

Contrôleur de moteur CMMP...

FESTO

Manuel

Montage et
installation
Type
CMMP-AS-
C20-11A



Manuel
572 597
fr 1010NH
[753 357]

Édition _____ fr 1010NH

Désignation _____ P.BE-CMMP-AS-C20-11A-FR

Référence _____ 572 597

© (Festo AG & Co KG., D-73726 Esslingen, 2010)

Internet : <http://www.festo.com>

E-Mail : service_international@festo.com

Toute transmission ou reproduction de ce document, ainsi que toute exploitation ou communication de son contenu sont interdites, sauf autorisation expresse. Tout non-respect de cette règle est illicite et expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés, notamment pour le cas de la délivrance d'un brevet ou celui de l'enregistrement d'un modèle d'utilité.

Répertoire des révisions

Créateur :			
Nom du manuel :		Manuel d'utilisation Festo P.BE-CMMP-AS-C20-11A-FR	
Nom du fichier :			
Emplacement d'enregistrement du fichier :			
N° courant :	Description	Indice de révision	Date de la modification
1	Création	1010NH	24.01.2011

Marques déposées

CANopen[®], CiA[®] et PROFIBUS[®] sont des marques déposées appartenant à leurs propriétaires respectifs dans certains pays.

TABLE DES MATIÈRES

1.	Généralités.....	11
1.1	Documentation.....	11
1.2	Contenu de la livraison.....	11
2.	Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques	13
2.1	Symboles utilisés	13
2.2	Consignes générales	14
2.3	Danger en cas de mauvaise utilisation	15
2.4	Consignes de sécurité	16
2.4.1	Consignes générales de sécurité	16
2.4.2	Consignes de sécurité liées au montage et à la maintenance	18
2.4.3	Protection contre le contact avec les pièces électriques.....	20
2.4.4	Protection par très basse tension de sécurité (TBTS) contre les chocs électriques.....	22
2.4.5	Protection contre les mouvements dangereux.....	22
2.4.6	Protection contre le contact avec les pièces chaudes	23
2.4.7	Protection lors de la manipulation et du montage	24
3.	Description du produit	25
3.1	Généralités	25
3.1.1	Séquence d'enclenchement.....	28
3.2	Alimentation électrique	29
3.2.1	Alimentation CA triphasée	29
3.2.2	Couplage du circuit intermédiaire, alimentation CC	29
3.2.3	Protection réseau.....	29
3.3	Hacheur de freinage	30
3.4	Interfaces de communication	30
3.4.1	Profil Festo pour la manipulation et le positionnement (FHPP)	31
3.4.2	Interface RS232	32
3.4.3	Interface RS485	34
3.4.4	Bus CAN.....	34
3.4.5	PROFIBUS	35
3.4.6	Fonctions I/O et commande d'appareils	35
4.	Aperçu des fonctions.....	37
4.1	Moteurs.....	37
4.1.1	Servomoteurs synchrones	37
4.1.2	Moteurs linéaires.....	37

4.2	Fonctions du servorégulateur de position CMMP-AS.....	37
4.2.1	Fonctions	37
4.2.2	Modulation en largeur d'impulsion (PWM)	38
4.2.3	Gestion de la valeur de consigne	39
4.2.4	Fonctionnement avec régulation du couple	39
4.2.5	Fonctionnement avec régulation de la vitesse	40
4.2.6	Régulation de vitesse limitée par le couple.....	41
4.2.7	Synchronisation sur des sources de cadencement externes	41
4.2.8	Compensation du couple de charge avec des axes verticaux.....	41
4.2.9	Positionnement et régulation de position	41
4.2.10	Synchronisation, réducteur électrique	42
4.2.11	Gestion de freinage.....	43
4.3	Commande de positionnement	43
4.3.1	Aperçu	43
4.3.2	Positionnement relatif	44
4.3.3	Positionnement absolu	44
4.3.4	Générateur de profil de déplacement	45
4.3.5	Déplacement de référence	45
4.3.6	Séquences de positionnement.....	46
4.3.7	Entrée arrêt en option	47
4.3.8	Commande de trajectoire avec interpolation linéaire.....	48
4.3.9	Positionnement multi-axial synchronisé	48
5.	Technique de sécurité fonctionnelle.....	49
5.1	Généralités, utilisation conforme	49
5.2	Fonction "STO" intégrée	52
5.2.1	Généralités / Description de la fonction "STO Safe Torque off"	52
5.2.2	Diagramme de temps STO	53
5.2.3	Redémarrage après activation de l'"interruption sécurisée"	54
5.2.4	Exemple de circuit CMMP-AS STO.....	55
5.2.5	Explications relatives à l'exemple de circuit.....	56
5.2.6	Demande d'INTERRUPTION D'URGENCE, surveillance de la porte de protection	56
5.2.7	Test de la fonction de sécurité	57
5.2.8	Commande du frein de maintien en toute sécurité	59
5.3	SS1, Safe Stop 1.....	59
5.3.1	Commentaire	59
5.3.2	Diagramme de temps SS1.....	60
5.3.3	Description du diagramme de temps	61
5.3.4	Activation de la fonction "Safe Stop 1"	62
5.3.5	Réglage du retard de coupure.....	62
5.3.6	Exemple de paramétrage FCT.....	63
5.3.7	Exemple de circuit CMMP-AS SS1	64

5.3.8	Explications relatives à l'exemple de circuit.....	65
5.3.9	Demande d'INTERRUPTION D'URGENCE, surveillance de la porte de protection	65
5.3.10	Rétablissement du mode fonctionnement normal	66
5.3.11	Test de la fonction de sécurité	66
5.3.12	Détermination du temps de freinage	67
5.3.13	Réglage de la durée de temporisation	68
6.	Installation mécanique	69
6.1	Remarques importantes	69
6.2	Vue de l'appareil	71
6.2.1	Montage	74
7.	Installation électrique	75
7.1	Affectation du connecteur	75
7.2	Ensemble du système CMMP-AS	76
7.3	Raccordement : alimentation électrique [X9].....	78
7.3.1	Version sur l'appareil [X9].....	78
7.3.2	Connecteur opposé [X9].....	78
7.3.3	Affectation du connecteur [X9].....	78
7.4	Raccordement : moteur [X6] et [X6A].....	79
7.4.1	Version sur le servorégulateur de position [X6]	79
7.4.2	Version sur le servorégulateur de position [X6]	79
7.4.3	Connecteur opposé [X6].....	79
7.4.4	Connecteur opposé [X6A].....	79
7.4.5	Affectation du connecteur [X6].....	79
7.4.6	Affectation du connecteur [X6A].....	80
7.4.7	Consignes de connexion	80
7.5	Raccordement : communication E/S [X1].....	82
7.5.1	Version sur l'appareil [X1].....	82
7.5.2	Connecteur opposé [X1].....	82
7.5.3	Affectation du connecteur [X1].....	83
7.5.4	Type et version du câble [X1]	84
7.5.5	Remarques de raccordement [X1].....	84
7.6	Raccordement : STO et SS1	86
7.6.1	Version sur l'appareil [X3].....	86
7.6.2	Connecteur opposé [X3].....	86
7.6.3	Affectation du connecteur [X3].....	86
7.7	Raccordement : résolveur [X2A].....	87
7.7.1	Version sur l'appareil [X2A].....	87
7.7.2	Connecteur opposé [X2A].....	87
7.7.3	Affectation du connecteur [X2A].....	87

TABLE DES MATIÈRES

7.8	Raccordement : codeur [X2B]	88
7.8.1	Version sur l'appareil [X2B].....	88
7.8.2	Connecteur opposé [X2B].....	88
7.8.3	Affectation du connecteur de l'encodeur analogique [X2B]	88
7.8.4	Affectation des broches du codeur avec interface sérielle (par ex. EnDat, HIPERFACE) [X2B].....	89
7.8.5	Affectation du connecteur de l'encodeur numérique [X2B].....	90
7.9	Raccordement : entrée de codeur incrémental [X10]	91
7.9.1	Version sur l'appareil [X10].....	91
7.9.2	Connecteur opposé [X10].....	91
7.9.3	Affectation du connecteur [X10].....	91
7.9.4	Type et version du câble [X10]	91
7.9.5	Remarques de raccordement [X10]	92
7.10	Raccordement : sortie du codeur incrémental [X11]	92
7.10.1	Version sur l'appareil [X11].....	92
7.10.2	Connecteur opposé [X11].....	92
7.10.3	Affectation du connecteur [X11].....	92
7.11	Raccordement : bus CAN [X4]	93
7.11.1	Version sur l'appareil [X4].....	93
7.11.2	Connecteur opposé [X4].....	93
7.11.3	Affectation du connecteur [X4].....	93
7.11.4	Remarques de raccordement [X4]	93
7.12	Raccordement : RS232/COM [X5].....	95
7.12.1	Version sur l'appareil [X5].....	95
7.12.2	Connecteur opposé [X5].....	95
7.12.3	Affectation du connecteur [X5].....	95
7.13	Remarques pour une installation sûre et conforme CEM	96
7.13.1	Explications et concepts	96
7.13.2	Consignes de connexion	96
7.13.3	Généralités concernant la CEM	97
7.13.4	Zones CEM : premier et deuxième environnements	97
7.13.5	Câblage respectant la CEM	98
7.13.6	Exploitation avec câbles pour moteur longs	99
7.13.7	Protection contre les décharges électrostatiques	100
8.	Mise en service	101
8.1	Remarques générales concernant les branchements	101
8.2	Outillage / Matériel	101
8.3	Raccorder le moteur	102
8.4	Raccorder le servorégulateur de position CMMP-AS à l'alimentation électrique	102
8.5	Raccordement de l'ordinateur	103

TABLE DES MATIÈRES

8.6	Vérification de l'ordre de marche	103
9.	Fonctions de maintenance et messages d'erreur	104
9.1	Fonctions de protection et de maintenance.....	104
9.1.1	Aperçu	104
9.1.2	Détection de ruptures de phases et de pannes de réseau	104
9.1.3	Surveillance de surintensité et de court-circuit.....	104
9.1.4	Surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire	105
9.1.5	Surveillance de la température du dissipateur de chaleur	105
9.1.6	Surveillance du moteur.....	105
9.1.7	Surveillance de I^2t	105
9.1.8	Surveillance de la puissance pour le hacheur de freinage	105
9.1.9	Statut de mise en service.....	106
9.1.10	Décharge rapide du circuit intermédiaire.....	106
9.2	Messages de mode de fonctionnement et d'erreur	107
9.2.1	Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs	107
9.2.2	Messages d'erreur.....	108
A.	Caractéristiques techniques	118
A.1	Éléments de commande et d'affichage	119
A.2	Alimentation [X9].....	120
A.3	Safe Torque Off et alimentation 24 V [X3].....	120
A.4	Raccordement du moteur [X6]	121
A.5	Raccordement codeur angulaire [X2A] et [X2B].....	122
A.5.1	Raccordement de résolveur [X2A]	122
A.5.2	Raccordement codeur [X2B].....	123
A.6	Interfaces de communication	124
A.6.1	RS232 [X5]	124
A.6.2	Bus CAN [X4].....	124
A.6.3	Interface E/S [X1].....	125
A.6.4	Entrée de codeur incrémental [X10].....	126
A.6.5	Sortie du codeur incrémental [X11].....	126
B.	Glossaire.....	127
C.	Index	130

1. Généralités

1.1 Documentation

Ce manuel a pour objectif de garantir un travail en toute sécurité avec les servorégulateurs de position de la gamme CMMP-AS-C20-11A pour des servorégulateurs de position triphasés. Il contient des consignes de sécurité qui doivent être respectées.

Vous trouverez des informations complémentaires dans les manuels suivants portant sur la gamme de produits CMMP-AS :

- Manuel CANopen : P.BE-CMMP-CO-SW "servorégulateur de position CMMP-AS" : description du protocole CANopen implémenté selon DSP402.
- Manuel PROFIBUS : P.BE-CMMP-FHPP-PB-SW "Servorégulateur de position CMMP-AS" : description du protocole PROFIBUS-DP implémenté.
- Manuel SERCOS : P.BE-CMMP-SC-SW "Servorégulateur de position CMMP-AS" : description des fonctions SERCOS implémentées.
- Manuel Ethernet : P.BE-CMMP-ET-SW "Module technologique Ethernet" : description des caractéristiques techniques et des fonctions de l'appareil en cas d'utilisation du module technologique Ethernet.
- Manuel DeviceNet : P.BE-CMMP-FHPP-DN-SW : description du protocole DeviceNet implémenté.
- Manuel FHPP : P.BE-CMM-FHPP-SW : description du profil de données FHPP implémenté.

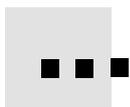
L'ensemble des fonctions logicielles de la nouvelle gamme d'appareils CMMP-AS est transformé dans le cadre d'un processus de développement progressif.

1.2 Contenu de la livraison

La livraison inclut :

Nombre	Livraison
1	Servorégulateur de position CMMP-AS
1	Fiche pour le raccordement moteur et puissance branchée

Tableau 1.1 Fourniture



Le connecteur opposé pour les raccords de commande ou de codeur ne font pas partie de la livraison. Toutefois, ils peuvent être commandés comme accessoires :

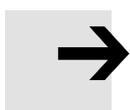
www.festo.com/katalog

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques

2.1 Symboles utilisés



Informations



Nota

Informations et consignes importantes.



Attention

Le non-respect de cette consigne peut entraîner de graves dommages matériels.



Avertissement

Le non-respect peut entraîner des dommages matériels et des blessures corporelles.



Avertissement

DANGER !

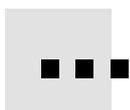
Le non-respect de cette consigne peut entraîner de graves dommages matériels et blessures corporelles.



Avertissement

Tension mortelle !

Cette consigne de sécurité fait référence à un risque potentiel de tension électrique mortelle.



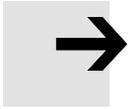
Accessoires



Environnement

2.2 Consignes générales

En cas de dommages dus au non-respect des avertissements figurant dans cette notice d'utilisation, Festo AG & Co.KG se dégage de toute responsabilité.

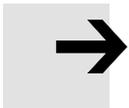


Nota

- Avant la mise en service, lire les Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques à partir de la page 13 et le chapitre 7.13 Remarques pour une installation sûre et conforme CEM page 96.

Si la documentation dans la présente langue n'est pas parfaitement compréhensible, veuillez vous adresser au fournisseur et l'en informer.

Le fonctionnement correct et sûr du servorégulateur de position passe par un transport adéquat et correct, un stockage, un montage et une planification tenant compte des risques et conformes aux mesures de protection et d'urgence, et par une installation ainsi qu'une manipulation délicate et un entretien approprié.



Nota

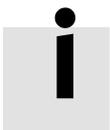
Seul du personnel formé et qualifié est autorisé à manipuler des systèmes électriques :

Personnel formé et qualifié

Dans le cadre de ce manuel d'utilisation et des avertissements figurant sur le produit lui-même, désigne les personnes qui connaissent suffisamment la conception, la mise en place, le montage, la mise en service et le fonctionnement du produit, ainsi que tous les avertissements et mesures de protection stipulés dans ce mode d'emploi, et qui disposent des qualifications correspondant à leur activité :

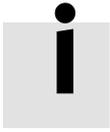
- Formation et apprentissage ou autorisation pour la mise en marche et l'arrêt d'appareils / de systèmes conformément aux normes de sécurité, la mise à la terre et l'identification correcte conformément aux exigences du travail.
- Formation ou apprentissage conformément aux normes de sécurité dans le domaine de l'entretien et de l'utilisation d'équipements de sécurité adéquats.
- Formation aux premiers secours.

Les consignes suivantes doivent être lues avant la première mise en service du système, afin d'éviter toute blessure corporelle et/ou tout dommage matériel :



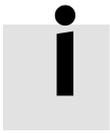
Observer à tout moment ces consignes de sécurité.

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques



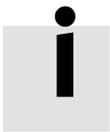
- Ne pas essayer d'installer ou de mettre en service le servorégulateur de position avant d'avoir lu attentivement toutes les consignes de sécurité concernant les actionneurs et commandes électriques figurant dans ce document.

Ces consignes de sécurité et toutes les autres instructions destinées à l'utilisateur doivent être lues avant toute opération avec le servorégulateur de position.



Si vous ne disposez d'aucune instruction d'utilisation pour le servorégulateur de position, veuillez vous adresser à votre distributeur.

- Exiger un envoi immédiat de ces documents au(x) responsable(s) afin de garantir un fonctionnement sûr du servorégulateur de position.



- En cas de vente, de location et/ou de toute autre cession du servorégulateur de position, ces consignes de sécurité doivent l'accompagner.



L'exploitant n'est pas autorisé à ouvrir le servorégulateur de position pour des raisons de sécurité et de garantie.



Une conception dans les règles de l'art est une condition préalable au fonctionnement optimal du servorégulateur de position !



Avertissement

DANGER !

Toute utilisation non appropriée du servorégulateur de position et tout non-respect des consignes d'avertissement données ici, ainsi que toute intervention incorrecte sur le dispositif de sécurité, peuvent occasionner des dommages matériels, des blessures corporelles, une électrocution, voire entraîner la mort.

2.3 Danger en cas de mauvaise utilisation



Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique et courant de travail élevé !

Danger de mort ou graves blessures en raison du choc électrique !

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques



Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique en cas de mauvais raccordement !

Danger de mort ou graves blessures en raison du choc électrique !



Avertissement

DANGER !

Certaines surfaces du boîtier de l'appareil peuvent être chaudes !

Risque de blessure ! Risque de brûlure !



Avertissement

DANGER !

Déplacements dangereux !

Danger de mort, graves blessures ou dommages matériels suite à des mouvements inopinés des moteurs !

2.4 Consignes de sécurité

2.4.1 Consignes générales de sécurité



Nota

Le servorégulateur de position est conforme à la classe de protection IP20 ainsi qu'à la classe d'encrassement 2.

- Il convient de veiller à ce que l'environnement corresponde à cette classe de protection ou d'encrassement.



Nota

Utiliser uniquement des accessoires et des pièces de rechange agréés par le fabricant.



Nota

Les servorégulateurs de position doivent être raccordés au réseau conformément aux régulations légalement applicables sur le lieu de destination, ainsi qu'aux normes et aux prescriptions, aux dispositions des organisations de contrôle et des assurances, ainsi qu'aux dispositions nationales, de manière à pouvoir être débranchés du réseau à l'aide d'appareils de déconnexion appropriés (par ex. interrupteur général, contacteur, interrupteur de puissance).

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques



Le servorégulateur de position peut être protégé à l'aide d'un disjoncteur FI (RCD = Residual Current protective Device) 300 mA sensible à tous les courants.



Nota

Utiliser des contacts dorés ou des contacts à forte pression de contact pour la commutation des contacts de commande.



Par précaution, des mesures d'antiparasitage du système de raccordement doivent être prévues, comme par ex. le branchement d'un contacteur et d'un relais avec des circuits RC ou des diodes.



Observer les consignes et les directives de sécurité du pays dans lequel l'appareil va être utilisé.



Avertissement

- Respecter les conditions ambiantes indiquées dans la documentation du produit.
- Les applications critiques en termes de sécurité sont interdites, sauf autorisation expresse délivrée par le fabricant.



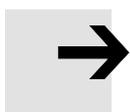
Les consignes pour une installation conforme en termes de CEM se trouvent au chapitre 7.13 (page 96).

Les fabricants de l'installation ou de la machine sont tenus de respecter les valeurs-seuil préconisées par les directives nationales en vigueur.



Avertissement

Les caractéristiques techniques, ainsi que les conditions de raccordement et d'installation du servorégulateur de position figurent dans ce manuel d'utilisation et doivent impérativement être respectées.



Nota

Il convient de se conformer aux réglementations légalement applicables, ainsi qu'aux normes et prescriptions, réglementations des organismes de contrôle et d'assurances et aux dispositions nationales.



Sans être exhaustives, les directives suivantes s'appliquent, entre autres :

VDE 0100	Prescription pour le montage d'installations de haute tension jusqu'à 1 000 volts.
EN 60204-1	Équipement électrique des machines
EN 50178	Équipement d'installations sous haute tension avec éléments électroniques
EN ISO 12100	Sécurité des machines – concepts de base, principes généraux de conception
EN 1050	Sécurité des machines - Principes d'appréciation du risque
EN 1037	Sécurité des machines – Prévention des mises en marche intempestives
EN ISO 13849-1 et EN 61508	Parties des systèmes de commande relatives à la sécurité

2.4.2 Consignes de sécurité liées au montage et à la maintenance

Pour le montage et la maintenance de l'installation, les normes DIN, VDE, EN et CEI en vigueur s'appliquent, ainsi que toutes les réglementations nationales et locales concernant la sécurité et la prévention des accidents. Le constructeur de l'installation ou l'exploitant doit veiller au respect de ces consignes :



Avertissement

L'utilisation, la maintenance et/ou la réparation du servorégulateur de position sont réservées à du personnel formé et qualifié pour travailler sur ou avec des appareils électriques.

Prévention des accidents, des blessures corporelles et/ou des dommages matériels :



Avertissement

- Il convient de prévoir un dispositif contre le détachement ou la chute des axes verticaux après la mise hors circuit du moteur, par ex. avec :
 - un verrouillage mécanique de l'axe vertical,
 - un dispositif externe de freinage/préhension/serrage ou
 - un contrepoids suffisant de l'axe.

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques



Avertissement

Le frein de maintien du moteur livré de série ou tout autre frein de maintien du moteur externe, commandé par un régulateur d'actionneur seul n'est pas prévu pour la protection des personnes !



Avertissement

DANGER !

Mettre l'équipement électrique hors tension en actionnant l'interrupteur principal et le protéger contre toute remise en marche. Attendre jusqu'à ce que le circuit intermédiaire soit déchargé pour :

- les travaux d'entretien et de réparation
- les travaux de nettoyage
- les longues interruptions de fonctionnement



Avertissement

DANGER !

Avant d'effectuer les travaux d'entretien, il convient de s'assurer que l'alimentation électrique est coupée et verrouillée et que le circuit intermédiaire est déchargé.



Avertissement

En cours de fonctionnement, la résistance de freinage externe ou interne entraîne et peut entraîner jusqu'à 5 minutes après mise hors circuit du servorégulateur de position une dangereuse tension de circuit intermédiaire susceptible, en cas de contact, d'entraîner la mort ou de graves blessures corporelles.



Avertissement

- Lors du montage, opérer avec précaution. Il convient de s'assurer, aussi bien lors du montage que de l'exploitation ultérieure de l'actionneur, qu'aucun copeau d'alésage, aucun résidu métallique ou aucun élément de montage (vis, écrous, sections de câble) ne tombe dans le servorégulateur de position.



- Il convient de s'assurer que l'alimentation électrique externe du régulateur (24 V) est coupée.



Le circuit intermédiaire ou la tension d'alimentation doivent toujours être hors circuit avant la déconnexion de l'alimentation 24 V du régulateur.



Avertissement

- Les travaux dans la zone de la machine doivent toujours être effectués après avoir coupé et verrouillé l'alimentation en courant alternatif ou continu.

La mise hors circuit des étages de sortie ou de l'activation du régulateur ne constitue pas un verrouillage approprié. En cas de dysfonctionnement, un déplacement inopiné de l'actionneur peut avoir lieu.



Avertissement

- Procéder à la mise en service avec le moteur à vide afin d'éviter des dommages mécaniques, par ex. en raison d'un mauvais sens de rotation.



Avertissement

En principe, les appareils électroniques n'ont pas de sûreté intégrée.

- En cas de défaillance de l'appareil électrique, l'utilisateur est tenu de préserver son installation dans un état sécurisé.



Avertissement

DANGER !

Le servorégulateur de position, et en particulier la résistance de freinage, externe ou interne, peut engendrer des températures élevées susceptibles d'entraîner des brûlures graves en cas de contact.

2.4.3 Protection contre le contact avec les pièces électriques

Ce paragraphe ne concerne que les appareils et composants d'entraînement soumis à une tension supérieure à 50 volts. Tout contact avec des pièces présentant des tensions supérieures à 50 volts peut se révéler dangereux pour les personnes et entraîner une électrocution. Lors du fonctionnement d'appareils électriques, certaines pièces de ces appareils présentent inévitablement une tension dangereuse.



Avertissement

Tension mortelle ! Haute tension !

Danger de mort, risque de blessures par électrocution ou graves blessures corporelles !



Nota

Il convient de se conformer aux réglementations légalement applicables, ainsi qu'aux normes et prescriptions, réglementations des organismes de contrôle et d'assurances et aux dispositions nationales.

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques



Avertissement

- Avant toute mise en marche, monter les caches et dispositifs de protection contre les contacts prévus sur les appareils. Pour les appareils encastrés, la protection contre le contact direct avec des composants électriques doit être assurée par un boîtier externe, comme par ex. une armoire électrique.



Avertissement

- Relier le conducteur de protection de l'équipement électrique et des appareils de façon fixe et permanente au réseau d'alimentation.

En raison du filtre réseau intégré, le courant de fuite est supérieur à 3,5 mA !



Avertissement

- Avant toute mise en service, même à des fins de mesure et d'essais de courte durée, toujours raccorder le conducteur de protection à l'ensemble des appareils électriques conformément au schéma de câblage ou le relier au conducteur de terre.

Sinon, de fortes tensions peuvent survenir sur le carter et provoquer une électrocution.



Avertissement

- Ne pas toucher les points de raccordement électrique des composants lorsque ces derniers sont sous tension.



Avertissement

- Avant d'accéder à des composants électriques soumis à des tensions supérieures à 50 volts, déconnecter l'appareil du réseau ou de la source de tension.
- Protéger contre toute remise en marche.



Avertissement

- Lors de l'installation, et notamment en matière d'isolement et de mesures de protection, il convient de tenir compte de la tension de circuit intermédiaire.
- Prévoir une mise à la terre et un dimensionnement des conducteurs appropriés ainsi qu'une protection contre les courts-circuits correspondante.



Avertissement

Cet appareil dispose d'une fonction de déchargement rapide du circuit intermédiaire conformément à la norme EN 60204-1. Dans certaines constellations d'appareils, essentiellement lors du montage en parallèle de plusieurs servorégulateurs de position dans le circuit intermédiaire ou si la résistance de freinage n'est pas connectée, la décharge rapide peut toutefois être inactive. Après la désactivation, les servorégulateurs de position peuvent rester jusqu'à 5 minutes sous tension (charge résiduelle du condensateur).

2.4.4 Protection par très basse tension de sécurité (TBTS) contre les chocs électriques

Toutes les connexions et bornes soumises à une tension comprise entre 5 et 50 volts du servorégulateur de position sont dotées de très basses tensions de sécurité qui, conformément aux normes suivantes, ne présentent aucun danger en cas de contact :

- Normes
- Internationales : CEI 60364-4-41
 - Européennes : EN 50178 et EN60204-1



Avertissement

DANGER !

Haute tension électrique en cas de mauvais raccordement !

Danger de mort ou de blessures par électrocution !

Toutes les connexions et bornes soumises à une tension comprise entre 0 et 50 volts ne doivent être raccordées qu'à des appareils, composants électriques et câbles munis d'une très basse tension de sécurité (TBTS).

Ne raccorder que des tensions et des circuits électriques séparés de manière fiable des tensions dangereuses. Une séparation sécurisée peut, par ex., être obtenue grâce à un transformateur de séparation, un optocoupleur de sécurité ou un mode batterie hors réseau.

2.4.5 Protection contre les mouvements dangereux

Les mouvements dangereux peuvent être occasionnés par une commande erronée des moteurs raccordés. Les causes peuvent être diverses :

- Causes
- câblage incorrect ou défaillant
 - dysfonctionnement des composants
 - dysfonctionnement des capteurs de mesures et des générateurs de signaux
 - composants défectueux ou non conformes en termes de CEM
 - erreur logicielle du système de commande de niveau supérieur

2. Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques

Ces dysfonctionnements peuvent survenir immédiatement après la mise en marche ou après une période indéterminée en cours de fonctionnement.

Les surveillances intégrées aux composants d'entraînement excluent quasiment tout dysfonctionnement des actionneurs raccordés. En matière de protection des personnes, et particulièrement de risques de blessures corporelles et/ou de dommages matériels, il convient de ne pas se fier uniquement à cet état de faits. Jusqu'à l'activation des surveillances intégrées, il faut dans tous les cas s'attendre à un mouvement d'entraînement erroné dont l'ampleur dépend du type de commande et de l'état de fonctionnement.



Avertissement

DANGER !

Déplacements dangereux !

Danger de mort, risque de blessures ou de dégâts matériels !

Pour les raisons indiquées ci-dessus, la protection des personnes doit être assurée par des dispositifs de surveillance ou des mesures de niveau supérieur, applicables à toute l'installation. Le fabricant de l'installation doit les prévoir en fonction des caractéristiques spécifiques de l'installation après avoir procédé à une analyse des risques et des dysfonctionnements. Pour ce faire, les directives de sécurité applicables à l'installation doivent être prises en compte. La désactivation, le pontage ou l'activation erronée des dispositifs de sécurité peuvent provoquer des mouvements arbitraires de la machine ou d'autres dysfonctionnements.

2.4.6 Protection contre le contact avec les pièces chaudes



Avertissement

DANGER !

Certaines surfaces du boîtier de l'appareil peuvent être chaudes !

Risque de blessure ! Risque de brûlure !



Avertissement

Risque de brûlure !

- Ne pas toucher la surface du boîtier à proximité de sources de forte chaleur !
- Avant d'accéder aux appareils, les laisser refroidir 10 minutes après leur mise hors circuit.

Tout contact avec des parties chaudes de l'équipement, comme le carter de l'appareil, contenant des dissipateurs de chaleur et des résistances, risque de provoquer des brûlures !

2.4.7 Protection lors de la manipulation et du montage

La manipulation et le montage incorrects de certains composants et pièces peuvent, dans des conditions défavorables, entraîner des blessures.



Avertissement

DANGER !

Risque de blessure en cas de manipulation non conforme !

Risque de blessures par écrasement, cisaillement, coupure, chocs !

Les mesures générales de sécurité s'appliquent donc :



Avertissement

- Observer les consignes d'installation et de sécurité en matière de manipulation et de montage.
- Utiliser des dispositifs de montage et de transport appropriés.
- Empêcher tout blocage et tout écrasement en prenant des mesures préventives appropriées.
- N'utiliser que des outils adéquats. Dans la mesure où cela est préconisé, utiliser des outils spéciaux.
- Mettre en œuvre les dispositifs de levage et les outils de manière adéquate.
- Si nécessaire, utiliser les équipements de protection appropriés (par exemple : lunettes de protection, chaussures de sécurité, gants de protection).
- Ne pas stationner en dessous de charges suspendues.
- Essuyer immédiatement les fuites de liquides sur le sol pour éviter de glisser.

3. Description du produit

3.1 Généralités

Les servorégulateurs de position de la série CMMP-AS sont des servoconvertisseurs CA intelligents avec de nombreuses possibilités de paramétrage et options d'extension. De ce fait, ils peuvent s'adapter en souplesse à un grand nombre d'applications de différents types.

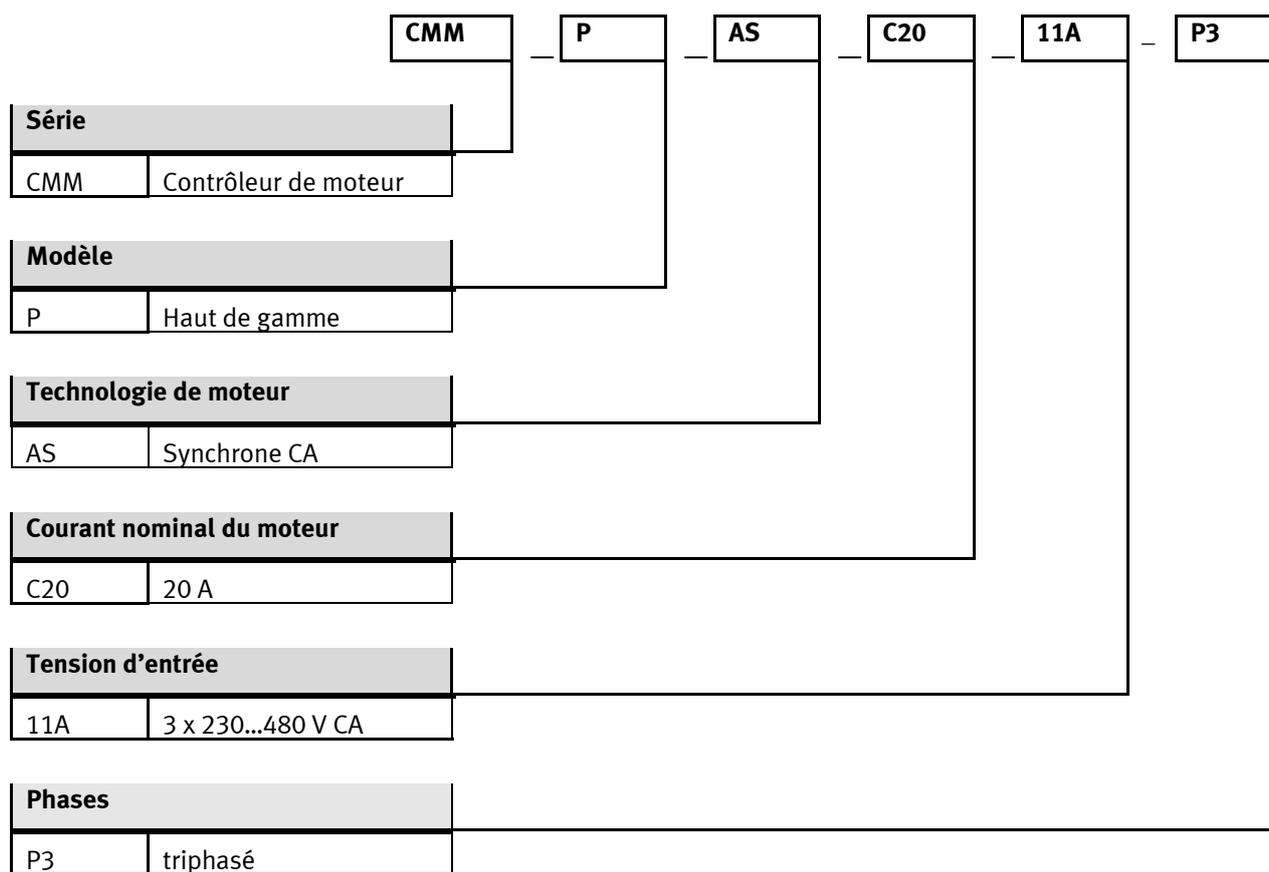
La famille des servorégulateurs de position comporte des modèles avec une alimentation monophasée et triphasée.

Désignations :

Exemple :

CMMP-AS-C20-11A-P3

Servocontrôleur haut de gamme pour moteurs synchrones CA, courant nominal 20 A, tension d'entrée 3 x 230...480 V, triphasée



Les modèles avec alimentation triphasée sont prévus pour le raccordement au réseau 3 x 400 V CA.

3. Description du produit

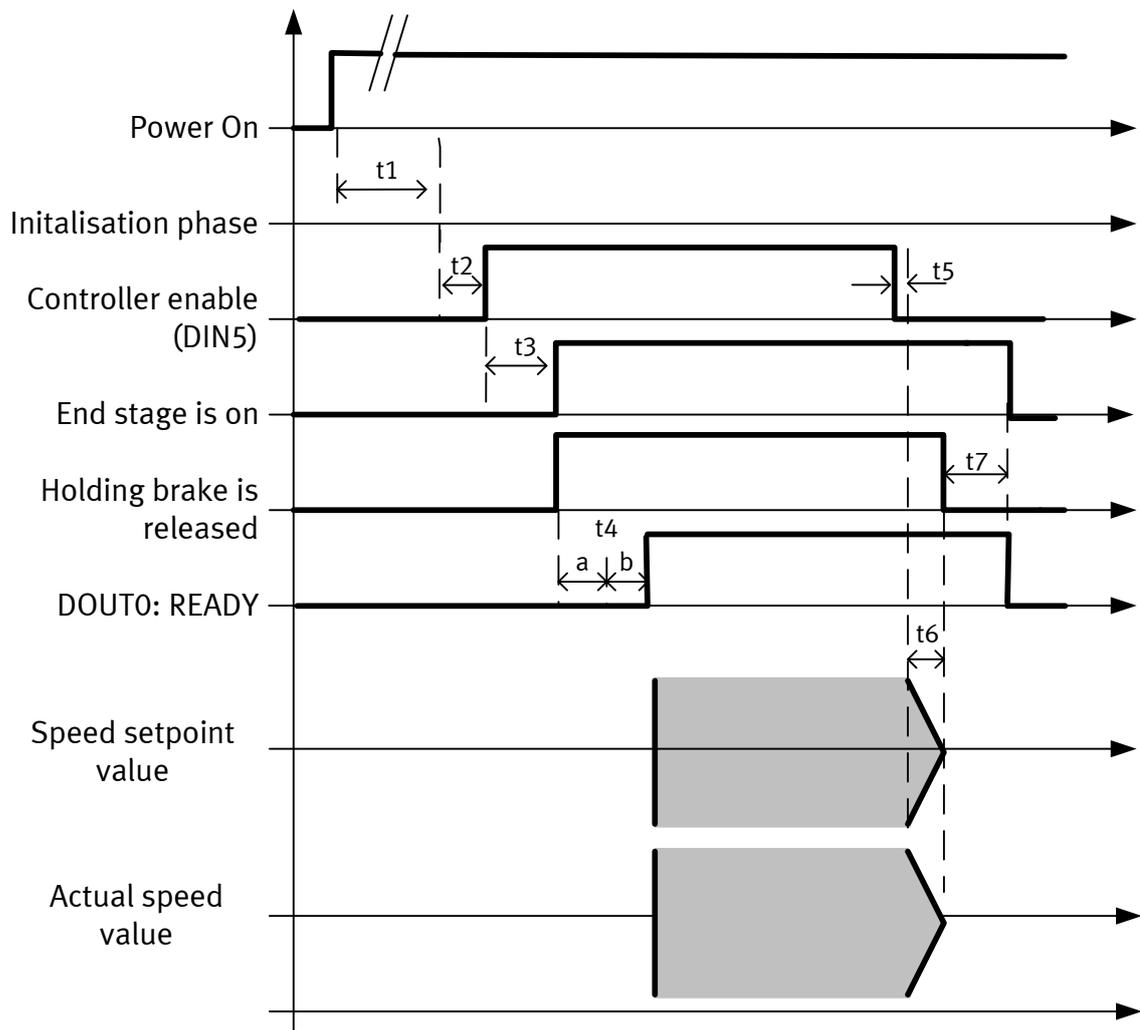
Tous les servorégulateurs de position de la famille CMMP-AS présentent les caractéristiques suivantes :

- Profil livre compact permettant un gain d'espace et un montage direct en série
- Haute qualité de régulation grâce à une technique de capteurs sans contact dont la qualité dépasse largement les standards courants du marché et ressources informatiques supérieures à la moyenne.
- Intégration complète de tous les composants pour la partie contrôleur et puissance, y compris interface RS232 pour la communication PC, interface CANopen pour l'intégration dans les systèmes d'automatisation
- Traitement intégré universel des signaux du codeur angulaire pour les codeurs suivants :
 - Résolveur
 - Codeur incrémental avec/sans signaux de commutation
 - Codeur incrémental Stegmann à haute résolution, codeur absolu avec HIPERFACE
 - Codeur incrémental Heidenhain à haute résolution, codeur absolu avec EnDat
- Respect des normes actuelles CE et EN sans mesures externes supplémentaires
- Carter métallique entièrement fermé optimisé CEM, pour être fixé sur les panneaux de montage habituels des armoires électriques. Les appareils disposent de l'indice de protection IP20.
- Intégration dans l'appareil de tous les filtres nécessaires pour répondre aux directives CEM en fonctionnement (industrie), comme par exemple filtre secteur, filtre de sortie moteur, filtre pour l'alimentation 24 V ainsi que pour les entrées et sorties.
- Résistance de freinage intégrée. Pour les énergies de freinage importantes, des résistances externes peuvent être raccordées.
- Séparation galvanique totale de la partie commande et de l'étage de sortie de puissance conformément à la norme EN50178. Séparation galvanique de la zone de potentiel 24 V avec les entrées et sorties numériques et le système électronique analogique et de régulation.
- Fonctionnement comme régulateur de couple, régulateur de vitesse ou régulateur de positionnement
- Commande de positionnement intégrée avec fonctionnalité complète conformément à la norme CAN en automatisation (CiA) DSP402 et nombreuses fonctions supplémentaires spécifiques à l'application
- Positionnement relatif ou absolu sans saut d'accélération ou avec optimisation du temps par rapport à un point de référence
- Positionnement point à point avec et sans surfaçage
- Marche synchrone en vitesse ou angulaire avec réducteur électronique par une entrée de codeur incrémental ou bus de terrain

3. Description du produit

- Modes de fonctionnement complets pour la synchronisation
- Multiples méthodes de déplacement de référence
- Mode pas à pas
- Mode apprentissage
- Temps de cycle courts, largeur de bande dans le circuit de régulation de courant env. 2 kHz, dans le circuit de régulation de vitesse env. 500 Hz
- Fréquence d'horloge commutable pour l'étage de sortie
- Soft-API intégré pour les modifications et extensions de fonctions spécifiques au client
- Entrées et sorties librement programmables
- Paramétrage aisé avec le programme informatique FCT de Festo.
- Première mise en service guidée par menu
- Identification de moteur automatique
- Raccordement aisé à une commande de niveau supérieur, par ex. à un API, via les niveaux E/S ou via le bus de terrain
- Entrée analogique 16 bits haute résolution
- Emplacements pour les extensions, comme par ex. module d'extension E/S ou interface Profibus. Il est également possible d'utiliser 2 interfaces de bus de terrain.

3.1.1 Séquence d'enclenchement



$t_1 \approx 3\,500\text{ ms}$ Parcours par programme boot et démarrage de l'application

$t_2 > 500\ \mu\text{s}$ (t_{cycP})

$t_3 \approx 30\text{ ms}$ En fonction du mode de fonctionnement et de l'état de l'actionneur

$t_{4a} = N \times 10\text{ ms}$ Paramétrable (paramètre de freinage temporisation du début du déplacement t_f)

$t_{4b} > 100\text{ ms}$ En option sur les moteurs avec codeurs angulaires sans signaux de commutation :
Durée de définition de la position de commutation

$t_5 < 10\text{ ms}$

$t_6 = K \times 250\ \mu\text{s}$ (t_{cycN}) En fonction de la rampe d'arrêt rapide

$t_7 = M \times 10\text{ ms}$ Paramétrable (paramètre de freinage temporisation de coupure t_A)

Figure 3.1 Temporisation de la séquence d'enclenchement

3.2 Alimentation électrique

3.2.1 Alimentation CA triphasée

Le servorégulateur de position CMMP-AS satisfait aux exigences suivantes pour un servorégulateur de position

- Plage de fréquence nominale 50 à 60 Hz \pm 10 %
- Résistance aux pics électriques pour la possibilité de combinaison avec servoconvertisseurs. Le servorégulateur de position CMMP-AS permet le changement dynamique dans les deux sens entre fonctionnement moteur et générateur sans temps morts.
- Aucun paramétrage par l'utilisateur final nécessaire

Comportement lors de l'activation :

- Dès que le servorégulateur de position CMMP-AS est alimenté en tension du réseau, il y a un chargement du circuit intermédiaire (< 1 s) via les résistances de freinage avec relais de circuit intermédiaire désactivé.
- Une fois la précharge du circuit intermédiaire effectuée, le relais est activé et le circuit intermédiaire est relié directement au réseau d'alimentation sans résistance.

3.2.2 Couplage du circuit intermédiaire, alimentation CC

Couplage du circuit intermédiaire : - Il est possible de relier les servorégulateurs de position de la gamme CMMP-AS en cas de tension nominale identique du circuit intermédiaire.

Alimentation CC : - Une alimentation CC directe sans raccordement au réseau via les bornes du circuit intermédiaire est possible avec des tensions de ≥ 60 V CC.



La surveillance numérique de la température du moteur fonctionne uniquement à partir d'une tension de circuit intermédiaire de 230 V CC. En-dessous de cette tension, le capteur numérique de température du moteur est évalué de manière erronée.

3.2.3 Protection réseau

Un coupe-circuit triphasé de 25 A est monté dans le câble d'alimentation réseau avec des caractéristiques à action retardée (B25).

3.3 Hacheur de freinage

Un hacheur de freinage avec résistance de freinage est intégré dans l'étage de sortie de puissance. Si la capacité de charge autorisée du circuit intermédiaire est dépassée pendant l'injection, l'énergie de freinage est transformée en chaleur par la résistance de freinage interne. La commande du hacheur de freinage est effectuée via le logiciel. La résistance de freinage interne est protégée contre les surcharges par le logiciel et par le matériel.

Si la puissance des résistances de freinage internes ne suffit pas pour une application spécifique, celles-ci peuvent être coupées par le retrait du pont entre les broches BR-CH et BR-INT du connecteur [X9]. À la place, une résistance de freinage externe est raccordée entre les broches BR-CH et BR-EXT. Cette résistance de freinage ne doit pas être inférieure aux valeurs minimales préconisées (voir tableau A.9 page 120). La sortie est protégée contre un court-circuit dans la résistance de freinage ou dans son arrivée de câble.



Avertissement

DANGER !

La broche BR-CH est reliée au potentiel positif du circuit intermédiaire et n'est donc pas protégée contre une mise à la terre ou un court-circuit contre la tension réseau ou une tension négative du circuit intermédiaire.



Avertissement

Haute tension !

Un fonctionnement simultané des résistances de freinage internes et externes n'est pas possible. Les résistances de freinage externes ne sont pas automatiquement protégées par l'appareil contre les surcharges

3.4 Interfaces de communication

Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose de plusieurs interfaces de communication. Le servorégulateur de position dispose d'une interface RS232 qui revêt une signification centrale pour le raccordement d'un ordinateur et pour l'utilisation de l'outil de paramétrage Festo Configuration Tool (FCT).

Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose en outre dans l'appareil de base d'une interface CANopen.

Une option d'extension permet également d'utiliser PROFIBUS-DP comme module embrochable.

Dans tous les cas, le servorégulateur de position fonctionne toujours comme esclave au niveau du bus de terrain avec la présente version du produit.

3.4.1 Profil Festo pour la manipulation et le positionnement (FHPP)

Pour toutes les tâches de manipulation et de positionnement, Festo a développé un profil de données optimisé, le "Festo Handling and Positioning Profile (FHPP)".

Le FHPP permet une commande et une programmation homogènes pour les différents systèmes de bus de terrain et contrôleurs de Festo.

Pour cela, il définit de façon unique pour l'utilisateur, à quelques détails près :

- des modes de fonctionnement,
- une structure de données E/S,
- des objets de paramétrage,
- une commande séquentielle.

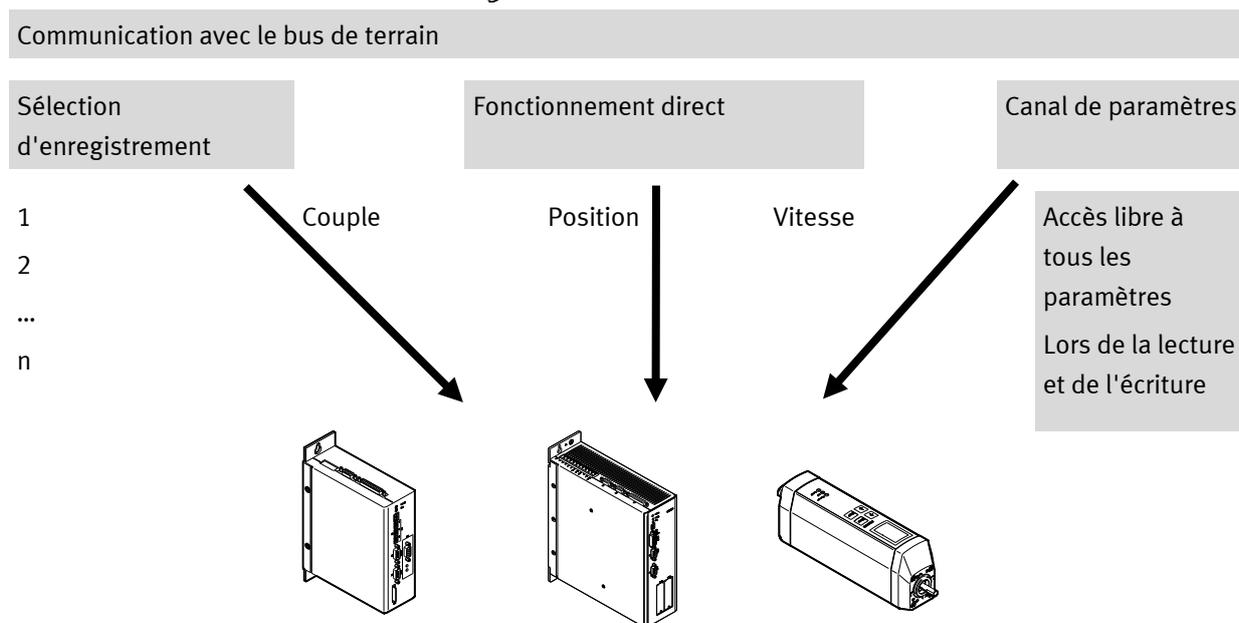
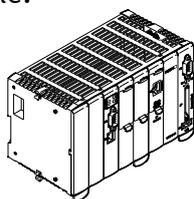


Figure 3.2 Principe FHPP

3. Description du produit

3.4.2 Interface RS232

Le protocole RS232 est principalement prévu comme interface de paramétrage, mais permet aussi la commande du servorégulateur de position CMMP-AS en mode test.

Communication RS232

L'interface de paramétrage communique avec le CMMP-AS via l'interface série. Celle-ci peut en outre être utilisée à des fins de débogage. La vitesse par défaut de l'interface série est de 9 600 Bauds. En fonctionnement, la vitesse augmente en principe jusqu'à 115 kBauds afin d'obtenir une communication plus rapide.

La réception de caractères est commandée par interruption. Les caractères reçus sont archivés dans un tampon circulaire. En cas de dépassement du tampon, un bit d'erreur est émis et un message d'erreur est communiqué. L'émission de chaînes de caractères se déroule en polling, et dans le programme cadre en cas de besoin.

Un protocole ASCII est utilisé pour transmettre les objets de communication.

À partir de ces objets de communication, il est possible d'accéder aux valeurs réelles et aux paramètres du contrôleur de moteur pas à pas. Pour ce faire, toutes les dimensions physiques sont transmises en unités de base normalisées. Le tableau suivant définit la syntaxe des instructions des objets de communication :

Instruction	Réponse	Description
Écrire objet : OW:NNNN:DDDDDDDD	OK! ou OW:FFFF FFFF	En l'absence de dysfonctionnement, un "OK!" est toujours renvoyé. En cas d'erreur, l'instruction et un code d'erreur sont envoyés.
Lire l'objet : OR:NNNN	NNNN:DDDDDDDD ou OR:FFFF FFFF	Réponse en principe 32 Bits. En cas d'erreur, l'instruction et un code d'erreur sont envoyés.
Lire la valeur interne : OI:NNNN	NNNN:DDDDDDDD ou OI:FFFF FFFF	Réponse en principe 32 Bits. En cas d'erreur, l'instruction et un code d'erreur sont envoyés.
Lire la valeur minimale : ON:NNNN	NNNN:DDDDDDDD ou ON:FFFF FFFF	Réponse en principe 32 Bits. En cas d'erreur, l'instruction et un code d'erreur sont envoyés.
Lire la valeur maximale : OX:NNNN	NNNN:DDDDDDDD ou OX:FFFF FFFF	Réponse en principe 32 Bits. En cas d'erreur, l'instruction et un code d'erreur sont envoyés.

Tableau 3.1 Syntaxe des instructions des objets de communication

3. Description du produit

Lettre	Signification (totalement hexadécimal)
NNNN	Numéro de l'objet de communication
DD...D	Octets de données
FF...F	Code d'erreur : 0x00000002 Valeur des données trop petite > non écrite 0x00000003 Valeur des données trop grande > non écrite 0x00000004 Valeur des données trop basse > écrite mais limitée au préalable 0x00000005 Valeur des données trop élevée > écrite mais limitée au préalable 0x00000008 Valeur de bits constante non autorisée 0x00000009 Valeur de données bits momentanée (dans ce mode) non autorisée 0x00000010 Erreur de lecture ou d'écriture dans Flash 0x00020000 Limite inférieure inexistante pour l'objet 0x00030000 Limite supérieure inexistante pour l'objet 0x00040000 Aucun objet existant avec le numéro (objet inexistant) 0x00050000 L'objet ne doit pas être écrit.

Tableau 3.2 Signification des abréviations

Outre les instructions pour l'accès aux objets de communication, il existe quelques autres instructions pour la commande du contrôleur de moteur pas à pas.

Le tableau suivant montre un aperçu des instructions utilisées :

Instruction	Réponse	Description
BAUDbbbb	OK!	Régler la vitesse de transmission
BOOT ?	SERVICE / APPLICATION	Demande d'état : Bootloader actif ?
BUS ?	xxxx:BUS:nn:bbbb:mmmm	Statut bus CAN
INIT !	Message d'activation	Charger le jeu de paramètres par défaut
RESET !	Message d'activation	Déclencher Reset HW
SQT+	xxxx:CQT+	Effacer mémoire d'erreurs
SAVE !	DONE	Sauvegarder le jeu de paramètres dans la mémoire FLASH
SEP !	DONE	Charger le jeu de paramètres à partir de la mémoire FLASH
TYP ?	TYP:dddd	Demande du type
VERSION ?	xxxx:VERSION:dddd	Demande de la version
=iiiiss:dd..	=iiiiss:dd..	Simulation d'accès en écriture SDO
?iiiiss	=iiiiss:dd..	Simulation d'accès en lecture SDO
	ERROR !	Instruction inconnue / Erreur

Tableau 3.3 Jeu d'instructions

3. Description du produit

Lettre	Signification (totalement hexadécimal)
xxxx	Message de statut
dddd	Octets de données
nn	Numéro de nœud
bbbb	Vitesse de transmission
mmmm	Mode
iiii	Indice de l'objet SD CAN-Open
ss	Sous-indice de l'objet SD CAN-Open

Tableau 3.4 Signification des abréviations

3.4.3 Interface RS485

L'interface RS485 se trouve sur le même connecteur enfichable que l'interface RS232. La communication doit être activée séparément par l'utilisateur. La réception de messages de l'interface RS232 est toutefois également possible si la communication via l'interface RS485 est activée, si bien que l'appareil est toujours accessible pour le paramétrage.

Le protocole décrit au chapitre Communication RS232 est étendu à un adressage des nœuds. Le numéro de nœud est déterminé via le commutateur à roue codeuse. Le numéro de nœud FF_n est réservé aux télégrammes broadcast.

La vitesse de données est limitée à 115 kBit/s.

3.4.4 Bus CAN

Dans les servorégulateurs de position de la gamme CMMP-AS, le protocole CANopen est implémenté avec un profil d'application DSP402, conformément à DS301.

Communication CAN

La communication CAN s'effectue via un protocole CANopen conforme (DSP402).

Pour communiquer via CAN, il existe en principe deux types d'accès différents : accès avec confirmation par le biais de ce que l'on appelle les SDO et accès par le biais des PDO sans procédure Handshake. Le régulateur est paramétré via les SDO et commandé par le biais des PDO en fonctionnement actif.

SDO	S ervice D ata O bject	Utilisation pour le paramétrage du régulateur
PDO	P rocess D ata O bject	Échange rapide de données de processus (par ex. valeur effective de vitesse)

Les accès **SDO** démarrent toujours de la commande de niveau supérieur. Celle-ci envoie une demande de modification d'un paramètre ou une demande de lecture d'un paramètre. Le régulateur répond à chaque demande, soit en renvoyant le paramètre demandé, soit en confirmant la procédure d'écriture. Le régulateur met à disposition le traitement de deux objets pour les SDO.

3. Description du produit

Parmi ces objets, l'un est destiné aux demandes du côté de la commande de niveau supérieur et l'autre est prévu pour les réponses en retour. Les **PDO** sont utilisés pour transmettre des données de processus orientées sur un évènement. Les **PDO** contiennent un ou plusieurs paramètres ou données définis au préalable. Aucune procédure Handshake n'est utilisée comme pour les SDO.

Outre les SDO simples, le "Position Profile Mode" et le "Interpolated Position Mode" sont également implémentés pour la configuration des fonctions majeures du régulateur.

En plus du protocole CANopen, le protocole FHPP utilisé par Festo est également implémenté. Pour cela, la commande séquentielle interne CAN est adaptée et étendue.

3.4.5 PROFIBUS

Support de la communication via PROFIBUS selon DP-V0.

Grâce à une représentation I/O, l'appareil peut également être relié à des systèmes de commande via PROFIBUS. Du côté de la commande, cette option offre les mêmes fonctionnalités que le couplage classique d'un API via un câblage parallèle avec les entrées et sorties numériques de l'appareil.

Un télégramme Festo spécifique offre en outre la possibilité d'accéder à toutes les fonctions spécifiques aux appareils au-delà des fonctions définies par FHPP.

3.4.6 Fonctions I/O et commande d'appareils

Dix entrées numériques préparent les fonctions de commande élémentaires (comparer avec le chapitre A.6.3 Interface E/S [X1], page 125).

Pour la mise en mémoire des destinations de positionnement, le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'un tableau de destinations dans lequel les destinations de positionnement sont enregistrées et à partir duquel elles peuvent être appelées ultérieurement. Au moins quatre entrées numériques servent à sélectionner la destination, une entrée est utilisée comme entrée de démarrage.

Les capteurs de fin de course servent à limiter l'espace de déplacement pour des raisons de sécurité. Pendant un déplacement de référence, l'un des deux capteurs de fin de course peut servir de point de référence pour la commande de positionnement.

Deux entrées sont utilisées pour la libération de l'étage de sortie côté matériel et la libération du régulateur.

Pour les tâches urgentes, des entrées Sample haute vitesse sont disponibles pour différentes applications (course de référence, application spéciale, ...)

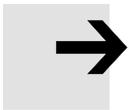
Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose de trois entrées analogiques pour un niveau d'entrée compris entre +10 V et -10 V. Une entrée est utilisée comme entrée différentielle (16 bits) afin de garantir une haute immunité au bruit. Deux entrées (10 bits) sont single-ended. Les signaux analogiques sont quantifiés et numérisés par le convertisseur analogique-numérique avec une résolution de 16 ou 10 bits. Les signaux analogiques servent de valeurs de consigne (vitesse ou couple) pour la régulation.

3. Description du produit

Dans les applications habituelles, les entrées numériques disponibles sont déjà occupées par des fonctions de base. Pour l'utilisation d'autres fonctions, comme le mode d'apprentissage, entrée séparée "Démarrage course de référence" ou entrée stop, les entrées analogiques AIN1, AIN2 sont également disponibles en option. Elles peuvent également être utilisées comme entrées numériques DIN12 et DIN13. Les sorties numériques DOUT2 et DOUT3 sont également disponibles pour une utilisation comme entrées numériques. Il est également possible d'utiliser le module d'extension E/S CAMC-8E8A.



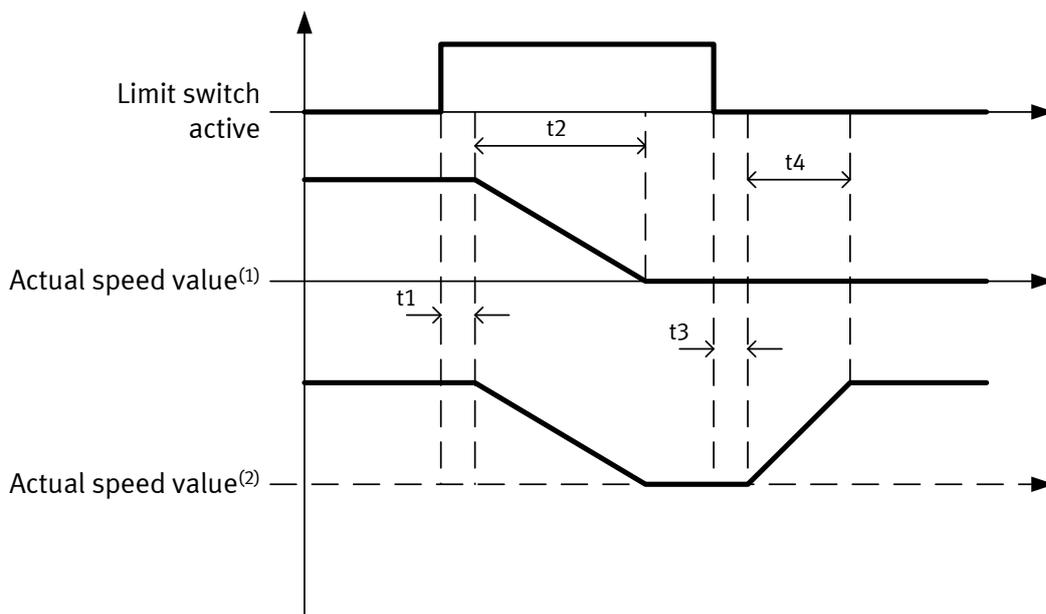
En cas d'utilisation des entrées analogiques AIN1 et AIN2 comme entrées numériques, il faut effectuer le prélèvement de masse de AGND à GND24 au niveau de la fiche [X1], broches 14 et 6.



Nota

La liaison de AGND à GND24 rend la protection de l'électronique contre les surtensions inefficace.

Capteur de fin de course



$$t1 < 250 \mu\text{s} (t_{\text{cycN}})$$

$$t2 = N \times 250 \mu\text{s} (t_{\text{cycN}}) \quad \text{En fonction de la rampe d'arrêt rapide}$$

$$t3 < 10 \text{ ms}$$

$$t4 = M \times 250 \mu\text{s} (t_{\text{cycN}}) \quad \text{En fonction de la rampe de vitesse}$$

Figure 3.3 Temporisation de la séquence d'enclenchement

Valeur effective de vitesse⁽¹⁾ : blocage permanent du sens de rotation par l'interrupteur de fin de course.

Valeur effective de vitesse⁽²⁾ : pas de blocage permanent du sens de rotation par l'interrupteur de fin de course.

4. Aperçu des fonctions

4.1 Moteurs

4.1.1 Servomoteurs synchrones

Dans le cas d'une application typique, des machines synchrones à excitation permanente avec tracé sinusoïdal de la CEM sont utilisées. Le servorégulateur de position CMMP-AS est un servorégulateur de position universel permettant de faire fonctionner les servomoteurs standard. Les données moteur sont déterminées et paramétrées à l'aide d'une identification de moteur automatique.

4.1.2 Moteurs linéaires

Outre les applications en rotation, les servorégulateurs de position CMMP-AS sont également adaptés aux vérins linéaires. Pour cela, des moteurs linéaires synchrones excités en permanence sont supportés. En raison de la qualité élevée du traitement des signaux, notamment pour les signaux de capteurs et de la fréquence d'horloge élevée, les servorégulateurs de position de la famille d'appareils CMMP-AS sont adaptés à la commande de moteurs synchrones sans fer et contenant du fer à faible inductivité (2...4 mH).

4.2 Fonctions du servorégulateur de position CMMP-AS

4.2.1 Fonctions

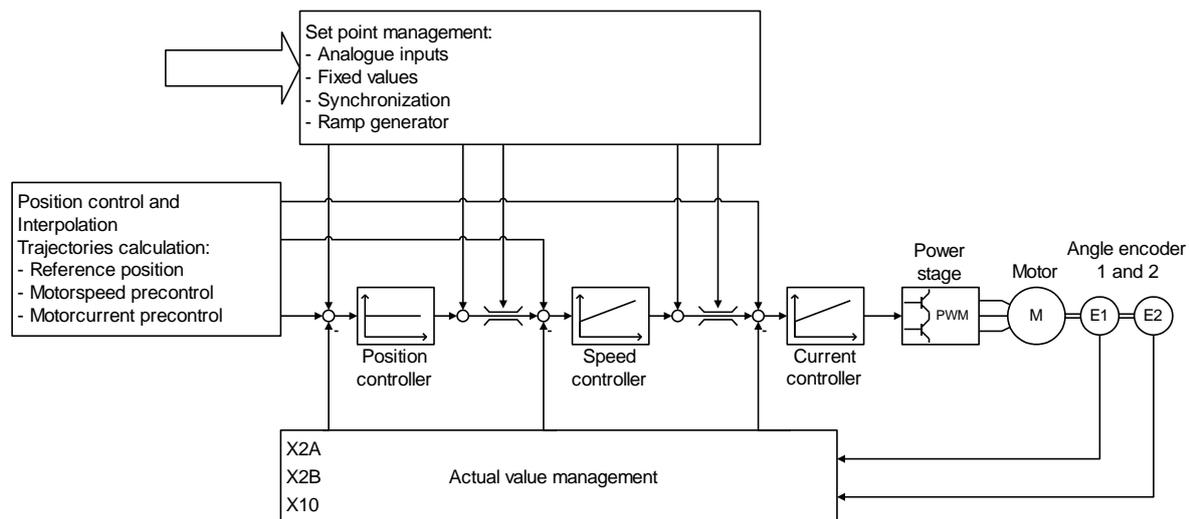


Figure 4.1 Structure de régulation du CMMP-AS

4. Aperçu des fonctions

La figure 4.1 montre la structure de régulation fondamentale du CMMP-AS. Le régulateur de courant, le régulateur de vitesse et le régulateur de position sont disposés sous forme de régulation en cascade. En raison du principe de régulation orienté vers le rotor dans la part de courant actif (i_d) et la part de courant réactif (i_q), le courant peut être prescrit séparément.

C'est pourquoi il existe deux régulateurs de courant, chacun étant conçu comme régulateur PI. Sur la Figure 4.1, le régulateur i_d n'est cependant pas représenté pour des raisons de clarté.

La régulation de couple avec limitation de vitesse, la régulation de vitesse avec limitation de couple et le positionnement sont les modes de fonctionnement fondamentaux prévus. Les fonctions telles que la synchronisation "Scie volante" constituent des variantes de ces modes de fonctionnement de base.

4.2.2 Modulation en largeur d'impulsion (PWM)

Les servorégulateurs de position CMMP-AS offrent la possibilité de varier le réglage de la fréquence d'horloge dans le circuit électrique. Pour réduire les pertes de commutation, la fréquence d'horloge de la modulation en largeur d'impulsion peut être divisée par deux par rapport à la fréquence dans le circuit de régulation de courant.

En outre, le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'une modulation sinusoïdale ou bien d'une modulation sinusoïdale avec troisième onde supérieure. Cela augmente la tension de sortie effective du convertisseur. Le logiciel de paramétrage FCT permet de sélectionner le type de modulation. Le réglage standard est la modulation sinusoïdale.

Tension de sortie de convertisseur	Tension de sortie au niveau des bornes du moteur
$U_{A,(sin)}$	$U_{LL, moteur} = \text{env. } 320 V_{\text{eff}}$
$U_{A,(sin+sin3x)}$	$U_{LL, moteur} = \text{env. } 360 V_{\text{eff}}$

Tableau 4.1 Tension de sortie au niveau des bornes du moteur avec $U_{ZK} = 560 V$

4.2.3 Gestion de la valeur de consigne

Pour les modes de fonctionnement régulation de couple et régulation de vitesse, la valeur de consigne peut être déterminée par une gestion de la valeur de consigne.

Il est possible de sélectionner comme sources de valeur de consigne :

- 3 entrées analogiques : AIN 0, AIN 1 et AIN 2
- 3 valeurs fixes :
 1. Valeur : réglage en fonction de la logique de libération du régulateur :
 - Valeur fixe 1 ou
 - Interface RS232 ou
 - Interface bus CANopen ou
 - Interface PROFIBUS DP
 - 2^{ème} et 3^{ème} valeur : réglage des valeurs fixes 2 et 3
- Entrée SYNC



Informations

Si aucune source de valeur de consigne n'est activée, la valeur de consigne est de zéro.

Dans la gestion de la valeur de consigne, un générateur de rampe avec un mécanisme d'addition monté en amont est disponible. Les sélecteurs correspondants permettent de sélectionner un choix quelconque à partir des sources de valeurs de consignes indiquées ci-dessus et de le guider via le générateur de rampe. Avec deux autres sélecteurs, il est possible de sélectionner des sources supplémentaires de valeurs de consigne, qui ne sont cependant pas guidées via le générateur de rampe. La valeur de consigne totale résulte alors de la somme de toutes les valeurs. La rampe est paramétrable en temps d'accélération et de freinage en fonction de la direction.

4.2.4 Fonctionnement avec régulation du couple

En fonctionnement avec régulation du couple, un couple de consigne déterminé est défini. Celui-ci est généré par le servorégulateur dans le moteur. Dans ce cas, seul le régulateur de courant est activé car le couple est proportionnel au courant du moteur.

4.2.5 Fonctionnement avec régulation de la vitesse

Ce type de fonctionnement est utilisé lorsque le régime du moteur doit être maintenu constant, indépendamment de la charge active. Le régime du moteur suit exactement le régime déterminé par la gestion de la valeur de consigne.

Le temps de cycle du circuit de régulation de vitesse est de 250 μ s pour le servorégulateur de position CMMP-AS.

Le régulateur de vitesse est un régulateur PI qui possède une résolution interne de 12 bits par tr/min. Pour maîtriser les effets de wind-up, la fonction d'intégrateur est stoppée lorsque des limitations subordonnées sont atteintes.

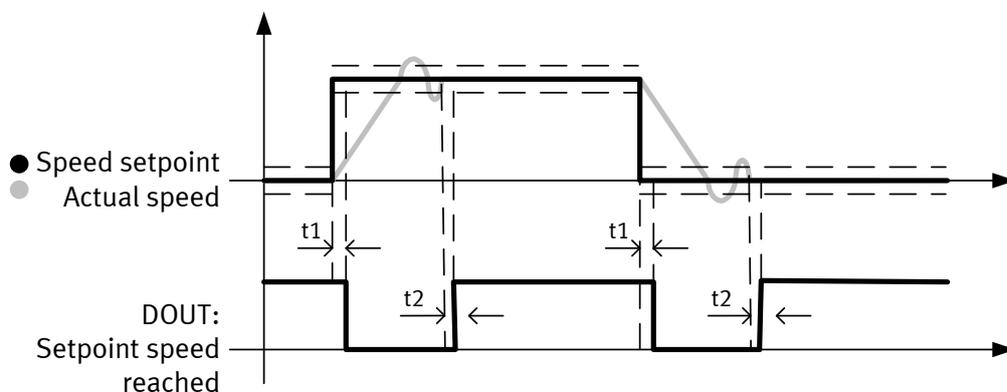
En mode de fonctionnement de régulation de vitesse, les régulateurs de courant et le régulateur de vitesse sont engrenés. En cas de prescription via des entrées de valeur de consigne analogiques, il est possible de définir en option un "zéro fiable". Si la valeur de consigne analogique se situe dans cette plage, la valeur de consigne est alors fixée à zéro ("zone morte"). Cela permet d'éliminer des dysfonctionnements ou des dérivations offset. La fonction d'une zone morte peut être activée et désactivée de même que la largeur peut être réglée.

La valeur réelle de vitesse et de la position réelle sont déterminées à partir du système de capteur interne au moteur, lequel est également utilisé pour la commutation. Pour la réinjection de valeurs réelles pour la régulation de la vitesse, toutes les interfaces de codeur peuvent être sélectionnées au même titre (par ex. capteur de référence ou système correspondant au niveau de l'entrée externe de codeur incrémental).

La valeur réelle de vitesse pour le régulateur de vitesse est ensuite réinjectée, par ex. via l'entrée externe du codeur incrémental.

La détermination de la valeur de consigne pour la vitesse peut être réalisée en interne ou à partir des données d'un système de codeur externe (synchronisation de la vitesse via [X10] pour le régulateur de vitesse).

Message vitesse



- $t1 < 500 \mu s (t_{cycP})$

- $t2 < 500 \mu s (t_{cycP})$

Figure 4.2 Message vitesse

4.2.6 Régulation de vitesse limitée par le couple

Les servorégulateurs de position CMMP-AS prennent en charge un mode de fonctionnement à régulation de vitesse et à régulation de couple présentant les caractéristiques suivantes :

- actualisation rapide de la valeur limite, par ex. dans une tranche de 200 μ s
- addition de deux sources de limitation (par ex. pour les valeurs pilotes)

4.2.7 Synchronisation sur des sources de cadencement externes

Les régulateurs fonctionnent avec une application de courant sinusoïdale. Le temps de cycle est toujours lié de façon fixe à la fréquence PWM. Pour la synchronisation de la régulation d'appareils sur des sources de cadencement externes (par ex. PROFIBUS MC), l'appareil dispose d'une PLL correspondante. Dans ces cas, le temps de cycle est variable dans des limites pour permettre la synchronisation sur le signal de cadencement externe.

4.2.8 Compensation du couple de charge avec des axes verticaux

Pour les applications d'axes verticaux, le couple de maintien peut être saisi à l'arrêt et mémorisé. Il est alors conjugué au circuit de régulation de couple et améliore le comportement au démarrage de l'axe après le desserrage du frein de maintien.

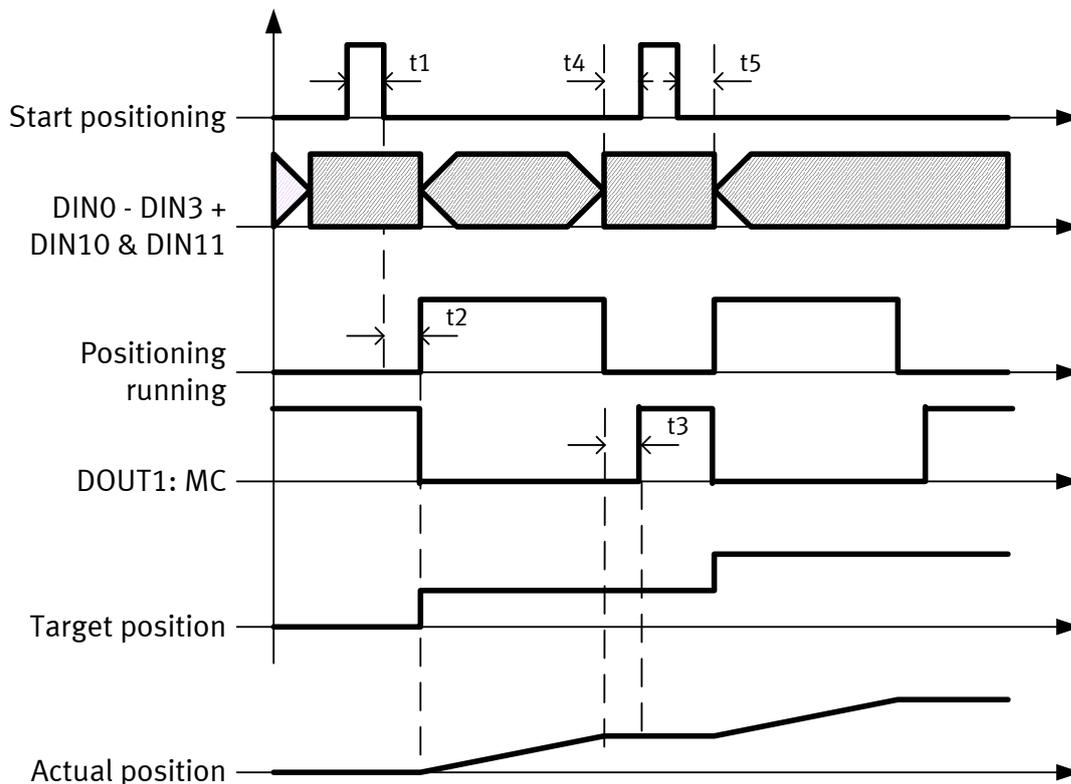
4.2.9 Positionnement et régulation de position

En mode de positionnement, outre le mode de fonctionnement avec régulation de vitesse, un régulateur de position maître est actif. Il traite les variations entre la position de consigne et la position réelle, et les convertit en prescriptions de valeurs de consigne correspondantes pour le régulateur de vitesse.

Le régulateur de position est un régulateur P. Le temps de cycle du circuit de régulation de position correspond au double du temps de cycle du régulateur de vitesse.

Si le régulateur de position est activé, il reçoit ses valeurs de consigne de la commande de positionnement ou de synchronisation. La résolution interne peut aller jusqu'à 32 bits par rotation moteur (en fonction du codeur utilisé).

Positionnement / Destination atteinte



$t_1 > 500 \mu s$ (t_{cycP}) Longueur d'impulsion du signal START

$t_2 < 1 ms$ (t_{cycPO}) Temporisation jusqu'à ce que l'actionneur démarre

$t_3 = N \times 1 ms$ (t_{cycPO}) Fenêtre destination atteinte + temporisation de réponse

$t_4 > 500 \mu s$ (t_{cycP}) Sélection de position du temps de configuration

$t_5 > 1 ms$ (t_{cycPO}) Sélection de position du temps de retenue

Figure 4.3 Temporisation du positionnement

4.2.10 Synchronisation, réducteur électrique

Le servorégulateur de position CMMP-AS permet une exploitation maître-esclave, nommée synchronisation dans la suite du document. Le régulateur peut aussi bien travailler comme maître que comme esclave.

Lorsque le servorégulateur de position CMMP-AS fonctionne comme maître, il peut mettre à disposition d'un esclave sa position actuelle de rotor au niveau de la sortie du codeur incrémental [X11]. Si le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'une interface de communication, il peut, en tant que maître, transmettre sa position actuelle, son régime ou ces deux valeurs.

Si le servorégulateur de position CMMP-AS doit fonctionner en tant qu'esclave, différentes entrées sont disponibles pour la synchronisation. En tant qu'entrées, il est possible d'utiliser un codeur incrémental (synchronisation de position via [X10] avec pilotage de la vitesse pour le régulateur de vitesse) ou l'interface de communication. Le servorégulateur de position CMMP-AS peut calculer lui-même le pilotage de la vitesse.

4. Aperçu des fonctions

Toutes les entrées peuvent être activées/désactivées. Le capteur interne peut être désactivé au choix, au cas où une autre entrée est choisie comme capteur de valeur réelle. Ce principe est également valable en mode de fonctionnement avec régulation de vitesse. Les entrées externes peuvent être pondérées avec des facteurs de réducteur. Les différentes entrées peuvent être utilisées individuellement ou simultanément.

4.2.11 Gestion de freinage

Le servorégulateur de position CMMP-AS peut directement piloter un frein de maintien. La commande du frein de maintien s'effectue à l'aide de temporisations programmables. En mode de positionnement, une fonction de freinage automatique supplémentaire peut être activée. Celle-ci coupe l'étage de sortie du servorégulateur de position CMMP-AS après un temps de repos paramétré et active le frein.

4.3 Commande de positionnement

4.3.1 Aperçu

En mode de positionnement, une position précise devant être atteinte par le moteur est prédéfinie. La position actuelle est déterminée à partir d'informations de l'analyse de capteur interne. L'écart de position est traité dans le régulateur de position et transmis au régulateur de vitesse.

La commande de positionnement intégrée permet le positionnement relatif ou absolu par à-coups limités ou avec optimisation du temps par rapport à un point de référence. Elle indique des valeurs de consigne au régulateur de position et, pour l'amélioration de la dynamique, également au régulateur de vitesse.

En cas de positionnement absolu, une position cible prescrite est directement approchée. En cas de positionnement relatif, le trajet paramétré est contourné. L'espace de positionnement de 2^{32} rotations complètes permet un positionnement relatif dans une direction autant de fois qu'on le désire.

Le paramétrage de la commande de positionnement s'effectue à l'aide d'un tableau de destinations. Celui-ci contient des entrées pour le paramétrage d'une destination via une interface de communication et de positions de destination plus éloignées qui peuvent être appelées par les entrées numériques. Pour chaque entrée, il est possible de prescrire la méthode de positionnement, le profil de déplacement, les temps d'accélération et de freinage et la vitesse maximale. Toutes les destinations peuvent être pré-définies. Lors du positionnement, il faut alors uniquement sélectionner l'entrée et donner un ordre de démarrage. Les paramètres de destination peuvent également être modifiés en ligne par le biais de l'interface de communication.

Avec le servorégulateur de position CMMP-AS, le nombre d'enregistrements de position pouvant être mémorisés est de 250 via le bus de terrain, et de 255 via les E/S.

4. Aperçu des fonctions

Tous les enregistrements de position offrent les possibilités de réglage suivantes :

- Position cible
- Vitesse de déplacement
- Vitesse finale
- Accélération
- Accélération de freinage
- Pilotage de couple
- Message trajet résiduel
- Drapeaux supplémentaires, soit individuellement :
 - relatif/relatif par rapport à la dernière destination/absolu
 - Attendre la fin/interrompre/ignorer le départ
 - Synchronisé
 - Axe rond : direction de déplacement fixe
 - En option : freinage automatique en cas d'absence de positionnement de liaison
 - En option : vitesse de déplacement modifiable en continu pendant la demande de déplacement via l'entrée analogique
 - Différentes options pour la construction de programmes de parcours

Les enregistrements de position peuvent être actionnés via tous les systèmes de bus ou via le logiciel de paramétrage FCT. La séquence de position peut être pilotée par les entrées numériques.

4.3.2 Positionnement relatif

En cas de positionnement relatif, la position cible est additionnée à la position actuelle. Une prise de référence est nécessaire pour amener l'actionneur dans une position définie.

L'enchaînement de positionnements relatifs permet le positionnement sans fin dans une direction (chaîne) en cas, par exemple, d'une unité de coupe à longueur ou d'un convoyeur.

4.3.3 Positionnement absolu

La destination de position est approchée indépendamment de la position actuelle. Pour pouvoir exécuter un positionnement absolu, nous recommandons de référencer l'actionneur au préalable. En cas de positionnement absolu, la position cible est une position fixe (absolue) se référant au point zéro ou au point de référence.

4.3.4 Générateur de profil de déplacement

Pour les profils de déplacement, une distinction est faite entre le positionnement par à-coups limités ou par optimisation du temps. En cas de positionnement par optimisation du temps, l'approche et le freinage se déroulent avec l'accélération maximale prescrite. L'actionneur se déplace dans le temps le plus court possible vers la destination, l'évolution de la vitesse est trapézoïdale et l'évolution de l'accélération est en forme de bloc. En cas de positionnement par à-coups limités, une accélération trapézoïdale est effectuée ; l'évolution de la vitesse est ainsi de troisième ordre. Une modification constante de l'accélération ayant lieu, l'actionneur fonctionne en épargnant la mécanique.

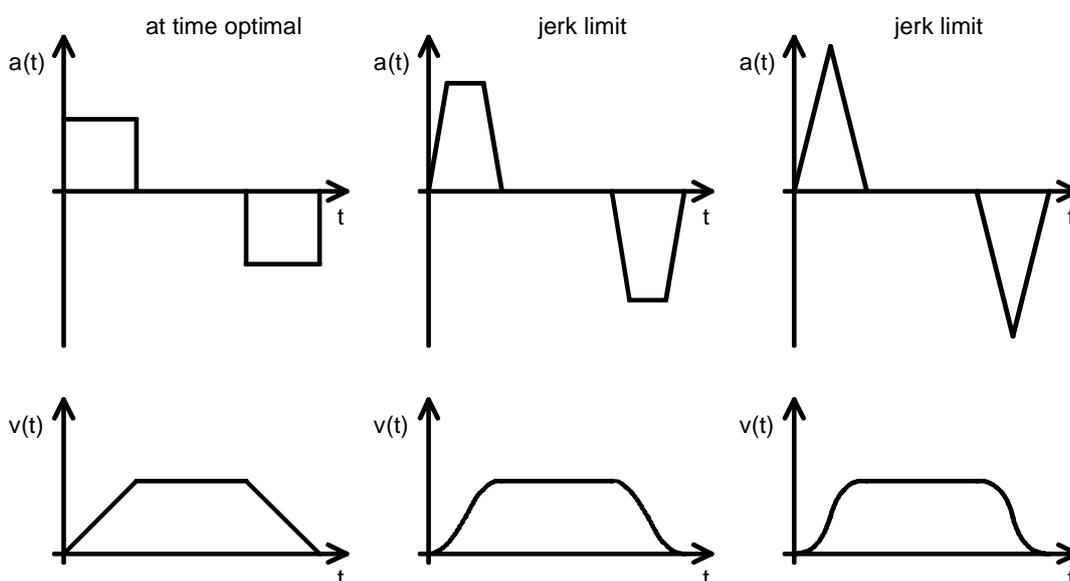


Figure 4.4 Profils de déplacement avec le servorégulateur de positionnement CMMP-AS ; $t_1 < t_2 < t_3$, si $a_{\max 1}$, $a_{\max 2}$, et $a_{\max 3}$ sont identiques.

4.3.5 Déplacement de référence

Chaque commande de positionnement exige au début du fonctionnement un point zéro défini qui est déterminé par une course de référence. Le servorégulateur de position CMMP-AS peut exécuter cette course de référence de manière autonome. Il analyse différentes entrées comme signal de référence, par ex. les entrées d'interrupteur de fin de course.

Une course de référence peut être démarrée avec un ordre via l'interface de communication ou automatiquement par libération du régulateur. En option, le démarrage est également configurable par une entrée numérique via le logiciel de paramétrage pour exécuter une course de référence ciblée indépendamment de la libération du régulateur. La libération du régulateur valide les messages d'erreur et peut également être coupée en fonction de l'application sans qu'une course de référence soit nécessaire en cas de nouvelle libération. Comme les entrées numériques disponibles sont affectées dans les applications courantes, les entrées analogiques AIN1 et AIN2 peuvent,

4. Aperçu des fonctions

en option, être utilisées comme entrées numériques DIN AIN1 et DIN AIN2, et les sorties numériques DOUT2 et DOUT3 comme entrées numériques DIN10 et DIN11.

Pour la course de référence, plusieurs méthodes découlant du protocole CANopen DSP 402 sont implémentées. Pour la plupart des méthodes, un commutateur est d'abord recherché avec la vitesse de recherche. La suite du mouvement dépend de la méthode et du type de communication.

Pour la course de référence, les rampes et les vitesses sont paramétrables. La course de référence peut également s'effectuer sans à-coups et avec optimisation du temps.

4.3.6 Séquences de positionnement

Les séquences de positionnement se composent d'une suite d'enregistrements de position enchaînés les uns aux autres. Ils sont successivement approchés. Un enregistrement de position peut devenir partie intégrante d'un programme de déplacement grâce à ses options de programme de déplacement. On obtient ainsi une liste reliée de positions :

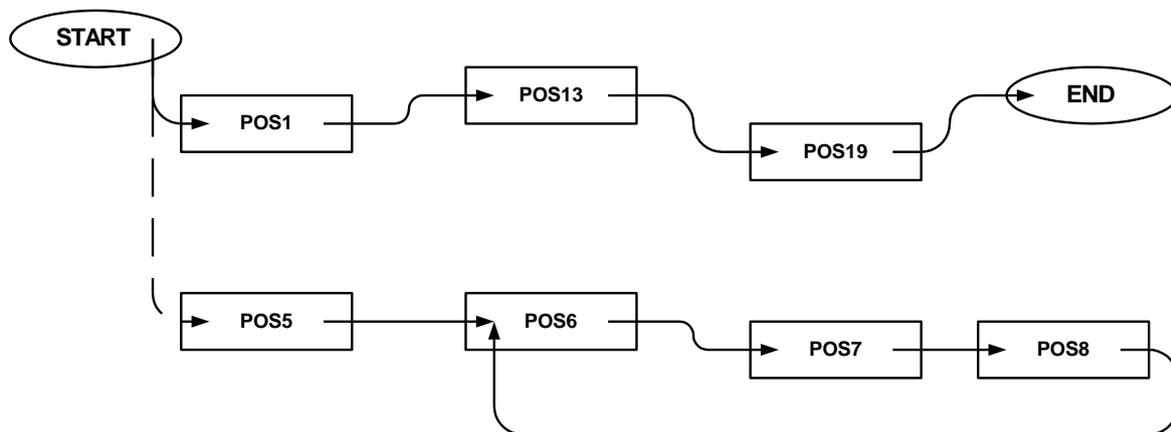


Figure 4.5 Programme de déplacement

L'utilisateur détermine par la position de départ du programme de déplacement quelle suite de positions doit être approchée. En principe, des suites linéaires ou cycliques sont possibles. La fin d'une suite de position est caractérisée par l'option "END".

La position de départ du programme de déplacement peut être déterminée :

- Position de départ - via le bus de terrain
- via les entrées numériques

Le nombre de positions dans chaque séquence de positionnement est uniquement limité par le nombre des positions disponibles au total.

4. Aperçu des fonctions

Chaque enregistrement de position peut être utilisé dans le programme de déplacement. Tous les enregistrements de position possèdent les possibilités de réglage suivantes :

- | | |
|-------------------------|--|
| Possibilités de réglage | <ul style="list-style-type: none">- Numéros de position de séquence pour deux successeurs (plusieurs successeurs possibles en cas de continuation de commutation par les entrées numériques)- Temporisation au démarrage- Attente de continuation de commutation par les entrées numériques à la fin du positionnement- Mettre la sortie numérique lorsque la destination de position est atteinte / la position est démarrée |
|-------------------------|--|

4.3.7 Entrée arrêt en option

L'entrée arrêt en option peut interrompre le positionnement en cours par l'activation de l'entrée numérique réglée. En cas d'annulation au niveau de l'entrée numérique, le déplacement vers la position cible d'origine se poursuit. Comme les entrées numériques disponibles sont affectées dans les applications courantes, les entrées analogiques AIN1 et AIN2 peuvent être utilisées en option, ainsi que les sorties numériques DOUT2 et DOUT3, pouvant également être utilisées comme entrées numériques.

4.3.8 Commande de trajectoire avec interpolation linéaire

L'implémentation du "interpolated position mode" permet la sélection des valeurs de consigne de position dans une application multi-axiale du régulateur. Pour cela, des valeurs de consigne de la position sont prédéfinies par une commande de niveau supérieur dans un système à tranche de temps fixe (intervalle de synchronisation). Lorsque l'intervalle est supérieur à un cycle d'asservissement de position, le régulateur effectue lui-même une interpolation des valeurs entre les deux valeurs de position spécifiées, comme esquissé dans le graphique suivant. Le servorégulateur de position calcule en outre une commande de vitesse correspondante.

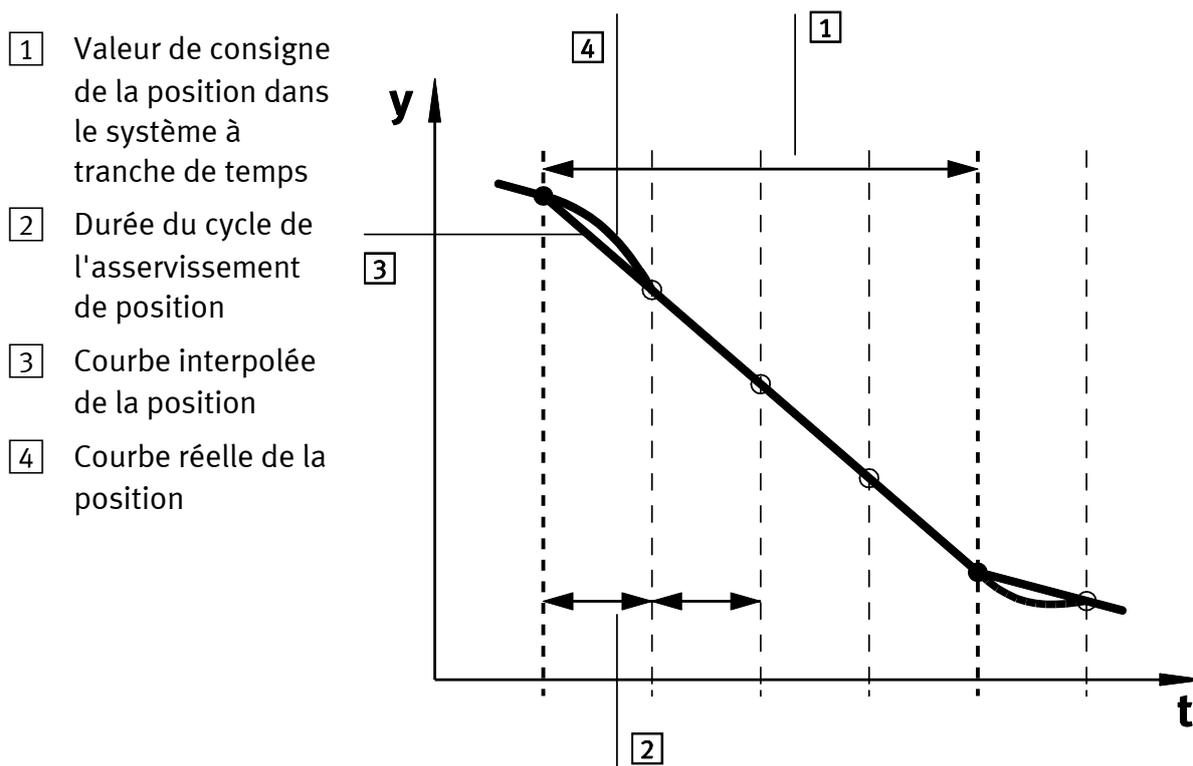


Figure 4.6 Interpolation linéaire entre deux valeurs de données

4.3.9 Positionnement multi-axial synchronisé

La synchronisation d'horloge permet, dans les applications multi-axiales, d'effectuer des mouvements simultanés, en relation avec le "interpolated position mode". Tous les régulateurs du servorégulateur de position CMMP-AS, à savoir l'ensemble de la cascade des régulateurs, sont synchronisés sur le signal d'horloge externe. De ce fait, les valeurs de position en attente sur plusieurs axes sont reprises et exécutées simultanément sans jitter. Le message Sync d'un système de bus CAN peut être utilisé comme signal "Clock" par ex.

Ainsi, il est possible de déplacer simultanément à destination plusieurs axes présentant des longueurs et des vitesses de déplacement différentes.

5. Technique de sécurité fonctionnelle

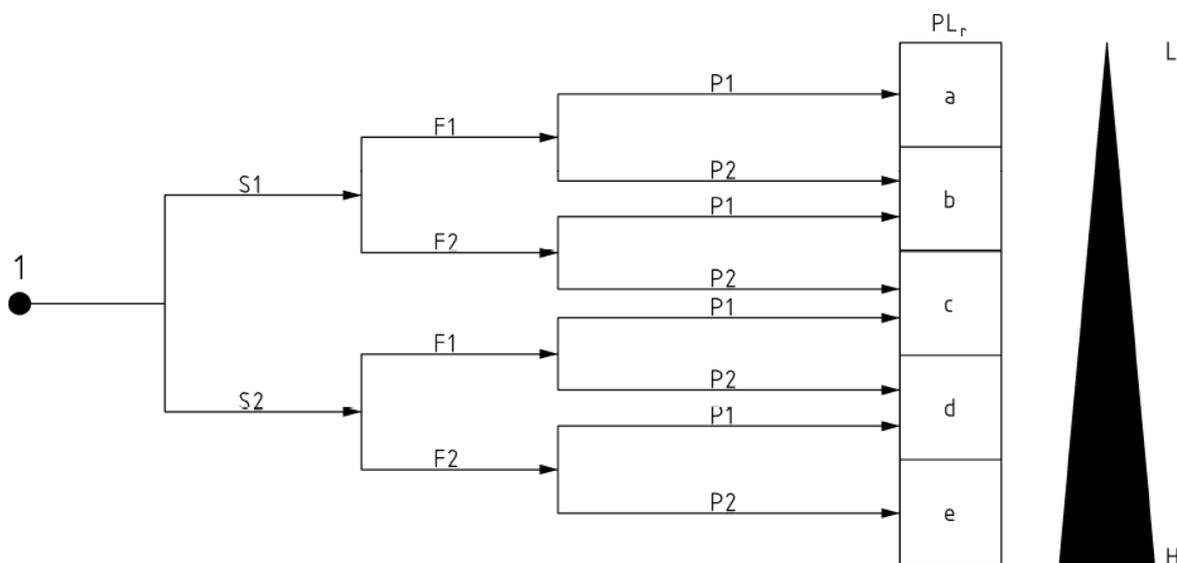
5.1 Généralités, utilisation conforme

Les régulateurs de position de la gamme CMMP-AS prennent en charge les fonctions de sécurité "Safe Torque off (STO)" et "Safe Stop 1 (SS1)" avec protection contre les démarrages intempestifs, conformément aux exigences des normes EN 61508, niveau d'intégrité SIL 2 et EN ISO 13849-1, niveau de performance PL d.

L'immobilisation de la machine doit être prévue et assurée par la commande de machine. Ceci vaut tout particulièrement pour les axes verticaux sans mécanisme autobloquant ni compensation de poids.

Le fabricant de machine doit réaliser une évaluation des risques conformément à la directive machines 2006/42/CE. En se basant sur cette évaluation des risques, il conçoit le système de sécurité pour l'ensemble de la machine en incluant tous les composants intégrés. Tous les actionneurs électriques sont également à prendre en considération.

Pour l'étude des risques, la nouvelle norme EN ISO 13849 utilise un nouveau graphique de risques et un principe différent de la norme EN 954 pour satisfaire aux exigences requises.



- 1 Point de départ de l'évaluation de la contribution à la réduction des risques
- L Faible contribution à la réduction des risques
- H Forte contribution à la réduction des risques
- PL Niveau de performance (Performance Level) requis

Figure 5.1 Graphique des risques pour la détermination du PL_r

5. Technique de sécurité fonctionnelle

Paramètres	Signification
S	Gravité de la blessure
S1	Légère (blessure généralement réversible)
S2	Grave (blessure généralement irréversible pouvant aller jusqu'à la mort)
F	Fréquence et/ou durée de l'exposition au danger
F1	Rare à peu fréquente et/ou temps d'exposition au danger court
F2	Fréquente à continue et/ou temps d'exposition au danger long
P	Possibilité d'évitement du danger ou de limitation des dommages
P1	Possible dans certaines conditions
P2	Presque impossible

Tableau 5.1 Paramètres de risques

La norme EN 60204-1 traite, entre autres, des actions à entreprendre en cas d'urgence et définit les concepts d'INTERRUPTION D'URGENCE et d'ARRÊT D'URGENCE (voir tableau suivant).

Action	Définition (EN 60204-1)	Cas de danger
ARRÊT D'URGENCE	Sécurité électrique d'urgence par coupure de l'énergie électrique dans toute l'installation ou dans une partie de celle-ci.	L'ARRÊT D'URGENCE doit être utilisé en cas de risque d'électrocution ou d'un autre danger d'origine électrique.
INTERRUPTION D'URGENCE	Sécurité fonctionnelle en cas d'urgence par immobilisation d'une machine ou de pièces en mouvement.	L'INTERRUPTION D'URGENCE est destiné à arrêter un processus ou un mouvement dans la mesure où celui-ci entraîne une mise en danger.

Tableau 5.2 ARRÊT D'URGENCE et INTERRUPTION D'URGENCE selon EN 60204-1

La norme EN 61800-5-2 décrit différentes fonctions de sécurité devant être employées en fonction de l'application concernée.

Pour les régulateurs de position de la gamme CMMP-AS, les fonctions de sécurité STO et SS1 sont assurées par des circuits de protection externes.

5. Technique de sécurité fonctionnelle

Fonction de sécurité selon la norme EN 61800-5-2		Interrupteur coup de poing*	Comportement d'arrêt	Catégorie d'arrêt conformément à la norme EN 60204-1
STO	Safe Torque Off	PNOZ X2P (Sorties relais à commande forcée : – 2 contacts de sécurité non retardés Possibilités de raccordement pour : - Interrupteur d'arrêt d'urgence – Limiteur de course de la porte de protection – Bouton de démarrage)		0
SS1	Safe Stop 1	PNOZ XV2P (Sorties relais à commande forcée : – 2 contacts de sécurité non retardés – 2 contacts de sécurité temporisés Possibilités de raccordement identiques X2P ; Temporisation du retour fixe ou réglable ; Annulation de la durée de temporisation via le bouton-poussoir Reset)		1

Tableau 5.3 Récapitulatif de la fonction de sécurité selon EN 61800-5-2

*ou dispositif de sécurité similaire avec contacts de sécurité correspondants

Le tableau suivant présente un aperçu des différentes catégories d'arrêt.

Catégorie d'arrêt	Type	Action
0	Immobilisation non commandée par coupure immédiate de l'énergie.	ARRÊT D'URGENCE ou INTERRUPTION D'URGENCE
1	Immobilisation commandée et coupure de l'énergie lorsque l'immobilisation est atteinte.	INTERRUPTION D'URGENCE
2	Immobilisation contrôlée sans coupure de l'énergie à l'état final.	ne convient pas à un ARRÊT D'URGENCE ou à une INTERRUPTION D'URGENCE

Tableau 5.4 Catégories d'arrêt

5.2 Fonction "STO" intégrée



Avertissement

Les fonctions de sécurité générales ne protègent pas des électrocutions mais uniquement des mouvements dangereux de la machine !

5.2.1 Généralités / Description de la fonction "STO Safe Torque off"

Avec la fonction Safe Torque off (STO), la mise hors tension de l'activation d'étage de sortie et de l'alimentation de l'étage de sortie de puissance permet de couper l'alimentation du moteur en toute sécurité. L'actionneur ne doit générer ni couple ni force, et ainsi aucun mouvement dangereux. Si la fonction STO est activée pour un actionneur en mouvement, le moteur commence à tourner en roue libre de manière incontrôlée après 3,2 ms au maximum. La commande de freinage automatique est activée simultanément. Si des moteurs avec frein de maintien sont utilisés, le frein subit une usure à chaque désactivation de la fonction STO. Utiliser, pour cette raison, des moteurs sans frein de maintien pour la fonction STO. Les interventions manuelles de réglage, de montage ou de dépannage constituent des exemples d'application pour la fonction STO.

L'utilisation de la solution intégrée offre plusieurs avantages :

- | | |
|-----------|--|
| Avantages | <ul style="list-style-type: none">- Réduction des composants externes, par ex. contacts- Réduction du câblage et de l'encombrement dans l'armoire électrique- D'où une réduction des coûts |
|-----------|--|

La disponibilité de l'installation constitue un autre avantage. Avec la solution intégrée, le circuit intermédiaire du servorégulateur peut rester chargé. Ainsi, il n'y a plus de temps d'attente significatif lors de la remise en marche de l'installation.

5.2.2 Diagramme de temps STO

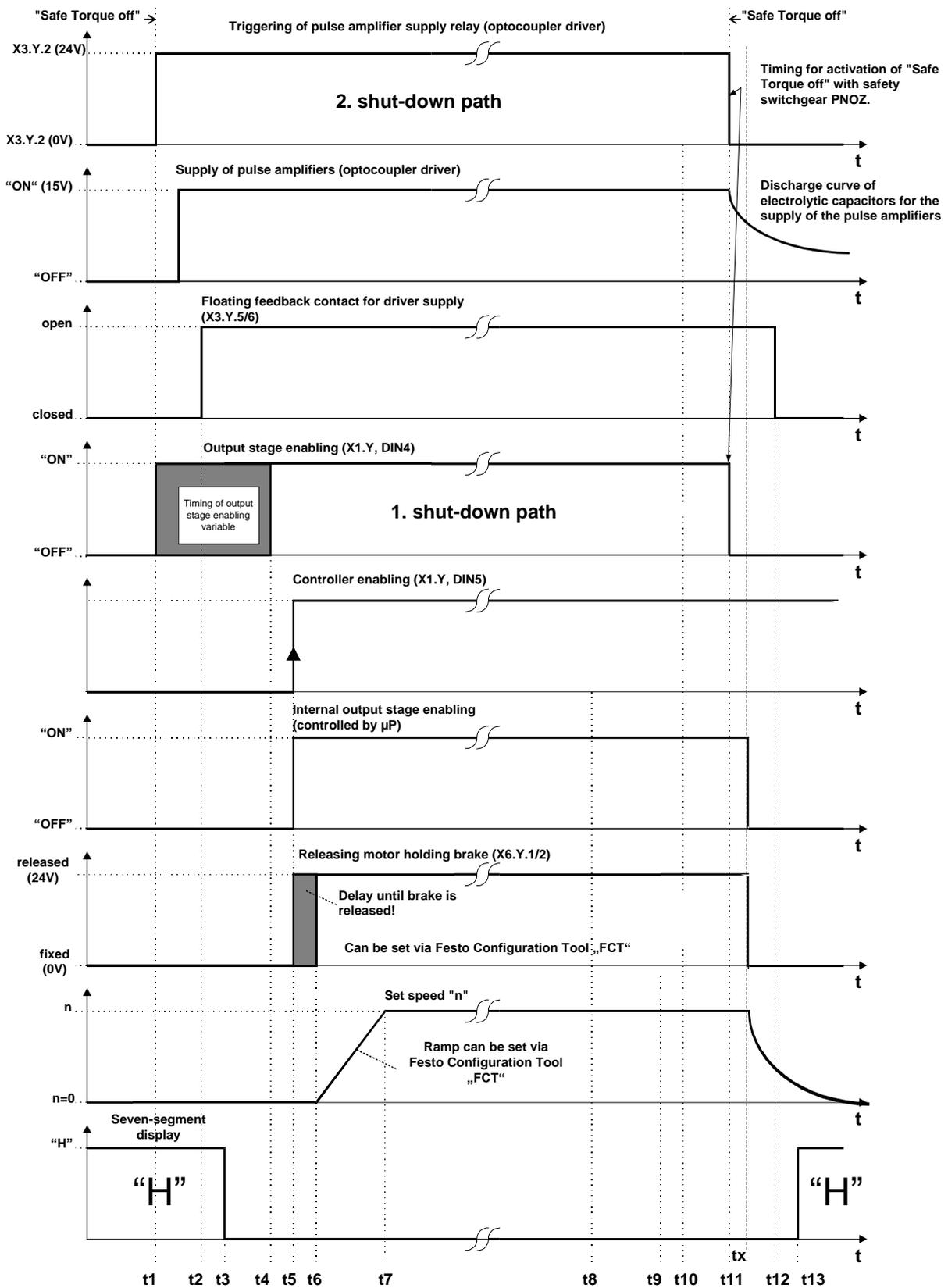


Figure 5.2 Diagramme de temps pour la fonction de sécurité STO

5.2.3 Redémarrage après activation de l'"interruption sécurisée"

Avant toute nouvelle mise en marche, vérifier que tous les risques ont été éliminés et que l'installation peut à nouveau fonctionner de manière sûre. Si l'installation est équipée de zones accessibles, il convient de procéder à un acquittement manuel en utilisant la touche optionnelle S2 (voir exemple de circuit).

Pour remettre sous tension l'étage de sortie du servorégulateur de position CMMP-AS et, par conséquent, actionner le moteur raccordé, effectuer les étapes suivantes :

1. La commande du relais de commutation de la tension d'alimentation du circuit d'attaque de l'étage de sortie (2^{ème} chemin de mise hors circuit) a lieu au moment t_1 via [X3] avec 24 V entre broche2 et broche3.
2. L'alimentation pilote est chargée.
3. Le contact d'acquiescement libre de potentiel ([X3] broches 5 et 6) pour le contrôle de plausibilité entre la commande du relais pour l'alimentation pilote est ouverte après 20 ms max. après t_1 (t_2-t_1) et l'alimentation pilote est coupée.
4. Env. 10 ms après l'ouverture du contact d'acquiescement, le "H" s'éteint à l'affichage au moment t_3 .
5. Le moment pour l'activation de l'étage de sortie ([X1], DIN4) peut être librement sélectionné (t_4-t_1). L'activation doit s'effectuer simultanément avec la commande du relais pilote, mais env. 10 μ s (t_5-t_4) avant le front ascendant de l'activation du régulateur ([X1], DIN5) en fonction de l'application.
6. Le front ascendant de l'activation du régulateur au moment t_5 entraîne le desserrage du frein de maintien du moteur (dans la mesure où il existe) et il y a activation interne de l'étage de sortie. Le desserrage du frein est uniquement possible lorsque la commande du relais pour la commutation de l'alimentation pilote est en attente, ce qui commande un MOSFET qui se trouve dans le circuit de courant du frein de maintien. Le logiciel de paramétrage permet de régler une temporisation du début du déplacement ($t_6 - t_5$), ce qui a pour effet de positionner l'actionneur sur la vitesse de "0" pour le temps prescrit, et de ne commencer à déplacer ce dernier à la vitesse réglée qu'après écoulement de ce temps au moment t_6 .
7. Au moment t_7 , l'actionneur a atteint la vitesse réglée. Il est possible de paramétrer les réglages de rampe nécessaires au moyen du logiciel de paramétrage FCT.



Nota

Si des forces extérieures sont appliquées sur l'actionneur (par ex. des charges suspendues), des mesures supplémentaires (par ex. frein mécanique) sont nécessaires afin d'éviter tout risque d'accident.

Il est préférable d'opter pour la fonction d'arrêt Safe Stop 1 (SS1), avec laquelle l'actionneur est réglé pour s'arrêter.

5.2.4 Exemple de circuit CMMP-AS STO

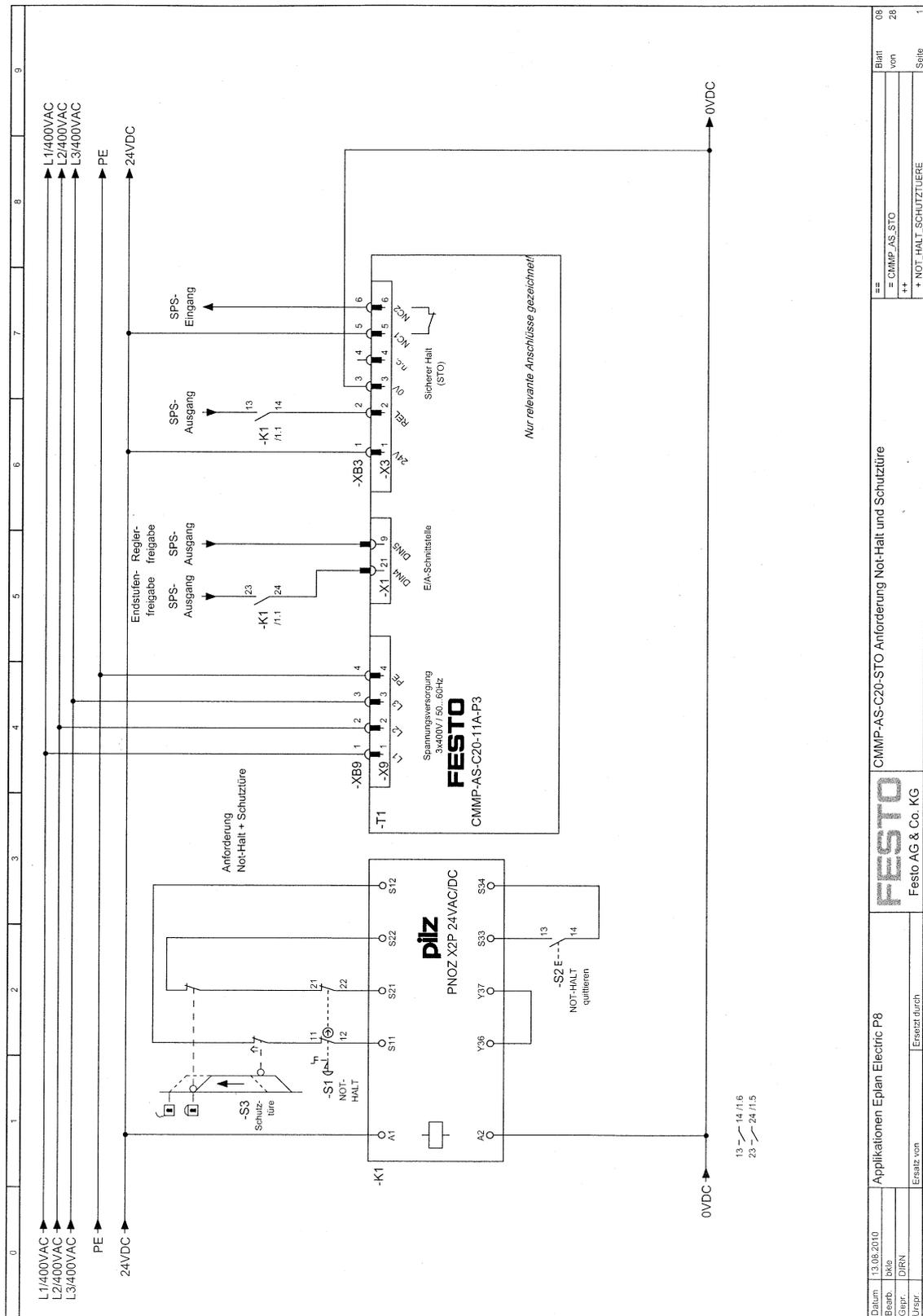


Figure 5.3 Plan de raccordement de la fonction de sécurité STO avec CMMP-AS

5.2.5 Explications relatives à l'exemple de circuit

L'exemple de circuit illustre une combinaison du CMMP-AS avec un interrupteur de sécurité coup de poing PNOZ X2P. La commande se compose d'une interruption d'urgence combinée à une porte de protection. Au total, il est possible de raccorder en série trois éléments de circuit. Il reste toujours la possibilité d'utiliser un interrupteur de position de porte qui garde la porte de protection fermée jusqu'à immobilisation de l'actionneur ou jusqu'à ce que le signal "Signal de retour de l'alimentation du circuit d'attaque" affiche l'état sûr et le contrôle de vraisemblance est réussi.

Pour des informations relatives aux caractéristiques techniques comme le courant max., se reporter à la fiche technique des interrupteurs de sécurité.

5.2.6 Demande d'INTERRUPTION D'URGENCE, surveillance de la porte de protection

Après avoir actionné la commande d'interruption d'urgence ou l'ouverture de la porte de protection, les deux contacts de K1 (13, 14 et 23, 24) s'ouvrent immédiatement. Il s'ensuit l'arrêt immédiat de l'activation de l'étage de sortie ainsi que de l'alimentation pilote via [X3], broche 2. Au niveau de l'installation, empêcher toute ouverture involontaire de la porte de protection.

Env. 80 ms après l'ouverture des contacts PNOZ dédiés à la désactivation de l'alimentation pilote, le contact d'accusé de réception ([X3], broches 5 et 6) se ferme.

Au min. 30 ms après la fermeture du contact d'accusé de réception libre de potentiel, le symbole "H" indiquant "l'interruption sécurisée" apparaît sur l'affichage à 7 segments du servorégulateur.

En raison du circuit indiqué, un fonctionnement à deux canaux avec détection des courts-circuits transversaux est possible. Cela permet la détection :

- de mises à la terre dans les circuits de démarrage et d'entrée
- de courts-circuits dans les circuits d'entrée / de démarrage
- de courts-circuits transversaux dans le circuit d'entrée.

L'actionneur tourne en roue libre en raison de l'annulation de l'activation de l'étage de sortie et de la désactivation de l'alimentation pilote via [X3], broche 2.

5.2.7 Test de la fonction de sécurité

Après chaque cycle marche / arrêt de la machine, le dispositif coup de poing PNOZ X2P vérifie si les relais du dispositif de sécurité s'ouvrent et se ferment correctement.

La fonction de mise hors service de l'activation de l'étage de sortie doit être contrôlée régulièrement via l'API (par ex. une fois par mois).

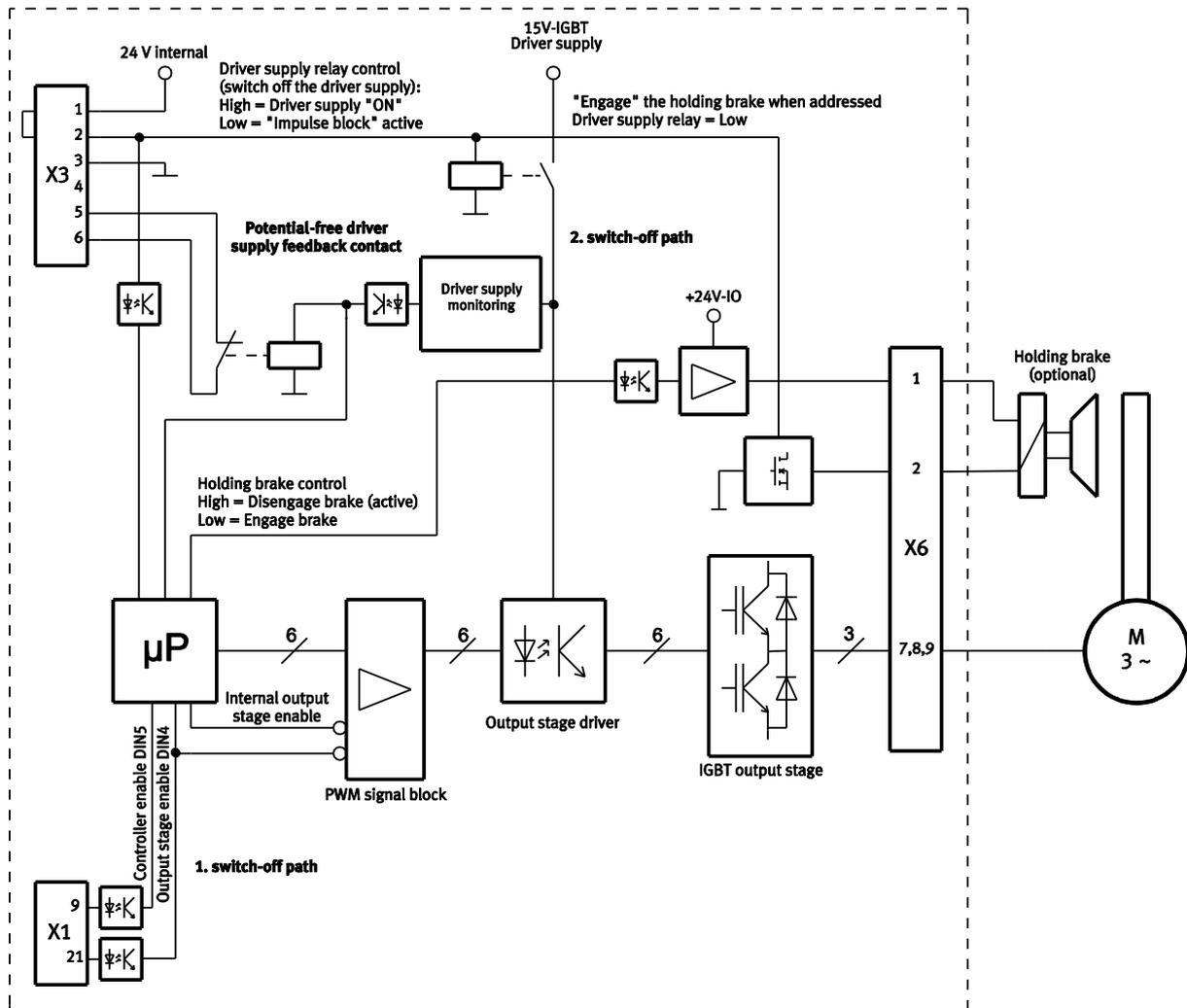


Figure 5.4 Schéma de connexion "Safe Torque off" selon EN 61508, SIL 2



Attention

Si la fonction "Safe Torque off" n'est pas utilisée, il convient de ponter les broches 1 et 2 à [X3].

5. Technique de sécurité fonctionnelle

Pour la fonction "STO" selon EN 61508 SIL 2, il est nécessaire de disposer de deux canaux, c'est-à-dire qu'il faut empêcher à coup sûr une remise en marche par deux voies séparées totalement indépendantes l'une de l'autre. Ces deux voies, consistant à interrompre l'alimentation en énergie pour l'actionneur avec le blocage d'impulsion sécurisé, sont appelées chemins de coupure :

1. Chemin de coupure : Activation de l'étage de sortie via [X1] (blocage des signaux PWM ; les pilotes IGBT ne sont plus pilotés avec des modèles d'impulsion).

2. Chemin de coupure : Interruption de l'alimentation des six étages finaux IGBT via [X3] à l'aide d'un relais (les pilotes optocoupleurs IGBT sont séparés de l'alimentation par un relais, ce qui évite que des signaux PWM puissent parvenir aux IGBT).

Entre la commande du relais pour l'alimentation pilote d'étage de sortie et la surveillance de l'alimentation de pilote, il y a un contrôle de plausibilité dans le microprocesseur. Celui-ci sert aussi bien à détecter les erreurs de blocage des impulsions qu'à supprimer le message d'erreur apparaissant en régime normal E 05-2 ("Tension basse de l'alimentation du circuit d'attaque").

Contact d'acquiescement libre de potentiel : En outre, le circuit intégré dédié à la fonction "Safe Torque off" dispose d'un contact d'accusé de réception libre de potentiel ([X3] broches 5 et 6) pour la présence de l'alimentation pilote. Ce contact est un contact NF. Il doit par ex. être guidé à la commande supérieure. La fonction de mise hors service de l'activation de l'étage de sortie doit être contrôlée régulièrement via l'API (par ex. une fois par mois ; contact ouvert = présence d'une alimentation pilote).

En cas d'apparition d'un défaut lors du contrôle de vraisemblance, il convient d'interrompre le fonctionnement via la technique de commande, par ex. en désactivant la tension du circuit intermédiaire ou l'activation de l'étage de sortie par l'API.

5.2.8 Commande du frein de maintien en toute sécurité

Lors de l'activation de la fonction "Interruption sécurisée", le frein de maintien est mis hors tension (frein serré) ; (voir synoptique modulaire).

1. Canal : Le fonctionnement du frein de maintien est commandé avec le DIN5 (activation du régulateur) (voir le diagramme de temporisation du chap. 1.2.2). Le 1er chemin de coupure "Activation d'étage de sortie" agit via le microprocesseur sur le pilote de freinage et met le frein de maintien hors tension (frein serré).
2. Canal : Le 2ème chemin de coupure "Commande de relais d'alimentation pilote" agit directement sur un MOSFET qui désactive le frein de maintien (frein serré).



Attention

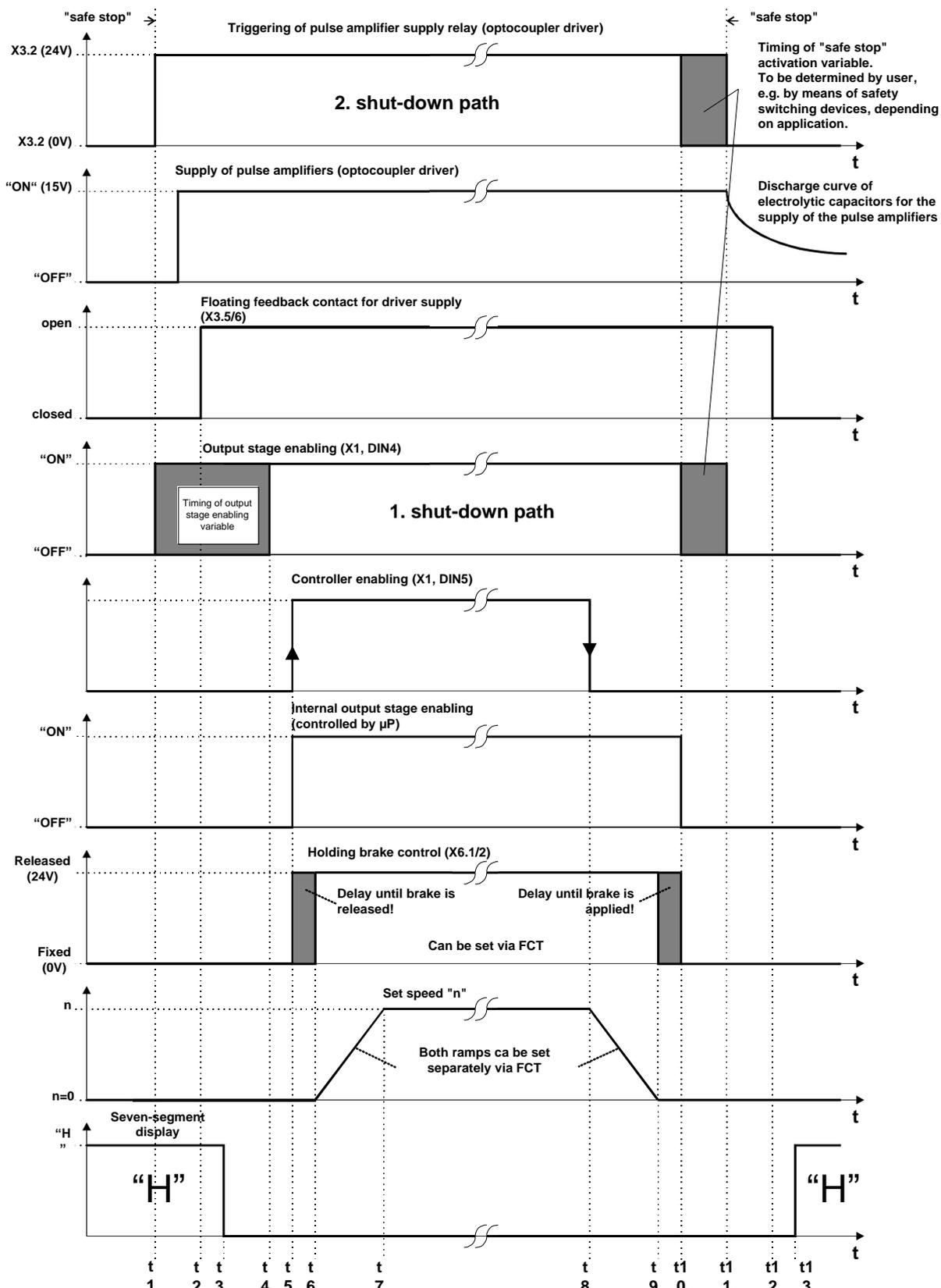
L'utilisateur est responsable du dimensionnement et du fonctionnement en toute sécurité du frein de maintien. Le fonctionnement du frein doit être sécurisé par un test de freinage approprié.

5.3 SS1, Safe Stop 1

5.3.1 Commentaire

Avec la fonction "Safe Stop 1" (SS1), l'actionneur est mis à l'arrêt, puis l'alimentation de l'étage de sortie de puissance est désactivée. Ainsi, l'actionneur à l'arrêt ne peut générer ni couple ni force, et donc aucun mouvement dangereux.

5.3.2 Diagramme de temps SS1



$t_v = t(\text{PNOZ XV2p})$

Figure 5.5 Diagramme de temps pour la fonction de sécurité SS1

Le retard de coupure t_v se déclenche dès que le contrôleur de moteur détecte un arrêt.

5.3.3 Description du diagramme de temps

Ce diagramme de temps est établi sur l'exemple de la régulation de la vitesse en tenant compte de l'activation du régulateur DIN 5 à [X1]. Pour les applications avec bus de terrain, l'activation du régulateur est en outre commandée par le bus de terrain correspondant. Le mode de fonctionnement est également paramétrable par le logiciel de paramétrage en fonction de l'application.

- État de départ :
- L'alimentation 24 V est couplée et le circuit intermédiaire est chargé.
 - Le servorégulateur est en "Interruption sécurisée. Cet état est affiché avec un "H" clignotant sur l'afficheur à sept segments.

Pour réactiver l'étage de sortie du servorégulateur et exploiter le moteur raccordé, les étapes suivantes doivent être suivies :

1. La commande du relais de commutation de la tension d'alimentation du circuit d'attaque de l'étage de sortie (2^{ème} chemin de mise hors circuit) a lieu au moment t1 via [X3] avec 24 V entre broche2 et broche3.
2. L'alimentation pilote est chargée.
3. Le contact d'acquiescement libre de potentiel ([X3] broches 5 et 6) pour le contrôle de plausibilité entre la commande du relais pour l'alimentation pilote est ouverte après 20 ms max. après t1 (t2-t1) et l'alimentation pilote est coupée.
4. Env. 10 ms après l'ouverture du contact d'acquiescement, le "H" s'éteint à l'affichage au moment t3.
5. Le moment pour l'activation de l'étage de sortie ([X1], DIN4) peut être librement sélectionné (t4-t1). L'activation doit s'effectuer simultanément avec la commande du relais pilote, mais env. 10 µs (t5-t4) avant le front ascendant de l'activation du régulateur ([X1], DIN5) en fonction de l'application.
6. Le front ascendant de l'activation du régulateur au moment t5 entraîne le desserrage du frein de maintien du moteur (dans la mesure où il existe) et il y a activation interne de l'étage de sortie. Le desserrage du frein est uniquement possible lorsque la commande du relais pour la commutation de l'alimentation pilote est en attente, ce qui commande un MOSFET qui se trouve dans le circuit de courant du frein de maintien. Le logiciel de paramétrage permet de régler une temporisation du début du déplacement (t6 - t5), ce qui a pour effet de positionner l'actionneur sur la vitesse de "0" pour le temps prescrit, et de ne commencer à déplacer ce dernier à la vitesse réglée qu'après écoulement de ce temps au moment t6. La temporisation du début du déplacement est réglée de façon que le frein de maintien disponible soit desserré en toute sécurité avant que le mouvement de rotation ne commence. Pour les moteurs sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.
7. Au moment t7, l'actionneur a atteint la vitesse réglée. Il est possible de paramétrer les réglages de rampe nécessaires au moyen du logiciel de paramétrage FCT.

5.3.4 Activation de la fonction "Safe Stop 1"

Les étapes suivantes montrent comment il est possible de faire passer un actionneur en rotation à l'état "Arrêt sécurisé" :

1. Avant d'activer la fonction "Safe Torque off", (c'est-à-dire désactiver le relais de l'alimentation pilote et mettre hors tension l'activation de l'étage de sortie, les deux chemins de coupure bloquant les signaux de modulation de largeur d'impulsions), l'actionneur doit être immobilisé par l'arrêt de la fonction d'activation du régulateur. La rampe de freinage ($t_9 - t_8$) peut être réglée par le logiciel de paramétrage en fonction de l'application ("Accélération de freinage interruption d'urgence").
2. Une fois la vitesse 0 atteinte, l'actionneur est encore réglé sur cette valeur de consigne pour une temporisation de chute paramétrable ($t_{10}-t_9$). Lors de cette durée réglable, il s'agit de la temporisation d'activation du frein de maintien du moteur. Ce temps est fonction du frein de maintien et doit être paramétré par l'utilisateur. Pour les applications sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.
3. Après écoulement de ce temps, l'activation de l'étage de sortie interne du microprocesseur est verrouillée (t_{10}).



Le frein de maintien est en tout cas activé après écoulement du "Temps de rampe de freinage + temporisation de chute réglée", même s'il n'a pas pu arrêter l'actionneur jusqu'alors.

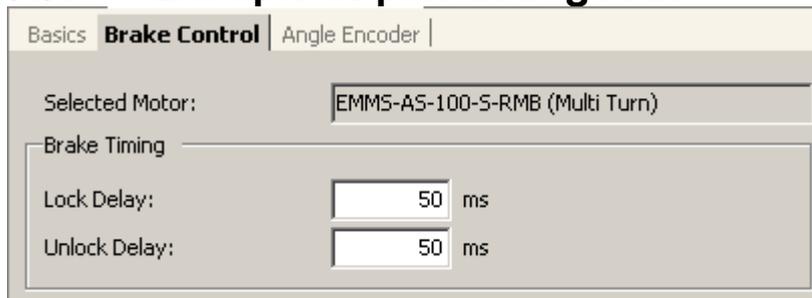
4. À partir du moment t_{10} , la fonction "Safe Torque off" peut alors être activée (commande du relais de l'alimentation pilote et désactivation simultanée de l'étage de sortie). Le temps ($t_{11} - t_{10}$) est fonction de l'application et doit être déterminé par l'utilisateur.
5. Avec le retrait du signal de commande pour le relais de coupure d'alimentation du pilote (t_{11}), il se produit un déchargement des condensateurs dans cet embranchement de tension. Env. 80 ms ($t_{12}-t_{11}$) après le retrait du signal de commande pour le relais pour la coupure de l'alimentation pilote, le contact d'acquiescement ([X3], broches 5 et 6) est fermé.

Au moment t_{13} apparaît l'affichage "H" pour la visualisation de l'"interruption sécurisée" sur l'affichage à 7 segments du servorégulateur. Ceci se déroule au moins 30 ms après la fermeture du contact d'acquiescement libre de potentiel ($t_{13}-t_{12}$).

5.3.5 Réglage du retard de coupure

Le retard de coupure du frein de maintien doit être réglé dans le FCT. Le temps paramétré est nécessaire dans la mesure où le frein ne se bloque pas immédiatement pour des raisons mécaniques. Si le temps paramétré est = 0 ou ≤ 10 ms, il est possible que des charges suspendues verticalement glissent brièvement.

5.3.6 Exemple de paramétrage FCT



The screenshot shows a software configuration window with three tabs: 'Basics', 'Brake Control', and 'Angle Encoder'. The 'Brake Control' tab is active. Below the tabs, there is a 'Selected Motor:' label followed by a dropdown menu containing the text 'EMMS-AS-100-S-RMB (Multi Turn)'. Underneath, there is a section titled 'Brake Timing' which contains two rows of input fields. The first row is labeled 'Lock Delay:' and has a text box with the value '50' followed by the unit 'ms'. The second row is labeled 'Unlock Delay:' and also has a text box with the value '50' followed by the unit 'ms'.

Figure 5.6 Exemple de paramétrage

5.3.7 Exemple de circuit CMMP-AS SS1

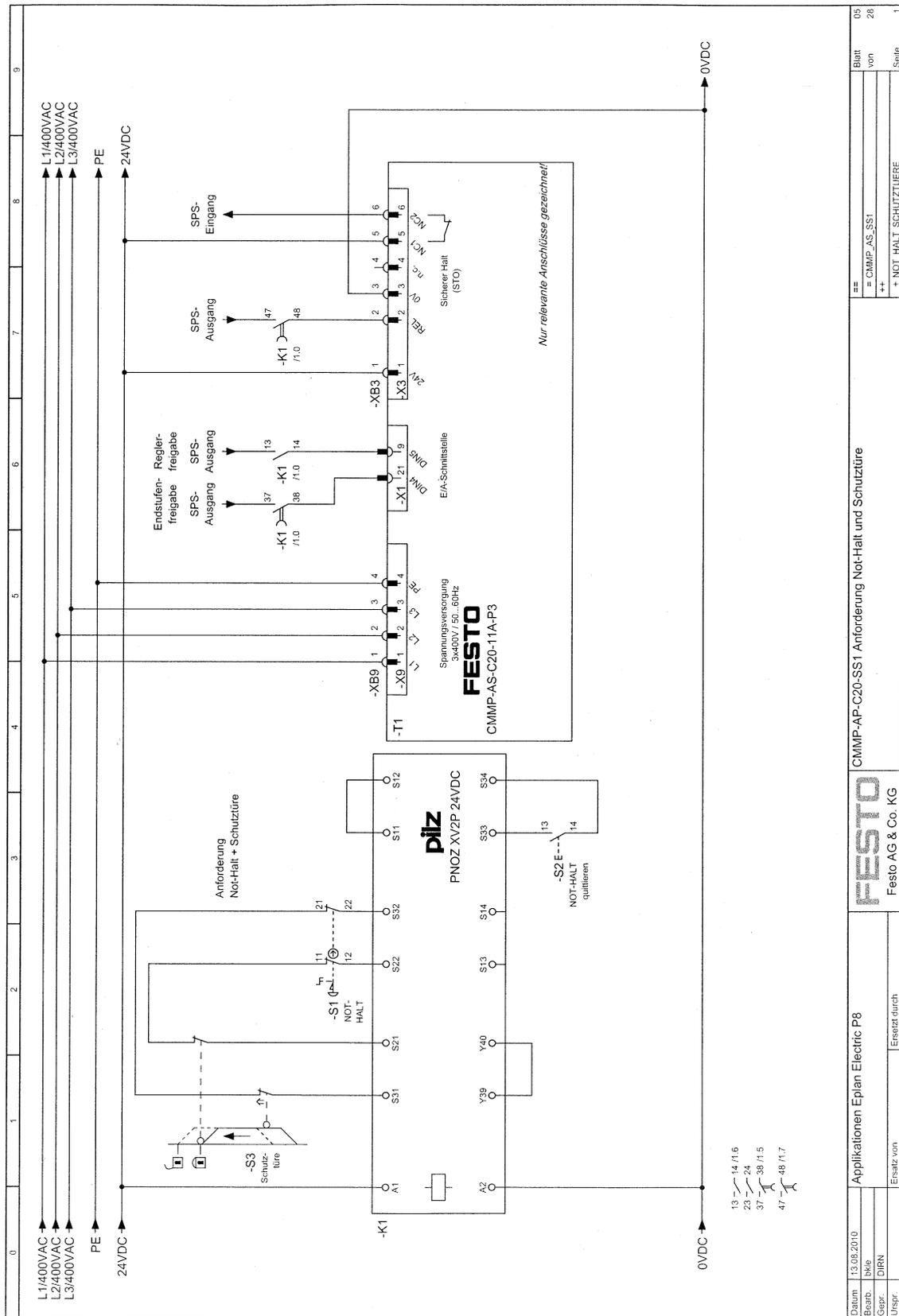


Figure 5.7 Plan de raccordement de la fonction de sécurité SS1 avec CMMP-AS

5.3.8 Explications relatives à l'exemple de circuit

L'exemple de circuit illustre une combinaison du CMMP-AS avec un interrupteur de sécurité coup de poing PNOZ XV2P. La commande se compose d'une interruption d'urgence combinée à une porte de protection. Au total, il est possible de raccorder en série trois éléments de circuit. Il reste toujours la possibilité d'utiliser un interrupteur de position de porte qui garde la porte de protection fermée jusqu'à immobilisation de l'actionneur ou jusqu'à ce que le signal "Signal de retour de l'alimentation du circuit d'attaque" affiche un état sûr et que le contrôle de vraisemblance soit réussi.

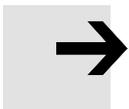
Pour des informations relatives aux caractéristiques techniques comme le courant max., se reporter à la fiche technique des interrupteurs de sécurité.

5.3.9 Demande d'INTERRUPTION D'URGENCE, surveillance de la porte de protection

Après avoir actionné l'interruption d'urgence ou ouvert la porte de protection, le contact de K1 (13, 14) s'ouvre immédiatement. Cette ouverture entraîne l'arrêt immédiat de l'activation du régulateur. La fonction rampe du régulateur est activée. Le régulateur freine avec la temporisation Quick Stop paramétrée. Une fois la vitesse 0 atteinte, l'actionneur est encore réglé sur cette valeur de consigne pour une mise au repos retardée paramétrable (ty). Cette durée réglable correspond à la temporisation d'activation du frein de maintien du moteur. Ce temps est fonction du frein de maintien et doit être paramétré par l'utilisateur. Pour les applications sans frein de maintien, ce temps peut être réglé sur 0.

Après écoulement de ce temps, l'activation de l'étage de sortie interne du microprocesseur est verrouillée.

Après écoulement de la durée de temporisation du PNOZ, les deux contacts de temporisation de K1 (37, 38 et 47, 48) s'ouvrent. Ainsi, la commande du relais d'alimentation pilote et l'activation de l'étage de sortie sont simultanément désactivées.



Nota

La fonction rampe de la temporisation Quick-Stop du contrôleur de moteur n'est pas surveillée.

Au niveau de l'installation, empêcher toute ouverture involontaire de la porte de protection.

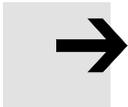
L'utilisation du dispositif coup de poing PNOZ XV2P permet un fonctionnement à deux canaux avec détection des courts-circuits transversaux. Cela permet la détection de mises à la terre dans les circuits de démarrage et d'entrée, de courts-circuits dans le circuit d'entrée / circuit de démarrage, et de courts-circuits transversaux dans le circuit d'entrée.



Avertissement

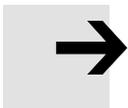
Le frein de maintien du moteur livré de série ou tout autre frein de maintien du moteur externe commandé par un dispositif de réglage de l'actionneur n'est pas prévu pour la protection des personnes !

- Il convient de prévoir un dispositif contre le détachement ou la chute des axes verticaux après la mise hors circuit du moteur, par ex. avec :
 - un verrouillage mécanique de l'axe vertical,
 - un dispositif externe de freinage/préhension/serrage ou
 - un contrepoids suffisant de l'axe.



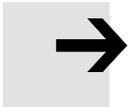
Nota

Si l'INTERRUPTION D'URGENCE est utilisée, le frein externe, s'il est utilisé, doit être immédiatement activé.



Nota

Le frein de maintien du EMMS-AS-...-RSB/-RMB ne convient pas au freinage du moteur et ne représente aucune fonction de sécurité.



Nota

Le délai de temporisation du relais PNOZ doit être adapté à l'application (voir 1.3.11). Si ce dernier est trop court, l'actionneur exécutera une fonction STO une fois le délai écoulé et le frein sera serré.

5.3.10 Rétablissement du mode fonctionnement normal

Avant toute nouvelle mise en marche, vérifier que tous les risques ont été éliminés et que l'installation peut à nouveau fonctionner de manière sûre. S'il est possible de pénétrer dans certaines zones, il faut procéder à un acquittement manuel en utilisant la touche optionnelle S2.

5.3.11 Test de la fonction de sécurité

Après chaque cycle marche / arrêt de la machine, le dispositif coup de poing PNOZ XV2P vérifie si les relais du dispositif de sécurité s'ouvrent et se ferment correctement. La fonction de mise hors service de l'activation de l'étage de sortie et de la validation du régulateur doit être contrôlée régulièrement via l'API (par ex. une fois par mois). En outre, le "Signal de retour de l'alimentation pilote" doit être soumis à un contrôle de vraisemblance.

5.3.12 Détermination du temps de freinage

Le temps de freinage peut facilement être déterminé grâce à la fonction Trace dans FCT. Le temps de freinage peut varier fortement en raison de la différence de charges. Déterminer les valeurs pour le temps de freinage maximal.

Dans la rubrique "Configuration des données de mesure" dans FCT, réaliser les paramétrages ci-dessous.

The screenshot shows the configuration interface for FCT measurement data. It is organized into several panels:

- Trace Channel 1:** Numeric Data is selected and set to "Actual velocity (filtere)".
- Trace Channel 2:** Numeric Data is selected and set to "Setpoint velocity".
- Trace Control:** Time Base is 50, Sample Time is 2,55 s, and Delay is 0,00 s.
- Trigger Control:** Digital Data is selected and set to "Force". Trigger Edge is "Rising".
- Trigger Mode:** Single is selected.
- Display Mode:** Paint curves to is set to "New page". "Overwrite old curves" is selected.

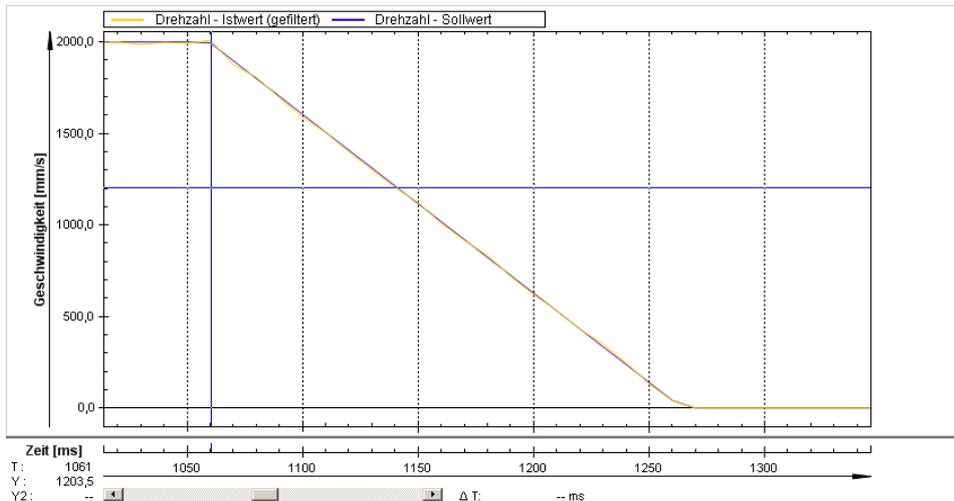
Figure 5.8 Configurer le masque FCT pour les données de mesure

Les deux valeurs de rotation sont immédiatement enregistrées durant 2,55 s dès que le

bouton  est actionné. Pendant ce temps, désactiver la validation du régulateur et calculer le temps de freinage à l'aide de la courbe de mesure. Cette dernière se trouve dans "Données de mesure".

5. Technique de sécurité fonctionnelle

Ci-dessous une courbe de mesure typique.



Temps de freinage lu sur le graphique : 210 ms.

Figure 5.9 Courbe de mesure typique pour la détermination du temps de freinage

5.3.13 Réglage de la durée de temporisation

La durée de temporisation du dispositif PNOZ XV2P peut être réglée manuellement au niveau de l'appareil. Cette durée de temporisation doit être supérieure au temps de freinage calculé. Dans le cas contraire, l'actionneur ne freine pas de manière définie, mais tourne en roue libre de manière incontrôlée.

6. Installation mécanique

6.1 Remarques importantes



Nota

Utiliser le servorégulateur de position CMMP-AS-C20-11A-P3

- uniquement comme appareil à monter dans une armoire de commande
- Position de montage verticale avec les tiroirs EXT1 et EXT2 vers le haut
- Monter le servorégulateur de position sur la plaque de l'armoire électrique à l'aide de la plaque de fixation
- Espace de montage :
pour une aération suffisante de l'appareil, un écart de 100 mm avec les autres modules, au-dessus et en dessous de l'appareil, doit être conservé.
- Pour un câblage optimal du câble du moteur ou du codeur angulaire sur le côté inférieur de l'appareil, un espace de montage de 100 mm est recommandé !
- Les servorégulateurs de position de la gamme CMMP-AS sont conçus de sorte à pouvoir être montés directement à la suite sur une paroi d'évacuation de la chaleur, dans le cas d'un usage conforme et d'une installation correcte. Nous attirons votre attention sur le fait qu'une surchauffe peut entraîner un vieillissement prématuré et/ou l'endommagement de l'appareil. En cas de forte sollicitation thermique du servorégulateur de position CMMP-AS, une distance de fixation de 95 mm est recommandée !

6. Installation mécanique

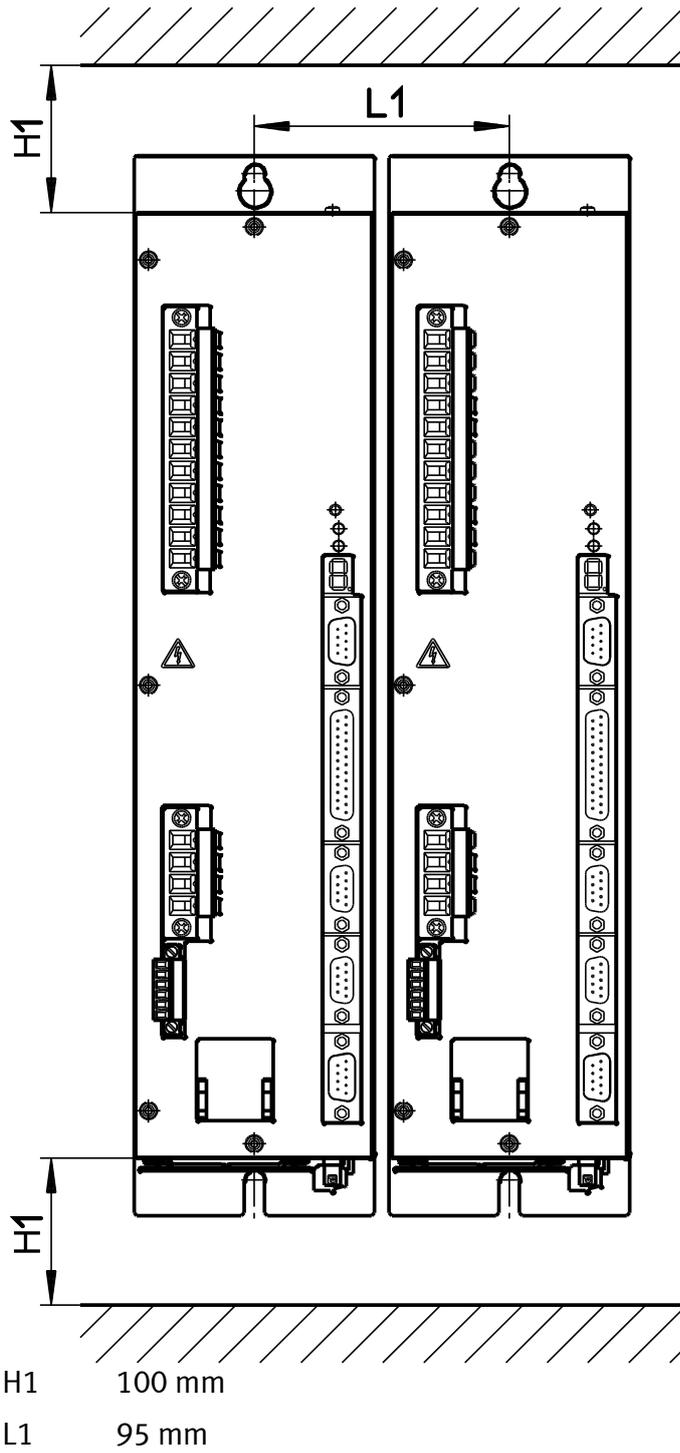


Figure 6.1 Servorégulateur de position CMMP-AS : espace de montage

6.2 Vue de l'appareil

- 1 Touche de réinitialisation
- 2 Bus en marche
- 3 Affichage d'état
- 4 [X5] : raccordement pour l'interface sérielle RS232
- 5 [X1] : communication E/S
- 6 [X11] : sortie du codeur incrémental
- 7 [X10] : entrée codeur incrémental
- 8 [X4] : raccord pour l'interface CANopen
- 9 [X6A] : raccord moteur
- 10 [X6] : raccord moteur
- 11 DEL Ready
- 12 [X9] : alimentation électrique

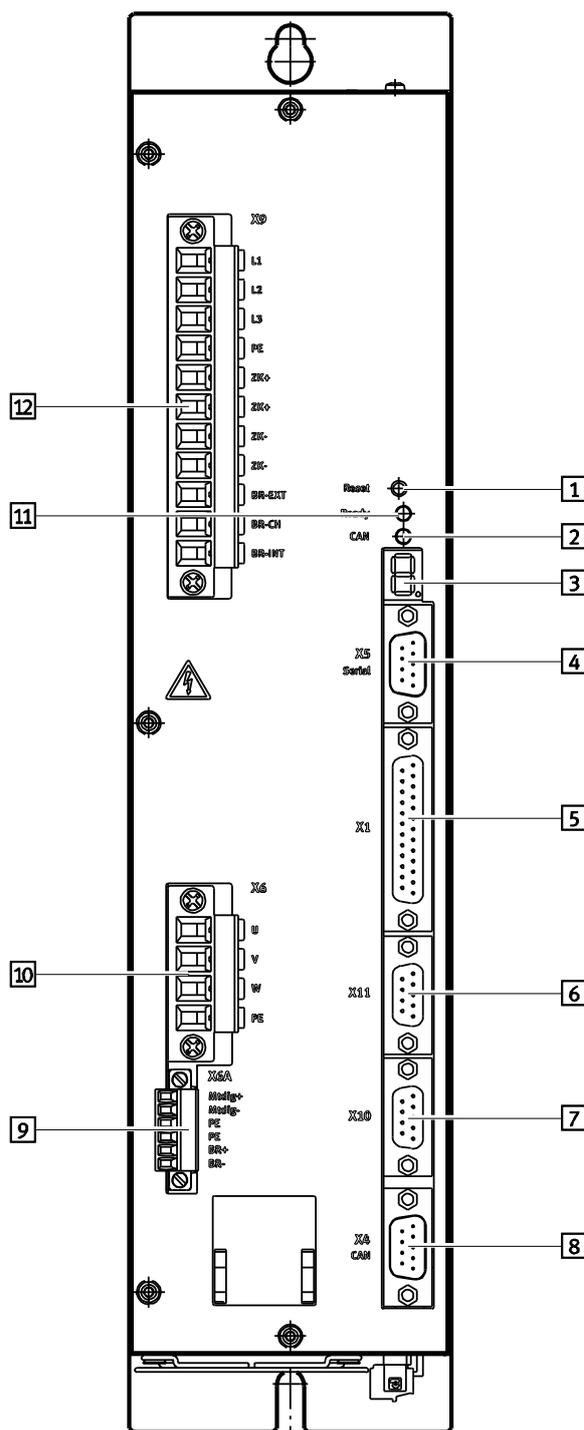


Figure 6.2 Servorégulateur de position CMMP- : vue avant

6. Installation mécanique

- 1 Tiroirs enfichables
EXT1 et EXT2 pour
les modules
technologiques

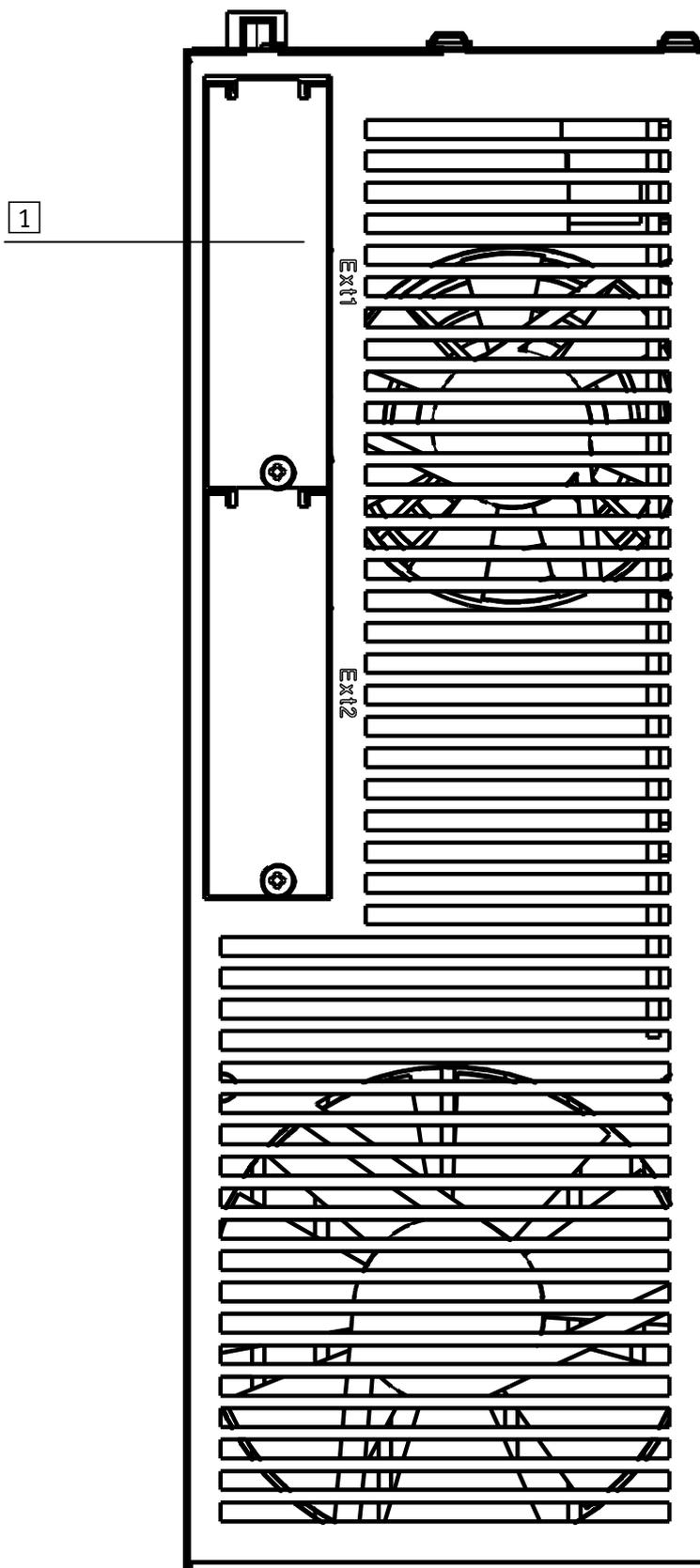


Figure 6.3 Servorégulateur de position CMMP-AS-11A : vue de dessus

6. Installation mécanique

- 1 [X3] : raccord de pilotage pour l'alimentation du relais (interruption sécurisée) et alimentation 24 V CC
- 2 [X2B] : raccordement pour l'encodeur
- 3 [X2A] : raccordement pour le résolveur

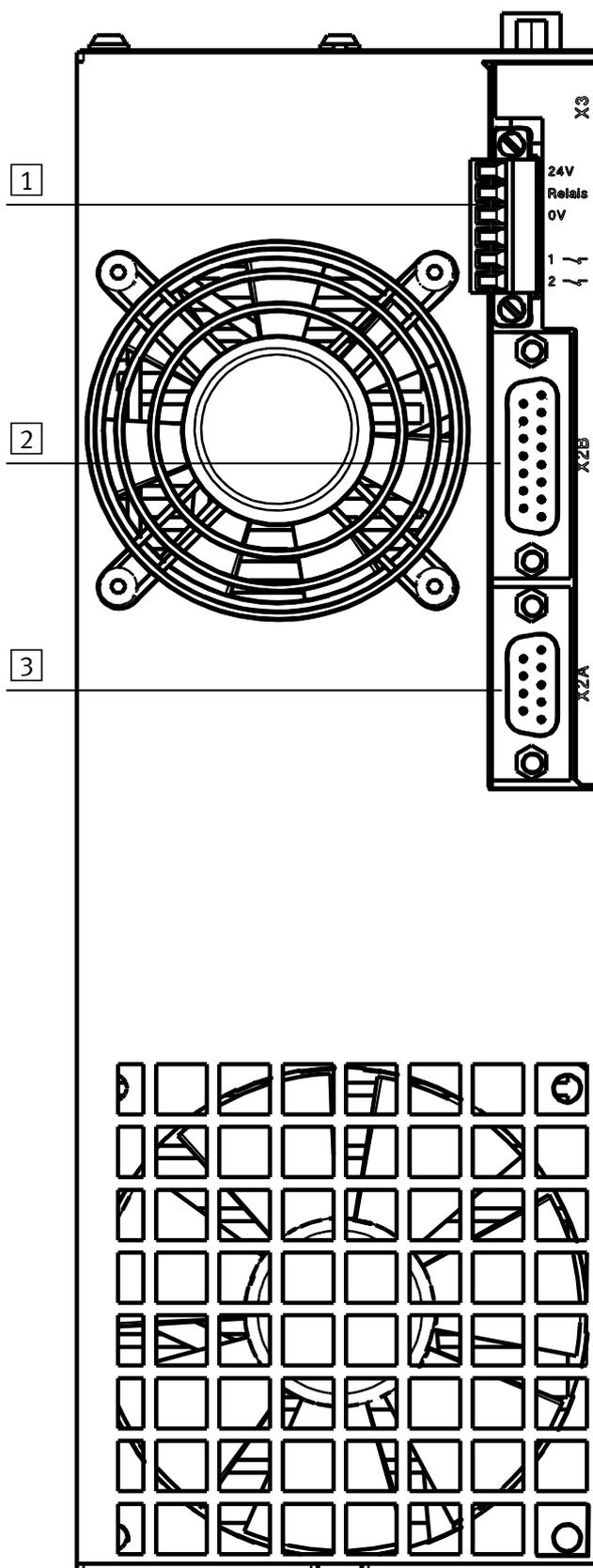


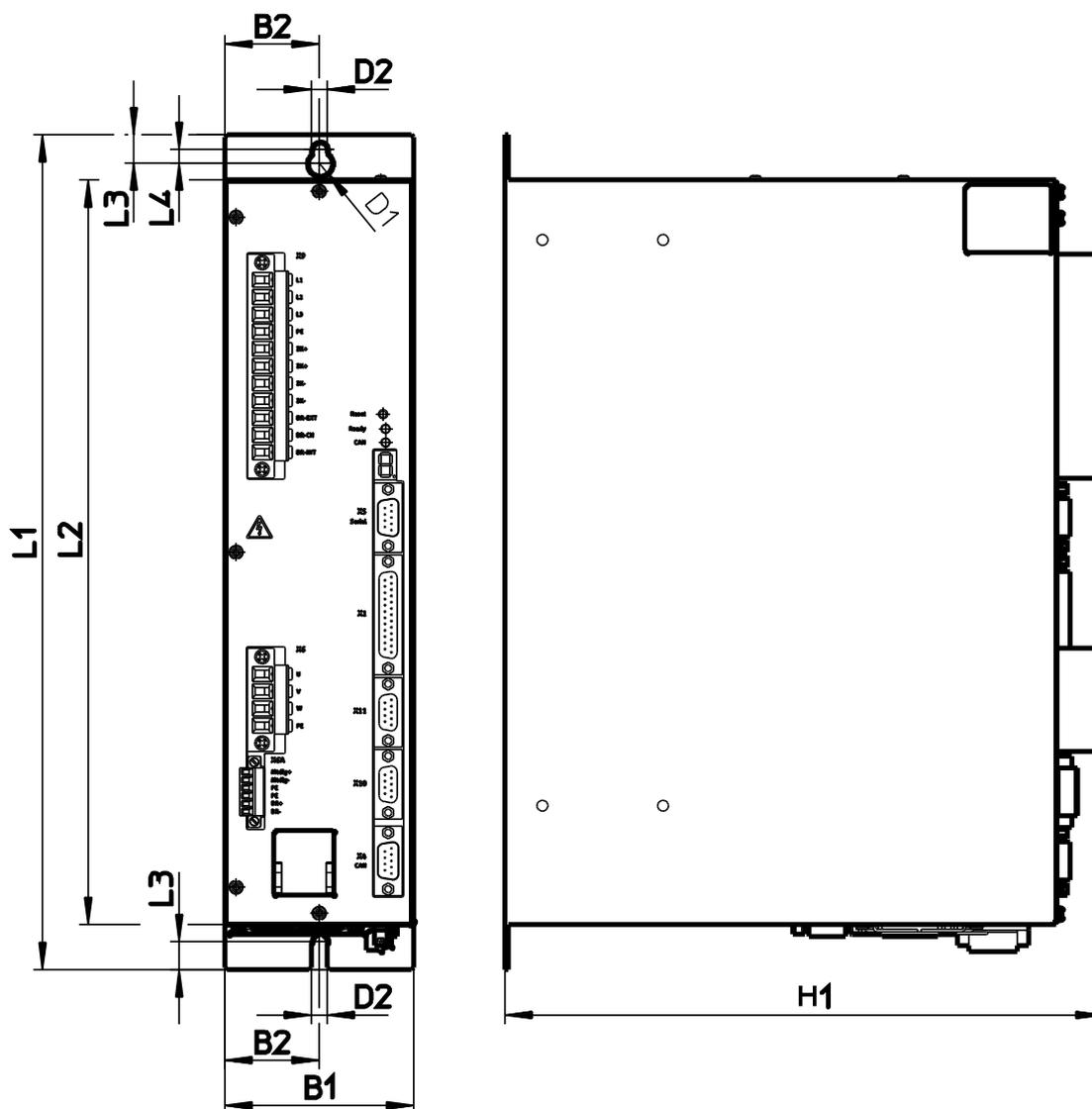
Figure 6.4 Servorégulateur de position CMMP-AS-11A : vue de dessous

6.2.1 Montage

Des colliers de fixation se trouvent au-dessus et en dessous du servorégulateur de position CMMP-AS. Ils permettent de fixer verticalement le servorégulateur de position sur la plaque de montage d'une armoire de commande. Les colliers de fixation font partie du profil du dissipateur de chaleur, de sorte qu'une évacuation optimale de la chaleur puisse s'effectuer au niveau de l'embase de l'armoire de commande.



- Pour fixer le servorégulateur de position CMMP-AS, veuillez utiliser des vis de taille M6.



L1 =	369 mm	L2 =	329 mm	L3 =	12,5 mm	L4 =	6 mm
B1 =	83 mm	B2 =	41,5 mm	D1 =	11 mm	D2 =	7 mm
H1 =	263 mm						

Figure 6.5 Servorégulateur de position CMMP-AS : plaque de fixation

7. Installation électrique

7.1 Affectation du connecteur

Le raccordement du servorégulateur de position CMMP-AS à la tension d'alimentation, le moteur, la résistance de freinage et le frein de maintien s'effectue selon Figure 7.1.

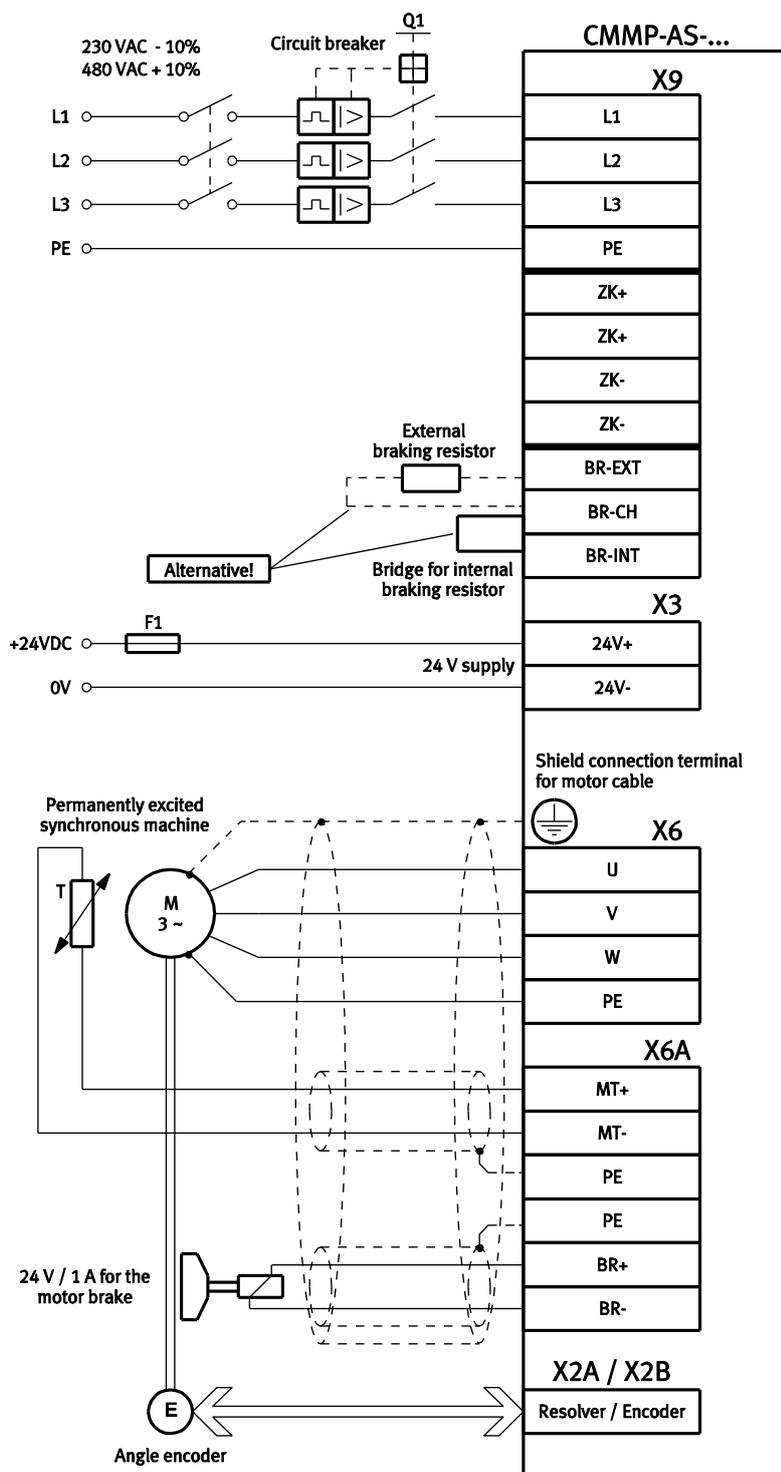


Figure 7.1 Raccordement à la tension d'alimentation et au moteur

7. Installation électrique

Pour le fonctionnement du servorégulateur de position CMMP-AS, une source de tension de 24 V est d'abord nécessaire pour l'alimentation de l'électronique raccordée aux bornes [X3] 24 V et 0 V.

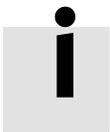
Le raccordement de l'alimentation pour l'étage de sortie s'effectue au choix aux bornes L1, L2, L3 pour l'alimentation CA, ou à ZK+ et ZK- pour l'alimentation CC.

Le moteur est relié aux bornes U, V, W. Le commutateur de température de moteur est raccordé aux bornes +Mtdig et –Mtdig (PTC ou contact d'ouverture) lorsque celui-ci est guidé dans un câble avec les phases moteur. En cas d'utilisation d'un capteur de température analogique (par ex. KTY81) dans le moteur, le raccordement s'effectue via le câble du codeur à [X2A] ou [X2B].

Le raccordement du codeur angulaire via le connecteur Sub-D à [X2A] / [X2B] est représenté de façon schématique sur la Figure 7.1.

Le servorégulateur de position CMMP-AS doit être raccordé avec son raccordement PE à la terre.

Le servorégulateur de position CMMP-AS doit d'abord être complètement câblé. Ensuite seulement, les tensions de service entre le circuit intermédiaire et l'alimentation de l'électronique peuvent être mises en circuit. En cas d'inversion de polarité des connecteurs de tension de service, de tension de service trop élevée ou d'inversion des connecteurs moteur et de tension de service, le servorégulateur de position CMMP-AS peut être endommagé.



La longueur maximale des fils de signaux ne doit pas excéder 30 m.

7.2 Ensemble du système CMMP-AS

L'ensemble d'un système de servorégulateur de position CMMP-AS est représenté sur la Figure 7.2. Les composants suivants sont nécessaires au fonctionnement du servorégulateur de position :

- | | | |
|------------|---|---|
| Composants | - | Commutateur principal du réseau |
| | - | Disjoncteur FI (RCD), sensible à tous les courants 300 mA |
| | - | Automate de sécurité |
| | - | Alimentation en 24 V CC |
| | - | Servorégulateur de position CMMP-AS |
| | - | Moteur avec câble pour moteur |

Un ordinateur avec câble de connexion série est nécessaire pour le paramétrage.

Un coupe-circuit triphasé 25 A est monté dans le câble d'alimentation réseau avec des caractéristiques à action retardée (B25).

7. Installation électrique

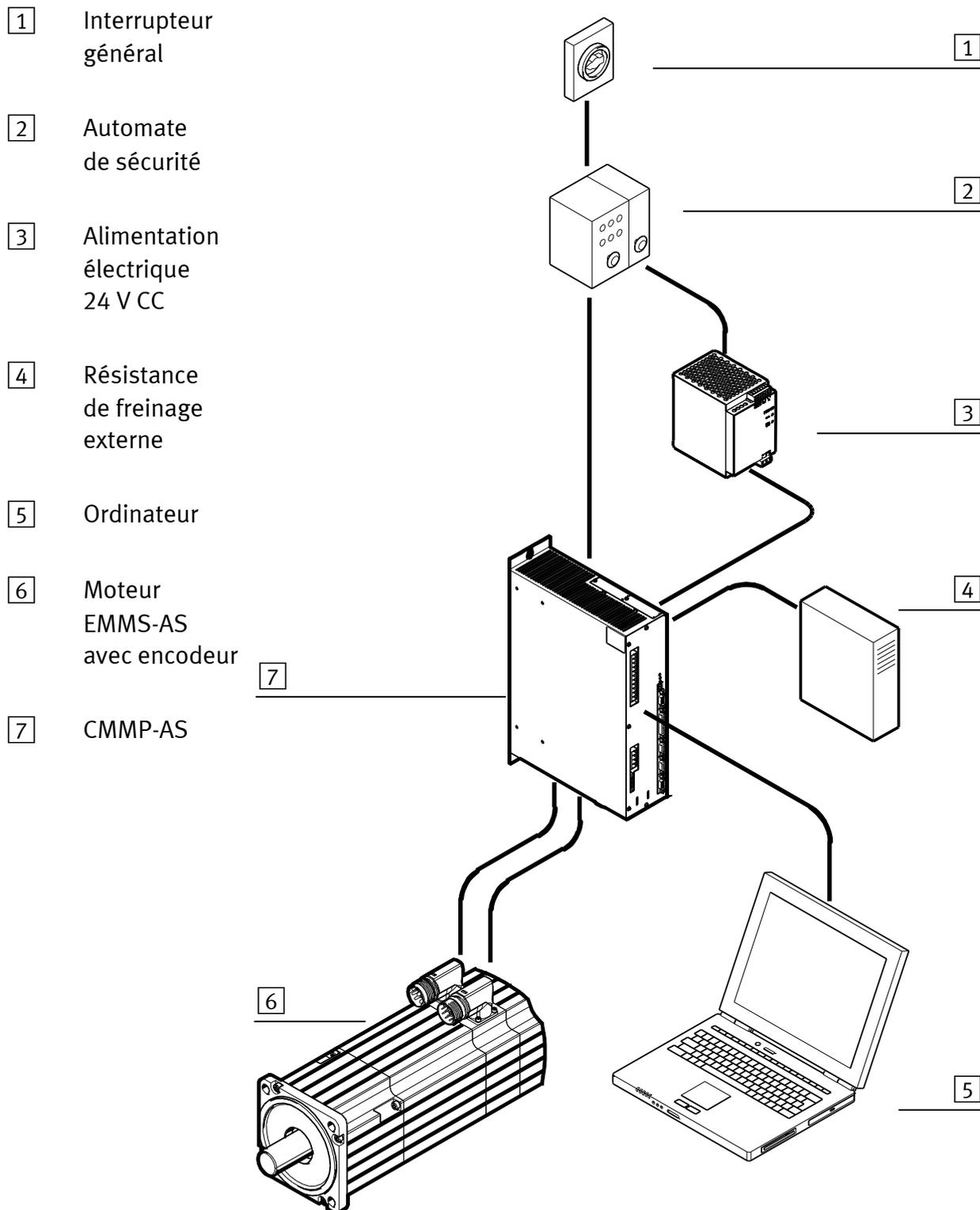
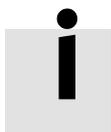


Figure 7.2 Montage complet du CMMP-AS avec moteur et ordinateur

7.3 Raccordement : alimentation électrique [X9]



L'alimentation électrique 24 V CC est effectuée par [X3].

L'alimentation réseau est triphasée. À la place de l'alimentation CA par ex. pour la liaison du circuit intermédiaire, il est possible d'avoir une alimentation CC directe pour le circuit intermédiaire.

7.3.1 Version sur l'appareil [X9]

- PHOENIX Power-Combicon 11 pôles PC 4/11-G-7,62-bk

7.3.2 Connecteur opposé [X9]

- PHOENIX Power-Combicon 11 pôles PC 4 HV/11-ST-7,62-bk

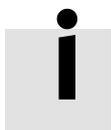
7.3.3 Affectation du connecteur [X9]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	L1	3 x 230 ... 480 V CA [$\pm 10\%$] 50 ... 60 Hz [$\pm 10\%$]	Réseau Phase 1
2	L2		Réseau Phase 2
3	L3		Réseau Phase 3
4	PE	-	Raccordement conducteur de protection du réseau
5	ZK+	< 700 V CC	Alimentation alternative : tension positive de circuit intermédiaire
6			
7	ZK-	< 700 V CC	Alimentation alternative : tension négative de circuit intermédiaire
8			
9	BR-EXT	< 800 V CC	Borne pour résistance de freinage externe
10	BR-CH	< 800 V CC	Raccordement hacheur de freinage pour - résistance de freinage interne contre BR-INT - résistance de freinage externe contre BR-EXT
11	BR-INT	< 800 V CC	Raccordement de la résistance de freinage interne (pont vers BR-CH en cas d'utilisation de la résistance interne)

Tableau 7.1 Affectation du connecteur [X9]



Si aucune résistance de freinage externe n'est utilisée, il faut raccorder un pont entre PIN10 et PIN11 afin que la décharge rapide de circuit intermédiaire soit opérationnelle !



Pour des puissance de freinage plus importantes, raccorder une résistance de freinage externe [X9].

7.4 Raccordement : moteur [X6] et [X6A]

7.4.1 Version sur le servorégulateur de position [X6]

- PHOENIX Power-Combicon 4 pôles PC 4/4-G-7,62-bk

7.4.2 Version sur le servorégulateur de position [X6]

- PHOENIX Mini-Combicon 6 pôles, MC 1,5/6-STF-3,81-bk

7.4.3 Connecteur opposé [X6]

- PHOENIX Power-Combicon 4 pôles PC 4 HV/4-STF-7,62-bk
- Codage sur BROCHE1 (BR-)

7.4.4 Connecteur opposé [X6A]

- PHOENIX Mini-Combicon 6 pôles, MC 1,5/6-STF-3,81-bk

7.4.5 Affectation du connecteur [X6]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	U	0 ... 360 V _{eff}	Raccordement des trois phases moteur (avec 3ème onde supérieure harmonique)
2	V	0 ... 20 A _{eff}	
3	W	0 ... 1 000 Hz	
4	PE	–	Raccordement du câble moteur PE

Tableau 7.2 Affectation du connecteur [X6] Raccordement : Moteur

7.4.6 Affectation du connecteur [X6A]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	MT+	+5 V / 5 mA	Capteur de température, température moteur : contact à ouverture, contact à fermeture, CPT
2	MT -	GND	
3	PE	–	Blindage du dispositif de surveillance de la température du moteur
4	PE	–	Blindage du frein de maintien du moteur
5	BR+	Frein 24 V, max. 2 A	Frein de maintien (moteur), niveau de signal en fonction de l'état de commutation, commutateur High-Side/Low-Side
6	BR -	Frein 0 V	

Tableau 7.3 Affectation du connecteur [X6A] Raccordement : dispositif de surveillance de la température du moteur et frein de maintien



Le blindage du câble du moteur doit, en plus, être monté à plat sur le boîtier du régulateur avec la borne blindée SK14.

7.4.7 Consignes de connexion

Les circuits intermédiaires de plusieurs servorégulateurs de position CMMP-AS peuvent être reliés au moyen des bornes ZK+ et ZK-. Le couplage de circuits intermédiaires est intéressant sur des applications faisant apparaître des énergies de freinage élevées ou lors desquelles des mouvements doivent encore être exécutés en cas de coupure de l'alimentation.

Un frein de maintien du moteur peut être raccordé aux bornes BR+ et BR-. Le frein de maintien est alimenté par l'alimentation électrique du servorégulateur de position. Tenir compte du courant de sortie maximum fourni par le servorégulateur de position CMMP-AS.



Pour desserrer les freins de maintien, il convient de s'assurer que les tolérances de tension au niveau des bornes de raccordement des freins de maintien sont respectées.

Pour cela, tenir compte des indications dans le Tableau A.7.

Le cas échéant, vous devez brancher un relais entre l'appareil et le frein de maintien, comme représenté sur la Figure 7.3 :

7. Installation électrique

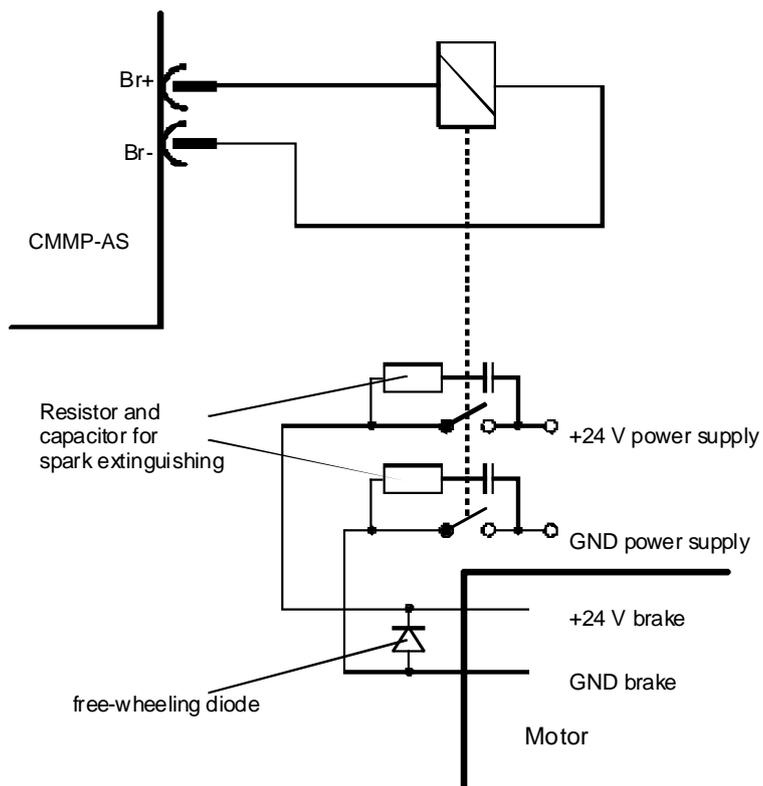


Figure 7.3 Branchement d'un frein de maintien avec une consommation de courant élevée ($> 2A$)



La commutation de courants continus inductifs via des relais engendre des courants de forte intensité avec formation d'étincelles. Pour l'antiparasitage, nous recommandons des éléments d'antiparasitage RC intégrés, par ex. de la société Evox RIFA, désignation : PMR205AC6470M022 (élément RC avec 22 Ω en série avec 0,47 μF).

7.5 Raccordement : communication E/S [X1]

Le chapitre 7.5.5 montre le fonctionnement de principe des entrées et sorties numériques et analogiques. Le côté droit représente le servorégulateur de position CMMP-AS, le côté gauche représente le raccordement de la commande. Il est également possible de reconnaître la version du câble.

Sur le servorégulateur de position CMMP-AS, on distingue deux zones de potentiel :

Entrées et sorties analogiques :	Toutes les entrées et sorties analogiques se réfèrent à AGND. AGND a une liaison interne avec GND, qui est le potentiel de référence pour la partie commande avec les convertisseurs μ C et AD dans le servorégulateur de position. Cette zone de potentiel présente une séparation galvanique de la zone 24 V et du circuit intermédiaire.
Entrées et sorties 24 V :	Ces signaux se réfèrent à la tension d'alimentation 24 V du servorégulateur de position CMMP-AS qui est acheminée via [X3] et séparée par l'optocoupleur du potentiel de référence de la partie commande.

Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'une entrée différentielle (AIN0) et de deux entrées analogiques à extrémité simple conçues pour des tensions d'entrée dans la zone ± 10 V. Les entrées AIN0 et #AIN0 sont acheminées à la commande via des conduites torsadées (version twisted-pair). Si la commande possède des sorties single-ended, la sortie est reliée à AIN0, et #AIN0 est mis sur le potentiel de référence de la commande. Si la commande possède des sorties différentielles, celles-ci doivent être commutées 1:1 aux entrées différentielles du servorégulateur de position CMMP-AS.

Le potentiel de référence AGND est relié avec le potentiel de référence de la commande. Cela est nécessaire afin que l'entrée différentielle du servorégulateur de position CMMP-AS ne puisse être supplantée par de fortes "perturbations de mode commun".

Il existe deux sorties écran analogiques avec des tensions de sortie dans la plage ± 10 V et une sortie pour une tension de référence de +10 V. Ces sorties peuvent être amenées à la commande superposée, le potentiel de référence AGND doit être suivi. Si la commande dispose d'entrées différentielles, l'entrée "+" de la commande est reliée avec la sortie du servorégulateur de position CMMP-AS et l'entrée "-" de la commande est reliée avec AGND.

7.5.1 Version sur l'appareil [X1]

- Fiche Sub-D 25 pôles, prise

7.5.2 Connecteur opposé [X1]

- Fiche Sub-D à 25 pôles, broche
- Boîtier pour fiche Sub-D à 25 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.5.3 Affectation du connecteur [X1]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification	
1	AGND	0 V	Blindage pour signaux analogiques, AGND	
	14	AGND	Potentiel de référence pour signaux analogiques	
2	AIN0	$U_{\text{marche}} = \pm 10 \text{ V}$	Entrée de consigne 0, différentiel, tension d'entrée 30 V maximum	
	15	$R_i \geq 30 \text{ k}\Omega$		
3	AIN1	$U_{\text{marche}} = \pm 10 \text{ V}$	Entrées de consigne 1 et 2, single-ended, tension d'entrée 30 V maximum	
	16	$R_i \geq 30 \text{ k}\Omega$		
4	+VREF	+10 V	Sortie de référence pour potentiomètre de valeur de consigne	
	17	AMONO	Moniteur analogique 0	
5	AMON1	$\pm 10 \text{ V}$	Moniteur analogique 1	
	18	+24V	Alimentation en 24 V	
6	GND24	GND	Potentiel de référence pour EA numériques	
	19	DIN0	Sélection de la destination positionnement bit0	
7	DIN1	POS Bit1	Sélection de la destination positionnement bit1	
	20	DIN2	Sélection de la destination positionnement bit2	
8	DIN3	POS bit3	Sélection de la destination positionnement bit3	
	21	DIN4	FG_E	Entrée activation étage de sortie
9	DIN5	FG_R	Entrée libération du régulateur	
	22	DIN6	END0	Entrée interrupteur de fin de course 0 (bloque n > 0)
10	DIN7	END1	Entrée interrupteur de fin de course 1 (bloque n < 0)	
	23	DIN8	START	Entrée pour positionnement de départ
11	DIN9	SAMP	Entrée grande vitesse	
	24	DOU0 / PRÊT	24 V / 100 mA	Sortie disponibilité
12	DOU1	24 V / 100 mA	Sortie librement programmable	
	25	DOU2	24 V / 100 mA	Sortie librement programmable
13	DOU3	24 V / 100 mA	Sortie librement programmable	

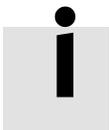
Tableau 7.4 Affectation des broches : communication E/S [X1]

7.5.4 Type et version du câble [X1]

Le chapitre 7.5.5 contient une représentation du câble [X1] entre le servorégulateur de position CMMP-AS et la commande. Le câble représenté contient deux blindages de câble.

Le blindage de câble extérieur est appliqué des deux côtés sur PE. Dans le servorégulateur de position CMMP-AS, le boîtier du connecteur SUB-D est relié avec PE. En cas d'utilisation d'un boîtier du connecteur Sub D métallique, le blindage de câble est simplement coincé sous la décharge de traction.

Souvent, une amenée de câble non blindée est suffisante pour les signaux 24 V. Dans un environnement fortement perturbé et en cas de longueurs de câble importantes ($l > 2$ m) entre la commande et le servorégulateur de position CMMP-AS, des câbles de commande blindés doivent être utilisés.



La longueur maximale des fils de signaux ne doit pas excéder 30 m.

En dépit de la version différentielle des entrées analogiques sur le servorégulateur de position CMMP-AS, un guidage sans blindage des signaux analogiques n'est pas recommandé car les perturbations, par ex. par des disjoncteurs à commutation ou également les perturbations des étages de sortie du convertisseur peuvent atteindre des amplitudes élevées. Elles interfèrent dans les signaux analogiques et génèrent des perturbations de mode commun pouvant entraîner des écarts des valeurs de mesure analogiques.

En cas de longueur de conduite limitée ($l < 2$ m, câblage dans l'armoire électrique), le blindage extérieur PE appliqué des deux côtés est suffisant pour garantir le fonctionnement sans perturbation.

Pour la meilleure suppression d'interférence possible sur les signaux analogiques, les fils pour les signaux analogiques doivent être blindés séparément avant d'être assemblés. Sur le servorégulateur de position CMMP-AS, ce blindage de câble intérieur est appliqué d'un côté sur AGND (broche 1 ou 14). Il peut être appliqué des deux côtés pour réaliser une liaison des potentiels de référence de la commande et du servorégulateur de position CMMP-AS. Les broches 1 et 14 sont immédiatement reliées entre elles dans le régulateur.

7.5.5 Remarques de raccordement [X1]

Les entrées numériques sont conçues pour des tensions de commande de 24 V. Le niveau de signal élevé assure déjà une immunité élevée aux perturbations à ces entrées. Le servorégulateur de position CMMP-AS fournit une tension auxiliaire de 24 V pouvant être sollicitée à 100 mA au maximum. Il est ainsi possible de commander les entrées directement via les interrupteurs. Naturellement, la commande par les sorties 24 V d'un API est également possible.

Les sorties numériques sont en version commutateur "High-Side". Cela signifie que les 24 V du servorégulateur de position CMMP-AS sont activement commutés à la sortie. Des

7. Installation électrique

charges telles que lampes, relais etc. sont donc commutées de la sortie vers GND24. Les quatre sorties DOUT0 à DOUT3 peuvent chacune être sollicitées à 100 mA au maximum. De même, les sorties peuvent être directement acheminées sur les sorties 24 V d'un API.

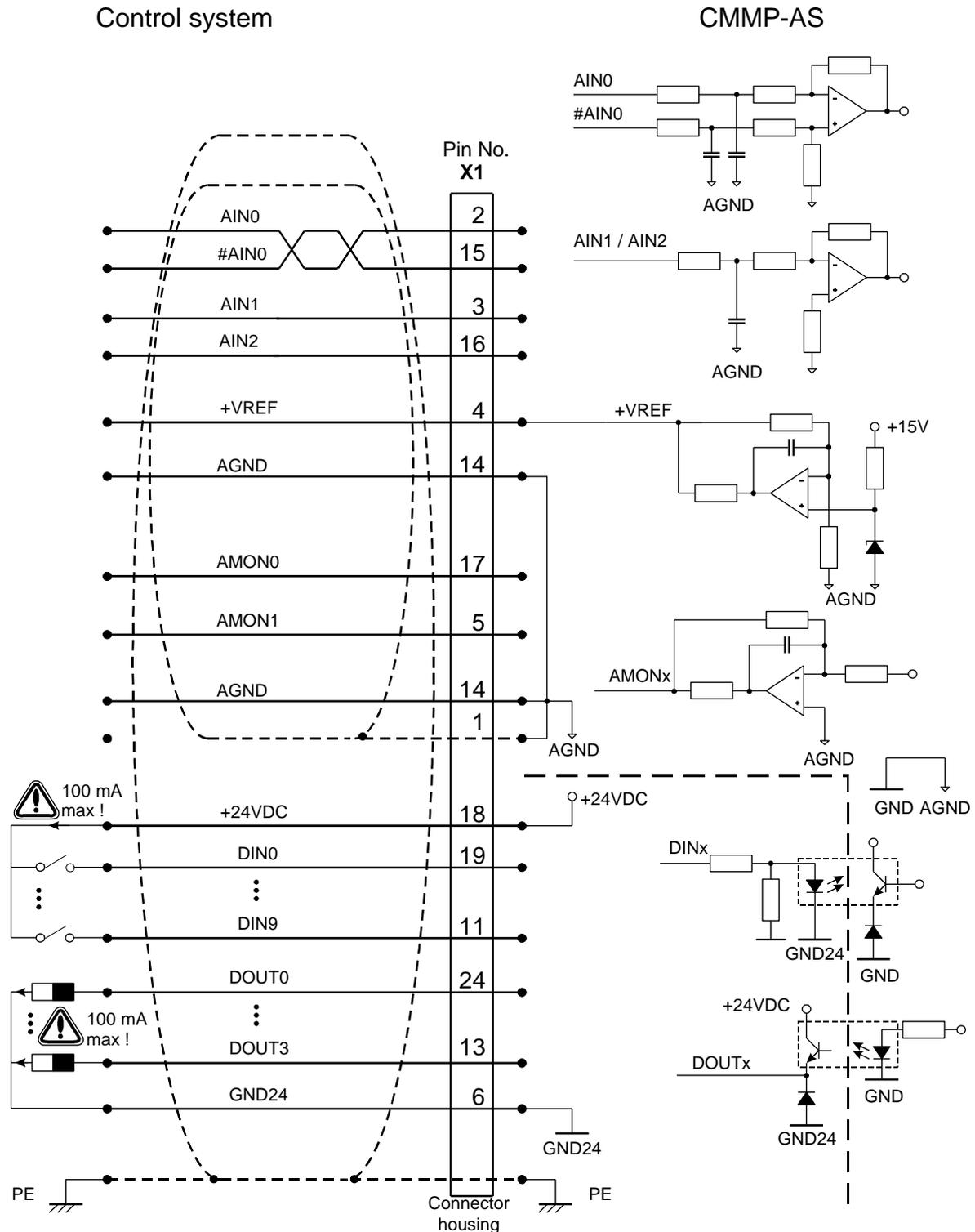


Figure 7.4 Schéma de principe du raccordement [X1]

7.6 Raccordement : STO et SS1

La description des fonctions de sécurité se trouve au chapitre 5.

7.6.1 Version sur l'appareil [X3]

- PHOENIX Mini-Combicon MC 1,5/6-STF-3,81-bk

7.6.2 Connecteur opposé [X3]

- PHOENIX Mini-Combicon MC 1,5/ 6-GF-3,81-bk

7.6.3 Affectation du connecteur [X3]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	24 V	24 V CC / 2,8 A	Alimentation 24 V CC pour partie commande (0,8 A) et frein de maintien (2 A) (Sans technique de sécurité selon la catégorie 3 : pont broche 1 et 2)
2	REL	0 V / 24 V CC	Activation et désactivation du relais pour l'interruption de l'alimentation pilote
3	0 V	GND 24 V CC	Potentiel de référence pour alimentation 24 V CC et pour l'API
4	-	-	si CMMP-AS n'est pas affecté
5	NC1	Max. 25 V CA / 60 V CC / 2 A	Contact d'acquiescement libre de potentiel pour l'alimentation pilote, contact à ouverture
6	NC2		

Tableau 7.5 Affectation du connecteur [X3]

7.7 Raccordement : résolveur [X2A]

7.7.1 Version sur l'appareil [X2A]

- Fiche Sub-D 9 pôles, prise

7.7.2 Connecteur opposé [X2A]

- Fiche Sub-D à 9 pôles, broche
- Boîtier pour fiche Sub-D à 9 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.7.3 Affectation du connecteur [X2A]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	S2	3,5 V _{eff} / 5-10 kHz	Signal de voie SINUS, différentiel
6	S4	R _i > 5 kΩ	
2	S1	3,5 V _{eff} / 5-10 kHz	Signal de voie SINUS, différentiel
7	S3	R _i > 5 kΩ	
3	AGND	0 V	Blindage pour paires de signaux (blindage intérieur)
8	MT -	GND	Potentiel de référence capteur thermique
4	R1	7 V _{eff} / 5-10 kHz I _A ≤ 150 mA _{eff}	Signal porteur pour résolveur
9	R2	GND	
5	MT+	+3,3 V / R _i =2 kΩ	Capteur de température du moteur, contact NF, PTC, KTY...

Tableau 7.6 Affectation du connecteur [X2A]

- Le blindage extérieur doit toujours être posé sur le PE (boîtier du connecteur).
- Les blindages intérieurs doivent être posés d'un côté sur le servorégulateur de position CMMP-AS sur PIN3 de [X2A].

7.8 Raccordement : codeur [X2B]

7.8.1 Version sur l'appareil [X2B]

- Fiche Sub-D, prise 15 pôles

7.8.2 Connecteur opposé [X2B]

- Fiche Sub-D à 15 pôles, broche
- Boîtier pour fiche Sub-D à 15 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.8.3 Affectation du connecteur de l'encodeur analogique [X2B]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	MT+	+3,3 V / $R_i=2 \text{ k}\Omega$	Capteur de température du moteur, contact NF, PTC
	9	U_SENS+	Câbles du capteur pour l'alimentation du codeur
2		U_SENS-	
	10	US	Tension de service pour codeur incrémental haute résolution $I_{\text{max.}} = 300 \text{ mA}$
3		GND	Potentiel de référence de l'alimentation du codeur et du capteur de température du moteur
	11	R	Impulsion nulle du signal de voie (différentiel) à partir du codeur incrémental à haute résolution
4		#R	
	12	COS_Z1*)	Signal de commutation COSINUS (différentiel) à partir du codeur incrémental à haute résolution
5		#COS_Z1*)	
	13	SIN_Z1*)	Signal de commutation SINUS (différentiel) à partir du codeur incrémental à haute résolution
6		#SIN_Z1*)	
	14	COS_Z0 *)	Signal de voie COSINUS (différentiel) de codeur incrémental à haute résolution
7		#COS_Z0 *)	
	15	SIN_Z0 *)	Signal de voie SINUS (différentiel) de codeur incrémental à haute résolution
8		#SIN_Z0 *)	

*) Capteur Heidenhain : A=SIN_Z0 ; B=COS_Z0 ; C=SIN_Z1 ; D=COS_Z1

Tableau 7.7 Affectation des broches : codeur incrémental analogique

7.8.4 Affectation des broches du codeur avec interface sériele (par ex. EnDat, HIPERFACE) [X2B]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	MT+	+3,3 V / Ri=2 kΩ	Capteur de température du moteur, contact NF, PTC
9	U_SENS+	5 V ... 12 V /	Câbles du capteur pour l'alimentation du codeur
2	U_SENS-	R _i ≈ 1 kΩ	
10	US	5 V / 12 V / ±10 % I _{max.} = 300 mA	Tension de service pour codeur incrémental haute résolution
3	GND	0 V	Potential de référence alimentation du capteur et capteur thermique du moteur
11			
4			
12	DONNÉES	5 V _{SS} R _i ≈ 120 Ω	Ligne de données RS485 bidirectionnelle (différentielle) (EnDat, HIPERFACE)
5	#DATA		
13	SCLK	5 V _{SS} R _i ≈ 120 Ω	Sortie de cadence RS485 (différentielle) (EnDat)
6	#SCLK		
14	COS_Z0 *)	1 V _{SS} ±10 %	Signal de voie COSINUS (différentiel) de codeur incrémental à haute résolution
7	#COS_Z0 *)	R _i ≈ 120 Ω	
15	SIN_Z0 *)	1 V _{SS} ±10 %	Signal de voie SINUS (différentiel) de codeur incrémental à haute résolution
8	#SIN_Z0 *)	R _i ≈ 120 Ω	
*) Capteur Heidenhain : A=SIN_Z0; B=COS_Z0			

Tableau 7.8 Affectation des broches : codeur incrémental avec interface sériele par ex. EnDat

7.8.5 Affectation du connecteur de l'encodeur numérique [X2B]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	MT+	+3,3 V / $R_i=2 \text{ k}\Omega$	Capteur de température du moteur, contact NF, PTC
	9	U_SENS+	Câbles du capteur pour l'alimentation du codeur
2	U_SENS-	5 V ... 12 V / $R_i \approx 1 \text{ k}\Omega$	
	10	US	Tension de service pour codeur incrémental haute résolution $I_{\text{max.}} = 300 \text{ mA}$
3	GND	0 V	Potentiel de référence alimentation du capteur et capteur thermique du moteur
	11	N	Impulsion nulle RS422 (différentiel) depuis le codeur incrémental numérique
4	#N	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	
	12	H_U	Capteur à effet hall phase U pour commutation
5	H_V	$0 \text{ V} / 5 \text{ V}$ $R_i \approx 2 \text{ k}\Omega$	Capteur à effet hall phase V pour commutation
	13	H_W	à VCC Capteur à effet hall phase W pour commutation
6			
	14	A	Signal de voie A RS422 (différentiel) depuis le codeur incrémental numérique
7	#A	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	
	15	B	Signal de voie B RS422 (différentiel) depuis le codeur incrémental numérique
8	#B	$2 V_{SS} \dots 5 V_{SS}$ $R_i \approx 120 \Omega$	

Tableau 7.9 Affectation des broches : codeur incrémental numérique

- Le blindage extérieur doit toujours être posé sur le PE (boîtier du connecteur).

7.9 Raccordement : entrée de codeur incrémental [X10]

7.9.1 Version sur l'appareil [X10]

- Fiche Sub-D 9 pôles, prise

7.9.2 Connecteur opposé [X10]

- Fiche Sub-D à 9 pôles, broche
- Boîtier pour fiche SUB-D à 9 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.9.3 Affectation du connecteur [X10]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification	
1	A/CLK	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Signal de codeur incrémental A / signal moteur pas à pas CLK polarité pos. conformément à RS422	
	6	A#/CLK#	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Signal de codeur incrémental A / signal moteur pas à pas CLK polarité nég. conformément à RS422
2	B/DIR	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Signal de codeur incrémental B / signal moteur pas à pas DIR polarité pos. conformément à RS422	
	7	B#/DIR#	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Signal de codeur incrémental B / signal moteur pas à pas DIR polarité nég. conformément à RS422
3	N	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Impulsion nulle N du codeur incrémental polarité pos. conformément à RS422	
	8	N#	5 V / $R_i \approx 120 \Omega$	Impulsion nulle N du codeur incrémental polarité nég. conformément à RS422
4	GND	-	Masse de référence pour le codeur	
	9	GND	-	Blindage pour le câble de connexion
5	VCC	+5 V \pm 5 %, 100 mA	Alimentation auxiliaire, sollicitation max. de 100 mA, mais protégée contre les courts-circuits !	

Tableau 7.10 Affectation du connecteur [X10] : entrée de codeur incrémental

7.9.4 Type et version du câble [X10]

Nous recommandons l'utilisation des conduites de raccordement de capteur sur lesquelles le signal du codeur incrémental est torsadé par paire et les différentes paires sont blindées.

7.9.5 Remarques de raccordement [X10]

L'entrée [X10] permet de traiter aussi bien des signaux de codeur incrémental que des signaux de direction d'impulsion, comme ils génèrent des cartes de commande pour les moteurs pas à pas.

L'amplificateur d'entrée à l'entrée de signal est conçu pour le traitement de signaux différentiels conformément au standard interface RS422. Le traitement d'autres signaux et niveaux (par ex. 5 V single-ended ou 24 V_{HTL} d'un API) est possible. Merci de vous adresser à votre partenaire commercial.

7.10 Raccordement : sortie du codeur incrémental [X11]

7.10.1 Version sur l'appareil [X11]

- Fiche Sub-D 9 pôles, prise

7.10.2 Connecteur opposé [X11]

- Fiche Sub-D à 9 pôles, broche
- Boîtier pour fiche SUB-D à 9 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.10.3 Affectation du connecteur [X11]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	A	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Signal de codeur incrémental A
6	A#	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Signal de codeur incrémental A#
2	B	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Signal de codeur incrémental B
7	B#	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Signal de codeur incrémental B#
3	N	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Impulsion nulle N du codeur incrémental
8	N#	5 V / R _A ≈ 66 Ω *)	Impulsion nulle N# du codeur incrémental
4	GND	-	Masse de référence pour le codeur
9	GND	-	Blindage pour le câble de connexion
5	VCC	+5 V ± 5 %, 100 mA	Alimentation auxiliaire, sollicitation max. de 100 mA, mais protégée contre les courts-circuits !

*) L'indication pour R_A désigne la résistance de sortie différentielle.

Tableau 7.11 Affectation du connecteur [X11] : sortie du codeur incrémental

Le pilote de sortie à la sortie de signal fournit des signaux différentiels (5 V) conformément au standard interface RS422.

Un appareil permet de commander jusqu'à 32 autres régulateurs.

7.11 Raccordement : bus CAN [X4]

7.11.1 Version sur l'appareil [X4]

- Fiche Sub-D à 9 pôles, broche

7.11.2 Connecteur opposé [X4]

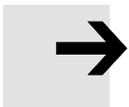
- Fiche Sub-D 9 pôles, prise
- Boîtier pour fiche Sub-D à 9 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.11.3 Affectation du connecteur [X4]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	–	–	Non affectée
6	GND	0 V	CAN-GND, liaison galvanique avec la masse dans le régulateur
2	CANL	*)	Fil de signaux CAN Low
7	CANH	*)	Fil de signaux CAN High
3	GND	0 V	CAN-GND, liaison galvanique avec la masse dans le régulateur
8	–	–	Non affectée
4	–	–	Non affectée
9	–	–	Non affectée
5	Blindage	PE	Raccordement pour blindage du câble
*) Résistance de terminaison externe 120 Ω indispensable sur les deux extrémités de bus. Nous recommandons d'utiliser des résistances métalliques avec une tolérance de 1 % de taille 0207.			

Tableau 7.12 Affectation du connecteur bus CAN [X4]

7.11.4 Remarques de raccordement [X4]



Nota

En cas de câblage du régulateur via le bus CAN, vous devez absolument tenir compte des informations et remarques suivantes pour obtenir un système stable sans perturbation. En cas de câblage incorrect, des perturbations peuvent apparaître sur le bus CAN pendant le fonctionnement, entraînant la coupure avec une erreur du régulateur pour des raisons de sécurité.

Le bus CAN offre une possibilité simple et fiable de mettre en réseau tous les composants d'une installation. Pour cela, il faut toutefois observer toutes les remarques suivantes pour le câblage.

7. Installation électrique

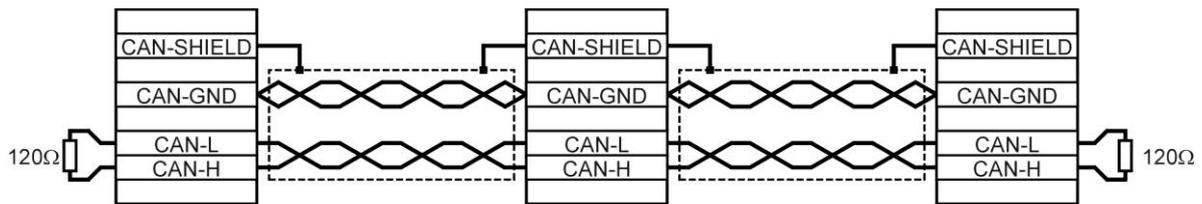


Figure 7.5 Exemple de câblage pour bus CAN

1. Les différents nœuds du réseau sont en principe reliés entre eux en ligne de sorte que le câble CAN soit raccordé de régulateur à régulateur (voir Figure 7.5).
2. Aux deux extrémités du câble du bus CAN, une résistance de terminaison exactement de $120\ \Omega \pm 5\%$ doit être présente. Souvent, une résistance de terminaison de ce type est déjà intégrée dans les cartes CAN ou dans un API dont il faut tenir compte.
3. Pour le câblage, utiliser un câble blindé avec exactement deux paires de fils torsadés.
4. Une paire de fils torsadés est utilisée pour le raccordement de CAN-H et CAN-L.
5. Les fils de l'autre paire sont utilisés en commun pour CAN-GND.
6. Le blindage du câble est guidé aux raccordements CAN Shield sur tous les nœuds.
7. Il est déconseillé d'utiliser des prises intermédiaires sur le câblage de bus CAN. Si cela est toutefois nécessaire, veuillez noter que des boîtiers de connecteur en métal sont utilisés pour relier le blindage de câble.
8. Pour réduire les interférences au minimum, il faut par principe que
 - Les câbles moteur ne soient pas posés en parallèle aux conduites de signaux.
 - Les câbles moteur correspondent aux spécifications de Festo.
 - Les câbles moteur soient blindés et mis à la terre comme il se doit.
9. Pour d'autres informations sur la structure d'un câblage de bus CAN sans interférences, nous vous renvoyons au document Controller Area Network protocol specification, Version 2.0 de la société Robert Bosch GmbH, 1991

7.12 Raccordement : RS232/COM [X5]

7.12.1 Version sur l'appareil [X5]

- Fiche Sub-D 9 pôles, prise

7.12.2 Connecteur opposé [X5]

- Fiche Sub-D 9 pôles, prise
- Boîtier pour fiche Sub-D à 9 pôles avec vis de verrouillage 4/40 UNC

7.12.3 Affectation du connecteur [X5]

Broche n°	Désignation	Valeur	Spécification
1	-	-	Non affectée
6	-	-	Non affectée
2	Rx	10 V / $R_i > 2 \text{ k}\Omega$	Câble de réception, spécification RS232
7	-	-	Non affectée
3	Tx	10 V / $R_A < 2 \text{ k}\Omega$	Câble d'émission, spécification RS232
8	-	-	Non affectée
4	+RS485	-	Réservé au fonctionnement RS485 en option
9	-RS485	-	Réservé au fonctionnement RS485 en option
5	GND	0 V	Interfaces GND, à liaison galvanique avec la masse de la partie numérique

Tableau 7.13 Affectation du connecteur interface RS232 [X5]

7.13 Remarques pour une installation sûre et conforme CEM

7.13.1 Explications et concepts

La compatibilité électromagnétique (CEM), EMC (electromagnetic compatibility) ou EMI (electromagnetic interference) en anglais, comprend les exigences suivantes :

Immunité aux perturbations	une immunité aux perturbations suffisante des installations ou appareils électriques contre les perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques agissant de l'extérieur via des câbles ou dans l'espace.
Émissions perturbatrices	une émission de perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques suffisamment faible des installations ou appareils électriques vers les autres appareils environnants via des câbles ou dans l'espace.

7.13.2 Consignes de connexion

Le blindage du câble pour moteur doit être disposé sous le serre-câble central du CMMP-AS. Sur le câble de moteur Festo, cette bande de liaison est déjà disponible à l'extrémité arrière.

Pour des grandes longueurs, des mesures de protection CEM particulières doivent être respectées.



Avertissement

Par mesure de sécurité, tous les conducteurs de protection PE doivent impérativement être raccordés avant la mise en service.

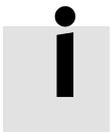
Veiller à créer des surfaces de contact les plus larges possibles pour le branchement de la terre des appareils sur l'embase de montage, afin de bien dériver les perturbations HF.

7.13.3 Généralités concernant la CEM

L'émission de perturbations et la tenue aux perturbations d'un servorégulateur de position dépendent toujours de la conception globale de l'actionneur, qui contient les composants suivants :

- | | |
|------------|---|
| Composants | <ul style="list-style-type: none">- Alimentation électrique- Servorégulateur de position- Moteur- Électromécanique- Version et type de câblage- Commande de niveau supérieur |
|------------|---|

Afin d'améliorer l'immunité aux perturbations et de minimiser l'émission de perturbations, des selfs de moteur et des filtres réseau sont intégrés dans le servorégulateur de position CMMP-AS, de sorte que celui-ci puisse être exploité dans la plupart des applications sans dispositif de blindage ou de filtrage supplémentaire.



Les servorégulateurs de position CMMP-AS ont reçu la qualification pour les actionneurs électriques conforme à la norme produit EN 61800-3

Dans la plupart des cas, aucun dispositif de filtrage externe n'est nécessaire (cf. ci-dessous).

La déclaration de conformité à la directive CEM est disponible auprès de Festo.

7.13.4 Zones CEM : premier et deuxième environnements

S'ils sont correctement montés et si leurs raccordements sont correctement câblés, les servorégulateurs de position CMMP-AS respectent les dispositions de la norme produit EN 61800-3. Dans cette norme, il n'est pas question de "classes de valeurs limites", mais seulement d'environnements.



Nota

Le "premier" environnement comprend les réseaux électriques raccordés à des habitations, le deuxième comprend ceux qui sont exclusivement raccordés à des sites industriels.

7. Installation électrique

Ce qui suit s'applique aux servorégulateurs de position CMMP-AS :

Type de CEM	Plage	Respect des exigences de la directive CEM
Émissions perturbatrices	Deuxième environnement (industrie)	Longueur de câble de moteur jusqu'à 25 m sans dispositif de filtrage externe En cas d'utilisation de conduites de moteur 25-50 m, prévoir un filtre réseau approprié.
Immunité aux perturbations	Deuxième environnement (industrie)	Non tributaire de la longueur de câble de moteur

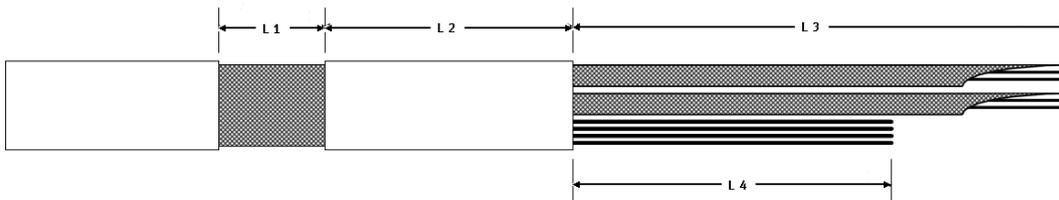
Tableau 7.14 Exigences de la directive CEM : premier et deuxième environnements

7.13.5 Câblage respectant la CEM

Pour obtenir un montage de l'actionneur respectant la CEM, les éléments suivants doivent être respectés (voir aussi le chapitre 7 Installation électrique, page 75) :

1. Afin de réduire au maximum les courants de fuite et les pertes dans les câbles de raccordement du moteur, le servorégulateur de position CMMP-AS doit être placé le plus près possible du moteur (sur ce point, voir aussi le chapitre 7.13.6 Exploitation avec câbles pour moteur longs suivant, page 99).
2. Les câbles pour moteur et codeur angulaire doivent être blindés.
3. Le blindage du câble pour moteur est monté sur le boîtier du servorégulateur de position CMMP-AS (bornes de raccordement blindées, borne à ressort). En principe, le blindage du câble doit toujours être monté sur le servorégulateur de position correspondant afin que les courants de perte puissent également revenir au régulateur à l'origine de ceux-ci.
4. Le conducteur PE côté secteur est relié au point de raccordement PE du raccordement d'alimentation [X9].
5. Le conducteur intérieur PE du câble moteur est raccordé au point de raccordement PE du raccordement moteur [X6].
6. Les fils de signaux doivent être éloignés autant que possible des câbles de puissance. Ils ne doivent pas être disposés en parallèle. Si des croisements ne peuvent être évités, ils doivent être le plus perpendiculaires possible (c'est-à-dire à 90°).
7. Ne pas utiliser de câbles de signaux et de puissance non blindés. Si leur emploi est inévitable, ils doivent au moins être torsadés.
8. Même des câbles blindés présentent forcément de petites parties non blindées à leurs deux extrémités (si aucun boîtier de connecteur blindé n'est utilisé).

7. Installation électrique



L1 : Dénudé: 30 mm

L2: 70 mm

L3: Capteur de température du moteur et frein de maintien: 140 mm

L4: Phase moteur et conducteur de protection du moteur: 90 mm



Avertissement

DANGER !

Par mesure de sécurité, tous les conducteurs de protection PE doivent impérativement être raccordés avant la mise en service.

Les directives des normes EN 50178 et EN 60204-1 pour la protection par mise à la terre doivent impérativement être respectées lors de l'installation !

7.13.6 Exploitation avec câbles pour moteur longs

Dans le cas d'applications pour lesquelles un long câble pour moteur est nécessaire et/ou en cas de mauvais choix du câble pour moteur entraînant une capacité de câble insuffisante, une surcharge thermique du filtre peut survenir. Afin d'éviter de tels problèmes, nous vous recommandons fortement de procéder de la manière suivante pour les applications nécessitant un long câble pour moteur :

- à partir d'une longueur de câble de 25 m, n'utiliser que des câbles ayant une capacité linéaire entre la phase moteur et le blindage de moins de 150 pF/m, ou de préférence de moins de 150 pF/m !



En cas de longueur de conduite plus grande, il en résulte des écarts des renforcements du régulateur de courant (résistance de conduite).

7.13.7 Protection contre les décharges électrostatiques



Attention

Sur les connecteurs SUB-D non affectés, il existe un risque d'endommagement par décharge électrostatique (DES) sur l'appareil ou d'autres parties de l'installation.

Lors de la conception du servorégulateur de position CMMP-AS, l'immunité aux perturbations a été particulièrement soignée. Pour cette raison, les différents modules fonctionnels sont à isolation galvanique. La transmission des signaux à l'intérieur de l'appareil s'effectue à l'aide d'optocoupleurs.

On distingue les zones séparées suivantes :

- Zones séparées :
- étage de puissance avec circuit intermédiaire et entrée du secteur
 - électronique de commande avec traitement des signaux analogiques
 - alimentation 24 V et entrées et sorties numériques

8. Mise en service

8.1 Remarques générales concernant les branchements



La pose correcte des câbles de connexion étant essentielle pour la CEM, veuillez impérativement respecter le chapitre 7.13.5 Câblage respectant la CEM (page 98) vu précédemment !



Avertissement

DANGER !

Le non-respect du chapitre 2 Consignes de sécurité pour les actionneurs et automates électriques (page 13) peut entraîner des dommages matériels, des blessures corporelles, une électrocution ou dans les cas extrêmes la mort.

8.2 Outillage / Matériel

- | | |
|-----------|--|
| Outillage | <ul style="list-style-type: none">- Tournevis plat taille 1- Câble d'interface série- Câble de codeur angulaire- Câble moteur- Câble d'alimentation électrique- Câble de libération régulateur- Le cas échéant, jeu de connecteurs : connecteur SUB-D et Power |
|-----------|--|

8.3 Raccorder le moteur

- Raccorder le moteur
1. Enficher et serrer le connecteur du câble pour moteur dans le connecteur femelle correspondant sur le moteur.
 2. Raccorder le conducteur PE du moteur au PE du connecteur moteur [X6].
 3. Raccordement des 3 phases moteur à [X6].
 4. Raccordement du frein de maintien et du capteur de température à [X6A] (en option).
 5. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X6A] de l'appareil et serrer fermement les vis de verrouillage.
 6. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X6] de l'appareil et serrer fermement les vis de verrouillage.
 7. Enficher et serrer le connecteur du câble pour codeur dans le connecteur femelle de la sortie codeur sur le moteur.
 8. Enficher le connecteur Sub-D dans la prise femelle [X2A] ou l'encodeur [X2B] de l'appareil et serrer les vis de verrouillage.
 9. Placer l'ensemble du blindage du câble du moteur et du codeur angulaire à plat sur la borne blindée SK14.
 10. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions.

8.4 Raccorder le servorégulateur de position CMMP-AS à l'alimentation électrique

- Raccorder le servorégulateur de position
1. S'assurer que l'alimentation électrique est coupée.
 2. Raccorder le conducteur PE à la prise de terre PE du connecteur d'alimentation [X9] PIN4.
 3. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X9] de l'appareil.
 4. Enficher le connecteur PHOENIX dans le connecteur femelle [X3] de l'appareil.
 5. Relier les connexions en 24 V au bloc d'alimentation adéquat.
 6. Réaliser les connexions à l'alimentation secteur.
 7. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions.

8.5 Raccordement de l'ordinateur

- | | |
|------------------------------|--|
| Raccordement de l'ordinateur | <ol style="list-style-type: none">1. Enficher le connecteur Sub-D du câble d'interface série dans le connecteur femelle pour l'interface série de l'ordinateur et serrer les vis de verrouillage.2. Enficher le connecteur Sub-D du câble d'interface série dans le connecteur femelle [X5] RS232/COM du servorégulateur de position CMMP-AS et serrer les vis de verrouillage.3. Contrôler une nouvelle fois toutes les connexions. |
|------------------------------|--|

8.6 Vérification de l'ordre de marche

- | | |
|----------------------------------|--|
| Contrôler le bon ordre de marche | <ol style="list-style-type: none">1. S'assurer que la libération du régulateur est coupée (libération du régulateur : DIN 5 à [X1]).2. Enclencher l'alimentation électrique de tous les appareils. La DEL READY sur la face avant de l'appareil doit s'allumer. |
|----------------------------------|--|



Si la DEL READY ne s'est pas allumée, cela signifie qu'il y a une défaillance. Lorsque l'afficheur à sept segments affiche une suite de chiffres, il s'agit d'un message d'erreur dont la cause doit être supprimée. Dans ce cas, consulter le chapitre 9.2 Messages d'erreur (page 108). Si aucun indicateur ne s'allume sur l'appareil, procéder aux étapes suivantes :

- | | |
|-----------------|---|
| Aucun affichage | <ol style="list-style-type: none">1. Couper l'alimentation en courant.2. Attendre 5 minutes pour que le circuit intermédiaire puisse se décharger.3. Vérifier tous les câbles de liaison.4. Vérifier le bon fonctionnement de l'alimentation en courant de 24 V.5. Allumer à nouveau l'alimentation en courant. |
|-----------------|---|

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

9.1 Fonctions de protection et de maintenance

9.1.1 Aperçu

Le servorégulateur de position CMMP-AS possède de nombreux capteurs qui surveillent le bon fonctionnement de la partie commande, de l'étage de sortie de puissance, du moteur et de la communication avec l'environnement extérieur. Toutes les erreurs qui surviennent sont enregistrées dans la mémoire d'erreurs interne. La plupart des erreurs conduisent à l'arrêt de la partie contrôleur du servorégulateur de position et de l'étage de sortie de puissance. Une nouvelle mise sous tension du servorégulateur de position n'est possible que lorsque la mémoire d'erreurs a été vidée par acquittement et que l'erreur a été supprimée ou qu'elle a disparu.

Une technique complexe des capteurs sans contact et de nombreuses fonctions de surveillance importantes assurent la sécurité du fonctionnement :

- Mesure de la température du moteur
- Mesure de la température de la partie puissance
- Détection de mises à la terre (PE)
- Détection des courts-circuits entre deux phases du moteur
- Détection d'une rupture de phase de l'alimentation
- Détection d'une panne secteur de l'alimentation
- Détection de surtensions dans le circuit intermédiaire
- Détection d'erreurs dans l'alimentation électrique interne

9.1.2 Détection de ruptures de phases et de pannes de réseau

Le servorégulateur de position CMMP-AS détecte une rupture de phase en fonctionnement triphasé (reconnaissance de rupture de phase) ou une rupture de plusieurs phases (détection de panne secteur) de l'alimentation réseau sur l'appareil.

9.1.3 Surveillance de surintensité et de court-circuit

La surveillance de surintensité et de court-circuit se déclenche dès que le courant dans le circuit intermédiaire dépasse de trois fois le courant maximal du régulateur. Elle détecte les courts-circuits entre deux phases du moteur ainsi qu'aux bornes de sortie du moteur par rapport au potentiel de référence positif et négatif du circuit intermédiaire et au PE. Lorsque la surveillance d'erreurs détecte une surintensité, l'étage de sortie de puissance est immédiatement coupé afin de le protéger contre les courts-circuits.

9.1.4 Surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire

La surveillance de surtension pour le circuit intermédiaire se déclenche dès que la tension dans le circuit intermédiaire ne se trouve plus dans la plage de tension de service. L'étage de sortie de puissance est alors coupé.

9.1.5 Surveillance de la température du dissipateur de chaleur

La température du dissipateur de chaleur de l'étage de sortie de puissance est mesurée avec une sonde de température linéaire. La limite de température varie d'un appareil sur l'autre. Un avertissement de température est déclenché à env. 5 °C en dessous de la valeur limite.

9.1.6 Surveillance du moteur

Le servorégulateur de position CMMP-AS possède les fonctions de protection suivantes pour surveiller le moteur et le codeur angulaire raccordé :

Surveillance du codeur angulaire : Un défaut du codeur angulaire entraîne l'arrêt de l'étage de sortie de puissance. Pour le résolveur, le signal de voie est surveillé par ex. Sur les codeurs incrémentaux, les signaux de commutation sont contrôlés. D'autres capteurs "intelligents" détectent d'autres erreurs.

Mesure et surveillance de la température du moteur : Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'une entrée numérique et d'une entrée analogique pour mesurer et surveiller la température du moteur. Grâce à l'enregistrement des signaux analogiques, les capteurs non linéaires sont également pris en charge. Il est possible de sélectionner comme capteur de température :

Sur [X6] : entrée numérique pour PTC, contacts NF et contacts NO.

Sur [X2A] et [X2B] : contacts d'ouverture et sonde analogique de la série KTY. Les autres capteurs (NTC, PTC) exigent une adaptation logicielle correspondante en cas de besoin.

9.1.7 Surveillance de I^2t

Le servorégulateur de position CMMP-AS dispose d'une surveillance de I^2t pour limiter la puissance dissipée moyenne dans l'étage de sortie de puissance et le moteur. Comme la puissance dissipée présente dans l'électronique de puissance et dans le moteur augmente au maximum avec le carré du courant, la valeur de courant élevée au carré est prise comme référence pour la puissance dissipée.

9.1.8 Surveillance de la puissance pour le hacheur de freinage

Le logiciel opératoire dispose d'une surveillance de la puissance pour la résistance de freinage interne.

9.1.9 Statut de mise en service

Les servorégulateurs de position qui sont envoyés à Festo pour maintenance sont équipés d'autres microprogrammes et d'autres paramètres afin d'effectuer des vérifications.

Avant une nouvelle mise en service par le client final, le servorégulateur de position CMMP-AS doit être paramétré. Le logiciel de paramétrage Festo Configuration Tool recherche le statut de mise en service et invite l'utilisateur à paramétrer le servorégulateur de position. Parallèlement, l'appareil signale grâce au "A" indiqué par l'afficheur à sept segments qu'il est opérationnel, mais qu'il n'est pas encore paramétré.

9.1.10 Décharge rapide du circuit intermédiaire

La mise en circuit retardée du hacheur de freinage selon les classes de puissance en fonctionnement parallèle et panne de l'alimentation secteur assure que les résistances de freinage des classes de puissance supérieures absorbent l'énergie principale lors du déchargement rapide du circuit intermédiaire.

9.2 Messages de mode de fonctionnement et d'erreur

9.2.1 Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs

L'appareil est muni d'un afficheur à sept segments. Le tableau suivant explique la signification des symboles qui s'affichent :

Affichage	Signification
	Dans ce mode de fonctionnement, l'affichage des segments extérieurs "tourne". L'affichage dépend de la position réelle ou de la vitesse actuelle.
	Si l'activation du régulateur est active, la barre du milieu s'affiche aussi.
	Le servorégulateur de position CMMP-AS doit encore être paramétré. (afficheur à sept segments = "A")
	Mode de régulation de couple. (afficheur à sept segments = "I")
P xx	Positionnement ("xx" correspond au numéro de position) Les chiffres s'affichent les uns après les autres
PH x	Déplacement de référence. "x" correspond à la phase du déplacement de référence : 0 : phase de recherche 1 : phase rampante 2 : déplacement sur la position zéro Les chiffres s'affichent les uns après les autres
E xx	Message d'erreur avec index "xx" et sous-index "y"
-xxy-	Message d'erreur avec index principal "xx" et sous-index "y". Une alerte s'affiche au moins deux fois sur l'afficheur à sept segments.
	Option "Interruption sécurisée" active pour la famille d'appareils CMMP-AS. (Afficheur à sept segments = "H", clignotant à une fréquence de 2 Hz)

Tableau 9.1 Affichage du mode de fonctionnement et des erreurs

9.2.2 Messages d'erreur

Lorsqu'une erreur survient, le servorégulateur de position CMMP-AS affiche un message d'erreur de manière cyclique sur l'afficheur à sept segments du servorégulateur de position CMMP-AS. Le message d'erreur se compose d'un E (pour Error), d'un index principal et d'un sous-index, par ex. : E 0 1 0.

Les alertes ont le même numéro qu'un message d'erreur. Elles s'en distinguent toutefois par une alerte qui s'affiche sous la forme d'un tiret placé avant et après, par ex. - **1 7 0** -.

La signification des messages d'erreur et les mesures à prendre sont résumées dans le Tableau 9.2 suivant :

Les messages d'erreur avec l'index principal 00 ne caractérisent pas une erreur de temps d'exécution, ils contiennent des informations. En règle générale, aucune mesure par l'utilisateur n'est nécessaire. Ils apparaissent uniquement dans le tampon d'erreur et ne sont pas représentés sur l'afficheur à 7 segments.

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures
Index principal	Sous-index		
00	0	Défaut non valable	Information : une entrée d'erreur non valable (corrompue) a été marquée dans le tampon d'erreur et est marquée avec ce numéro d'erreur. Aucune mesure n'est nécessaire
	1	Erreur non valable détectée et corrigée	Information : une entrée d'erreur non valable (corrompue) a été détectée et corrigée dans le tampon d'erreur. Le numéro d'erreur d'origine figure dans l'information de débogage. Aucune mesure n'est nécessaire
	2	Erreur effacée	Information : le défaut actif a été validé Aucune mesure n'est nécessaire
	4	Numéro de série / type d'appareil (changement de module)	Information : une mémoire d'erreur échangeable (module de service) a été insérée dans un autre appareil. Aucune mesure n'est nécessaire
01	0	Stack overflow (Débordement de pile)	Mauvais microprogramme ? Recharger le microprogramme standard si nécessaire. Contacter le support technique.
02	0	Tension insuffisante du circuit intermédiaire	Réglage de la priorité de l'erreur trop élevé ? Vérifier la tension dans le circuit intermédiaire (mesurer)

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures Index principal
Index principal	Sous-index		
03	0	Surchauffe du moteur analogique	Moteur trop chaud ? Vérifier le paramétrage (régulateur de courant, valeurs limites de courant) Capteur adapté ?
	1	Surchauffe du moteur numérique	Capteur défectueux ? En cas d'erreur même si le capteur est neutralisé : appareil défectueux.
04	0	Surchauffe de la partie puissance	Affichage de la température plausible ? Vérifier les conditions de montage, structures filtrantes de ventilateur encrassées ?
	1	Surchauffe circuit intermédiaire	Ventilateur de l'appareil défectueux ?
05	0	Panne tension interne 1	La panne ne peut pas se résoudre d'elle-même. Envoyer le servorégulateur de position au distributeur.
	1	Panne tension interne 2	
	2	Panne alimentation pilote	
	3	Sous-tension E/S numérique	Contrôler les sorties à la recherche de court-circuit ou de sollicitation spécifiée et le cas échéant, prendre contact avec l'assistance technique.
	4	Surintensité E/S numérique	
06	0	Court-circuit étage de sortie	Moteur défectueux ? Court-circuit dans le câble ? Étage de sortie défectueux ?
	1	Court-circuit résistance de freinage	Contrôler l'absence de court-circuit de la résistance de freinage externe. Vérifier la sortie du hacheur de freinage au niveau du servo-régulateur de position.
07	0	Surtension dans le circuit intermédiaire	Contrôler le raccordement vers la résistance de freinage (interne/externe). Résistance de freinage externe surchargée ? Contrôler le dimensionnement.
08	0	Erreur du codeur angulaire résolveur	Codeur angulaire connecté ? Câble du codeur angulaire défectueux ? Codeur angulaire défectueux ? Vérifier la configuration de l'interface du codeur angulaire. Les signaux du codeur sont perturbés : Vérifier que l'installation respecte les recommandations pour la CEM.
	2	Défaut signaux de voie Z0 codeur incrémental	
	3	Défaut signaux de voie Z1 codeur incrémental	
	4	Défaut signaux de voie codeur incrémental numérique	
	5	Défaut signaux capteur Hall codeur incrémental	
	8	Erreur du codeur angulaire interne	
	9	Le codeur angulaire sur [X2B] n'est pas pris en charge	Veuillez contacter le support technique.

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures
Index principal	Sous-index		Index principal
09	0	Bloc de paramètres codeur angulaire ancien (type CMMP-AS)	Veuillez contacter le support technique.
	1	Bloc de paramètres codeur angulaire ne peut pas être décodé	
	2	Version inconnue de bloc de paramètres codeur angulaire	
	3	Structure de données défectueuse de bloc de paramètres codeur angulaire	
	7	EEPROM de codeur angulaire protégée en écriture	
	9	EEPROM du codeur angulaire trop petite	
10	0	Surrégime (protection contre l'emballement)	Vérifier le paramétrage de valeur limite. Angle de décalage incorrect ?
11	0	Défaut lors du démarrage du déplacement de référence	Absence de libération du régulateur
	1	Erreur pendant le déplacement de référence	Le déplacement de référence a été interrompu, par ex. par une coupure de l'activation du régulateur.
	2	Déplacement de référence : pas d'impulsion nulle valable	L'impulsion nulle nécessaire est absente
	3	Déplacement de référence : dépassement du délai	La durée maximale pouvant être paramétrée pour le déplacement de référence a été atteinte avant la fin du déplacement de référence.
	4	Déplacement de référence : interrupteur de fin de course erroné / non valable	Interrupteur de fin de course correspondant non raccordé. Interrupteur de fin de course interverti ?
	5	Déplacement de référence : I ² t / Erreur de poursuite	Paramétrage inadapté des rampes d'accélération. Butée non valable atteinte, par ex. car aucun interrupteur de référence n'est raccordé. Prendre contact avec le support technique
	6	Déplacement de référence : Fin du trajet de recherche atteint	Le trajet maximum admis pour la course de référence a été parcouru sans que le point de référence ou la destination de la course de référence n'ait été atteint.

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures Index principal
Index principal	Sous-index		
12	0	CAN : numéro de nœud double	Contrôler la configuration des participants au bus CAN
	1	CAN : erreur de communication, ARRÊT du bus	Le circuit intégré CAN a coupé la communication en raison d'erreurs de communication (BUS OFF).
	2	CAN : erreur de communication CAN lors de l'envoi	Lors de l'envoi de messages, les signaux sont perturbés.
	3	CAN : erreur de communication CAN lors d'une réception	Lors de la réception de messages, les signaux sont perturbés.
	4	Aucune réception "Node Guarding-Telegramm" en l'espace du temps paramétré	Égaliser la durée de cycle des Remoteframes avec la commande ou panne de la commande. Signaux perturbés ?
	9	CAN : erreur de protocole	Veillez contacter le support technique.
13	0	Dépassement du temps bus CAN	Vérifier le paramétrage CAN
14	0	Alimentation insuffisante pour l'identification	La tension de circuit intermédiaire disponible est trop faible pour l'exécution de la mesure.
	1	Identification du régulateur de courant : cycle de mesure insuffisant	La détermination de paramètres automatique fournit une constante de temps se situant en dehors de la zone de valeur paramétrable. Les paramètres doivent être optimisés manuellement.
	2	La libération d'étage de sortie n'a pas pu être délivrée	La transmission de la libération de l'étage de sortie n'a pas été effectuée, contrôler le raccordement de DIN4.
	3	L'étage de sortie a été coupé prématurément	La libération de l'étage de sortie a été coupée lors d'une identification en cours.
	4	L'identification ne supporte pas le type de capteur réglé	L'identification ne peut pas être exécutée avec les réglages de codeur angulaire paramétrés. Contrôler la configuration du codeur angulaire, le cas échéant, entrer en contact avec le support technique.
	5	Impossible de trouver l'impulsion nulle	L'impulsion nulle n'a pas pu être trouvée après l'exécution du nombre maximum admis de rotations électriques. Contrôler le signal d'impulsion nulle.
6	Signaux Hall non valables	Suite d'impulsions ou segmentation des signaux Hall inadaptée. Contrôler le raccordement, le cas échéant prendre contact avec le support technique.	

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures Index principal
Index principal	Sous-index		
	7	Identification impossible	S'assurer que la tension du circuit intermédiaire est suffisante. Rotor bloqué ?
	8	Nombre de paires de pôles invalide	Le nombre de paires de pôles calculé se situe en dehors de la zone paramétrable. Contrôler la fiche technique du moteur, le cas échéant, prendre contact avec le support technique.
	9	Identification automatique des paramètres Erreur générale	Pour plus d'informations, consulter les données de défaut supplémentaires. Veuillez contacter le support technique.
15	0	Division par 0	Veuillez contacter le support technique.
	1	Dépassement de zone	
	2	Dépassement de capacité négatif mathématique	
16	0	Exécution de programme défectueuse	Veuillez contacter le support technique.
	1	Interruption illégale	
	2	Erreur d'initialisation	
	3	État inattendu	
17	0	Dépassement de la valeur seuil erreur de poursuite	Agrandir la fenêtre d'erreur. Paramétrage trop grand de l'accélération.
	1	Surveillance de différence de capteur	Codeur angulaire externe non raccordé ou défectueux ? L'écart varie, par ex. en raison du jeu du réducteur, agrandir le seuil d'extinction le cas échéant.
21	0	Défaut 1, mesure de courant U	L'erreur ne peut être supprimée. Envoyer le servorégulateur de position à votre partenaire commercial.
	1	Défaut 1, mesure de courant U	
	2	Défaut 2, mesure de courant U	
	3	Défaut 2, mesure de courant U	
22	0	PROFIBUS : initialisation incorrecte	Module technologique défectueux ? Veuillez contacter le support technique.
	1	PROFIBUS : Réserve	
	2	Erreur de communication PROFIBUS	Vérifier l'adresse esclave définie Vérifier la terminaison de bus Vérifier le câblage
	3	PROFIBUS : adresse d'esclave invalide	La communication a été commencée avec l'adresse d'esclave 126. Sélection d'une autre adresse d'esclave.

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures
Index principal	Sous-index		Index principal
	4	PROFIBUS : défaut dans la plage de valeur	Défaut mathématique dans la conversion des unités physiques. La plage de valeur des données et celle des unités physiques ne sont pas adaptées l'une à l'autre. Prendre contact avec le support technique
25	0	Type d'appareil non valide	L'erreur ne peut être supprimée.
	1	Type d'appareil non pris en charge	Envoyer le servorégulateur de position à votre distributeur.
	2	Révision matérielle non prise en charge	Contrôler la version de microprogramme, le cas échéant, demander une actualisation du support technique.
	3	Fonction d'appareil limitée !	L'appareil n'est pas libéré pour la fonctionnalité souhaitée et doit être libéré par Festo le cas échéant. Pour cela, il faut expédier l'appareil.
26	0	Absence de bloc de paramètres utilisateur	Charger le bloc de paramètres par défaut. Si le défaut ne disparaît pas, envoyer le servorégulateur de position à votre distributeur.
	1	Erreur de somme de contrôle	L'erreur ne peut être supprimée.
	2	Flash : erreur lors de l'écriture	Veuillez contacter le support technique.
	3	Flash : erreur lors de l'effacement	
	4	Flash : erreur dans flash interne	
	5	Absence de données de calibrage	
	6	Absence de bloc de données de position utilisateur	Régler la position et mémoriser dans le servorégulateur de position.
7	Erreur dans les tableaux de données (CAM)	Charger le bloc de paramètres par défaut, recharger le bloc de paramètres le cas échéant. Si le défaut ne disparaît pas, prendre contact avec le support technique.	
27	0	Erreur de poursuite seuil d'avertissement	Contrôler le paramétrage de l'erreur de poursuite. Moteur bloqué ?
28	0	Absence de compteur d'heures de fonctionnement	Acquitter le défaut. Si le défaut se reproduit, veuillez contacter le support technique.
	1	Compteur du nombre d'heures de fonctionnement : erreur d'écriture	
	2	Corriger le compteur d'heures de service	
	3	Compteur d'heures de service converti	
30	0	Erreur interne de conversion	Veuillez contacter le support technique.

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures Index principal
Index principal	Sous-index		
31	0	I ² t moteur	Moteur bloqué ?
	1	Servorégulateur de position I ² t	Vérifier le dimensionnement des conducteurs du kit de motorisation.
	2	I ² t-PFC	Vérifier le dimensionnement de l'actionneur. Sélectionner fonctionnement sans PFC ?
	3	I ² t- Résistance de freinage	Résistance de freinage surchargée. Utiliser résistance de freinage externe ?
32	0	Durée de chargement circuit intermédiaire dépassée	Veuillez contacter le support technique
	1	Sous-tension pour PFC actif	
	5	Surcharge hacheur de freinage. Le circuit intermédiaire n'a pas pu être déchargé.	
	6	Durée de déchargement circuit intermédiaire dépassée	Absence de tension du circuit intermédiaire. Codeur angulaire pas encore prêt.
	7	Absence d'alimentation de puissance pour la libération du régulateur	
	8	Panne de l'alimentation en puissance en cas de libération du régulateur	
	9	Rupture de phase	
33	0	Erreur de poursuite émulation du codeur	Veuillez contacter le support technique.
34	0	Pas de synchronisation via le bus de terrain	Message de synchronisation du Master supprimé ?
	1	Erreur de synchronisation du bus de terrain	Message de synchronisation du Master supprimé ? Paramétrage trop petit de l'intervalle de synchronisation ?
35	0	Protection contre l'emballement du moteur linéaire	Les signaux du générateur sont perturbés. Vérifier que l'installation respecte les recommandations pour la CEM.
	5	Erreur pendant la détermination de position de commutation	Un processus inadapté a été sélectionné pour le moteur. Veuillez contacter le support technique.
36	0	Le paramètre a été limité	Vérifier le bloc de paramètres utilisateur
	1	Le paramètre n'a pas été accepté	

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures Index principal
Index principal	Sous-index		
37	0 ... 9	Bus de terrain SERCOS	Veillez contacter le support technique le cas échéant.
38	0 ... 9	Bus de terrain SERCOS	Veillez contacter le support technique le cas échéant.
39	0 ... 6	Bus de terrain SERCOS	Veillez contacter le support technique le cas échéant.
40	0	Interrupteur fin de course logicielle négatif atteint	La valeur de consigne de position a atteint ou dépassé l'interrupteur de fin de course logicielle. Contrôler les données cible. Contrôler la zone de positionnement.
	1	Interrupteur de fin de course logicielle positif atteint	
	2	Position cible derrière l'interrupteur de fin de course négatif	Le démarrage d'un positionnement a été supprimé car la cible se situe derrière l'interrupteur de fin de course logicielle. Contrôler les données cible. Contrôler la zone de positionnement.
	3	Position cible derrière l'interrupteur de fin de course positif	
42	0	Positionnement : absence de positionnement de raccordement : arrêt	La cible du positionnement ne peut être atteinte ni avec les options de positionnement ni avec les conditions de réalisation. Vérifier le paramétrage des enregistrements de position concernés.
	1	Positionnement : inversion de sens de rotation non autorisée : Stop	
	2	Positionnement : inversion de sens de rotation non autorisée après l'arrêt	
	3	Démarrage du positionnement rejeté.	Commutation impossible du mode de fonctionnement par le bloc de position.
	5	Axe rond. Sens de rotation non autorisé	Le sens de rotation calculé n'est pas autorisé selon le mode réglé pour l'axe rond. Contrôler le mode sélectionné.
43	0	Interrupteur de fin de course : valeur de consigne négative bloquée	L'actionneur a quitté l'espace de déplacement prévu. Défaut technique dans l'installation ?
	1	Interrupteur de fin de course : valeur de consigne positive bloquée	
	2	Interrupteur de fin de course : positionnement supprimé	

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures
Index principal	Sous-index		Index principal
45	0	L'alimentation pilote ne peut pas être coupée	Veuillez contacter le support technique.
	1	L'alimentation pilote ne peut pas être activée	
	2	L'alimentation pilote a été activée	
47	0	Timeout (mode réglage)	Le seuil de vitesse nécessaire pour le mode réglage n'a pas été atteint en temps voulu. Contrôler le traitement de la demande côté commande.
50	0	CAN : trop de PDO synchrones	Veuillez contacter le support technique.
60	0	Ethernet : spécifique à l'utilisateur (1)	Veuillez contacter le support technique.
61	0	Ethernet : spécifique à l'utilisateur (2)	Veuillez contacter le support technique.
64	0...6	Bus de terrain DeviceNet	Veuillez contacter le support technique.
65	0...1	Bus de terrain DeviceNet	Veuillez contacter le support technique.
70	1 ... 3	Bus de terrain FHPP	Veuillez contacter le support technique.
80	0	Dépassement régulateur de courant IRQ	Veuillez contacter le support technique.
	1	Dépassement régulateur de vitesse IRQ	
	2	Dépassement régulateur de charge IRQ	
	3	Dépassement interpolateur IRQ	
81	4	Dépassement Low-Level IRQ	Veuillez contacter le support technique.
	5	Dépassement MDC IRQ	
82	0	Commande séquentielle	Commande séquentielle interne : le processus a été interrompu. Uniquement pour information - aucune mesure nécessaire.
83	0	Module technologique non valable	Connecteur erroné/révision matérielle erronée. Contrôler le module technologique, le cas échéant, prendre contact avec le support technique.
	1	Module technologique non supporté	Charger le microprogramme adapté ? Le cas échéant, prendre contact avec le support technique.

9. Fonctions de maintenance et messages d'erreur

Message d'erreur		Signification du message d'erreur	Mesures
Index principal	Sous-index		Index principal
	2	Module technologique : révision matérielle non supportée	Charger le microprogramme adapté ? Le cas échéant, prendre contact avec le support technique.
	3	Module technologique : erreur d'écriture	Veillez contacter le support technique.
90	0	Absence de composants matériels (SRAM)	Veillez contacter le support technique.
	1	Absence de composants matériels (FLASH)	
	2	Défaut lors d'amorçage FPGA	
	3	Défaut lors du démarrage SD-ADU	
	4	Défaut de synchronisation SD-ADU après le démarrage	
	5	SD-ADU non synchrone	
	6	Défaut de déclenchement	
	9	microprogramme DEBUG chargé	
91	0	Erreur d'initialisation interne	Veillez contacter le support technique.

Tableau 9.2 Messages d'erreurs

A. Caractéristiques techniques

Conditions ambiantes	Valeurs
Plages de température admissibles	Température de stockage : -25 °C à +70 °C
	Température de fonctionnement : 0 °C à +40 °C +40 °C à +50 °C avec réduction de la puissance 2,5 %/K
Altitude d'installation admissible	Jusqu'à 1 000 m au-dessus du niveau de la mer 1 000 à 4 000 m au-dessus du niveau de la mer avec réduction de la puissance
Humidité de l'air	Humidité relative jusqu'à 90 % sans condensation
Degré de protection	IP20
Degré d'encrassement	2
Marquage CE (voir la déclaration de conformité)	Conformément à la directive CEM de l'UE, directive machines de l'UE et à la directive de l'UE sur les basses tensions

Tableau A.1 Caractéristiques techniques : Conditions ambiantes et qualification

Fonction de sécurité : interruption sécurisée (STO)*	Type CMMP-AS-C20-11A-P3
Niveau de performance	d selon norme EN ISO 13849-1 Conforme à SIL 2 Catégorie 3
MTTFd	Canal A via X1 MMTF _d = 714,81 a Canal 2 via X3 MMTF _d = 304,7 a Émulation du codeur via X2b MMTF _d = 337,86 a
*) peut être atteinte avec des modules externes	

Tableau A.2 Caractéristiques techniques : Fonction de sécurité : interruption sécurisée (STO)

Dimensions et poids	Type CMMP-AS-C20-11A-P3
Dimensions du servorégulateur de position (H*I*P) (sans connecteur opposé, vis blindées et têtes de vis)	330 x 89 x 242 mm
Dimensions de la plaque de montage	369 x 80 mm
Poids	Env. 8 kg

Tableau A.3 Caractéristiques techniques : dimensions et poids

A. Caractéristiques techniques

Données relatives au câble	Type CMMP-AS-C20-11A-P3
Longueur maximale du câble pour moteur selon la norme EN 61800-3	
Deuxième environnement (industrie)	$l \leq 25$ m (sans filtre)
Capacité de câble d'une phase contre le blindage ou entre deux lignes	$C \leq 200$ pF/m

Tableau A.4 Caractéristiques techniques : données relatives au câble

Surveillance de la température du moteur	Valeurs
Capteur numérique	Contact NF : $R_{\text{froid}} < 500 \Omega$ $R_{\text{chaud}} > 100 \text{ k}\Omega$
Capteur analogique	Sonde de température silicium, par ex. KTY81, 82 ou similaire. $R_{25} \approx 2000 \Omega$ $R_{100} \approx 3400 \Omega$

Tableau A.5 Caractéristiques techniques : Surveillance de la température du moteur

A.1 Éléments de commande et d'affichage

Le servorégulateur de position CMMP-AS possède deux DEL en face avant et un afficheur à sept segments pour afficher les états de fonctionnement.

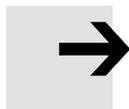
Élément	Fonction
Afficheur à sept segments	Affichage du mode de fonctionnement et d'un numéro d'erreur codé en cas d'erreur
LED1	Ordre de marche
LED2	Affichage d'état du bus CAN
Bouton RESET	Reset matériel pour le processeur

Tableau A.6 Éléments d'affichage et poussoir RESET

A.2 Alimentation [X9]

Type CMMP-AS-C20-11A-P3	
Tension d'alimentation	3 x 230 ... 480 V CA [$\pm 10\%$] 50 ... 60 Hz [$\pm 10\%$]
Alimentation CC alternative	60 ... 700 V CC

Tableau A.7 Caractéristiques techniques : caractéristiques de puissance [X9]



Nota

Lorsque le moteur est chaud et lorsque la tension d'alimentation est trop faible (en dehors des tolérances), les freins du moteur ne peuvent pas s'ouvrir à 100 %, ce qui peut entraîner une usure prématurée des freins.

Type CMMP-AS-C20-11A-P3	
Résistance de freinage interne	
Résistance de freinage interne	47 Ω
Puissance d'impulsion	12 kW
Puissance continue	110 W
Seuil de réponse	760 V

Tableau A.8 Caractéristiques techniques : résistance de freinage interne [X9]

Type CMMP-AS-C20-11A-P3	
Résistance de freinage externe	
Résistance de freinage externe	$30 \Omega \leq R_{\text{Externe}} \leq 100 \Omega$
Puissance continue	$\leq 5\,000 \text{ W}$
Tension de service	$\geq 800 \text{ V}$

Tableau A.9 Caractéristiques techniques : résistance de freinage externe [X9]

A.3 Safe Torque Off et alimentation 24 V [X3]

Le servorégulateur de position CMMP-AS est alimenté par une tension 24 V CC par le biais du connecteur [X3] pour l'électronique de commande.

Pour les fonctions de sécurité, consulter le chapitre 5 "Technique de sécurité fonctionnelle".

Type CMMP-AS-C20-11A-P3	
Alimentation 24 V	
Tension d'alimentation	24 V CC [$\pm 20\%$] (0,8 A)*
*) en plus la consommation d'un frein de maintien éventuel et E/S.	

Tableau A.10 Caractéristiques techniques : tension d'alimentation [X3]

A.4 Raccordement du moteur [X6]

Caractéristiques moteur	Type CMMP-AS-C20-11A-P3
Données pour le fonctionnement sur 3x400 V CA [$\pm 10\%$], 50 Hz en cas de fréquence d'étage de sortie de 5 kHz	
Puissance de sortie	12 kVA
Tension de sortie	3 x 0...400 V CA [$\pm 10\%$]
Puissance de sortie max. sur 2 s.	25 kVA
Courant de sortie	20 A _{eff}
Courant de sortie max. sur 2 s.	41,5 A _{eff}
Fréquence d'horloge	12,5 kHz max.
Fréquence de sortie	0 à 1 000 Hz
En fonctionnement continu courant réseau max. 1)	19 A _{eff}
1) pour un $\cos \varphi$ dans le circuit moteur de 0,7	

Tableau A.11 Caractéristiques techniques : données relatives au raccordement du moteur [X6]

A.5 Raccordement codeur angulaire [X2A] et [X2B]

Différents systèmes de recirculation peuvent être raccordés au servorégulateur de position CMMP-AS via l'interface universelle de codeur angulaire :

- Résolveur (interface [X2A])
- Codeur (interface [X2B])
- Codeur incrémental avec signaux de voie analogiques et numériques
- Codeur SinCos (single-/multiturn) avec HIPERFACE
- Codeur de valeur absolue Multiturn avec EnDat

Le logiciel de paramétrage FCT permet alors de déterminer le type de codeur incrémental.

Le signal de recirculation est disponible via la sortie du codeur incrémental [X11] pour les actionneurs en aval.

Il est possible d'analyser parallèlement deux systèmes de codeur incrémental. Pour cela, on raccorde en général le résolveur pour la régulation de courant à [X2A], et par ex. un codeur de valeur absolue comme signal de recirculation pour la régulation de position à [X2B].

A.5.1 Raccordement de résolveur [X2A]

Des résolveurs courants sont analysés au niveau du raccord [X2A] SUB-D à 9 pôles. Le système prend en charge des résolveurs unipolaires et multipolaires. Le nombre de paires de pôles doit être identifié automatiquement par l'utilisateur dans le programme de paramétrage FCT correspondant.

L'angle de décalage du résolveur déterminé automatiquement dans le cadre de l'identification peut être lu et imprimé pour l'entretien.

Paramètres	Valeurs
Rapport de démultiplication	0,5
Fréquence porteuse	5 à 10 kHz
Tension d'excitation	7 V _{eff} , résistant aux courts-circuits
Impédance d'excitation (à 10 kHz)	$\geq (20 + j20) \Omega$
Impédance de stator	$\leq (500 + j500) \Omega$

Tableau A.12 Caractéristiques techniques : résolveur [X2A]

Paramètres	Valeur
Résolution	16 bits
Temporisation détection de signaux	< 200 µs
Définition de vitesse	env. 4 min ⁻¹
Précision absolue de la détection d'angle	< 5'
Vitesse max	16 000 min ⁻¹

Tableau A.13 Caractéristiques techniques : interface de résolveur [X2A]

A.5.2 Raccordement codeur [X2B]

Le raccordement [X2B] SUB D à 15 pôles permet la recirculation de moteurs avec le codeur. Les codeurs incrémentaux possibles pour le raccordement du codeur se répartissent en plusieurs groupes.

Codeur incrémental standard sans signaux de commutation

Cette version de codeur est utilisée sur des moteurs linéaires low-cost pour réduire les coûts pour la mise à disposition des signaux de commutation (capteur Hall). Sur ces codeurs, le servorégulateur de position effectue automatiquement une détermination de position de pôle après power-on.

Codeur incrémental standard avec signaux de commutation

Cette variante utilise des codeurs incrémentaux standard avec trois signaux de capteur Hall binaires supplémentaires. Il est possible de paramétrer librement le nombre de traits du capteur (1–262144 traits/U).

Un angle de décalage supplémentaire s'applique aux signaux de capteur Hall. Celui-ci est déterminé dans l'identification du moteur ou doit être réglé via le logiciel de paramétrage. Généralement, l'angle de décalage du capteur Hall est de zéro.

Codeur Stegmann

Les codeurs angulaires avec HIPERFACE de la société Stegmann sont supportés en version Singleturn et Multiturn. Les séries de codeurs suivantes peuvent être raccordées par ex. :

- codeur Singleturn SinCos : SCS 60, SCS 70, SKS 36, SR 50, SR 60
- codeur Multiturn SinCos : SRM 50, SRM 60, SKM36, SCM 60, SCM 70
- codeur SinCos-Geber pour actionneurs d'arbres creux :
kit SCS 101, kit SCM 101, SHS 170

Codeur Heidenhain

L'analyse porte sur les codeurs angulaires incrémentaux et absolus de la société Heidenhain. Les séries de codeurs fréquemment utilisées suivantes peuvent être raccordées par ex. :

- Heidenhain ERN1085, ERN 1387, ECN1313, RCN220, RCN 723, RON786, ERO1285, etc.
- Codeur angulaire avec interface EnDat.

A. Caractéristiques techniques

Paramètres	Valeurs
Nombre de traits du capteur paramétrable	1 – 262144 traits/U
Résolution d'angle / Interpolation	10 bits / période
Signaux de voie A, B	1 V _{SS} différentiel ; décalage 2,5 V
Signaux de voie N	0,2 à 1 V _{SS} différentiel ; décalage 2,5 V
Voie de commutation A1, B1 (en option)	1 V _{SS} différentiel ; décalage 2,5 V
Impédance d'entrée signaux de voie	Entrée différentielle 120 Ω
Fréquence de coupure	f _{lim} > 300 kHz (Piste haute résolution) f _{lim} env. 10 kHz (piste de commutation)
Interface de communication supplémentaire	EnDat (Heidenhain) et HIPERFACE (Stegmann)
Sortie alimentation	5 V ou 12 V ; max. 300 mA ; avec limitation de courant régulation par conduites de capteur valeur de consigne commutable par logiciel

Tableau A.14 Caractéristiques techniques : analyse de codeur [X2B]

A.6 Interfaces de communication

A.6.1 RS232 [X5]

Interface de communication	Valeurs
RS232	Selon spécification RS232, 9 600 bauds à 115,2 k bauds

Tableau A.15 Caractéristiques techniques : RS232 [X5]

A.6.2 Bus CAN [X4]

Interface de communication	Valeurs
Contrôleur CANopen	ISODIS 11898, Full-CAN-Controller, max. 1M Baud
Protocole CANopen	Selon DS301 et DSP402

Tableau A.16 Caractéristiques techniques : Bus CAN [X4]

A.6.3 Interface E/S [X1]

Entrées/sorties numériques		Valeurs	
Entrées logiques générales		24V (8V ... 30V) actif high, conforme à EN 61131-2	
DIN0	DIN1	Bit 0 \	Bit 1, \ Sélection de la destination pour le positionnement
DIN2	DIN3	Bit 2, /	16 destinations pouvant être sélectionnées à partir du tableau de destinations
DIN4	DIN5	Bit 3 /	
	DIN4	Entrée de commande libération de l'étage de sortie pour High	
	DIN5	Régulateur libre pour High, validation de défaut pour Low	
	DIN6	Entrée contact de fin de course 0	
	DIN7	Entrée contact de fin de course 1	
	DIN8	Signal de commande Début du positionnement	
	DIN9	Interrupteur de référence pour la course de référence ou l'enregistrement de positions	
Sorties logiques générales		Isolation galvanique, 24 V (8 V ... 30 V) High actif	
	DOUT0	Opérationnel	24 V, max. 100 mA
	DOUT1	Peut être configuré librement	24 V, max. 100 mA
	DOUT2	Peut être configuré librement, DIN10 peut être utilisé en option comme entrée	24 V, max. 100 mA
	DOUT3	Peut être configuré librement, DIN11 peut être utilisé en option comme entrée	24 V, max. 100 mA
	DOUT4 [X6]	Frein de maintien	24 V, max. 2 A

Tableau A.17 Caractéristiques techniques : entrées et sorties numériques [X1]

Entrées/Sorties analogiques		Valeurs	
Entrée analogique haute résolution : AIN0		Plage d'entrée ± 10 V, 16 bits, différentiel, Durée de temporisation $< 250 \mu\text{s}$	
Entrée analogique : AIN1		Cette entrée peut également être paramétrée en option comme entrée numérique DIN AIN1 avec un seuil de commutation à 8 V	± 10 V, 10 bits, single-ended, durée de temporisation $< 250 \mu\text{s}$
Entrée analogique : AIN2		Cette entrée peut également être paramétrée en option comme entrée numérique DIN AIN2 avec un seuil de commutation à 8 V	± 10 V, 10 bits, single-ended, durée de temporisation $< 250 \mu\text{s}$
Sorties analogiques : AOUT0 et AOUT1		Plage de sortie ± 10 V, résolution 9 bits, $f_{\text{limite}} > 1 \text{ kHz}$	

Tableau A.18 Caractéristiques techniques : entrées et sorties analogiques [X1]

A.6.4 Entrée de codeur incrémental [X10]

L'entrée supporte tous les codeurs incrémentaux courants.

Par exemple codeur correspondant au standard industriel ROD426 de Heidenhain ou codeur avec sorties TTL "Single-Ended" ainsi que sorties "Open-Collector".

L'appareil interprète également les signaux de voie A et B comme des signaux de direction d'impulsion, ce qui permet la commande du régulateur également par des cartes de commande pour les moteurs pas à pas.

Paramètres	Valeur
Nombre de traits du capteur paramétrable	1 – 2 ²⁸ traits/U
Signaux de voie : A, #A, B, #B, N, #N	Conforme à la spécification RS422
Fréquence d'entrée max.	1 000 kHz
Interface de direction d'impulsion : CLK, #CLK, DIR, #DIR, RESET, #RESET	Conforme à la spécification RS422
Sortie alimentation	5 V, max. 100 mA

Tableau A.19 Caractéristiques techniques : entrée de codeur incrémental [X10]

A.6.5 Sortie du codeur incrémental [X11]

La sortie met à disposition des signaux de codeur incrémental pour le traitement dans les commandes de niveau supérieur.

Les signaux sont librement générés avec un nombre de traits librement programmable à partir de l'angle de rotation du transmetteur.

Outre les signaux de voie A et B, l'émulation met également à disposition une impulsion zéro allant sur high une fois par rotation (pour le nombre de traits programmé) pendant la durée d'1/4 de la période de signal (tant que les signaux de voie A et B sont high).

Paramètres	Valeur
Nombre de traits de sortie	Programmable 1 – 16 384 traits/U
Niveau de raccordement	Différentiel / spécification RS422
Signaux de voie A, B, N	Conforme à la spécification RS422
Particularités	Coupage possible voie N
Impédance de sortie	R _{a,diff} = 66 Ω
Fréquence de coupure	f _{limite} > 1,8 MHz (traits/s)
Séquence de fronts	Peut être limitée par paramètre
Sortie alimentation	5 V, max. 100 mA

Tableau A.20 Caractéristiques techniques : sortie du codeur incrémental [X11]

B. Glossaire

CEM

La compatibilité électromagnétique (CEM), EMC (electromagnetic compatibility) ou EMI (electromagnetic interference) en anglais, comprend les exigences suivantes :

Immunité aux perturbations	une immunité aux perturbations suffisante des installations ou appareils électriques contre les perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques agissant de l'extérieur via des câbles ou dans l'espace.
Émissions perturbatrices	une émission de perturbations électriques, magnétiques ou électromagnétiques suffisamment faible des installations ou appareils électriques vers les autres appareils environnants via des câbles ou dans l'espace.

C. Index

A

Affectation du connecteur	75
Alimentation [X9]	120
Aperçu des fonctions	37

B

Bus CAN.....	34
Bus CAN [X4].....	124

C

Caractéristiques techniques	118
Catégorie d'arrêt.....	51
CEM	127
Commande de positionnement.....	43
Commande de trajectoire avec interpolation linéaire	48
Commande du frein de maintien en toute sécurité	59
Compensation du couple de charge avec des axes verticaux	41
Connecteur opposé [X9].....	78
Consignes de sécurité.....	13, 16
Contenu de la livraison	11

D

Demande d'INTERRUPTION D'URGENCE	56
Déplacement de référence.....	45
Description du diagramme de temps SS1 :	61
Diagramme de temps SS1	60
Diagramme de temps STO	53
Documentation	11

E

Éléments de commande et d'affichage	119
Ensemble du système CMMP-AS	76
Entrée arrêt en option.....	47
Exemple de circuit CMMP-AS STO.....	55

F

Fonction "STO" intégrée	52
Fonctionnement avec régulation de la vitesse	40

Fonctionnement avec régulation du couple	39
Fonctions de maintenance et messages d'erreur	104
Fonctions E/Set commandes d'appareils	35

G

Généralités concernant la CEM	97
Généralités, utilisation conforme.....	49
Générateur de profil de déplacement ..	45
Gestion de freinage	43
Gestion de la valeur de consigne	39
Glossaire	127
Glossaire CEM	127
Glossaire CEM Immunité aux perturbations.....	127
Glossaire CEM Émissions perturbatrices.....	127

H

Hacheur de freinage	30
---------------------------	----

I

Installation électrique.....	75
Installation mécanique	69
Interface RS232.....	32
RS485.....	34
Interface E/S [X1].....	125
Interfaces de communication	124

M

Mise en service déroulement.....	101
Mode de fonctionnement normal rétablir.....	66
Modulation en largeur d'impulsion (PWM).....	38
Moteurs linéaires.....	37

P**PDO**

Process Data Object	34
PNOZ X2P	51
PNOZ XV2P	51
Positionnement absolu.....	44
Positionnement et régulation de position	41
Positionnement multi-axial synchronisé	48
Positionnement relatif	44
Profibus	35
Protection contre les décharges électrostatiques	100

R

Raccordement\ alimentation électrique [X9].....	78
Bus CAN [X4].....	93
codeur [X2B].....	88
communication E/S [X1]	82
entrée de codeur incrémental [X10]..	91
moteur [X6] et [X6A].....	79
résolveur [X2A]	87
RS232/COM [X5].....	95
Safe Standstill [X3]	86
sortie du codeur incrémental [X11]...	92
Raccordement codeur [X2B].....	123
Raccordement codeur angulaire [X2A] et [X2B].....	122
Raccordement de l'ordinateur	103
Raccordement de résolveur [X2A].....	122
Raccorder l'alimentation électrique...	102
Redémarrage après activation de "l'interruption sécurisée"	54
Régulation de vitesse limitée par le couple	41

Remarques

Généralités	14
Sécurité	13
Remarques pour une installation sûre et conforme CEM	96
RS232 [X5].....	124
RS485	34

S

Safe Stop 1	51
Safe Torque Off.....	51

SDO

Service Data Object	34
Séquences de positionnement	46
Servoconvertisseur CA.....	25
Servomoteurs synchrones	37
Servorégulateur de position	25
Signal de codeur incrémental	126
Sources de valeur de consigne	39
SS1	51
SS1, Safe Stop 1	59
STO.....	51
Surveillance de surintensité et de court- circuit	104
Synchronisation sur des sources de cadencement externes	41
Synchronisation, réducteur électrique.	42

T

Table des matières	5
Technique de sécurité fonctionnelle	49
Test de la fonction de sécurité.....	57

V

Vérification de l'ordre de marche.....	103
Vue de l'appareil	71