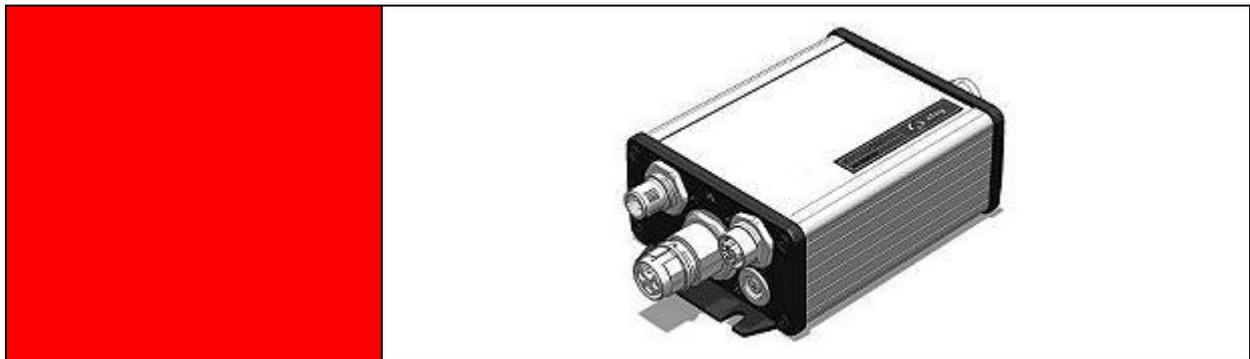


Servorégulateur SE-24

- Manuel du CANopen



**Document complémentaire
au manuel d'utilisation**
© Copyright : Afag Automation AG

Ce manuel est un document de complément pour le manuel d'utilisation et est valable dans le cas du:

Modèle	Référence
SE-24 CANopen	50315437

Montage et mise en service uniquement par un personnel qualifié en respect du manuel d'utilisation.

Version de cette documentation :

Manuel du CANopen du SE-24 vers. 1.2 fr. 02.04.2012

 PRÉCAUTION	
	<p>Comme ce manuel est un document complémentaire au manuel d'utilisation, ce document seul n'est pas suffisant pour le montage et la mise en service de l'appareil.</p> <p>Veillez SVP respecter également les notes se trouvant sous :</p> <p><i>1.1 Documentation</i></p>

Symbole :

 **DANGER**



Indique un danger immédiat.
Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être la mort ou des blessures corporelles graves (invalidité).

 **MISE EN GARDE**



Indique une situation potentiellement dangereuse.
Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être la mort ou des blessures corporelles graves (invalidité).

 **PRÉCAUTION**



Indique une situation pouvant être dangereuse.
Lorsque l'information n'est pas respectée, les conséquences peuvent être des dommages matériels ainsi que des blessures corporelles de gravité légère ou moyenne.

NOTE



Indique une note à caractère général, des tours de main destinés à l'utilisateur ainsi que des conseils pour le travail ; ceux-ci n'ayant aucune incidence sur la sécurité et la santé du personnel.

Sommaire

1	Généralités	6
1.1	Documentation	6
2	Prescriptions de sécurité	7
3	CAN Bus (Bus CAN)	8
3.1	CANopen.....	8
3.2	Objets.....	9
3.3	Documentation concernant CAN et CANopen.....	10
4	Câblage et affectation des bornes	11
4.1	Affectation des bornes	11
4.1.2	Lignes de bus pour CANopen.....	12
4.1.3	Résistances terminales et de terminaison de bus	13
5	Connexion CAN	14
5.1	Introduction	14
5.2	Réglage des paramètres CAN (Adresse du nœud (Node-ID) et baud).....	14
5.3	Baudrate (Vitesse de transmission)	14
5.4	Commande.....	15
5.4.1	Registre d'état (valeurs réelles)	16
5.4.2	Registre de contrôle (valeur de consigne)	18
5.5	Intégration dans un API	21
6	Diagramme des signaux	22

Liste des figures

Figure 1 : Vue des branchements [X2a].....	11
Figure 2 : Vue des branchements [X3a].....	11

1 Généralités

1.1 Documentation

Le présent manuel est un document complémentaire au manuel d'utilisation ; il décrit comment effectuer le branchement bus de champ du servorégulateur SE-24 sous CANopen. Il y sont décrits le réglage des paramètres physiques et la communication avec le servorégulateur.

Il s'adresse aux personnes s'étant déjà familiarisées avec le servorégulateur SE-24.

Il comporte des prescriptions de sécurité à respecter.

Vous trouverez des informations additionnelles dans les documents suivants :

Document principal :

❖ Manuel d'utilisation du SE-24

Description des caractéristiques techniques et des fonctionnalités de l'appareil ainsi que des informations concernant les brochages des connecteurs, l'installation et la mise en œuvre du servorégulateur SE-24.

 PRÉCAUTION	
	Le manuel d'utilisation constitue le document de référence principal; il devra impérativement avoir été lu avant l'installation et la mise en fonction de tous les appareils de la série « SE-24 » et cela quel que soit le modèle.

Documents complémentaires au manuel d'utilisation :

❖ Manuel des E/S (I/O) du SE-24

Description du branchement des E/S (I/O) du servorégulateur SE-24.

❖ Manuel du Profibus du SE-24

Description du branchement du bus de champ du servorégulateur SE-24 sous PROFIBUS-DP.

❖ Manuel de l'EtherCAT du SE-24

Description du branchement du bus de champ du servorégulateur SE-24 sous EtherCAT.

❖ Manuel du CANopen du SE-24

Description du branchement du bus de champ du servorégulateur SE-24 sous CANopen.

❖ Manuel du logiciel du SE-24

Description du programme de paramétrage « afagTools »

2 Prescriptions de sécurité

 PRÉCAUTION	
	<p>Les prescriptions de sécurité du manuel d'utilisation doivent être respectées.</p> <p>Le manuel d'utilisation constitue le document de référence principal; il devra impérativement avoir été lu avant l'installation et la mise en fonction de tous les appareils de la série « SE-24 » et cela quel que soit le modèle.</p>

3 CAN Bus (Bus CAN)

Le CAN Bus (bus CAN) est conçu en conformité avec la norme ISO grande vitesse (ISO 11898).

La vitesse de transmission (baudrate) peut atteindre jusqu'à 1 Mbit/s.

3.1 CANopen

Le nom de CANopen désigne le protocole de communication pour systèmes à (ou de) bus CAN. CANopen s'épaule sur des CAL (**CAN Application Layer**).

Le protocole CANopen est un protocole de couche 7 (couche d'application), qui se base sur le bus CAN (ISO 11898). Les couches 1 & 2 (Physical Layer Layer/Data Link Layer (Couche physique/Couche de données de liaison) du bus CAN ne sont pas affectées.

Les profils de communication CANopen pour les différentes applications sont gérées par le CiA (CAN in Automation).

Les éléments de service mis à disposition par la couche d'application permettent la réalisation d'une application distribuée sur le réseau. Ces éléments de service sont décrits dans le document « CAN Application Layer (CAL) for Industrial Applications » (Couche d'application CAN pour applications industrielles).

Chaque appareil pris dans un réseau CANopen possède une adresse de nœud (Node-ID) fixe (numéro de module, 1-127).

Le servorégulateur « SE-24 CANopen » supporte les normes et standards de CiA suivants :

- CiA DS 201-207 CAL – CAN Application Layer for Industrial Applications
- CiA DS 301 Version 4.0 CANopen Application Layer and Communication Profile
- CiA DS 402 Version 2.0 Device Profile Drives and Motion Control

3.2 Objets

L'échange de données avec un « SE-24 CANopen » esclave se fait par le biais d'objets de données de process (PDO = Process Data Object) définis de façon fixe. On en trouvera la description dans le chapitre : *5.4 Commande*.

Les identificateurs des COB (COB-ID = les **C**ommunication **O**bject **I**dentifier) sont préparamétrés :

PDO	COB-ID	PDO	COB-ID
TxPDO1 :	180h+Node-ID	RxPDO1 :	200h+Node-ID
TxPDO2 :	280h+Node-ID	RxPDO2 :	300h+Node-ID

NOTE



« Tx » = est envoyé par l'esclave (Transmit)
 « Rx » = est reçu par l'esclave (Receive)

3.3 Documentation concernant CAN et CANopen

CAN (**C**ontroller **A**rea **N**etwork) est un standard développé et remis à jour de l'organisation des fabricants et Utilisateurs CiA (**CAN** in **A**utomation). La description du système de bus de terrain peut être trouvée dans les normes suivantes :

ISO 11898-2 (Technologie de transfert CAN)

EN 50325-4 (Protocole CANopen)

On trouvera de plus amples informations, des adresses de contact, etc. sur le site www.can-cia.org.

Documents supplémentaires traitant de l'utilisation de CAN :

1. CAN Specification 2.0, Part A & Part B

2. High Layer Protocol CANopen

3. "CANopen"
Holger Zeltwanger
VDE Verlag
ISBN 3-8007-2448-0

4 Câblage et affectation des bornes

4.1 Affectation des bornes

Sur le servorégulateur SE-24, le branchement du CANopen prend la forme, respectivement d'une fiche et d'une prise M12 (codage a) à 5 pôles.

4.1.1.1 CANopen IN [X2a]

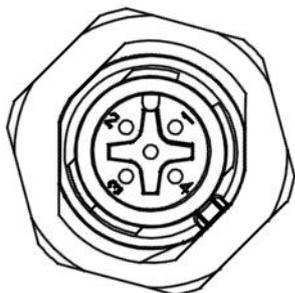


Figure 1 : Vue des branchements [X2a]

X2a, CANopen IN		
Fiche encastrable à 5 pôles M12 codage A Phoenix : 1419645 SACC-DSI-M12MS-5CON-M16/0,5		
Broche	Dénomination	Spécification
1	Blindage	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Masse Données
4	CAN_H	CAN Haut
5	CAN_L	CAN Bas

4.1.1.2 CANopen OUT [X3a]

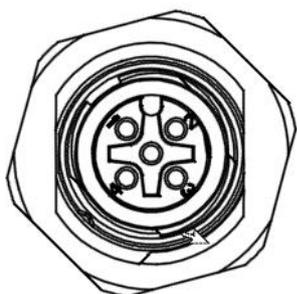


Figure 2 : Vue des branchements [X3a]

X3a, CANopen OUT		
Prise encastrable à 5 pôles M12 codage A Phoenix : 1419658 SACC-DSI-M12FS-5CON-M16/0,5		
Broche	Dénomination	Spécification
1	Blindage	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Masse Données
4	CAN_H	CAN Haut
5	CAN_L	CAN Bas

NOTE



Câblage du CAN

Respectez impérativement, lors de la réalisation du réseau CAN les recommandations fournies par la littérature concernée ainsi que les informations et notes qui suivent, afin d'obtenir un système stable fonctionnant fiablement. En cas d'un câblage incorrect il peut se produire, en cours de fonctionnement, des problèmes sur le bus CAN qui peuvent entraîner, pour des raisons de sécurité, la mise à l'arrêt du servorégulateur avec message de dysfonctionnement.

4.1.2 Lignes de bus pour CANopen

Nous recommandons, pour la liaison CANopen, l'utilisation du câble de la société Phoenix Contact suivant :

Câble de système de bus, CANopen/DeviceNet, 5 pôles, PUR sans halogène, violet RAL 4001, blindé, fiche droite M12-SPEEDCON, codage A, sur prise droite M12-SPEEDCON, codage A.

Câble CANopen de Phoenix Contact

Câble CANopen	Référence	Longueur en m
	1518258	0,3
	1518261	0,5
	1518274	1
	1518287	2
	1518290	5
	1518300	10
	1518313	15

4.1.3 Résistances terminales et de terminaison de bus

Chaque segment de bus d'un réseau CAN doit être terminé par des résistances de terminaison de bus, afin de minimiser les réflexions de ligne, de garantir un comportement de charge sur le bus quasi-constant et de définir sur la ligne un potentiel de repos parfaitement défini. La terminaison se fait en début et en fin d'un segment de bus.

En raison de son type de protection élevé, le module CAN du servorégulateur SE-24 ne comporte pas de résistance de terminaison intégrée.

Pour cette raison il est recommandé d'utiliser une résistance de terminaison prenant la forme d'une fiche M12.

Nous recommandons, pour la terminaison du bus CAN, l'utilisation de la résistance de terminaison de bus de la société Phoenix Contact suivante :

Résistance de terminaison de bus CANopen de Phoenix Contact

Résistance de terminaison CANopen



Modèle	Référence
SAC-5P-M12MS CAN TR	1507816

NOTE



Une terminaison de bus incorrecte ou erronée est une source fréquente de dysfonctionnements.

5 Connexion CAN

5.1 Introduction

La réalisation d'une interface CAN fonctionnelle requiert plusieurs étapes. Certains de ces paramètres devraient, ou même, doivent avoir été configurés avant l'activation de la communication CAN. Ce chapitre donne un aperçu concernant les étapes pertinentes.

La transmission des données se fait à travers ce qu'on appelle des PDO (**P**rocess **D**ata **O**bject = **O**bjets de données process). L'affectation des données au niveau de l'esclave, dans le cas présent sur le SE-24, est faite une fois pour toutes (cartographiée). Par conséquent, tout ce qu'il reste à faire est, côté esclave, de définir l'adresse de périphérique (ID de nœud) et la vitesse de transmission (baudrate exprimée en bauds) et, côté maître, de définir combien de données il y a à transférer et l'arrangement qu'elles auront.

5.2 Réglage des paramètres CAN (Adresse du nœud (Node-ID) et baud)

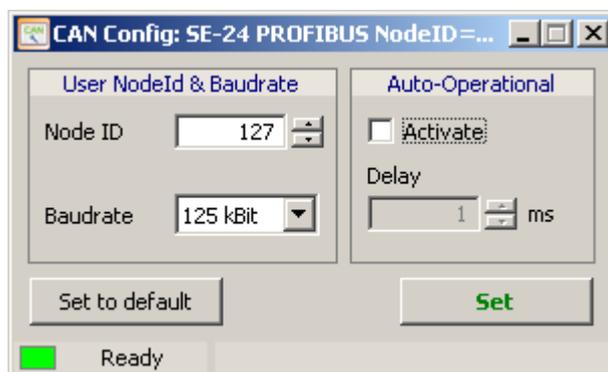
Pour configurer l'adresse du nœud CAN (Node ID) et de la vitesse de transmission en communication (Baudrate) procédez de la manière suivante :

1. Ouverture du programme de paramétrage « afagTools »
2. Ouverture de l'Outil « CAN Config »



CAN Config

3. Configurer les paramètres du Node ID (ID Noeud) et du Baudrate (Baudrate) dans la fenêtre ouverte et confirmer par « Set (Appliquer) »



4. **Important** : Les modifications ne prennent effet qu'après un redémarrage du régulateur.

5.3 Baudrate (Vitesse de transmission)

La vitesse de transmission (baudrate) du servorégulateur SE-24 est de 125 kbit/s; elle peut être configurée jusqu'à un maximum de 1 Mbit/s.

5.4 Commande

On a besoin, pour la mise en œuvre du SE-24, de deux registres, le registre d'état (Status), qui contient les valeurs réelles de l'entraînement, et le registre de contrôle (Control) dans lequel sont entrées les valeurs de consigne (cibles).

On trouvera, sur les pages suivantes la description et les spécifications des signaux.

5.4.1 Registre d'état (valeurs réelles)

5.4.1.1 Description des signaux des données en sortie du servorégulateur SE-24

Objet	Description
ready	<i>BOOL</i> Ce signal est placé lorsque le moteur est prêt à fonctionner et peut être mis sous tension. Lorsqu'une erreur survient sur le moteur, ce signal à l'instar du signal « drive_enable_ok » sont réinitialisés. Le signal « ready » n'est replacé que lorsque l'erreur a été acquittée par la réinitialisation du signal « drive_enable/fault_res ».
drive_enable_ok	<i>BOOL</i> L'étage de sortie de puissance et le système d'asservissement sont actifs.
ref_valid	<i>BOOL</i> Ce signal est placé lorsqu'il y a une position de référence correcte. Le signal n'est pas placé pendant le déroulement d'une course de référence. Il n'est placé que lorsque la course de référence a été correctement exécutée dès la première fois ou suivante.
move_ok	<i>BOOL</i> Ce bit est réglé en fonction du mode de fonctionnement. En mode position, le signal est placé lorsque la position actuelle reste dans la fenêtre de position plus longtemps que le temps de propagation paramétré. En mode courant, le bit est placé lorsque la valeur du courant actuelle reste dans la fenêtre de courant plus longtemps que le temps de propagation paramétré. Important : Le signal est réinitialisé lorsque le signal « start_move » est placé. Toutefois, cela ne se produit qu'avec un certain retard, c'est pourquoi il faut tenir compte du fait qu'après le démarrage d'une course en plaçant le signal « start_move », le signal « move_ok » doit d'abord être interrogé sur LOW et seulement après sur HIGH.
error_nr	<i>INT16</i> Affichage de l'erreur survenue.
position_value	<i>INT32</i> Position réelle
	[μm]
	[°/1000]
current_value	<i>INT32</i> Courant de moteur réel.
	[mA]

5.4.1.2 Télégramme de sortie du servorégulateur SE-24

TX PDO 1 (8 octets)

Status-Bit's (Bits d'état) [MPU status register (5101:01)]

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ready	drive_enable_ok	ref_valid	move_ok													error_nr (16 bits) [Error register (Registre d'erreur) (3001:00)]															

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
position_value (µm, °/1000, 32bit)								[Actual position (Position réelle) (3762:01)]																							

TX PDO 2 (4 octets)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
current_value (mA, 32 bits)								[Current – actual filtered value (Valeur actuelle - réelle filtrée) (3262:01)]																							

5.4.2 Registre de contrôle (valeur de consigne)

5.4.2.1 Description des signaux des données en entrée du servorégulateur SE-24

Objet	Description
drive_enable / fault_res	<p><i>BOOL</i> Ce signal est détecté deux fois. Libération du régulateur = Hi actif / Acquiescement d'erreur = Lo actif LOW => Le moteur n'est pas mis sous tension, les erreurs sont acquittées. Passage 0=>1 pas d'erreur, le moteur est mis sous tension lors d'un passage de LOW à HIGH, et est asservi jusqu'à ce qu'une erreur survienne ou que le signal soit placé sur LOW. Si cette entrée est placée pour la première fois après un redémarrage, l'angle de décalage de la position de commutation est d'abord déterminé (uniquement pour les moteurs sans capteur à effet Hall). Passage 1=>0 en cas d'erreur, le régulateur tente d'acquiescer les erreurs présentes. Cela n'est possible que si la cause de l'erreur a été éliminée.</p>
start/stop_ref	<p><i>BOOL</i> Un flanc croissant provoque l'exécution de la course de référence. Un flanc décroissant interrompt prématurément une course de référence en cours. Dans un tel cas, la séquence ressemble à ceci : Placement du signal « drive_enable/fault_res », attendre que le signal « drive_enable_ok » soit sur HIGH. Finalement, placement du signal « start/stop_ref »; la course de référence est exécutée. Attendre que le signal « ref_ok » soit sur HIGH, la course de référence est terminée. Le régulateur est maintenant prêt pour le positionnement.</p>
start/stop_move	<p><i>BOOL</i> Un flanc croissant signale qu'une nouvelle commande de course doit être acceptée et lancée. En cas de flanc décroissant, un arrêt rapide est exécuté. Pendant une course de référence, cette entrée est sans effet. A condition qu'il n'y ait pas d'erreur, le système de libération du régulateur est actif et la course de référence est correcte, ce qui signifie que les sorties « ready », « drive_enable_ok » et « ref_valid » doivent être placées.</p>
mode	<p><i>BOOL</i> Type de fonctionnement : Mode du régulateur de position / du régulateur d'intensité de courant LOW=Mode du régulateur de position HIGH=Mode du régulateur d'intensité de courant</p>
pos_nr	<p><i>INT4</i> Bloc de position (binaire) qui doit être accédé. Les blocs de position (1-15) sont préconfigurés à partir de la fenêtre d'outils « Blocs de positionnement », dans l'outil « Marche manuelle » du logiciel de paramétrage « Afag Tools ».</p> <p>Attention : Lorsque les blocs de position sont atteints, les valeurs des objets « mode », « move_relative », « target_position », « velocity », « deceleration », « acceleration » et « target_current » sont ignorées.</p>

jog_pos	<i>BOOL</i>	Lorsque l'entrée est placée, la motorisation accélère à l'accélération paramétrée pour le mode Jog [ralenti] pour atteindre une vitesse positive également pré-paramétrée. En cas de flanc décroissant à cette entrée, le moteur décélère à la vitesse de décélération programmée pour le Quickstopp [arrêt rapide] pour arriver au point mort. Pendant une course de référence, de positionnement ou de courant, cette entrée est sans effet.
jog_neg	<i>BOOL</i>	Lorsque l'entrée est placée, la motorisation accélère à l'accélération paramétrée pour le mode Jog [ralenti] pour atteindre la vitesse négative également pré-paramétrée. En cas de flanc décroissant à cette entrée, le moteur décélère à la vitesse de décélération programmée pour le Quickstopp [arrêt rapide] pour arriver au point mort. Pendant une course de référence, de positionnement ou de courant, cette entrée est sans effet.
move_relattiv	<i>BOOL</i>	Changement entre valeur absolue et valeur relative. LOW=absolue; HIGH=relative
target_position	[μm] [°/1000] <i>INT32</i>	Position de consigne La valeur de la consigne de position est interprétée comme une donnée absolue ou relative en fonction du signal « move_relative ».
velocity	[mm/s] [°/s] <i>INT16</i>	Vitesse de course consigne
acceleration	[mm/s²] [°/s²] <i>INT16</i>	Décélération consigne
deceleration	[mm/s²] [°/s²] <i>INT16</i>	Accélération consigne
target_current	[%] <i>INT16</i>	Courant cible La valeur de couple consigne est imposée par la commande hiérarchiquement supérieure (en % positif du système de limitation de courant). Elle détermine à quel couple le moteur doit tourner.

5.4.2.2 Télégrame d'entrée du servorégulateur SE-24

RX PDO 1 (8 octets)

Control-Bit's (Bits de commande) [MPU control register (5101:02)]															
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
drive_enable / fault_res	start/stop_ref	start/stop_move	mode	pos_nr_bit0	pos_nr_bit1	pos_nr_bit2	pos_nr_bit3	jog_pos	jog_neg	move_relative					

16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
target_position (μm , $^{\circ}/1000$, 32 bits) [MPU target position (5102:01)]																															

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
velocity (mm/s, $^{\circ}/\text{s}$ 16 bits) [MPU velocity (5102:02)]															

RX PDO 2 (6 octets)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
accélération (mm/s^2 , $^{\circ}/\text{s}^2$, 16bit) [MPU acceleration (5103:02)]								décélération (mm/s^2 , $^{\circ}/\text{s}^2$, 16bit) [MPU deceleration (5104:01)]																							

32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
target_current (% , 16 bits) [MPU target current (5103:01)]															

5.5 Intégration dans un API

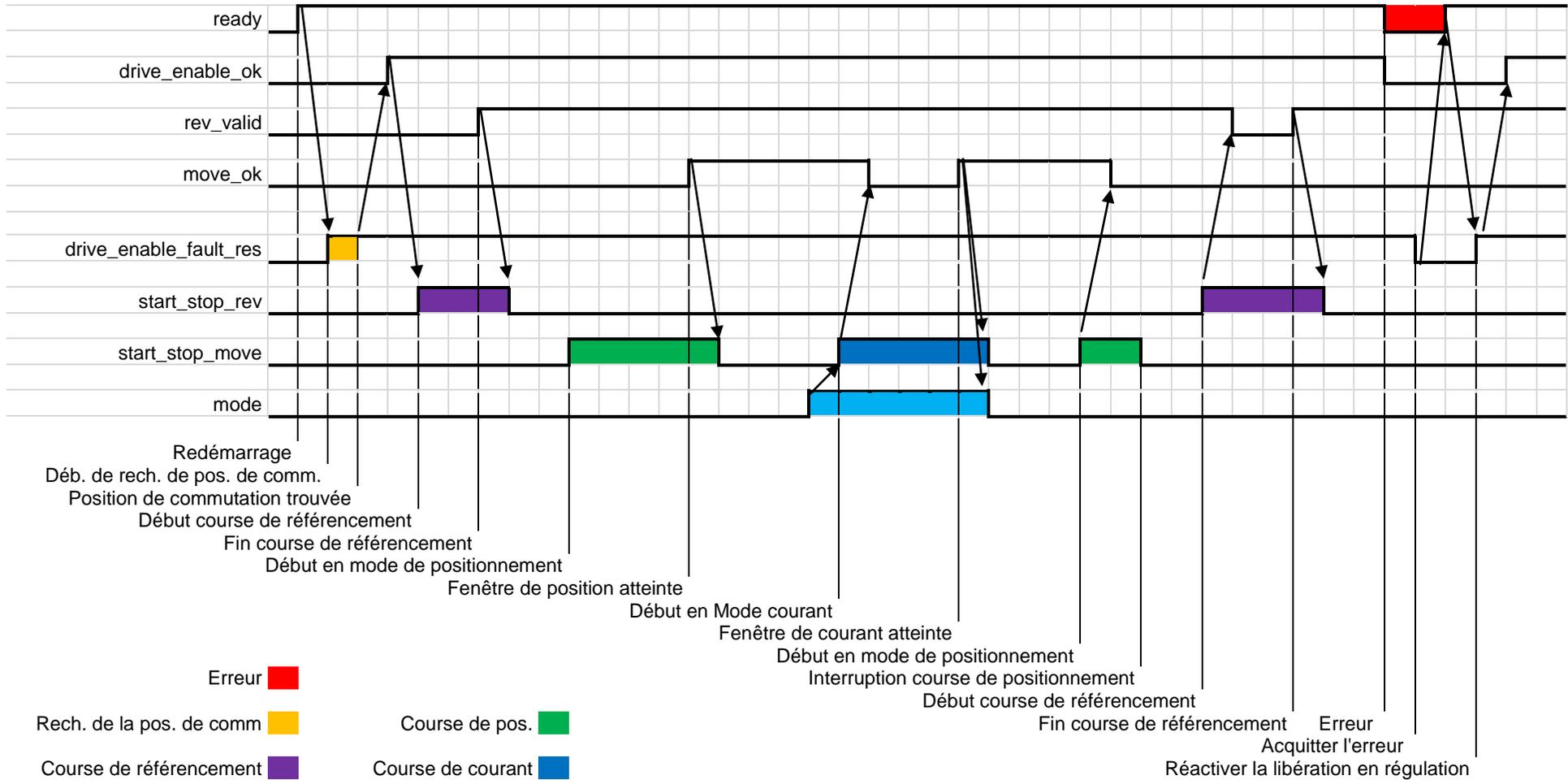
Il est mis à disposition, aux fins d'intégration à un API (SPS) de hiérarchie supérieure, le fichier EDS suivant :

SE-24.eds

Vous retrouverez l'affectation des PDO (Process Data Object = Objet de données process) aux identificateurs de COB (COB-ID), dans le chapitre : *3.2 Objets*

Vous trouverez la description des PDO (Process Data Object = Objet de données process) dans le chapitre : *5.4 Commande*

6 Diagramme des signaux





Afag Automation AG

Fiechtenstrasse 32

CH – 4950 Huttwil

Suisse

Téléphone : +41 (0)62 959 86 86

Télécopie : +41 (0)62 959 87 87

Courriel : sales@afag.com

Internet : www.afag.com