîne, 196
- Copier deuxième valeur de la pile, 85
- Copier sous-chaîne de chaîne, 198
- Correspondance d'adresses avec le S7-200, Modbus, 370
- Coupure de courant, Mémoire rémanente, 43, 49
- CP 243-1 Ethernet
 - Assistant, 481
 - Caractéristiques techniques, 480
 - Configuration, 481
 - Connexions, 481
 - Fonctions, 481
 - Numéro de référence, 480
 - Processeurs de communication, 481
- CP 243-1 IT Internet
 - Assistant Internet, 484
 - Caractéristiques techniques, 483
 - Configuration, 484
 - Connexions, 484
 - Fonctions, 483
 - Numéro de référence, 483
 - Processeurs de communication, 483
- CP 243-2 interface AC
 - Assistant, 485
 - Caractéristiques, 485
 - Caractéristiques techniques, 485
 - Connexions, 486
 - Fonctionnement, 486
 - Fonctions, 486
 - Numéro de référence, 485
- CP 5411, 518
- CP 5512, 518
- CP 5611, 518
- CPU
 - Besoins en courant , 19, 495
 - Cycle , 28
 - Dimensions, 2
 - E/S TOR , 2
 - Gestion des erreurs, 69
 - Horloge temps réel , 2
 - Interfaces de communication, 2
 - Mémoire, 2
 - Modules d'extension , 2
 - Modules intelligents pris en charge, 341
 - Nombre de liaisons, 228
 - Protection par mot de passe, 54
 - Recherche dans le réseau, 227
 - Registre d'identification (SMB6), 506
 - Sauvegarde, 2
 - Simulateurs d'entrées, 493
 - Taille des vis pour l'installation, 20
 - Vitesse d'exécution, 2
- CPU 224, Exemple de programme DP, 470
- CRC
 - Protocole Modbus esclave, 369
 - Protocole Modbus maître, 369
- Création
 - Liste de mnémoniques, 61
 - Programme, 10
 - Programme avec STEP 7-Micro/WIN, 63
 - Protocoles personnalisés, 241
 - Schémas de configuration, 61

Cycle , 28

Indication du nombre, 264

Temporisations, 211

D

Date, valeur, 88

DATx_WRITE, Sous-programme de journal de données, 400

Débits

Définition, 225

Optimaux, 249

Réseau, 235

Sélections par commutateur

Câble multi-maître, 9

Câble PPI multi-maître, 227, 240, 242, 246, 248

Débordement de file d'attente (SMB4), 505

Décalage d'octet vers droite, 191

Décalage d'octet vers gauche, 191

Décalage de double mot vers droite, 191

Décalage de double mot vers gauche, 191

Décalage de mot vers droite, 191

Décaler valeur dans registre à décalage, 193

Exemple, 194

DECEL_TIME (temps de décélération), Module de positionnement EM 253, 272

Décoder un bit, 122

Exemple, 122

Décrémenter, 155

Exemple, 155

Définir adresse interface, 105

Définir mode pour compteur rapide (HDEF), 128

Définir repère, 183

Définition

Adresse éloignée pour le S7-200, 227

Débit en bauds, 225

Octet de commande (HSC), 134

Dégagement nécessaire, 18

DEL

Diagnostic, 52

Module modem EM 241, 332

DEL d'état

EM 231 pour capteurs RTD, 455

EM 231 pour thermocouples, 448

EM 277 PROFIBUS-DP , 461, 467

Module de positionnement EM 253, 476

DEL de diagnostic, 52

Demandes de communication, Traitement, 30

Démarrage

Compteurs rapides, 133

STEP 7-Micro/WIN, 9

Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée (TON), 208

Exemple, 211

Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée mémorisé (TONR), 208

Exemple, 213

Démarrer temporisation sous forme de retard à la retombée (TOF), 208

Exemple, 212

Démontage

Bornier de connexion, 21

Module CPU, 21

Module d'extension , 21

Dépannage

Codes d'erreur, 500

Guide, 265

Matériel S7-200, 265

Dernier entré, premier sorti, 202

Exemple, 203

Det Norske Veritas (DNV), 413

Détection de caractère de début, 99

Détection de caractère de fin, 101

Détection de coupure, 100

Détection de ligne inactive, 99

Diagnostic, Test d'auto-diagnostic de la CPU, 30

Dimensions, CPU, 2

Diode, protection par, 24

Dissocier programme d'interruption d'événement, 164

Divergence

Exemple, 187

Relais séquentiels, 187

Diviser, 151

Diviser entiers de 16 bits avec reste (DIV), 153

Exemple, 153

Données

Réception, 97, 102

Sauvegarde et restauration, 41

Transfert, 97

Dupliquer bit n de la pile, 85

Dupliquer valeur supérieure de la pile, 85

Durée d'utilisation électrique, 413

E

E/S d'extension, 37

Erreurs sur le bus (SMW98), 514

E/S locales, 37

Ecart, 405

Ecrire dans réseau, 91, 92

Codes d'erreur, 92

Exemple, 94

Editeur CONT

Conventions, 67

Description, 64

Fonctions, 64

Editeur de bloc de données

Affectation d'adresses, 71

Affectation de valeurs initiales, 71

Editeur LIST

Description, 64

Fonctions, 64

Editeur LOG

Conventions, 67

Description, 65

Fonctions, 65

Editeurs

Liste d'instructions (LIST), 63

Logigramme (LOG), 65

Schéma à contacts (CONT), 64

- Editeurs de programme, 63
 - Conventions, 67
 - Liste d'instructions (LIST), 63
 - Logigramme (LOG), 63
 - Ouverture, 11
 - Schéma à contacts (CONT), 63
 - Sélection, 63
- Edition, Etat Marche, 260
- Edition à l'état Marche, 47
 - Désactivation , 53
- EEPROM
 - Codes d'erreur, 500
 - Conservation des mémentos (M) , 43
 - Sauvegarde de mémoire V, 44, 509
- Effacer événement d'interruption, 164
- EM 231 pour capteurs RTD
 - Bornes de connexion, 445
 - Caractéristiques techniques, 444
 - Compatibilité CPU, 445
 - Configuration, 452
 - Indicateurs d'état, 455
 - Plages de température et précision, 457–458
 - Sélection des commutateurs multiples, 452–453
- EM 231 pour thermocouples
 - Bornes de connexion, 445
 - Caractéristiques techniques, 444
 - Compatibilité CPU, 445
 - Configuration, 446
 - Indicateurs d'état, 448
 - Plages de température et précision, 450–451
 - Principe fondamental, 446
 - Sélection des commutateurs multiples, 447
- EM 231, module d'entrées analogiques
 - Calibrage, 436
 - Format de mot de données d'entrée, 439
 - Installation, 442
 - Précision et répétabilité, 442
 - Schéma fonctionnel des entrées, 439
 - Spécifications, 443
- EM 232, module de sorties analogiques
 - Format de mot de données de sortie, 440
 - Schéma fonctionnel des sorties, 441
- EM 235, module d'E/S analogiques
 - Calibrage, 436
 - Configuration, 438
 - Format de mot de données d'entrée, 439
 - Format de mot de données de sortie, 440
 - Installation, 442
 - Précision et répétabilité, 442
 - Schéma fonctionnel des entrées, 440
 - Schéma fonctionnel des sorties, 441
 - Spécifications, 443
- EM 241 modem
 - Caractéristiques techniques, 472
 - Compatibilité CPU, 473
 - Installation, 473
 - Schéma fonctionnel, 472
- EM 253 positionnement
 - Compatibilité CPU, 476
 - Schéma de câblage, 478–479
- EM 253, module de positionnement
 - ACCEL_TIME , 272
 - Affichage et commande du fonctionnement, 307
 - Assistant de commande de positionnement, 284
 - Caractéristiques, 281
 - Codes d'erreur, 309
 - Codes d'erreur des opérations, 309
 - Codes d'erreur du module, 310
 - Commandes de déplacement, 317
 - Configuration, 284, 308
 - Conseils d'utilisation des opérations, 290
 - Création d'opérations, 319
 - DECEL_TIME , 272
 - Elimination du jeu, 323
 - Entrées et sorties, 282
 - Informations de diagnostic, 308
 - Mémentos spéciaux, 315
 - Modes de recherche du point de référence, 320–324
 - Octet de commande, 316
 - Opérations, 290
 - Panneau de commande EM 253, 307–309
 - POSx_CFG, 301
 - POSx_CLR, 300
 - POSx_CTRL, 291
 - POSx_DIS, 299
 - POSx_GOTO, 293
 - POSx_LD OFF, 296
 - POSx_LD POS, 297
 - POSx_MAN, 292
 - POSx_RSEEK, 295
 - POSx_RUN, 294
 - POSx_SRATE, 298
 - Programmation, 283
 - Programme-exemple de commande du module, 319
 - Exemples, 302–306
 - Table de configuration et de profils, 311
- EM 253, panneau de commande, 307–309
- EM 277 PROFIBUS-DP
 - Autres caractéristiques, 467
 - Caractéristiques techniques, 460
 - Commutateurs d'adresses, 461
 - Compatibilité CPU, 461
 - Configuration, 463–464
 - Dans un réseau PROFIBUS, 463
 - DEL d'état, 461, 467
 - En tant qu'esclave DP, 462
 - Fichier de configuration, 468–469
 - Mémentos spéciaux, 466
 - Mode d'échange de données, 465
 - Options de configuration, 464
 - Protocole DP, 462
- Emissions électromagnétiques, Normes, 414
- EN, 68, 77
- Encoder un bit, 122
 - Exemple, 122
- ENO, 68, 77
- Enregistrement
 - Données de programme S7-200, 41
 - Programme, 14
 - Programme dans une cartouche mémoire, 42
- Entier mis à l'échelle, Conversion de la grandeur réglante, 160
- Entraînement MM3, Connexion, 361
- Entraînements. See MicroMaster, entraînements

- Entrée EN, 68
- Entrées, 28, 29
 - Analogiques, filtrage, 50
 - Calibrage, 436
 - Compteurs rapides, 130
 - conditionnelles/inconditionnelles, 68
 - Mise à zéro et démarrage (HSC), 133
 - Module CPU, 421
 - Module de positionnement EM 253, 282
 - Modules CPU, 418
 - Modules d'extension analogiques, 432
 - Modules d'extension TOR, 426
 - TOR, filtrage, 50
- Entrées analogiques (AI)
 - Adressage, 35
 - Filtrage, 50
- Entrées conditionnelles, 68
- Entrées inconditionnelles, 68
- Entrées TOR
 - Capture d'impulsions, 50
 - Ecriture, 31
 - Filtrage, 50
 - Lecture, 47
- Entrées, simulateurs, 493
- Entrées/sorties, Lecture et écriture, 47
- Equipement requis, 4
- Erreurs
 - A l'exécution, 69
 - Bénignes, 69
 - Calcul PID, 162
 - Compilation du programme, 69
 - Configuration du module modem EM 241, 331
 - Entrées/sorties, 69
 - Exécution du programme, 70
 - Exécution du protocole Modbus esclave, 374
 - Gestion, 69
 - Graves, 70
 - Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau, 92
 - Mise au point automatique PID, 407
 - Opérations du module modem EM 241, 339
 - SMB1, erreurs d'exécution, 504
 - Visualisation, 69
- Erreurs à l'exécution, 69
 - Codes d'erreur, 501
- Erreurs bénignes, 69
- Erreurs d'E/S, 69
- Erreurs d'exécution, 70
- Erreurs de parité
 - SMB3, 505
 - SMB30 et SMB130, 102
- Erreurs graves, 70
 - Visualisation, 500
- Esclave, 225
 - EM 277 PROFIBUS-DP , 462
 - S7-200, 462
- ET, 174
 - Exemple, 175
- Etat Arrêt, 15, 46
- Etat des E/S (SMB5), 506
- Etat Marche, 15, 46
 - Edition de programme, 260
- Etats de fonctionnement de la CPU
 - Bits d'état, 504
 - Changement, 46
 - Protocole de communication programmable, 241
- Ethernet, 228
 - TCP/IP, 229
- Evénements CPU, Journal, 53
- Evénements d'interruption
 - Informations de référence, 528
 - Priorité, 171
 - Types, 165
- Eviter, Conflits de réseau, 252
- Exécution
 - Logique de commande, 28
 - Opérations, 29
 - Programme, 15
- Exemple de programme, 10
- Exemples
 - Appeler sous-programme, 219
 - Calcul des besoins en courant , 495
 - Chercher dans table, 207
 - Communication programmable, 241
 - Compteur décrémental, 125
 - Compteur incrémental/décrémental, 125
 - Compteurs rapides, 143
 - Compteurs SIMATIC, 125
 - Contacts, 82
 - Convergence de branches séquentielles, 188
 - Convertir ASCII en nombre hexadécimal, 116
 - Convertir entier de 16 bits en ASCII, 116
 - Convertir réel en ASCII, 116
 - Décoder un bit, 122
 - Décrémenter, 155
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée, 213
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée (TON), 211
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la retombée, 212
 - Dernier entré, premier sorti, 203
 - Divergence de graphes séquentiels, 187
 - Diviser entiers de 16 bits avec reste, 153
 - Encoder un bit, 122
 - ET, 175
 - Fin de sous-programme, 221
 - Fin de traitement conditionnelle, 180
 - FOR/NEXT, 182
 - Générer profil binaire pour afficheur à sept segments, 112
 - Incrémenter, 155
 - Initialiser, 204
 - Inscrire dans table, 201
 - Lire depuis réseau et Ecrire dans réseau, 94
 - Mettre à 0, 83
 - Mettre à 1, 83
 - Modes des compteurs rapides, 131
 - Module de positionnement, 302-306
 - Module modem EM 241, 341
 - Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits, 153
 - Opération sur registre à décalage, 194
 - Opérations arithmétiques sur nombres entiers, 152
 - Opérations arithmétiques sur nombres réels, 152
 - Opérations d'interruption , 171

Opérations d'inversion , 173
 Opérations de comparaison, 106
 Opérations de comptage CEI, 126
 Opérations de conversion standard, 111
 Opérations de décalage, 192
 Opérations de permutation, 195
 Opérations de rotation, 192
 Opérations de sous-programme, 221
 Opérations de transfert, 195
 Opérations de transfert en bloc, 178
 Opérations sur pile, 86
 OU, 175
 OU exclusif, 175
 Premier entré, premier sorti, 202
 Programme d'interruption cyclique, 171
 Programme pour le protocole Modbus esclave, 375
 Programme pour le protocole Modbus maître, 381
 Programme pour le protocole USS, 360
 Programmes d'interruption, 61
 Recevoir, 103
 Redémarrer surveillance du temps de cycle, 180
 Relais séquentiels, 184
 Réseau à jeton circulant, 250
 Sauter au repère, 183
 Sous-programme, 61
 STOP, 180
 Temporisations CEI, 215
 Temporisations SIMATIC, 211, 212, 213
 Transférer message de mémoire tampon, 103
 Transitions conditionnelles, 189
 Explorateur S7-200, 41, 46
 Assistant Journal de données, 399
 Extension, câble, 488
 Extraire valeur supérieure de la pile, 85

F

Facteur de mise à jour d'intervalle, 249
 Fiche RJ11 , Module modem EM 241, 326, 473
 Fichier d'interface d'équipement (GSD), EM 277 PROFIBUS-DP , 468–469
 Fichiers d'attente, Programmes d'interruption, 169
 Filtrage
 Entrées analogiques, 50
 Entrées TOR, 50
 Fin conditionnelle de programme d'interruption, 164
 Fin conditionnelle de relais séquentiel, 184
 Fin conditionnelle de sous-programme, 217
 Fin de programme d'interruption, 164
 Fin de sous-programme, 217
 Exemple, 221
 Fin de traitement conditionnelle, 179
 Exemple, 180
 Flux de signal, Paramètre de sous-programmes, 219
 Fonctions, Modbus, 371, 372
 Fonctions de mémoire
 Opération sur registre à décalage, 193
 Opérations de décalage, 191
 Opérations de rotation, 191

Opérations de transfert, 176
 Opérations de transfert en bloc, 178
 Opérations de permutation, 195
 Fonctions PTO/PWM, Registres (SMB66 à SMB85), 513
 FOR/NEXT
 Exemple, 182
 FOR, 181
 NEXT, 181
 Forçage de valeurs, 263, 264
 Format de mot de données d'entrée
 EM 231, 439
 EM 235, 439
 Format de mot de données de sortie
 EM 232, 440
 EM 235, 440
 Format des messages de transfert de données
 CPU, Module modem EM 241, 347
 Format des messages textuels, Module modem EM 241, 346
 Format du numéro de téléphone de messagerie, Module modem EM 241, 345
 Front descendant, 80, 81
 Front montant, 80, 81

G

Générer horloge temps réel, 88
 Générer horloge temps réel (étendu), 89
 Générer profil binaire pour afficheur à sept segments, 112
 Exemple, 112
 Germanischer Lloyd (GL), 413
 Gestion
 Communication complexe, 252
 Erreurs, 69
 Grandeur réglante, Conversion en entier mis à l'échelle, 160
 GSD, fichier, EM 277 PROFIBUS-DP , 468–469

H

Heure, valeur, 88
 Homologations pour le domaine maritime, 413
 Horloge
 Bits d'état, 504
 Cartouche, 487
 Horloge temps réel, 88
 Horodatage, Journal, 53
 HSC, 57
 Assistant pour opérations, 129
 HyperTerminal, Configuration du câble RS-232/PPI multi-maître, 255–499
 Hystérésis automatique, 405

I

I, mémoire, 32
 Imbrication, Sous-programmes, 217
 Immunité électromagnétique, Normes, 414

Incrémentation de pointeurs, 39
 Incrémenter, 155
 Exemple, 155
 Informations AP, boîte de dialogue, 69
 Informations de diagnostic, Module de positionnement EM 253, 308
 Informations de référence, 527
 Inhiber tous les événements d'interruption, 164
 Inhibition, Compteurs rapides, 142
 Initialisation
 Compteurs rapides, 138
 Protocole Modbus, 369
 Initialiser, 204
 Exemple, 204
 Inscrire dans table, 201
 Exemple, 201
 Installation
 Alimentation, 19
 Bruit électrique, 18
 Câble d'extension d'E/S, 488
 Conditions pour le montage, 20
 Conseils, 18
 Dégagement nécessaire, 18
 EM 231, 442
 EM 235, 442
 Module CPU, 20
 Module d'extension, 20
 S7-200, 19
 STEP 7-Micro/WIN, 5
 Unités haute tension, 18
 Unités sources de chaleur, 18
 Installation en courant alternatif, conseils, 23
 Installation en courant continu, conseils, 23
 Interface de communication
 Brochage des connecteurs, 237
 Communication programmable, 241
 Interruptions, 167
 Sélection, 224
 Interfaces homme-machine, Numéro de référence, 519
 Interruption utilisateur, 102
 Interruptions
 Affectation aux compteurs rapides, 137
 Compteurs rapides, 130
 Interruptions commandées par horloge, 167
 Interruptions commandées par horloge, file d'attente, 169
 Interruptions cycliques, Registres de période (SMB34, SMB35), 510
 Interruptions d'E/S, 167
 Interruptions d'E/S, file d'attente, 169
 Interruptions de communication, file d'attente, 169
 Interruptions sur caractères, 102
 Inverser double mot, 173
 Inverser mot, 173
 Inverser octet, 173
 Isolation
 Conseils de câblage, 22
 Réseau, 235

J

Jeu, Sélection de la zone de travail, 323
 Jeux d'opérations
 CEI 1131-3, 66
 Sélection, 66
 SIMATIC, 66
 Journal, Evénements CPU, 53

K

Kit volets d'accès, Numéro de référence, 519

L

L, mémoire, 35
 Lecture de données des entrées, 28, 29
 Liaisons logiques
 MPI, 229
 PPI, 228
 Ligne téléphonique internationale, interface, Module modem EM 241, 326
 Lire adresse interface, 105
 Lire depuis réseau, 91, 92
 Codes d'erreur, 92
 Exemple, 94
 Lire horloge temps réel, 88
 Lire horloge temps réel (étendu), 89
 Liste d'instructions. See Editeur LIST
 Lloyds Register of Shipping (LRS), 413
 Logiciel de programmation, Numéros de référence, 518
 Logigramme. See Editeur LOG
 Logique de commande, 28
 Longueur de chaîne, 196

M

M, mémoire, 32
 Maîtres, 225
 Manuels, numéros de référence, 518
 Matériel, Dépannage, 265
 MBUS_CTRL, 376
 MBUS_INIT, 373
 MBUS_MSG, Registres de maintien, 378
 MBUS_MSG Modbus maître, Codes des erreurs d'exécution, 379
 MBUS_SLAVE, 374
 Mémentos (M), 32
 Conservation en cas de coupure de courant, 43
 Mémentos rémanents, 43
 Mémentos spéciaux, 504–512
 EM 277 PROFIBUS-DP, 466
 Informations de référence, 527
 Module de positionnement EM 253, 315
 Module modem EM 241, 341

- Protocole Modbus esclave, 369
- Protocole Modbus maître, 368
- Mémentos spéciaux (SM), 35
 - Fonctionnement PTO/PWM, 147
 - Potentiomètres analogiques, 56
 - Protocole Modbus esclave, 369
 - Protocole Modbus maître, 368
- Mémoire
 - Accès, 31
 - CPU, 2
 - Rémanente, 49
- Mémoire de données rémanente, 41
- Mémoire de programme, Augmentation, 53
- Mémoire des variables (V), 32
 - Affectation d'adresses, 71
 - Copie en mémoire permanente, 45
 - Sauvegarde en EEPROM, 44
- Mémoire image des entrées, 29
- Mémoire image des entrées (I), 32
- Mémoire image des sorties, 28
- Mémoire image des sorties (S), 32
- Mémoire image du processus, 47
- Mémoire locale (L), 35
- Mémoire permanente, 41, 44
 - Copie de mémoire V, 45
- Mémoire rémanente, 49
- Messages, Réseau à jeton circulant, 250
- Mesure hors plage, Mise au point automatique PID, 407
- Mettre à 0, 83
 - Exemple, 83
- Mettre à 0 directement, 83
- Mettre à 1, 83
 - Exemple, 83
- Mettre à 1 directement, 83
- MicroMaster, entraînements
 - Commande, 349
 - Communication, 350
 - Connexion, 361
 - Lecture et écriture, 357, 358
- Mise à 0, Compteurs rapides, 133
- Mise à jour, Forme du signal PWM, 147
- Mise à la terre, 22, 23
- Mise au point automatique, PID, 402
- Mises à jour asynchrones, Opération PWM, 147
- Mises à jour synchrones, Opération PWM, 147
- MM3, entraînement, Configuration, 362
- MM4, entraînement
 - Configuration, 366
 - Connexion, 364
- Mnémoniques, Création d'une liste, 61
- Mode automatique, Calcul PID, 162
- Mode d'échange de données, EM 277
 - PROFIBUS-DP, 465
- Mode manuel, Calcul PID, 162
- Mode PPI, Modem radio, 248
- Modem
 - Avec câble PPI multi-maître, 246
 - Eloigné, Câble PPI multi-maître, 245
- Modem radio
 - Avec câble PPI multi-maître, 248
 - Mode PPI, 248
 - PPI/Communication programmable, 248
- Modes
 - Calcul PID, 162
 - Compteurs rapides, 130
- Modes de recherche du point de référence, 320
- Modification
 - Pointeurs, 39
 - Sens de comptage des compteurs rapides, 141
 - Valeur en cours dans les compteurs rapides, 142
 - Valeur prédéfinie dans les compteurs rapides, 142
- Modulation de durée des impulsions (PWM), 144, 269
 - Assistant de commande de positionnement, 144
 - Compréhension, 146
 - Configuration de la sortie PWM, 269
 - Configuration par mémentos spéciaux, 147
 - Méthodes de mise à jour, 147
 - Moteurs pas à pas, 149
 - Période, 146
 - Valeurs de la table de profil, 149
- Modulation de durée des impulsions (PWM), opération, 57
- Module de positionnement
 - ACCEL_TIME, 272
 - Affichage et commande du fonctionnement, 307
 - Assistant de commande de positionnement, 284
 - Caractéristiques, 281
 - Codes d'erreur, 309
 - Codes d'erreur des opérations, 309
 - Codes d'erreur du module, 310
 - Commandes de déplacement, 317
 - Configuration, 284, 308
 - Configuration de profils de mouvement, 273
 - Conseils d'utilisation des opérations, 290
 - Création d'opérations, 319
 - DECEL_TIME, 272
 - Elimination du jeu, 323
 - Entrées et sorties, 282
 - Informations de diagnostic, 308
 - Mémentos spéciaux, 315
 - Modes de recherche du point de référence, 320–324
 - Opérations, 290
 - Panneau de commande EM 253, 307–309
 - POSx_CFG, 301
 - POSx_CLR, 300
 - POSx_CTRL, 291
 - POSx_DIS, 299
 - POSx_GOTO, 293
 - POSx_LD OFF, 296
 - POSx_LD POS, 297
 - POSx_MAN, 292
 - POSx_RSEEK, 295
 - POSx_RUN, 294
 - POSx_SRATE, 298
 - Programmation, 283
 - Programme-exemple de commande, 319
 - Table de configuration et de profils, 311
- Module EM 231 pour capteurs RTD, 452
- Module EM 231 pour thermocouples
 - Configuration, 446
 - Indicateurs d'état, 448
 - Plages de température, 450–451

- Principe fondamental, 446
- Module EM 277 PROFIBUS-DP, Nombre de liaisons, 228
- Module Ethernet, Assistant, 481
- Module Ethernet CP 243-1, Nombre de liaisons, 229
- Module Internet, Assistant, 484
- Module Internet CP 243-1 IT, Nombre de liaisons, 229
- Module modem
 - Assistant d'extension de modem, 332
 - Caractéristiques, 326
 - DEL d'état, 332
 - Erreurs des opérations, 339
 - Exemple, 341
 - Fiche RJ11 , 326
 - Format des messages de transfert de données CPU, 347
 - Format des messages textuels, 346
 - Interface de ligne téléphonique internationale, 326
 - Messagerie SMS, 328
 - Numéro de téléphone de messagerie, 345
 - Opération MODx_CTRL, 337
 - Opération MODx_MSG, 338
 - Opération MODx_XFR, 337
 - Opérations, 336
 - Protection par mot de passe, 329
 - Radiomessagerie , 328
 - Radiomessagerie numérique, 328
 - Radiomessagerie textuelle, 328
 - Rappel de sécurité, 330
 - Service de messages courts (SMS), 328
 - Table de configuration, 331
 - Transferts de données, 329
- Module modem, 472
- Module modem EM 241
 - Adresses Modbus, 328
 - Assistant d'extension de modem, 332
 - Caractéristiques, 326
 - DEL d'état, 332
 - Erreurs des opérations, 339
 - Exemple, 341
 - Fiche RJ11 , 326
 - Format des messages de transfert de données CPU, 347
 - Interface de ligne téléphonique internationale, 326
 - Interface STEP 7-Micro/WIN, 327
 - Mémentos spéciaux, 341
 - Numéro de téléphone de messagerie, 345
 - Opération MODx_CTRL, 337
 - Opération MODx_MSG, 338
 - Opération MODx_XFR, 337
 - Opérations, 336
 - Pays pris en charge, 326
 - Protection par mot de passe, 329
 - Protocole Modbus RTU, 327
 - Radiomessagerie , 328
 - Radiomessagerie numérique, 328
 - Radiomessagerie textuelle, 328
 - Rappel de sécurité, 330
 - Service de messages courts (SMS), 328
 - Table de configuration, 331, 343
 - Transferts de données, 329
- Modules analogiques, 4
 - EM 231 pour capteurs RTD, 444
 - EM 231 pour thermocouples, 444
 - EM 231, module d'entrées analogiques, 437
 - Module d'E/S analogiques EM 235, 438
 - Module de sorties analogiques EM 232, 441
- Modules CPU
 - Alimentation, 418
 - Caractéristiques générales, 416
 - Caractéristiques techniques, 417
 - Démontage, 21
 - Entrées, 418
 - Fonctions, 78
 - Installation, 20
 - Numéros de référence, 416, 517
 - Plages de mémoire, 78, 529
 - Schémas de câblage, 421-423
 - Sorties, 419
 - Test d'auto-diagnostic, 30
- Modules d'extension
 - Analogiques
 - Caractéristiques générales, 432
 - Entrées, 432
 - Numéros de référence, 432, 444
 - Sorties, 433
 - Besoins en courant , 495
 - Numéros de référence, 517
 - Registres d'ID et d'erreurs, 507
 - TOR
 - Caractéristiques générales, 425
 - Entrées, 426
 - Numéros de référence, 425
 - Schémas de câblage, 428-430
 - Sorties, 427
- Modules d'extension , 4
 - Adressage des E/S, 37
 - Besoins en courant , 19
 - Démontage, 21
 - Dimensions, 20
 - Installation, 20
- Modules d'extension TOR, Adressage, 37
- Modules de communication, Numéros de référence, 518
- Modules intelligents, 4
 - CPU les prenant en charge, 341
 - Etat (SMB200 à SMB549), 516
- Modules interface AC, Numéros de référence pour les manuels, 518
- Modules TOR, 4
- Montage
 - Dégagement nécessaire, 20
 - Dimensions, 20
 - Panneau, 20
 - Profilé support, 20
- Montage sur panneau, 20
- Montage sur profilé support, 20
- Mot de passe
 - Configuration, 55
 - Effacement, 55
 - Fonctions CPU, 54
 - Récupération en cas d'oubli, 55
 - Restriction d'accès, 55

Mot, accès, 31
 Moteurs pas à pas
 Commande de position en boucle ouverte, 271
 Générateurs PTO/PWM, 149
 Multiplier, 151
 Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits
 (MUL), 153
 Exemple, 153

N

NETR, NETW, Assistant pour opérations, 91
 NEXT, 181
 Exemple, 182
 Nippon Kaiji Kyokai (NK), 413
 Nombre maximal de caractères, 102
 Nombres, représentation, 31, 36, 37
 Normalisation, Variables d'entrée, 159
 Norme RS-232
 Câble PPI multi-maître, 242
 Communication programmable, 242
 Norme RS-485, 236
 Numéros de référence, 517–960
 Câbles PPI multi-maître, 489
 CP 243-2 interface AC, 485
 Modules CPU, 416
 Modules d'extension analogiques, 432, 444
 Modules d'extension TOR, 425
 Simulateurs d'entrées, 493

O

Octet d'état, Compteurs rapides, 137
 Octet de commande
 Définition pour HSC, 134
 Module de positionnement EM 253, 316
 Octet, format d'adresse, 31
 OP73, Numéro de référence, 519
 Opération, Saisie, 12
 Opération de réception, SMB86 à SMB94 et
 SMB186 à SMB194, 513
 Opération MODx_CTRL, Module modem EM 241,
 337
 Opération MODx_XFR, Module modem EM 241,
 337
 Opération MODx_MSG, Module modem EM 241,
 338
 Opération NOT , 80
 Opération nulle, 83
 Opérations
 Additionner, 151
 AENO, 85
 Appeler sous-programme, 217
 Arrondir, 111
 Associer programme d'interruption à événement,
 164
 Bloc bistable avec mise à 0 prioritaire, 87
 Bloc bistable avec mise à 1 prioritaire, 87
 Calcul cosinus, 154
 Calcul exponentielle, 154
 Calcul logarithme naturel, 154

Calcul PID, 156
 Calcul sinus, 154
 Calcul tangente, 154
 Changement de relais séquentiel, 184
 Charger relais séquentiel, 184
 Chercher dans table, 205
 Combinatoires sur bits, 80
 Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET, 85
 Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU, 85
 Commande de boucle (PID), 156
 Comparaison, 68
 Compteur décrémental, 123, 126
 Compteur incrémental, 123, 126
 Compteur incrémental/décrémental, 124, 126
 Compteurs rapides (HSC), 128
 Concaténer chaîne, 196
 Contacts directs , 80
 Contacts standard, 80
 Convertir ASCII en nombre hexadécimal, 113
 Convertir DCB en entier, 110
 Convertir entier de 16 bits en ASCII, 113
 Convertir entier de 16 bits en chaîne, 117, 120
 Convertir entier de 16 bits en entier de 32 bits,
 110
 Convertir entier de 16 bits en octet, 110
 Convertir entier de 32 bits en ASCII, 114
 Convertir entier de 32 bits en chaîne, 117, 120
 Convertir entier de 32 bits en entier de 16 bits,
 110
 Convertir entier de 32 bits en réel, 110
 Convertir entier en DCB, 110
 Convertir nombre hexadécimal en ASCII, 113
 Convertir octet en entier de 16 bits, 110
 Convertir réel en ASCII, 115
 Convertir réel en chaîne, 117, 120
 Convertir sous-chaîne en entier de 16 bits, 117,
 120
 Convertir sous-chaîne en entier de 32 bits, 117,
 120
 Convertir sous-chaîne en réel, 117, 120
 Copier chaîne, 196
 Copier deuxième valeur de la pile, 85
 Copier sous-chaîne de chaîne, 198
 Création pour la commande de mouvement, 319
 Décalage d'octet vers droite, 191
 Décalage d'octet vers gauche, 191
 Décalage de double mot vers droite, 191
 Décalage de double mot vers gauche, 191
 Décalage de mot vers droite, 191
 Décalage de mot vers gauche, 191
 Décaler valeur dans registre à décalage, 193
 Décoder un bit, 122
 Décrémenteur, 155
 Définir adresse interface, 105
 Définir mode pour compteur rapide (HDEF), 128
 Définir repère, 183
 Démarrer temporisation sous forme de retard à
 la montée (TON), 208
 Démarrer temporisation sous forme de retard à
 la montée mémorisé (TONR), 208
 Démarrer temporisation sous forme de retard à
 la retombée (TOF), 208
 Dernier entré, premier sorti, 202

- Dissocier programme d'interruption d'événement, 164
- Diviser, 151
- Diviser entiers de 16 bits avec reste (DIV), 153
- Dupliquer bit n de la pile, 85
- Dupliquer valeur supérieure de la pile, 85
- Ecrire dans réseau, 91
- Effacer événement d'interruption, 164
- Encoder un bit, 122
- ET, 174
- Extraire valeur supérieure de la pile, 85
- Fin conditionnelle de programme d'interruption, 164
- Fin conditionnelle de relais séquentiel, 184
- Fin conditionnelle de sous-programme, 217
- Fin de programme d'interruption, 164
- Fin de sous-programme, 217
- Fin de traitement conditionnelle, 179
- FOR, 181
- Front descendant, 80
- Front montant, 80
- Générer horloge temps réel, 88
- Générer horloge temps réel (étendu), 89
- Générer profil binaire pour afficheur à sept segments, 112
- Horloge temps réel, 88
- Incrémenter, 155
- Inhiber tous les événements d'interruption, 164
- Initialiser, 204
- Inscrire dans table, 201
- Interruption, 164–170
- Inverser double mot, 173
- Inverser mot, 173
- Inverser octet, 173
- Lire adresse interface, 105
- Lire depuis réseau, 91
- Lire horloge temps réel, 88
- Lire horloge temps réel (étendu), 89
- Longueur de chaîne, 196
- MBUS_CTRL, 376
- MBUS_INIT, 373
- MBUS_SLAVE, 374
- Mettre à 0, 83
- Mettre à 0 directement, 83
- Mettre à 1, 83
- Mettre à 1 directement, 83
- Modulation de durée des impulsions (PWM), 144
- Module de positionnement EM 253, 290
- Module modem EM 241, 336
- MODx_CTRL, 337
- MODx_MSG, 338
- MODx_XFR, 337
- Multiplier, 151
- Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits (MUL), 153
- NEXT, 181
- NOT, 80
- Opération nulle, 83
- OU, 174
- OU exclusif, 174
- Permuter octets, 195
- POSx_CFG, 301
- POSx_CLR, 300
- POSx_CTRL, 291
- POSx_DIS, 299
- POSx_GOTO, 293
- POSx_LD OFF, 296
- POSx_LD POS, 297
- POSx_MAN, 292
- POSx_RSEEK, 295
- POSx_RUN, 294
- POSx_SRATE, 298
- Premier entré, premier sorti, 202
- Protocole Modbus esclave, 371, 372
- Protocole USS, 351
- PTOx_ADV, 280
- PTOx_CTRL, 276
- PTOx_LD POS, 279
- PTOx_MAN, 278
- PTOx_RUN, 277
- PWMx_RUN, 270
- Racine carrée, 154
- Recevoir, 95
- Rechercher chaîne dans chaîne, 199
- Rechercher premier caractère dans chaîne, 199
- Redémarrer surveillance du temps de cycle, 179
- Rotation d'octet vers droite, 191
- Rotation d'octet vers gauche, 191
- Rotation de double mot vers droite, 191
- Rotation de double mot vers gauche, 191
- Rotation de mot vers droite, 191
- Rotation de mot vers gauche, 191
- Sans sorties, 68
- Sauter au repère, 183
- Sortie, 83
- Sortie d'impulsions (PLS), 144
- Sortie de trains d'impulsions (PTO), 144
- Sortie directe, 83
- Soustraire, 151
- STOP, 179
- Table, 202–207
- Temporisation d'enclenchement (TON), 214
- Temporisation d'impulsion (TP), 214
- Temporisation de déclenchement (TOF), 214
- Transférer double mot, 176
- Transférer message de mémoire tampon, 95
- Transférer mot, 176
- Transférer nombre d'octets, 178
- Transférer nombre de doubles mots, 178
- Transférer nombre de mots, 178
- Transférer octet, 176
- Transférer octet, écriture directe, 177
- Transférer octet, lecture directe, 177
- Transférer réel, 176
- Tronquer, 111
- Valider tous les événements d'interruption, 164
- Opérations arithmétiques
 - Additionner, 151
 - Décrémenter, 155
 - Diviser, 151
 - Diviser entiers de 16 bits avec reste (DIV), 153
 - Incrémenter, 155
 - Multiplier, 151
 - Multiplier entiers de 16 bits en entier de 32 bits (MUL), 153
 - Soustraire, 151

- Opérations arithmétiques sur nombres entiers, Exemple, 152
- Opérations arithmétiques sur nombres réels, Exemple, 152
- Opérations booléennes
 - Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire, 87
 - Bobines, 83
 - Contacts , 80
 - Pile logique, 85
- Opérations combinatoires sur bits
 - Bloc bistable avec mise à 0 prioritaire, 87
 - Blocs bistables avec mise à 1 ou mise à 0 prioritaire, 87
 - Bobines, 83
 - Contacts, 80
 - Opérations sur pile, 85
- Opérations d'horloge
 - Générer horloge temps réel, 88
 - Générer horloge temps réel (étendu), 89
 - Lire horloge temps réel, 88
 - Lire horloge temps réel (étendu), 89
- Opérations d'interruption
 - Associer programme d'interruption à événement, 164
 - Dissocier programme d'interruption d'événement, 164
 - Effacer événement d'interruption , 164
 - Exemple, 171
 - Fin conditionnelle de programme d'interruption, 164
 - Inhiber tous les événements d'interruption, 164
 - Valider tous les événements d'interruption, 164
- Opérations d'inversion , Exemple, 173
- Opérations de communication
 - Définir adresse interface, 105
 - Ecrire dans réseau, 91
 - Lire adresse interface, 105
 - Lire depuis réseau, 91
 - Recevoir, 95
 - Transférer message de mémoire tampon, 95
- Opérations de comparaison, 68
 - Comparer chaînes, 108
 - Comparer doubles mots, 106
 - Comparer entiers, 106
 - Comparer octets, 106
 - Comparer réels, 106
 - Exemple, 106
- Opérations de comptage
 - CEI
 - Compteur décrémental, 126
 - Compteur incrémental, 126
 - Compteur incrémental/décrémental, 126
 - Compteurs rapides (HSC), 128
 - Définir mode pour compteur rapide (HDEF), 128
 - SIMATIC
 - Compteur décrémental, 123
 - Compteur incrémental, 123
 - Compteur incrémental/décrémental, 124
- Opérations de comptage CEI
 - Compteur décrémental, 126
 - Compteur incrémental, 126
 - Compteur incrémental/décrémental, 126
- Exemple, 126
- Opérations de comptage SIMATIC
 - Compteur décrémental, 123
 - Compteur incrémental, 123
 - Compteur incrémental/décrémental, 124
 - Exemples, 125
- Opérations de conversion
 - Arrondir, 111
 - ASCII, 113
 - Chaîne, 117, 120
 - Convertir ASCII en nombre hexadécimal, 113
 - Convertir nombre hexadécimal en ASCII, 113
 - Décoder un bit, 122
 - Encoder un bit, 122
 - Exemple, 111
 - Générer profil binaire pour afficheur à sept segments, 112
 - Standard, 109
 - Tronquer, 111
- Opérations de conversion ASCII, 113
- Opérations de conversion standard, 109
- Opérations de décalage
 - Exemple, 192
 - Types, 191
- Opérations de gestion d'exécution de programme
 - Boucle FOR/NEXT, 181
 - Commande de programme fondamentale, 179
 - Fin de traitement conditionnelle, 179
 - Opérations de saut, 183
 - Redémarrer surveillance du temps de cycle, 179
 - Relais séquentiels, 184
 - STOP, 179
- Opérations de rotation, 191
 - Exemple, 192
 - Types, 191
- Opérations de saut
 - Définir repère, 183
 - Sauter au repère, 183
- Opérations de sous-programme
 - Appeler sous-programme, 217
 - Exemple, 221
 - Fin conditionnelle de sous-programme, 217
- Opérations de temporisation
 - CEI
 - Temporisation d'enclenchement (TON), 214
 - Temporisation d'impulsion (TP), 214
 - Temporisation de déclenchement (TOF), 214
 - Interruptions, 168
 - SIMATIC
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée (TON), 208
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la montée mémorisé (TONR), 208
 - Démarrer temporisation sous forme de retard à la retombée (TOF), 208
- Opérations de temporisation CEI, 214
 - Exemple, 215
- Opérations de temporisation SIMATIC, 208
 - Exemple, 211, 212, 213
- Opérations de transfert , Exemple, 195
- Opérations de transfert en bloc, Exemple, 178
- Opérations du protocole USS
 - Codes des erreurs d'exécution, 361

- Conseils d'utilisation, 351
 - Programme-exemple, 360
 - USS4_DRV_CTRL, 353
 - USS4_INIT, 352
 - USS4_RPM_x et USS4_WPM_x, 357, 358
 - Opérations LIST
 - Informations de référence, 531
 - Temps d'exécution, 521
 - Opérations numériques
 - Calcul cosinus, 154
 - Calcul exponentielle, 154
 - Calcul logarithme naturel, 154
 - Calcul sinus, 154
 - Calcul tangente, 154
 - Racine carrée, 154
 - Opérations PTO, Codes d'erreur, 280
 - Opérations sur chaîne
 - Concaténer chaîne, 196
 - Copier chaîne, 196
 - Copier sous-chaîne de chaîne, 198
 - Longueur de chaîne, 196
 - Rechercher chaîne dans chaîne, 199
 - Rechercher premier caractère dans chaîne, 199
 - Opérations sur front, 80
 - Opérations sur pile
 - AENO, 85
 - Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon ET, 85
 - Combiner niveaux 1 et 2 de la pile selon OU, 85
 - Copier deuxième valeur de la pile, 85
 - Dupliquer bit n de la pile, 85
 - Dupliquer valeur supérieure de la pile, 85
 - Exemple, 86
 - Extraire valeur supérieure de la pile, 85
 - Opérations sur table
 - Chercher dans table, 205
 - Dernier entré, premier sorti, 202
 - Initialiser, 204
 - Inscrire dans table, 201
 - Premier entré, premier sorti, 202
 - Opérations, informations de référence, 531
 - Optimisation, Performances du réseau, 249
 - Ordre, Événements d'interruption, 171
 - OU, 174
 - Exemple, 175
 - OU exclusif, 174
 - Exemple, 175
 - Oubli du mot de passe, 55
 - Ouverture, Editeur de programme, 11
- ## P
- Panneaux d'affichage, Afficheur de texte, 6
 - Paramètres
 - Sous-programmes, 218
 - Types pour les sous-programmes, 218
 - Paramètres de communication, STEP 7-Micro/WIN, 10
 - Pas, Création pour le profil de mouvement, 274
 - Performances, Optimisation dans le réseau, 249
 - Permuter octets, 195
 - Exemple, 195
 - PID, Table de boucle étendue, 402
 - Panneau de commande de mise au point PID, 408
 - PID, mise au point automatique
 - Anomalies, 407
 - Compréhension, 402
 - Conditions requises, 405
 - Ecart, 405
 - Hystérésis automatique, 405
 - Mesure hors plage, 407
 - Séquence, 406
 - Situations d'erreur, 407
 - Pipeline, Impulsions PTO, 145
 - Plage d'octets et d'entiers, 31
 - Plages, Calcul PID, 161
 - Plages d'opérandes, 79
 - Plages de mémoire
 - Informations de référence, 529
 - Modules CPU, 78
 - Plages de température
 - EM 231 pour capteurs RTD, 457–458
 - EM 231 pour thermocouples, 450–451
 - Point de référence, modes de recherche, 320–324
 - Module de positionnement EM 253, 320–324
 - Pointeurs, Adressage indirect, 38
 - Polarisation, Câble de réseau, 238
 - Port, Paramètres, câbles PPI multi-maître, 234
 - Positionnement de la zone de travail, Module de positionnement EM 253, 323
 - Postes d'opération, Définition, 60
 - POSx_CFG, 301
 - POSx_CLR, 300
 - POSx_CTRL, 291
 - POSx_DIS, 299
 - POSx_GOTO, 293
 - POSx_LD OFF, 296
 - POSx_LD POS, 297
 - POSx_MAN, 292
 - POSx_RSEEK, 295
 - POSx_RUN, 294
 - POSx_SRATE, 298
 - Potentiomètres, Analogiques, 56
 - Potentiomètres analogiques
 - , 56
 - SMB28 et SMB29, 508
 - PPI/Communication programmable, Modem radio, 248
 - Premier entré, premier sorti, 202
 - Exemple, 202
 - Présentation, Commande en boucle ouverte, 268
 - Priorité
 - Événements d'interruption, 171
 - Programmes d'interruption, 169
 - Prise en charge système, Programmes d'interruption, 166
 - Processeurs de communication
 - See also Cartes CP
 - CP 243-1 Ethernet, 481
 - CP 243-1 IT Internet, 483
 - CP 243-2 interface AC, 485
 - PROFIBUS, Maîtres et esclaves, 225
 - PROFIBUS-DP
 - Cohérence des données, 465
 - Module EM 277, 463
 - Norme de communication, 462

- Programme-exemple, 470
 - Mode de fonctionnement, Profil de mouvement, 273
 - Profil de mouvement
 - Création des pas, 274
 - Définition, 273
 - Module de positionnement, 273
 - Profilé support, 19
 - Dimensions, 20
 - Montage, 20
 - Programmation
 - Compteurs rapides, 129
 - Module de positionnement EM 253, 283
 - Programme
 - Chargement dans la CPU, 15, 41
 - Création, 10
 - Création avec STEP 7-Micro/WIN, 63
 - Edition à l'état Marche, 260
 - Éléments fondamentaux, 61
 - Enregistrement, 14, 41-45
 - Entrées analogiques, 29
 - Erreurs d'exécution, 70
 - Erreurs de compilation, 69
 - Exécution, 15
 - Fonctions de test, 260
 - Indication du nombre de cycles, 264
 - Partage de données avec les programmes d'interruption, 167
 - Sous-programmes, 62
 - Structure, 61
 - Surveillance, 15
 - Table de visualisation d'état, 72
 - Visualisation d'état, 262
 - Programme d'interruption cyclique, Exemple, 171
 - Programme-exemple, Commande du module de positionnement, 319
 - Programmes d'interruption, 29, 47
 - Appel de sous-programmes, 167
 - Commande par horloge, 167
 - Compréhension, 166
 - Conseils, 62, 166
 - Entrées/sorties, 167
 - Exemple, 61
 - Files d'attente, 169
 - Front montant/descendant, 168
 - Interface de communication, 167
 - Partage de données avec le programme principal, 167
 - Priorité, 169
 - Prise en charge système, 166
 - Types pris en charge par le S7-200, 167
 - Protection par écrêtage, 24
 - Protection par mot de passe, Module modem EM 241, 329
 - Protocole de communication
 - Interface multipoint (MPI), 229, 251
 - Interface point à point (PPI), 228, 251
 - Personnalisés, 241
 - PROFIBUS, 229, 251
 - Sélection, 228
 - TCP/IP, 229
 - Protocole Modbus esclave
 - Adresses, 370
 - Codes des erreurs d'exécution, 375
 - Configuration de la table des mnémoniques, 371
 - Correspondance d'adresses avec le S7-200, 370
 - CRC, 369
 - Exemple de programmation, 375
 - Fonctions prises en charge, 372
 - Initialisation, 369
 - MBUS_INIT, 373
 - MBUS_SLAVE, 374, 376
 - Mémentos spéciaux, 369
 - Opérations, 371, 372
 - Ressources utilisées, 369
 - Temps d'exécution, 369
 - Modbus maître, Mémentos spéciaux, 368
 - Protocole Modbus maître
 - Codes des erreurs d'exécution, 377
 - CRC, 369
 - Exemple de programmation, 381
 - Fonctions prises en charge, 371
 - Initialisation, 369
 - Ressources utilisées, 368
 - Temps d'exécution, 369
 - Protocole Modbus RTU, 371, 372
 - Correspondance des adresses, 328
 - Fonctions prises en charge par le module modem, 327
 - Module modem EM 241, 327
 - Protocole MPI, 229, 251
 - Protocole PPI, 228, 251
 - Réseau à un seul maître, 230
 - Réseau complexe, 231
 - Réseau multi-maître, 230
 - Protocole PROFIBUS, 229, 251
 - Protocole USS, Conditions requises, 350
 - Protocoles
 - Pris en charge par STEP 7-Micro/WIN, 240
 - PROFIBUS-DP, 462
 - Protocoles personnalisés, Communication programmable, 241
 - PTO_CTRL, 276
 - PTOX_CTRL, 276
 - PTOX_LDPOS, 279
 - PTOX_MAN, 278
 - PTOX_RUN, 277
 - PWMx_RUN, 270
 - Codes d'erreur, 270
 - Modulation de durée des impulsions (PWM), 270
- ## Q
- Q, mémoire, 32
- ## R
- Racine carrée, 154
 - Radiomessagerie, Module modem, 328
 - Radiomessagerie numérique, Module modem EM 241, 328
 - Radiomessagerie textuelle, Module modem EM 241, 328
 - Rappel, Module modem EM 241, 330

- Rappel de sécurité, Module modem EM 241, 330
- Rapport cyclique (fonction PTO), 144
- Réception de données , 102
- Recettes, Chargement dans et depuis la CPU, 41
- Recevoir, 95
 - Communication programmable, 96
 - Conditions de début, 99
 - Conditions de fin, 99
 - Détection de caractère de début, 99
 - Détection de caractère de fin, 101
 - Détection de coupure, 100
 - Détection de ligne inactive, 99
 - Erreurs de parité, 102
 - Exemple, 103
 - Interruption utilisateur, 102
 - Nombre maximal de caractères, 102
 - Réception de données, 97
 - Temporisation de message, 101
 - Temporisation inter-caractère, 101
- Rechercher chaîne dans chaîne, 199
- Rechercher premier caractère dans chaîne, 199
- Récupération, Oubli du mot de passe, 55
- Redémarrage, Après erreur grave, 70
- Redémarrer surveillance du temps de cycle, 179
 - Exemple, 180
- Réels, 31, 36
- Registre HSC0, HSC1 et HSC2 (SMB36 à SMB65), 510
- Registre HSC3, HSC4 et HSC5 (SMB131 à SMB165), 514
- Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S, 507
- Registres de commande de la communication programmable (SMB30 et SMB130), 508
- Registres de maintien, MBUS_MSG, 378
- Réglages par commutateur DIP, Câble PPI multi-maître, 9
- Réglages par commutateur DIP, câble PPI multi-maître, 242
- Réjection des bruits, Filtre d'entrée, 50
- Relais, 24
 - Durée d'utilisation, 413
- Relais séquentiels
 - Changement de relais séquentiel, 184
 - Charger relais séquentiel, 184
 - Convergence, 187
 - Divergence, 187
 - Exemple, 184
 - Fin conditionnelle de relais séquentiel, 184
 - Restrictions, 184
- Relais séquentiels (S), 36
- Rémanence, 41–44
 - Plages, 49
- Remède
 - Erreurs bénignes, 69
 - Erreurs graves, 70
- Remontage, Bornier de connexion, 21
- Répéteurs
 - Numéros de référence, 519
 - Réseau, 236
- Réseau
 - Adresse de station la plus élevée, 249
 - Adresses, 225
 - Adresses des unités, 228
 - Câble, 235, 236
 - Câble PPI multi-maître, 239
 - Calcul des distances, 235
 - Carte CP, 239
 - Complexe, 252
 - Composantes, 235–238
 - Configuration de la communication, 224–447
 - Constitution, 235
 - Débit en bauds, 235
 - Esclaves, 225
 - Exemples de configurations, 230, 231, 232
 - Facteur de mise à jour d'intervalle, 249
 - Interface de communication, 237
 - Isolation , 235
 - Maîtres, 225
 - Modem, 246
 - Modem radio, 248
 - MPI, inférieur à 187,5 Kbauds, 231
 - MPI, supérieur à 187,5 Kbauds, 232
 - Optimisation des performances, 249
 - Polarisation de câble, 238
 - PPI à un seul maître, 230
 - PPI complexe, 231
 - PPI multi-maître, 230
 - PROFIBUS, 225
 - PROFIBUS-DP, 232
 - Recherche des CPU, 227
 - Règles de configuration, 235
 - Répéteurs , 236
 - Temps de rotation du jeton, 249
 - Terminaison de câble, 238
 - Unités HMI, 240
 - Vitesse de transmission, 235
- Réseau à jeton circulant, Exemple, 250
- Réseau Ethernet, CP 243-1, 233
- Réseau MPI
 - Inférieur à 187,5 Kbauds, 231
 - supérieur à 187,5 Kbauds, 232
- Réseau PPI à un seul maître, 230
- Réseau PPI complexe, 231
- Réseau PPI multi-maître, 230
- Réseau PROFIBUS-DP
 - Brochage, 237
 - Caractéristiques des câbles, 235
 - Répéteurs , 236
 - S7-315-2 et EM 277, 232
 - STEP 7-Micro/WIN et HMI, 232
- Résolution, Temporisation, 210, 211
- Restauration d'un programme, Depuis une cartouche mémoire, 43
- Restauration des données, Après mise sous tension, 44
- Restriction d'accès, 54
- Rotation d'octet vers droite, 191
- Rotation d'octet vers gauche, 191
- Rotation de double mot vers droite, 191
- Rotation de double mot vers gauche, 191
- Rotation de mot vers droite, 191
- Rotation de mot vers gauche, 191

S

- S, mémoire, 36
- S7-200
 - Accès aux données, 31
 - Accumulateurs, 34
 - Adressage, 31
 - Adresse de réseau, 226–228
 - Alimentation, 8
 - Capture d'impulsions, 51
 - Caractéristiques spéciales, 47
 - Caractéristiques techniques, 414
 - Chargement dans la CPU, 41
 - Chargement depuis la CPU, 41
 - Codes d'erreur, 500
 - Comme esclave, 225, 462
 - Compatibilité électromagnétique, 414
 - Composantes système, 2
 - Compteurs, 33
 - Compteurs (C), 33
 - Compteurs rapides, 34
 - Conditions ambiantes, 414
 - Connexion à STEP 7-Micro/WIN, 10
 - Conseils d'installation, 18
 - Conseils de câblage, 23
 - Conseils de mise à la terre, 23
 - Conventions de programmation, 68
 - Cycle, 28, 47
 - Débits, 225, 226–228
 - Dépannage, 265
 - Dépannage du matériel, 265
 - Dimensions, 2
 - Entrées analogiques (AI), 35
 - Etat Arrêt, 15, 46
 - Etat Marche, 15, 46
 - Exécution de la logique de commande, 28
 - Exemples de configurations de réseau, 230, 231, 232, 233
 - Gestion des erreurs, 69
 - Installation, 19
 - Lecture et écriture de données, 28
 - Mémentos, 32
 - Mémentos (M), 32
 - Mémentos spéciaux (SM), 35
 - Mémoire, 31
 - Mémoire des variables (V), 32
 - Mémoire image des entrées (I), 32
 - Mémoire image des sorties (Q), 32
 - Mémoire image des sorties (S), 32
 - Mémoire image du processus, 47
 - Mémoire L, 35
 - Mémoire locale (L), 35
 - Mémoire rémanente, 49
 - Modem, 246
 - Modem radio, 248
 - Modules CPU, 2
 - Modules d'extension, 4
 - Norme RS-232, 242
 - Plages de mémoire, 78
 - Programmes d'interruption, 166
 - Programmes d'interruption pris en charge, 167
 - Protection par mot de passe, 54
 - Réaction à une erreur grave, 500
 - Relais séquentiels (S), 36
 - Sauvegarde des données, 41
 - Schémas de câblage, 421–423
 - Sorties analogiques (AQ), 36
 - Table de visualisation d'état, 263
 - Temporisations (T), 33
 - Valeurs constantes, 37
- S7-300, Exemples de configurations de réseau, 231
- S7-400, Exemples de configurations de réseau, 231
- Saisie, Opération, 12
- Sauter au repère, 183
 - Exemple, 183
- Sauvegarde
 - Données de programme S7-200, 41
 - Mémentos (M) en EEPROM, 43
 - Mémoire V en EEPROM, 44
 - Valeur en EEPROM, 509
- Schéma à contacts. *See* Editeur CONT
- Schéma fonctionnel, EM 241 modem, 472
- Schéma fonctionnel des entrées
 - EM 231, 439
 - EM 235, 440
- Schéma fonctionnel des sorties
 - EM 232, 441
 - EM 235, 441
- Schémas de câblage
 - Entrées et sorties CPU, 421
 - Module de positionnement EM 253, 478–479
 - Modules CPU, 421–423
 - Modules d'extension TOR, 428–430
- Schémas de configuration, Création, 61
- Sécurité, Mots de passe, 54
- Sélection
 - Câble PPI multi-maître, 239
 - Carte CP, 239
 - Commutateurs multiples pour capteurs RTD, 452–453
 - Commutateurs multiples pour thermocouples, 447
 - Editeur de programme, 63
 - Etat de fonctionnement du S7-200, 46
 - Jeux d'opérations, 66
 - Protocole de communication, 228
- Sens de comptage, Modification dans les compteurs rapides, 141
- Service de messages courts (SMS), Module modem EM 241, 328
- Servomoteurs, Commande de position en boucle ouverte, 271
- Signets, 260
- SIMATIC, jeu d'opérations, 66
- Simulateurs, Numéros de référence, 519
- Simulateurs d'entrées, 493
- SM, mémoire, 35
- SMB0 : Bits d'état, 504
- SMB1 : Bits d'état, 504
- SMB130 : Registres de commande de la communication programmable, 508
- SMB131 à SMB165 : Registre HSC3, HSC4 et HSC5, 514
- SMB166 à SMB185 : Table de définition de profil PTO0, PTO1, 515

- SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message, 513
- SMB2 : Réception de caractère (communication programmable), 505
- SMB200 à SMB549 : Etat de module intelligent, 516
- SMB28 et SMB29 : potentiomètres analogiques, 508
- SMB28 et SMB29, potentiomètres analogiques, 56
- SMB3 : Erreur de parité (communication programmable), 505
- SMB30 et SMB130 : Registres de commande de la communication programmable, 508
- SMB31 et SMW32 : Commande d'écriture en EEPROM, 509
- SMB34 et SMB35 : Registres pour interruptions cycliques, 510
- SMB36 à SMB65 : Registre HSC0, HSC1 et HSC2, 510
- SMB4 : Débordement de file d'attente, 505
- SMB5 : Etat des E/S, 506
- SMB6 : Registre d'identification de la CPU, 506
- SMB66 à SMB85 : Registres PTO/PWM, 513
- SMB7 : Réservé, 506
- SMB8 à SMB21 : Registres d'ID et d'erreurs de module d'E/S, 507
- SMB86 à SMB94 et SMB186 à SMB194 : Commande de réception de message, 513
- SMS, Module modem, 328
- SMW22 à SMW26 : Temps de cycle, 508
- SMW98 : Erreurs sur le bus d'E/S d'extension, 514
- Sortie, 83
- Sortie d'impulsions (PLS), 144
- Sortie de trains d'impulsions
 - PTOx_ADV, 280
 - PTOx_CTRL, 276
 - PTOx_LDPOS, 279
 - PTOx_MAN, 278
 - PTOx_RUN, 277
- Sortie de trains d'impulsions (PTO), 144
 - Assistant de commande de positionnement, 144
 - Compréhension, 145
 - Configuration par mémentos spéciaux, 147
 - Moteurs pas à pas, 149
 - Période, 145
 - Pipeline à segment unique, 145
 - Pipeline multi-segment, 146
 - Valeurs de la table de profil, 149
- Sortie de trains d'impulsions (PTO), opération, 57
- Sortie directe, 83
- Sortie ENO, 68
- Sortie PTO, 274
- Sortie PWM
 - Configuration, 269
 - PWMx_RUN, 270
- Sorties, 28
 - Module CPU, 421
 - Module de positionnement EM 253, 282
 - Modules CPU, 419
 - Modules d'extension analogiques, 433
 - Modules d'extension TOR, 427, 428
 - Opérations sans sorties, 68
- Sorties analogiques, Configuration des valeurs, 49
- Sorties analogiques (AQ), Adressage, 36
- Sorties CA et relais, 24
- Sorties CC et relais, 24
- Sorties d'impulsions
 - Modulation de durée des impulsions (PWM), 144
 - Rapides, 57
 - Sortie d'impulsions (PLS), 144
 - Sortie de trains d'impulsions (PTO), 144
- Sorties d'impulsions rapides, 57
 - Fonctionnement, 144
 - SMB66 à SMB85, 513
- Sorties et relais, 24
- Sorties TOR, Configuration de l'état, 48
- Sous-programme RCPx_READ, Opération pour recette, 391
- Sous-programmes
 - Appel dans des programmes d'interruption, 167
 - Conseils, 62
 - Exemple, 61
 - Flux de signal, 219
 - Imbrication, 217
 - Paramètres, 218
 - Types de données, 219
 - Types de paramètres, 218
- Soustraire, 151
- STEP 7-Micro/WIN
 - Adresse de réseau, 226–228
 - Câble PPI multi-maître, 240
 - Carte CP, 240
 - Comme maître, 225
 - Connexion au S7-200, 10
 - Création de programmes, 63
 - Débit en bauds, 226–228
 - Démarrage, 9
 - Editeurs de programme, 63
 - Environnement matériel requis, 4
 - Equipement requis, 4
 - Exemples de configurations de réseau, 230–233
 - Installation, 5
 - Interface pour l'EM 241, 327
 - Jeux d'opérations
 - CEI 1131-3, 66
 - Sélection, 66
 - SIMATIC, 66
 - Numéros de référence, 518
 - Outils de test, 259
 - Ouverture, 63
 - Paramètres de communication, 10
 - Progiciel de programmation, 4
- Stockage de programme permanent, 44
- STOP, 179
 - Exemple, 180
- Structure, Programme, 61
- Surveillance, 15
 - Variables du processus, 72
 - Variables via la table de visualisation d'état, 263
 - Visualisation d'état de programme, 262
- Système de micro-automate, Conception, 60

T

- T, mémoire, 33
- Table de boucle, 163
- PID, 402

Table de configuration, Module modem EM 241, 331, 343
 Table de configuration et de profils, Module de positionnement EM 253, 311
 Table de définition de profil PTO0, PTO1 (SMB166 à SMB185), 515
 Table de profils, Module de positionnement EM 253, 311
 Table de visualisation d'état, 72
 Forçage de valeurs, 264
 Surveillance de valeurs, 263
 Table des mnémoniques, 71
 Adressage, 71
 Configuration pour Modbus, 371
 Table des références croisées, 260
 Table des variables globales, 71
 Table des variables locales, 63, 72
 TCP/IP, Protocole de communication, 229
 TCP/IP , Protocole, 229
 Téléservice, 327
 Temporisation d'enclenchement (TON), 214
 Temporisation d'impulsion (TP), 214
 Temporisation de déclenchement (TOF), 214
 Temporisation de message, 101
 Temporisation inter-caractère, 101
 Temporisation, résolution, 210, 211
 Temporisations (T), 33
 Temps d'exécution des opérations LIST, 521
 Temps de cycle : SMW22 à SMW26, 508
 Temps de rotation du jeton, 249
 Comparaison, 251
 Temps réel, horloge, 88
 Terminaison, Câble de réseau, 238
 Terminal passif, Configuration du câble RS-232/PPI multi-maître, 255-499
 Test
 Cycles multiples, 264
 Edition à l'état Marche, 260
 Fonctions, 260
 Forçage de valeurs, 264
 Test d'isolation pour potentiel élevé, 414
 Test logiciel, 259
 TOR, sorties, Configuration de l'état, 48
 TP177micro, Numéro de référence, 519
 Traitement, Demandes de communication, 30
 Transférer double mot, 176
 Transférer message de mémoire tampon, 95
 Communication programmable, 96
 Exemple, 103
 Transfert de données, 97
 Transférer mot, 176
 Transférer nombre d'octets, 178
 Transférer nombre de doubles mots, 178
 Transférer nombre de mots, 178
 Transférer octet, 176
 Transférer octet, écriture directe, 177
 Transférer octet, lecture directe, 177
 Transférer réel, 176
 Transferts de données, Module modem EM 241, 329
 Transistor CC, protection, 24
 Transitions conditionnelles, Exemple, 189

Tronquer, 111
 Types de données, Paramètres des sous-programmes, 219

U

Unités HMI, 240
 Unités Internet, CP 243-1 IT, 233
 USS4_DRV_CTRL, 353
 USS4_INIT, 352
 USS4_RPM_x, 357, 358
 USS4_WPM_x, 357, 358

V

V, mémoire, 32
 Valeur
 Date, 88
 Heure, 88
 Valeur en cours, Modification dans les compteurs rapides, 142
 Valeur prédéfinie, Modification dans les compteurs rapides, 142
 Valeurs constantes, 37
 Valeurs de la table de profil, Générateurs PTO/PWM, 149
 Valeurs initiales, Affectation, 71
 Valider tous les événements d'interruption, 164
 Variables
 Adressage symbolique, 71
 Calcul PID, 161
 Surveillance, 72
 Surveillance via la table de visualisation d'état, 263
 Variables d'entrée
 Conversion, 159
 Normalisation, 159
 Variables intégrées, Texte et messages SMS, 329
 Vérification d'alarmes, Calcul PID, 162
 Violation des règles de compilation, 502
 Virgule flottante, 36, 160
 Visualisation, Erreurs, 69
 Visualisation d'état
 Affichage en CONT et LOG, 262
 Affichage en LIST, 263
 Exécution, 262
 Fin de cycle, 262
 surveillance du programme, 262
 Visualisation d'exécution, 47
 Vitesse de transmission, Réseau, 235
 Vitesse maximale et vitesse de démarrage/d'arrêt, Assistant de commande de positionnement, 271

Z

Zones de mémoire
 Effacement, 55
 Plages d'opérandes, 79

SIEMENS ENERGY & AUTOMATION INC
ATTN: TECHNICAL COMMUNICATIONS
ONE INTERNET PLAZA
PO BOX 4991
JOHNSON CITY TN USA 37602-4991

Expéditeur

Nom : _____
Fonction : _____
Entreprise : _____
Rue : _____
Code postal et ville : _____
Pays : _____
Téléphone : _____

Indiquez votre secteur industriel :

- | | |
|---|--|
| ☐ Industrie automobile | ☐ Industrie pharmaceutique |
| ☐ Industrie chimique | ☐ Industrie des matières plastiques |
| ☐ Industrie électrique | ☐ Industrie du papier |
| ☐ Industrie alimentaire | ☐ Industrie textile |
| ☐ Contrôle/commande | ☐ Transports |
| ☐ Construction mécanique | ☐ Autres |
| ☐ Pétrochimie | _____ |



Remarques / suggestions

Vos remarques et suggestions nous permettent d'améliorer la qualité générale de notre documentation. C'est pourquoi nous vous serions reconnaissants de compléter ces formulaires et de les renvoyer à Siemens.

Répondez aux questions suivantes en attribuant une note comprise entre 1 pour très bien et 5 pour très mauvais.

- | | |
|---|--------------------------|
| 1. Le contenu du manuel répond-il à votre attente ? | ☐ |
| 2. Les informations requises sont-elles faciles à trouver ? | ☐ |
| 3. Le texte est-il compréhensible ? | ☐ |
| 4. Le niveau des détails techniques répond-il à votre attente ? | ☐ |
| 5. Quelle évaluation attribuez-vous aux figures et tableaux ? | ☐ |

Vos remarques et suggestions :

Plages de mémoire et fonctions du S7-200

Description	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 224XP, CPU 224XPsi	CPU 226
Taille du programme utilisateur avec édition à l'état Marche sans édition à l'état Marche	4096 octets 4096 octets	4096 octets 4096 octets	8192 octets 12288 octets	12288 octets 16384 octets	16384 octets 24576 octets
Taille des données utilisateur	2048 octets	2048 octets	8192 octets	10240 octets	10240 octets
Mémoire image des entrées	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7	I0.0 à I15.7
Mémoire image des sorties	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7	Q0.0 à Q15.7
Entrées analogiques (lecture seule)	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW30	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62	AIW0 à AIW62
Sorties analogiques (écriture seule)	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW30	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62	AQW0 à AQW62
Mémoire des variables (V)	VB0 à VB2047	VB0 à VB2047	VB0 à VB8191	VB0 à VB10239	VB0 à VB10239
Mémoire locale (L) ¹	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63	LB0 à LB63
Mémentos (M)	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7	M0.0 à M31.7
Mémentos spéciaux (SM) Lecture seule	SM0.0 à SM179.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM299.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7	SM0.0 à SM549.7 SM0.0 à SM29.7
Temporisations	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)	256 (T0 à T255)
Retard à la montée mémorisé					
1 ms	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64	T0, T64
10 ms	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68	T1 à T4 et T65 à T68
100 ms	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95	T5 à T31 et T69 à T95
Retard à la montée/ Retard à la retombée					
1 ms	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96	T32, T96
10 ms	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100	T33 à T36 et T97 à T100
100 ms	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255	T37 à T63 et T101 à T255
Compteurs	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255	C0 à C255
Compteurs rapides	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5	HC0 à HC5
Relais séquentiels (S)	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7	S0.0 à S31.7
Accumulateurs	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3	AC0 à AC3
Sauts/repères	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255	0 à 255
Appels/sous-programmes	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 63	0 à 127
Programmes d'interruption	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127	0 à 127
Fronts montants/descendants	256	256	256	256	256
Boucles PID	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7	0 à 7
Interfaces	Interface 0	Interface 0	Interface 0	Interface 0, Interface 1	Interface 0, Interface 1

¹ LB60 à LB63 sont réservés par STEP 7-Micro/WIN, version 3.0 ou ultérieure.

LIST	Page	LIST	Page	LIST	Page	LIST	Page	LIST	Page
=	83	AW > =	106	IBCD	109	MOVB	176	RLW	191
+D	151	AW <>	106	INCB	155	MOVD	176	ROUND	109
-D	151	BCDI	109	INCD	155	MOVR	176	RRB	191
*D	151	BIR	177	INCW	155	MOVW	176	RRD	191
/D	151	BITIM	208	INVB	173	MUL	153	RRW	191
+I	151	BIW	177	INVD	173	NEXT	181	RTA	113
-I	151	BMB	178	INVW	173	NETR	91	RTS	117
=I	83	BMD	178	ITA	113	NETW	91	S	83
*I	151	BMW	178	ITB	109	NOT	80	SCAT	196
/I	151	BTI	109	ITD	109	O	80	SCPY	196
+R	151	CALL	217	ITS	117	OB =	106	SCRE	184
-R	151	CEVNT	164	JMP	183	OB > =	106	SCRT	184
*R	151	CFND	199	LBL	183	OB >	106	SEG	109
/R	151	CITIM	208	LD	80	OB <	106	SFND	199
A	80	COS	154	LDB <=	106	OB < =	106	SHRB	193
AB < =	106	CRET	217	LDB =	106	OB <>	106	SI	83
AB =	106	CRETI	164	LDB >=	106	OD <	106	SIN	154
AB >	106	CSCRE	184	LDB >	106	OD < =	106	SLB	191
AB<	106	CTD	123	LDB <	106	OD =	106	SLD	191
AB > =	106	CTU	123	LDB <>	106	OD >	106	SLEN	196
AB <>	106	CTUD	123	LDD >=	106	OD > =	106	SLW	191
AD <	106	DECB	155	LDD <	106	OD <>	106	SPA	105
AD < =	106	DECD	155	LDD <=	106	OI	80	SQRT	154
AD =	106	DECO	122	LDD =	106	OLD	85	SRB	191
AD >	106	DECW	155	LDD >	106	ON	80	SRD	191
AD > =	106	DISI	164	LDD <>	106	ONI	80	SRW	191
AD <>	106	DIV	153	LDI	80	OR=	106	SSCPY	198
AENO	85	DLED	190	LDN	80	OR <	106	STD	120
AI	80	DTA	113	LDNI	80	OR<=	106	STI	120
ALD	85	DTCH	164	LDR=	106	OR >	106	STOP	179
AN	80	DTI	109	LDR <	106	OR >=	106	STR	120
ANDB	174	DTR	109	LDR<=	106	OR <>	106	SWAP	195
ANDD	174	DTS	117	LDR >	106	ORB	174	TAN	154
ANDW	174	ED	80	LDR>=	106	ORD	174	TODR	88
ANI	80	ENCO	122	LDR <>	106	ORW	174	TODRX	88
AR=	106	END	179	LDS	85	OS=	108	TODW	88
AR <	106	ENI	164	LDS=	108	OS<>	108	TODWX	88
AR<=	106	EU	80	LDS<>	108	OW <	106	TOF	208
AR >	106	EXP	154	LDW <=	106	OW < =	106	TON	208
AR>=	106	FIFO	202	LDW <	106	OW =	106	TONR	208
AR <>	106	FILL	204	LDW =	106	OW >	106	TRUNC	109
AS=	108	FND <	205	LDW >	106	OW > =	106	WDR	179
AS<>	108	FND <>	205	LDW >=	106	OW <>	106	XMT	95
ATCH	164	FND =	205	LDW <>	106	PID	156	XORB	174
ATH	113	FND >	205	LIFO	202	PLS	144	XORD	174
ATT	201	FOR	181	LN	154	R	83	XORW	174
AW <	106	GPA	105	LPP	85	RCV	95		
AW < =	106	HDEF	128	LPS	85	RI	83		
AW=	106	HSC	128	LRD	85	RLB	191		
AW >	106	HTA	113	LSCR	184	RLD	191		