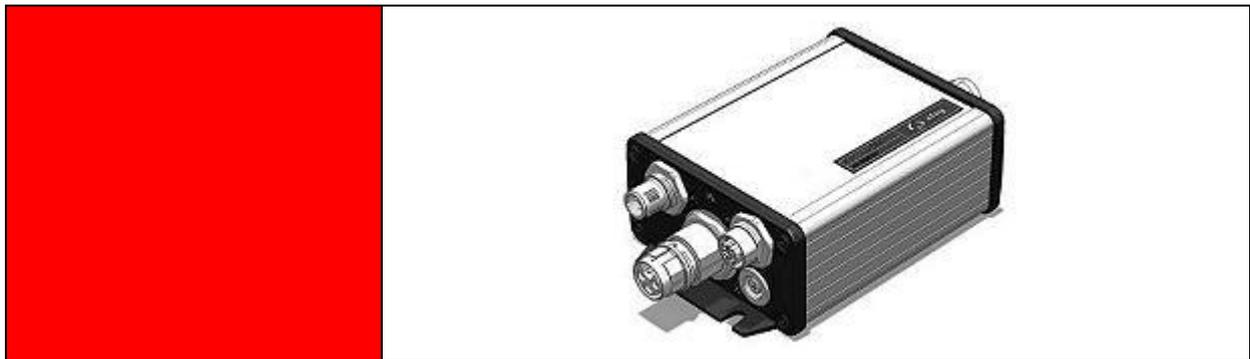


Servoregler SE-24

- CANopen-Handbuch



**Original Ergänzungsdokument zur
Bedienungsanleitung**
© Copyright by Afag Automation AG

Dieses Handbuch ist ein Ergänzungsdokument zur Bedienungsanleitung und ist gültig für:

Typ	Bestellnummer
SE-24 CANopen	50315437

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal gemäss Bedienungsanleitung.

Version dieser Dokumentation: SE-24-CANopen-Handbuch vers. 1.3 de. 01.06.2022

 VORSICHT	
	<p>Da es sich bei diesem Handbuch um ein Ergänzungsdokument zur Bedienungsanleitung handelt, ist dieses Dokument allein nicht ausreichend für den Einbau und die Inbetriebnahme des Gerätes.</p> <p>Bitte beachten Sie hierzu auch die Hinweise unter:</p> <p><i>1.1 Dokumentation</i></p>

Symbole:

 **GEFAHR**

	<p>Bezeichnet eine unmittelbar drohende Gefahr.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.</p>
---	---

 **WARNUNG**

	<p>Bezeichnet eine mögliche gefährliche Situation.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Tod oder schwerste Körperverletzungen (Invalidität) die Folge.</p>
---	--

 **VORSICHT**

	<p>Bezeichnet eine möglicherweise gefährliche Situation.</p> <p>Wenn die Information nicht befolgt wird, sind Sachschäden sowie leichte oder mittlere Körperverletzungen die Folgen.</p>
--	--

HINWEIS

	<p>Bezeichnet allgemeine Hinweise, nützliche Anwender-Tipps und Arbeitsempfehlungen, welche aber keinen Einfluss auf die Sicherheit und Gesundheit des Personals haben.</p>
---	---

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	5
1.1	Dokumentation	5
2	Sicherheitshinweise	6
3	CAN Bus	7
3.1	CANopen.....	7
3.2	Objekte.....	8
3.3	Dokumentation über CAN und CANopen	9
4	Verkabelung und Anschlussbelegung	10
4.1	Anschlussbelegungen	10
4.1.2	Busleitung für CANopen	11
4.1.3	Terminierung und Busabschlusswiderstände	12
5	CAN-Anschaltung	13
5.1	Einleitung	13
5.2	CAN Parameter einstellen (Node-ID und Baudrate).....	13
5.3	Baudrate.....	13
5.4	Ansteuerung.....	14
5.4.1	Status-Register (Istwerte)	15
5.4.2	Control-Register (Sollwerte).....	17
5.5	Einbinden in eine SPS	20
6	Signaldiagramm	21

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Anschlussansicht [X2a]	10
Abbildung 2: Anschlussansicht [X3a]	10

1 Allgemeines

1.1 Dokumentation

Zu den Servoreglern der Reihe SE-24 sind umfangreiche Dokumentationen vorhanden. Dabei gibt es Hauptdokumente und Ergänzungsdokumente.

Es enthält Sicherheitshinweise, die beachtet werden müssen.

Hauptdokument:

vorliegend	Dokumentation / Beschreibung
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Bedienungsanleitung <p>Beschreibung der technischen Daten und der Gerätefunktionalität sowie Hinweise zu den Steckerbelegungen, Installation und Betrieb des Servoreglers SE-24.</p> <p>Es richtet sich an Personen, die sich mit dem Servoregler SE-24 vertraut machen wollen.</p>

 VORSICHT	
	<p>Die Bedienungsanleitung ist das Hauptdokument und ist vor der Installation und der Inbetriebnahme von allen Geräten der Baureihe „SE-24“ unabhängig der Ausführung zwingend durchzulesen.</p>

Ergänzungsdokumente zur Bedienungsanleitung:

vorliegend	Dokumentation / Beschreibung
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Software-Handbuch Beschreibung des Parametrierprogramms „afagTools“.
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-IO-Handbuch Beschreibung I/O-Anschaltung des Servoreglers SE-24.
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Profibus-Handbuch Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter PROFIBUS-DP.
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Programmierbeispiel Siemens S7 V5.5 Beschreibung des Programmierbeispiels für Siemens S7 V5.5
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Programmierbeispiel Siemens TIA V12.0 Beschreibung des Programmierbeispiels für Siemens TIA V12.0
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-EtherCAT-Handbuch Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter EtherCAT.
<input type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-Programmierbeispiel Beckhoff TwinCAT 2 Beschreibung des Programmierbeispiels für Beckhoff TwinCAT 2
<input checked="" type="checkbox"/>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ SE-24-CANopen-Handbuch Beschreibung Feldbus-Anschaltung des Servoreglers SE-24 unter CANopen.

Diese Dokumente stehen zum Download auf unserer Homepage zur Verfügung:

www.afag.com

2 Sicherheitshinweise

 VORSICHT	
	<p>Es gelten die Sicherheitshinweise der Bedienungsanleitung.</p> <p>Die Bedienungsanleitung ist das Hauptdokument und ist vor der Installation und der Inbetriebnahme von allen Geräten der Baureihe „SE-24“ unabhängig der Ausführung zwingend durchzulesen.</p>

3 CAN Bus

Der CAN-Bus ist gemäss High-Speed ISO Norm (ISO 11898) ausgelegt. Die Übertragungsrate beträgt bis zu 1 Mbit/s.

3.1 CANopen

CANopen bezeichnet das Kommunikationsprotokoll für CAN-Bus Systeme. CANopen basiert auf CAL (**CAN Applikation Layer**).

Das CANopen Protokoll ist ein Schicht 7-Protokoll (Application Layer), das auf den CAN-Bus (ISO 11898) aufsetzt. Die Schichten 1 & 2 (Physical Layer/Data Link Layer) vom CAN-Bus bleiben unberührt.

Die CANopen Kommunikationsprofile für die verschiedenen Anwendungen werden von der CiA (**CAN in Automation**) verwaltet.

Die von der Anwendungsschicht bereitgestellten Dienstelemente ermöglichen die Realisierung einer über das Netzwerk verteilten Applikation. Diese Dienstelemente sind in der „CAN Application Layer (CAL) for Industrial Applications“ beschrieben.

Jedes Gerät in einem CANopen-Netz hat eine feste Node-ID (Modulnummer, 1-127).

Der Servogler „SE-24 CANopen“ unterstützt folgende Normen und Standards von CiA:

- CiA DS 201-207 CAL – CAN Applikation Layer for Industrial Applikations
- CiA DS 301 Version 4.0 CANopen Applikation Layer and Kommunikation Profile
- CiA DS 402 Version 2.0 Device Profile Drives and Motion Control

3.2 Objekte

Der Datenaustausch mit einem „SE-24 CANopen“ Slave erfolgt über fest definierte Prozessdaten-Objekte (PDO). Diese sind im Kapitel: *5.4 Ansteuerung* beschrieben.

Die COB-ID's (**C**ommunication **O**bjekt **I**dentifier) sind voreingestellt:

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

HINWEIS



„Tx“ = wird vom Slave gesendet (Transmit)
 „Rx“ = wird vom Slave empfangen (Receive)

3.3 Dokumentation über CAN und CANopen

CAN (**C**ontroller **A**rea **N**etwork) ist ein von der CiA (**CAN in Automation**). Hersteller- und Nutzerorganisation e.V. erarbeiteter Standard. Die Beschreibung des Feldbussystems ist in den folgenden Normen zu finden:

ISO 11898-2 (CAN Übertragungstechnik)

EN 50325-4 (CANopen Protokoll)

Weitere Informationen, Kontaktadressen etc. sind unter www.can-cia.org zu finden.

Weiterführende Dokumentation zum Einsatz von 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 Verkabelung und Anschlussbelegung

4.1 Anschlussbelegungen

Der CANopen-Anschluss am Servoregler SE-24 ist als 5-poliger M12 Stecker bzw. Buchse (a-kodiert) ausgeführt.

4.1.1.1 CANopen IN [X2a]

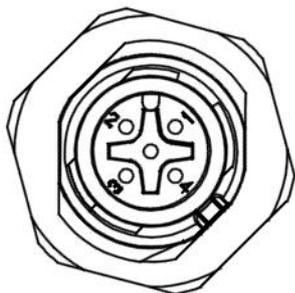


Abbildung 1: Anschlussansicht [X2a]

X2a, CANopen IN		
Einbaustecker 5pol. M12 A-kodiert Phoenix: 1419645 SACC-DSI-M12MS-5CON-M16/0,5		
Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	Schirm	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Daten Masse
4	CAN_H	CAN High
5	CAN_L	CAN Low

4.1.1.2 CANopen OUT [X3a]

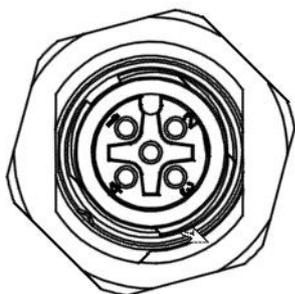


Abbildung 2: Anschlussansicht [X3a]

X3a, CANopen OUT		
Einbaubuchse 5pol. M12 A-kodiert Phoenix: 1419658 SACC-DSI-M12FS-5CON-M16/0,5		
Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	Schirm	
2	n.c.	
3	CAN_GND	Daten Masse
4	CAN_H	CAN High
5	CAN_L	CAN Low

HINWEIS



CAN-Verkabelung

Folgen Sie bei dem Aufbau des CAN-Netzes unbedingt den Ratschlägen der gängigen Literatur bzw. die nachfolgenden Informationen und Hinweise, um ein stabiles, störungsfreies System zu erhalten. Bei einer nicht sachgemäßen Verkabelung können während des Betriebs Störungen auf dem CAN auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

4.1.2 Busleitung für CANopen

Für die CANopen-Verbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Bussystem-Kabel, CANopen/DeviceNet, 5-polig, PUR halogenfrei, violett RAL 4001, geschirmt, Stecker gerade M12-SPEEDCON, A-kodiert, auf Buchse gerade M12-SPEEDCON, A-kodiert.

CANopen-Kabel Phoenix Contact

CANopen-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	1518258	0,3
	1518261	0,5
	1518274	1
	1518287	2
	1518290	5
	1518300	10
	1518313	15

4.1.3 Terminierung und Busabschlusswiderstände

Jedes Bussegment eines CAN-Netzwerkes ist mit Busabschlusswiderständen zu versehen, um Leitungsreflexionen zu minimieren, ein nahezu konstantes Lastverhalten am Bus zu gewährleisten und ein definiertes Ruhepotential auf der Leitung einzustellen. Die Terminierung erfolgt jeweils am Anfang und am Ende eines Bussegments.

Das CAN-Modul des Servoreglers SE-24 hat auf Grund der hohen Schutzart keine Abschlusswiderstände auf dem Modul integriert.

Daher empfiehlt sich ein Abschlusswiderstand in Form eines M12 Steckers zu verwenden.

Für die CAN-Bus-Terminierung empfehlen wir folgenden Busabschluss-Widerstand der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Abschlusswiderstand-CANopen Phoenix Contact

Abschlusswiderstand- CANopen



Typ	Artikel-Nr.
SAC-5P-M12MS CAN TR	1507816

HINWEIS



Die fehlerhafte oder falsche Buserminierung ist eine häufige Fehlerursache bei Störungen.

5 CAN-Anschaltung

5.1 Einleitung

Zur Herstellung einer funktionsfähigen CAN-Anschaltung sind mehrere Schritte erforderlich. Einige dieser Einstellungen sollten bzw. müssen vor der Aktivierung der CAN-Kommunikation ausgeführt werden. Dieses Kapitel liefert eine Übersicht über die entsprechenden Schritte.

Die Übertragung von Daten geschieht über sog. PDO's (**P**rozess **D**ata **O**bject). Die Zuordnung der Daten auf dem Slave, im vorliegenden Fall auf dem SE-24 sind fix zugeordnet (gemappt). Deshalb muss auf der Seite des Slaves nur die Geräte-Adresse (Node-ID) und die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate) und auf der Seite des Masters lediglich, wie viele Daten übertragen werden und welche Anordnung die Daten besitzen, eingestellt werden.

5.2 CAN Parameter einstellen (Node-ID und Baudrate)

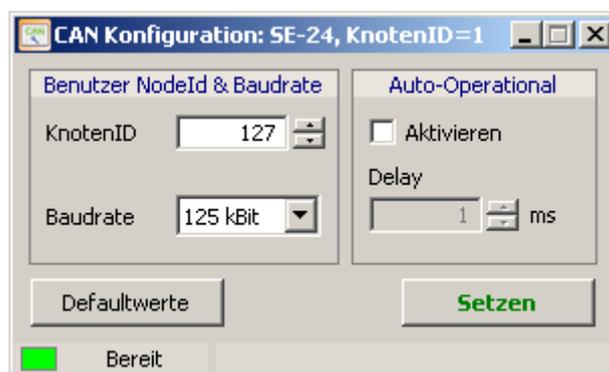
Um die CAN-Knoten-Adresse (Node-ID) und die Kommunikationsgeschwindigkeit (Baudrate) einzustellen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen des Parametrierprogramms „afagTools“
2. Öffnen des Tools „CAN Konfiguration“:



CAN Konfiguration

3. Einstellen der KnotenID und der Baudrate im nun geöffneten Fenster und mit „Setzen“ bestätigen:



4. **Wichtig:** Die Änderungen werden erst mit einem Neustart des Reglers übernommen.

5.3 Baudrate

Die Standardübertragungsgeschwindigkeit der Servoregler SE-24 beträgt 125kBit/s und kann eingestellt werden bis max. 1MBit/s.

5.4 Ansteuerung

Für den Betrieb des SE-24 werden zwei Register benötigt, das Statusregister, welches die IST-Werte des Antriebes enthält, und das Contolregister, in welches die SOLL-Werte eingetragen werden.

Auf den nachfolgenden Seiten sind die Beschreibung und Spezifizierung der Signale.

5.4.1 Status-Register (Istwerte)

5.4.1.1 Signalbeschreibung Ausgangsdaten Servoregler SE-24

Objekt	Beschreibung
ready	<i>BOOL</i> Dieses Signal wird gesetzt, wenn der Antrieb betriebsbereit ist und bestromt werden kann. Wenn ein Fehler im Antrieb vorliegt, wird dieses Signal und ebenfalls das Signal „drive_enable_ok“ zurückgesetzt. Das Signal „ready“ wird erst wieder gesetzt, wenn der Fehler quittiert wurde durch das Rücksetzen des Signals „drive_enable/fault_res“.
drive_enable_ok	<i>BOOL</i> Leistungsendstufe und Regelung sind aktiv.
ref_valid	<i>BOOL</i> Dieses Signal ist gesetzt, wenn eine gültige Referenzposition vorliegt. Das Signal ist während einer laufenden Referenzfahrt nicht gesetzt. Es wird nur nach einer erfolgreich ausgeführten Referenzfahrt erstmals bzw. wieder gesetzt.
move_ok	<i>BOOL</i> Dieses Bit wird abhängig vom Verfahrensmodus entsprechend gesetzt. Wenn im Positionsmodus gefahren wird, wird das Signal gesetzt, wenn die aktuelle Position länger als die eingestellte Verzögerungszeit innerhalb des Positionsfensters liegt. Wenn im Strommodus gefahren wird, wird das Bit gesetzt, wenn der aktuelle Stromwert länger als die eingestellte Verzögerungszeit innerhalb des Stromwertfensters liegt. Wichtig: Das Signal wird zurückgesetzt wenn das Signal „start_move“ gesetzt wird. Dies erfolgt jedoch mit einer gewissen Verzögerung, deshalb gilt es zu beachten, dass nach dem Starten einer Fahrt durch setzen des Signals „start_move“, das Signal „move_ok“ zuerst auf LOW abgefragt werden muss und erst nacher wieder auf HIGH.
error_nr	<i>INT16</i> Anzeige des aufgetretenen Fehlers.
position_value [µm] [°/1000]	<i>INT32</i> Ist-Position.
current_value [mA]	<i>INT32</i> Ist-Strom Motor.

5.4.1.2 Ausgangstelegramm Servoregler SE-24

TX PDO 1 (8 Byte)

Status-Bit's [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 (16bit) [Error register (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 (3762:01)]																

TX PDO 2 (4 Byte)

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, 32bit)								[Current – actual filtered value (3262:01)]																							

5.4.2 Control-Register (Sollwerte)

5.4.2.1 Signalbeschreibung Eingangsdaten Servoregler SE-24

Objekt	Beschreibung
drive_enable / fault_res	<p><i>BOOL</i> Dieses Signal ist doppelt belegt. Reglerfreigabe = Hi-aktiv / Fehlerquittierung = Lo-aktiv LOW => Motor wird nicht bestromt, Fehler werden quittiert. Wechsel 0=>1, liegt kein Fehler an, wird der Motor bei einem Wechsel von LOW auf HIGH bestromt und bleibt in Regelung bis ein Fehler auftritt oder das Signal auf LOW gesetzt wird. Wird dieser Eingang das erste mal nach einem Neustart gesetzt, wird zuerst der Offsetwinkel der Kommutierlage bestimmt (nur bei Motoren ohne Hallgeber). Wechsel 1=>0 liegt ein Fehler an, versucht der Regler die vorhandenen Fehler zu quittieren. Dies gelingt nur, wenn die Ursache für den Fehler behoben wurde.</p>
start/stop_ref	<p><i>BOOL</i> Eine steigende Flanke bewirkt, dass die Referenzfahrt ausgeführt wird. Eine fallende Flanke bricht eine laufende Referenzfahrt vorzeitig ab. Die Abfolge sieht in diesem Fall wie folgt aus: Setzen des Signals „drive_enable/fault_res“ warten bis das Signal „drive_enable_ok“ auf HIGH ist. Anschliessend das Signal „start/stop_ref“ setzen, die Referenzfahrt wird ausgeführt. Warten bis das Signal „ref_ok“ auf HIGH ist, die Referenzfahrt ist abgeschlossen. Nun ist der Regler bereit für eine Positionierung.</p>
start/stop_move	<p><i>BOOL</i> Eine steigende Flanke signalisiert, dass ein neuer Fahrauftrag übernommen und gestartet werden soll. Bei einer fallenden Flanke wird ein Schnellstopp ausgeführt. Während einer Referenzfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung. Voraussetzung ist, dass kein Fehler ansteht, eine aktive Reglerfreigabe und eine gültige Referenzfahrt vorliegen, d.h. die Ausgänge „ready“, „drive_enable_ok“ und „ref_valid“ müssen gesetzt sein.</p>
mode	<p><i>BOOL</i> Betriebsart: Positions- / Stromreglermodus LOW=Positionsreglermodus HIGH=Stromreglermodus</p>
pos_nr	<p><i>INT4</i> Positionssatz (binär) welcher angefahren werden soll. Die Positionssätze (1-15) werden mit dem Toolfenster „Positionierungssätze“ im Tool „Manuellbetrieb“ der Parametriersoftware „afagTools“ vorkonfiguriert. Achtung: Wenn über die Positionssätze gefahren wird, werden die Werte der Objekte „mode“, „move_relative“, „target_position“, „velocity“, „deceleration“, „acceleration“ und „target_current“ ignoriert!</p>

jog_pos		<i>BOOL</i>	Bei gesetztem Eingang beschleunigt der Antrieb mit der für den Jog Betrieb eingestellten Beschleunigung auf eine ebenfalls vorparametrierte positive Fahrgeschwindigkeit. Bei einer fallenden Flanke an diesem Eingang bremsst der Antrieb mit der für den Quickstopp eingestellten Bremsbeschleunigung in den Stillstand ab. Während einer Referenz-, Positions- oder Stromfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.
jog_neg		<i>BOOL</i>	Bei gesetztem Eingang beschleunigt der Antrieb mit der für den Jog Betrieb eingestellten Beschleunigung auf eine ebenfalls vorparametrierte negative Fahrgeschwindigkeit. Bei einer fallenden Flanke an diesem Eingang bremsst der Antrieb mit der für den Quickstopp eingestellten Bremsbeschleunigung in den Stillstand ab. Während einer Referenz-, Positions- oder Stromfahrt hat dieser Eingang keine Auswirkung.
move_relativ		<i>BOOL</i>	Umstellung zwischen absolut und relativ. LOW=absolut, HIGH=relativ
target_position	[μm] [°/1000]	<i>INT32</i>	Soll-Position Der Positionssollwert wird in Abhängigkeit des Signals „move_relative“ als absolute oder relative Angabe interpretiert.
velocity	[mm/s] [°/s]	<i>INT16</i>	Soll-Verfahrgeschwindigkeit
acceleration	[mm/s²] [°/s²]	<i>INT16</i>	Soll-Beschleunigung
deceleration	[mm/s²] [°/s²]	<i>INT16</i>	Soll-Bremsbeschleunigung
target_current	[%]	<i>INT16</i>	Zielstromwert Der Momentsollwert wird von der übergeordneten Steuerung (in % von der Strombegrenzung positiv) vorgegeben. Er bestimmt, mit welchem Moment der Antrieb fahren soll.

5.4.2.2 Eingangstelegramm Servoregler SE-24

RX PDO 1 (8 Byte)

Control-Bit's [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, °/1000, 32bit)																[MPU target position (5102:01)]															

48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63																
velocity (mm/s, °/s, 16bit)																[MPU velocity (5102:02)]															

RX PDO 2 (6 Byte)

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																																
acceleration (mm/s ² , °/s ² , 16bit)																[MPU acceleration (5103:02)]																deceleration (mm/s ² , °/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 (% , 16bit)																[MPU target current (5103:01)]															

5.5 Einbinden in eine SPS

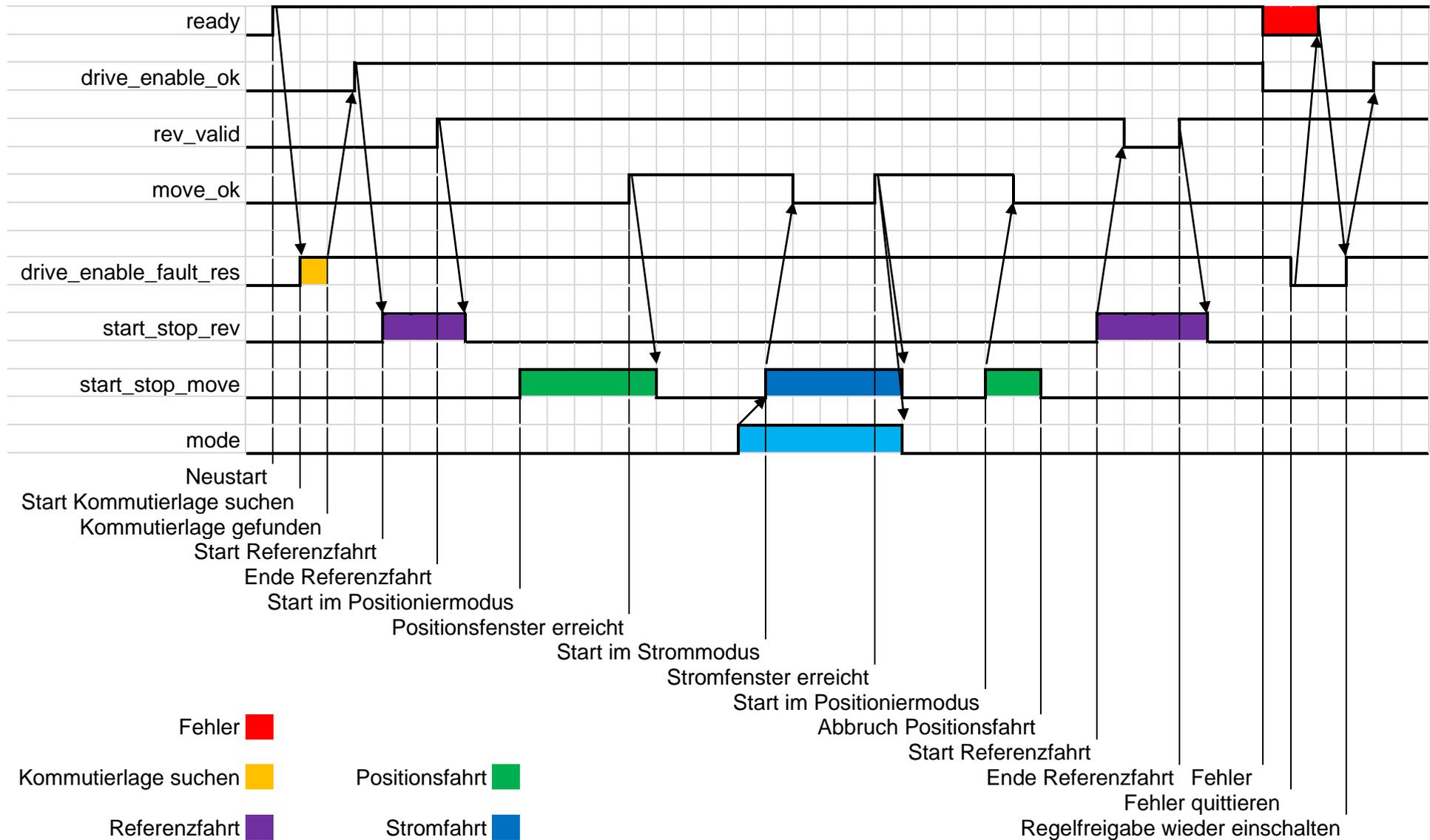
Für die Einbindung in eine übergeordnete SPS wird folgende EDS-Datei zur Verfügung gestellt:

SE-24.eds

Die Zuordnung der PDO's zu den COB-ID's finden Sie im Kapitel: *3.2 Objekte*

Die Beschreibung der PDO's finden Sie im Kapitel: *5.4 Ansteuerung*

6 Signaldiagramm





Afag Automation AG

Luzernstrasse 32

CH-6144 Zell

Schweiz

Tel.: +41 (0)62 959 86 86

Fax.: +41 (0)62 959 87 87

e-mail: sales@afag.com

Internet: www.afag.com