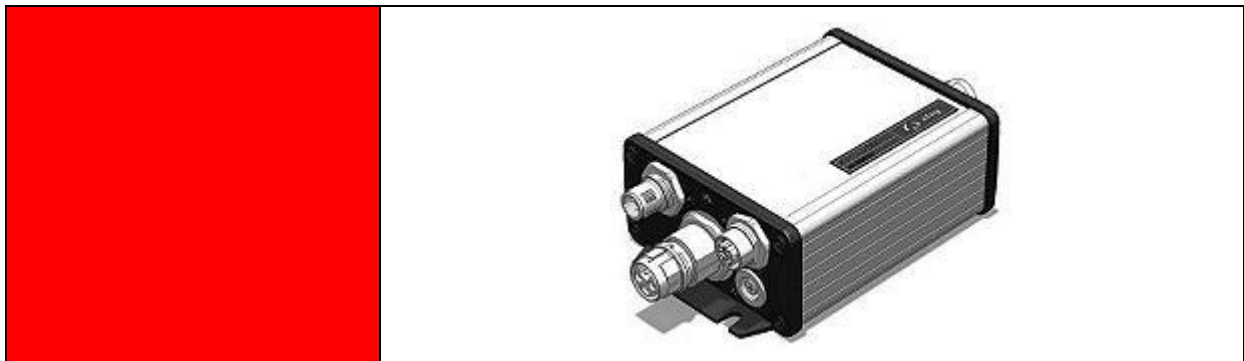


Servoregler SE-24

- **Bedienungsanleitung**



Original Bedienungsanleitung
© Copyright by Afag Automation AG

Diese Bedienungsanleitung ist gültig für:

Servoregler	Bestellnummer
SE-24 I/O	50315434
SE-24 Profibus	50315435
SE-24 EtherCAT	50315436
SE-24 CANopen	50315437

Zubehör	Bestellnummer
Programmierkabel SE-24, 3m	50315431
SE-24 Stick	50315432
I/O Kabel SE-24, 5m	50312913
Powerkabel SE-24/SE-48, 5m	50118124
Bremslösetaster SE-24	50315438

Einbau und Inbetriebnahme nur von qualifiziertem Fachpersonal gemäss Bedienungsanleitung.



VORSICHT




Für die jeweiligen Ausführungen sind Ergänzungsdokumente zur Bedienungsanleitung vorhanden.

Bitte beachten Sie hierzu auch die Hinweise unter:


2.1 Dokumentation

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	Einbauerklärung.....	7
2	Allgemeines	8
2.1	Dokumentation.....	8
3	Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen	8
3.1	Allgemeine Hinweise	10
3.2	Gefahren durch falschen Gebrauch.....	12
3.3	Sicherheitshinweise	13
3.3.1	Allgemeine Sicherheitshinweise	13
3.3.2	Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung	15
3.3.3	Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag .	18
3.3.4	Schutz vor gefährlichen Bewegungen	18
3.3.5	Schutz gegen Berühren heißer Teile	19
3.3.6	Schutz bei Handhabung und Montage.....	20
4	Produktbeschreibung.....	21
4.1	Grundlegende Informationen	21
4.2	Anwendungsbereich und bestimmungsgemäße Verwendung.....	22
4.3	Leistungsmerkmale des SE-24.....	23
5	Technische Daten.....	24
5.1	Umgebungsbedingungen und Qualifikation	24
5.2	Abmessung und Gewicht.....	24
5.3	Leistungsdaten	25
5.4	Schutzeinrichtungen	25
5.5	Motortemperaturüberwachung.....	25
5.6	Geberauswertung und analog Eingang[X6]	26
5.7	Parametrierschnittstelle (CAN) [X4].....	27
5.8	Digitale Ein- und Ausgänge [X2].....	27
6	Mechanische Installation	28
6.1	Wichtige Hinweise	28
7	Elektrischer Anschluss.....	29
7.1	Anschlüsse Eingangsseite (IN).....	29
7.1.1	Anschluss Spannungsversorgung [X1]	30
7.1.2	Anschluss Ein- / Ausgänge [X2].....	31
7.1.3	Anschluss Profibus	32
7.1.4	Busleitung für PROFIBUS	33
7.1.5	Terminierung und Busabschlusswiderstände	34

7.1.6	Anschluss EtherCAT.....	35
7.1.7	Busleitung für EtherCAT	36
7.1.8	Anschluss CANopen.....	37
7.1.9	Busleitung für CANopen	38
7.1.10	Terminierung und Busabschlusswiderstände	39
7.1.11	Parametrier-Anschluss [X4].....	40
7.2	Anschlüsse Abgangsseite (OUT).....	41
7.2.1	Anschluss Motor [X5].....	42
7.2.2	Anschluss Geber [X6].....	43
7.2.3	Anschluss Referenzsensor [X7].....	44
8	Elektrische Installation des SE-24 im System.....	45
8.1	Anschluss an die Versorgung und die Steuerung	45
8.2	NOT-AUS / NOT-HALT.....	46
9	Funktionsbeschreibung.....	49
9.1	Grundfunktionen	49
9.1.1	Positionsmodus	49
9.1.2	Strommodus	49
9.2	Dynamische Strombegrenzung.....	51
9.3	Signaldiagramm SE-24 I/O	52
9.4	Signaldiagramm SE-24 Feldbus	53
10	Fehlermeldungen/Störungstabelle	54
10.1	Fehlerübersicht.....	54
11	Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation	59
11.1	Erläuterungen und Begriffe	59
11.2	Allgemeines zur EMV	59
11.3	EMV Bereiche: erste und zweite Umgebung	60
11.4	Anschluss zwischen SE-24 und Motor.....	60
11.5	Anschluss zwischen SE-24 und Netzteil.....	61
12	Zubehör	62
12.1	Programmierkabel SE-24, 3m (50315431)	62
12.2	SE-24 Stick (50315432).....	62
12.3	I/O Kabel SE-24, 5m (50312913).....	63
12.4	Powerkabel SE-24/SE-48, 5m (50118124).....	63
12.5	Bremslösetaster SE-24 (50315438).....	64

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Typenschlüssel.....	21
Abbildung 2: Masse und Befestigungspunkte	28
Abbildung 3: Anschlussansicht Eingangsseite (IN) Ausführungen I/O (links) und Feldbus (rechts).....	29
Abbildung 4: Anschlussansicht [X1]	30
Abbildung 5: Anschlussansicht [X2]	31
Abbildung 6: Anschlussansicht [X2b]	32
Abbildung 7: Anschlussansicht [X3b]	32
Abbildung 8: Anschlussansicht [X2d]	35
Abbildung 9: Anschlussansicht [X3d]	35
Abbildung 10: Anschlussansicht [X2a]	37
Abbildung 11: Anschlussansicht [X3a]	37
Abbildung 12: Anschlussansicht [X4]	40
Abbildung 13: Anschlussansicht Abgangsseite (OUT) alle Ausführungen	41
Abbildung 14: Anschlussansicht [X5]	42
Abbildung 15: Anschlussansicht [X6]	43
Abbildung 16: Anschlussansicht [X7]	44
Abbildung 17: Beispielverdrahtung SE-24 I/O.....	47
Abbildung 18: Beispielverdrahtung SE-24 Feldbus.....	48
Abbildung 19: Positionsmodus	50
Abbildung 20: Strommodus	50
Abbildung 21: Dynamische Strombegrenzung	51
Abbildung 22: Programmierkabel SE-24	62
Abbildung 23: SE-24 Stick.....	62
Abbildung 24: I/O Kabel SE-24	63
Abbildung 25: Powerkabel SE-24/SE-48.....	63
Abbildung 26: Bremslösetaster SE-24	64

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Error Register	55
---------------------------------	----

1 Einbauerklärung

Hersteller:	Afag Automation AG Luzernstrasse 32 CH-6144 Zell Schweiz
In der Gemeinschaft ansässige Person, die bevollmächtigt ist, die relevanten technischen Unterlagen zusammenzustellen:	Niklaus Röthlisberger Produkte-Manager Afag Automation AG Luzernstrasse 32 CH-6144 Zell Schweiz
Beschreibung und Identifizierung der unvollständigen Maschine:	
Fabrikat	Servoregler SE-24
Typen	SE-24 I/O / SE-24 Profibus / SE-24 EtherCAT / SE-24 CANopen
Die bezeichneten Produkte sind zu den Vorschriften folgender Europäischer Richtlinien konform:	
Nummer	2004/108/EG
Text	Elektromagnetische Verträglichkeit
Angewandte harmonisierte Normen	IEC / EN 61000-6-2 IEC / EN 61000-6-4

Wichtige Hinweise!

Servoregler sind **keine** Produkte im Sinne der EG-Maschinenrichtlinie.

Die bestimmungsgemässe Verwendung der Servoregler in Maschinen oder Anlagen ist solange untersagt bis der Maschinen- oder Anlagenbauer die CE-Konformität der gesamten Maschine oder Anlage bestätigt.

Die aufgeführten Geräte sind im Sinne der EMV-Richtlinie keine eigenständig betreibbaren Produkte. Die Einhaltung der Richtlinie setzt den korrekten Einbau der Produkte, die Beachtung der spezifischen Installationshinweise und der Produktdokumentation voraus.

Zell, 31.05.2023

Adrian Fuchser



CEO Afag Gruppe

Klaus Bott



CTO Afag Gruppe

2 Allgemeines



2.1 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
☒	<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 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

3 Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen

3.1 Allgemeine Hinweise

HINWEIS	
	Bei Schäden infolge von Nichtbeachtung der Warnhinweise in dieser Bedienungsanleitung übernimmt die Firma Afag keine Haftung.



Wenn die Dokumentation in der vorliegenden Sprache nicht einwandfrei verstanden wird, bitte beim Lieferant anfragen und diesen informieren.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Servoreglers setzt den sachgemäßen und fachgerechten Transport, die Lagerung, die Montage und die Installation sowie die sorgfältige Bedienung und die Instandhaltung voraus. Für den Umgang mit elektrischen Anlagen ist ausschließlich ausgebildetes und qualifiziertes Personal einzusetzen:

AUSGEBILDETES UND QUALIFIZIERTES PERSONAL im Sinne dieses Produkthandbuches bzw. der Warnhinweise auf dem Produkt selbst sind Personen, die mit der Aufstellung, der Montage, der Inbetriebsetzung und dem Betrieb des Produktes sowie mit allen Warnungen und Vorsichtsmaßnahmen gemäß dieser Bedienungsanleitung in diesem Produkthandbuch ausreichend vertraut sind und über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen:

- Ausbildung und Unterweisung bzw. Berechtigung, Geräte/Systeme gemäß den Standards der Sicherheitstechnik ein- und auszuschalten, zu erden und gemäß den Arbeitsanforderungen zweckmäßig zu kennzeichnen.
- Ausbildung oder Unterweisung gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Pflege und Gebrauch angemessener Sicherheitsausrüstung.
- Schulung in Erster Hilfe.

Die nachfolgenden Hinweise sind vor der ersten Inbetriebnahme der Anlage zur Vermeidung von Körperverletzungen und/oder Sachschäden zu lesen:

 WARNUNG	
	Diese Sicherheitshinweise sind jederzeit einzuhalten.

HINWEIS



Versuchen Sie nicht, den Servoregler zu installieren oder in Betrieb zu nehmen, bevor Sie nicht alle Sicherheitshinweise für elektrische Antriebe und Steuerungen in diesem Dokument sorgfältig durchgelesen haben. Diese Sicherheitsinstruktionen und alle anderen Benutzerhinweise sind vor jeder Arbeit mit dem Servoregler durchzulesen.

HINWEIS



Sollten Ihnen keine Benutzerhinweise für den Servoregler zur Verfügung stehen, wenden Sie sich an Ihren zuständigen Vertriebsrepräsentanten. Verlangen Sie die unverzügliche Übersendung dieser Unterlagen an den oder die Verantwortlichen für den sicheren Betrieb des Servoreglers.

HINWEIS



Bei Verkauf, Verleih und/oder anderweitiger Weitergabe des Servoreglers sind diese Sicherheitshinweise ebenfalls mitzugeben.

HINWEIS



Ein Öffnen des Servoreglers durch den Betreiber ist aus Sicherheits- und Gewährleistungsgründen nicht zulässig.

HINWEIS



Die Voraussetzung für eine einwandfreie Funktion des Servoreglers ist eine fachgerechte Projektierung!

 **VORSICHT**

Unsachgemäßer Umgang mit dem Servoregler und Nichtbeachten der hier angegebenen Warnhinweise sowie unsachgemäße Eingriffe in die Sicherheitseinrichtung können zu Sachschaden und Körperverletzung führen.

3.2 Gefahren durch falschen Gebrauch

 **VORSICHT**

Heiße Oberflächen auf dem Gerätegehäuse möglich!
Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!



 **VORSICHT**



Gefahrbringende Bewegungen!



Lebensgefahr, schwere Körperverletzung oder Sachschaden durch unbeabsichtigte Bewegungen der Motoren!


3.3 Sicherheitshinweise


3.3.1 Allgemeine Sicherheitshinweise



 VORSICHT	
	<p>Der Servoregler entspricht der Schutzklasse IP65.</p> <p>Es ist darauf zu achten, dass die Umgebung dieser Schutzklasse entspricht.</p>


 VORSICHT	
	<p>Nur vom Hersteller zugelassene Zubehör- und Ersatzteile verwenden.</p>



 VORSICHT	
	<p>Die Servoregler und die verwendeten Stromversorgungen müssen entsprechend den EN-Normen und VDE-Vorschriften so an das Netz angeschlossen werden, dass sie mit geeigneten Freischaltmitteln (z.B. Hauptschalter, Schütz, Leistungsschalter) vom Netz getrennt werden können.</p>



HINWEIS	
	<p>Vorsorglich müssen Entstörungsmaßnahmen für Schaltanlagen getroffen werden, wie z.B. Schütze und Relais mit RC-Gliedern bzw. Dioden beschalten.</p>

HINWEIS	
	<p>Es sind die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes, in dem das Gerät zur Anwendung kommt, zu beachten.</p>

 VORSICHT	
	Die in der Produktdokumentation angegebenen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Sicherheitskritische Anwendungen sind nicht zugelassen, sofern sie nicht ausdrücklich vom Hersteller freigegeben werden.

HINWEIS	
	Die Hinweise für eine EMV gerechte Installation sind in dem <i>Kapitel 11 Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation</i> dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen. Die Einhaltung der durch die nationalen Vorschriften geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung der Hersteller der Anlage oder Maschine.

 VORSICHT	
	Die technischen Daten, die Anschluss- und Installationsbedingungen für den Servoregler sind dieser Bedienungsanleitung zu entnehmen und unbedingt einzuhalten.

 VORSICHT	
	Es sind die Allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften für das Arbeiten an Starkstromanlagen (z.B. DIN, VDE, EN, IEC oder andere nationale und internationale Vorschriften) zu beachten. Nichtbeachtung können Tod, Körperverletzung oder erheblichen Sachschaden zur Folge haben.

HINWEIS



Ohne Anspruch auf Vollständigkeit gelten unter anderem folgende Vorschriften:

- VDE 0100 Bestimmung für das Errichten von Starkstromanlagen bis 1000 Volt
- EN 60204 Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- EN 50178 Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln

3.3.2 Sicherheitshinweise bei Montage und Wartung

Für die Montage und Wartung der Anlage gelten in jedem Fall die einschlägigen DIN, VDE, EN und IEC - Vorschriften, sowie alle staatlichen und örtlichen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften. Der Anlagenbauer bzw. der Betreiber hat für die Einhaltung dieser Vorschriften zu sorgen:







VORSICHT





Die Bedienung, Wartung und/oder Instandsetzung des Servoreglers darf nur durch für die Arbeit an oder mit elektrischen Geräten ausgebildetes und qualifiziertes Personal erfolgen.

Vermeidung von Unfällen, Körperverletzung und/oder Sachschaden:


 VORSICHT	
	<p>Vertikale Achsen gegen Herabfallen oder Absinken nach Abschalten des Motors zusätzlich sichern, wie durch:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ mechanische Verriegelung der vertikalen Achse▪ externe Brems-/ Fang-/ Klemmeinrichtung oder▪ ausreichenden Gewichtsausgleich der Achse. <p>Die eingebaute Motor-Haltebremse oder eine externe, vom Antriebsregelgerät angesteuerte Motor-Haltebremse allein ist nicht für den Personenschutz geeignet!</p>

 VORSICHT	
	<p>Die elektrische Ausrüstung über den Hauptschalter spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern, warten bis der Zwischenkreis entladen ist bei:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Wartungsarbeiten und Instandsetzung▪ Reinigungsarbeiten▪ langen Betriebsunterbrechungen <p>Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist sicherzustellen, dass die Stromversorgung abgeschaltet, verriegelt und der Zwischenkreis entladen ist.</p>


HINWEIS	
	<p>Ebenfalls ist sicherzustellen, dass die externe Spannungsversorgung des Reglers (24V) abgeschaltet ist.</p>

HINWEIS	
	<p>Ein Abschalten des Zwischenkreises oder der Netzspannung muss immer vor dem Abschalten der 24V Reglerversorgung erfolgen.</p>


 **VORSICHT**

	Die Arbeiten im Maschinenbereich sind nur bei abgeschalteter und verriegelter Wechselstrom- bzw. Gleichstromversorgung durchzuführen. Abgeschaltete Endstufen oder abgeschaltete Reglerfreigabe sind keine geeigneten Verriegelungen. Hier kann es im Störfall zum unbeabsichtigten Verfahren des Antriebes kommen.
---	---


 **VORSICHT**

	Die Inbetriebnahme mit leerlaufenden Motoren durchführen, um mechanische Beschädigungen, z.B. durch falsche Drehrichtung zu vermeiden.
---	--

 **VORSICHT**

	Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher. Der Anwender ist dafür verantwortlich, dass bei Ausfall des elektrischen Geräts seine Anlage in einen sicheren Zustand geführt wird.
---	---



 **VORSICHT**

	Der Servoregler kann hohe Temperaturen annehmen, die bei Berührung schwere körperliche Verbrennungen verursachen können.
---	--

3.3.3 Schutz durch Schutzkleinspannung (PELV) gegen elektrischen Schlag

Alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt an dem Servoregler sind Schutzkleinspannungen, die entsprechend folgender Normen berührungssicher ausgeführt sind:

- International: IEC 60364-4-41.
- Europäische Länder in der EU: EN 50178/1998, Abschnitt 5.2.8.1.

 WARNUNG	
	<p>Hohe elektrische Spannung durch falschen Anschluss! Lebensgefahr, Verletzungsgefahr durch elektrischen Schlag!</p> <p>Überschreiten Sie nicht die in den technischen Daten angegebenen Anschlusswerte für die Spannungen an den Anschlüssen für die Versorgungsspannung Elektronik U_e und der Leistung U_P.</p>



An alle Anschlüsse und Klemmen mit Spannungen von 0 bis 50 Volt dürfen nur Geräte, elektrische Komponenten und Leitungen angeschlossen werden, die eine Schutzkleinspannung (PELV = Protective Extra Low Voltage) aufweisen. Nur Spannungen und Stromkreise, die sichere Trennung zu gefährlichen Spannungen haben, anschließen. Sichere Trennung wird beispielsweise durch Trenntransformatoren, sichere Optokoppler oder netzfreien Batteriebetrieb erreicht.

3.3.4 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

Gefährliche Bewegungen können durch fehlerhafte Ansteuerung von angeschlossenen Motoren verursacht werden. Die Ursachen können verschiedenster Art sein:



- Unsaubere oder fehlerhafte Verdrahtung oder Verkabelung.
- Fehler bei der Bedienung der Komponenten.
- Fehler in den Messwert- und Signalgebern.
- Defekte oder nicht EMV gerechte Komponenten.
- Fehler in der Software im übergeordneten Steuerungssystem.

Diese Fehler können unmittelbar nach dem Einschalten oder nach einer unbestimmten Zeitdauer im Betrieb auftreten. Die Überwachungen in den Antriebskomponenten schließen eine Fehlfunktion in den angeschlossenen Antrieben weitestgehend aus. Im Hinblick auf den Personenschutz, insbesondere der Gefahr der Körperverletzung und/oder Sachschaden, darf auf diesen Sachverhalt nicht allein vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen ist auf jeden Fall mit einer fehlerhaften Antriebsbewegung zu rechnen, deren Maß von der Art der Steuerung und des Betriebszustandes abhängen.

 VORSICHT	
	<p>Gefahrbringende Bewegungen! Verletzungsgefahr, Körperverletzung oder Sachschaden!</p>



Der Personenschutz ist aus den oben genannten Gründen durch Überwachungen oder Maßnahmen, die anlagenseitig übergeordnet sind, sicherzustellen. Diese werden nach den spezifischen Gegebenheiten der Anlage einer Gefahren- und Fehleranalyse vom Anlagenbauer vorgesehen. Die für die Anlage geltenden Sicherheitsbestimmungen werden hierbei mit einbezogen. Durch Ausschalten, Umgehen oder fehlendes Aktivieren von Sicherheitseinrichtungen können willkürliche Bewegungen der Maschine oder andere Fehlfunktionen auftreten.

3.3.5 Schutz gegen Berühren heißer Teile



 VORSICHT	
	<p>Heiße Oberflächen auf Gerätegehäuse möglich! Verletzungsgefahr! Verbrennungsgefahr!</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gehäuseoberfläche in der Nähe von heißen Wärmequellen nicht berühren! Verbrennungsgefahr! ▪ Vor dem Zugriff Geräte nach dem Abschalten erst 10 Minuten abkühlen lassen. ▪ Werden heiße Teile der Ausrüstung wie Gerätegehäuse, in denen sich Kühlkörper und Widerstände befinden, berührt, kann das zu Verbrennungen führen!

3.3.6 Schutz bei Handhabung und Montage

Die Handhabung und Montage bestimmter Teile und Komponenten in ungeeigneter Art und Weise kann unter ungünstigen Bedingungen zu Verletzungen führen.

 WARNUNG	
	Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Handhabung! Körperverletzung durch Quetschen, Scheren, Schneiden, Stoßen!

Hierfür gelten allgemeine Sicherhinweise:

 VORSICHT	
	<p>Die allgemeinen Errichtungs- und Sicherheitsvorschriften zu Handhabung und Montage beachten.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen verwenden.▪ Einklemmungen und Quetschungen durch geeignete Vorkehrungen vorbeugen.▪ Nur geeignetes Werkzeug verwenden. Sofern vorgeschrieben, Spezialwerkzeug benutzen.▪ Hebeeinrichtungen und Werkzeuge fachgerecht einsetzen.▪ Wenn erforderlich, geeignete Schutzausstattungen (zum Beispiel Schutzbrillen, Sicherheitsschuhe, Schutzhandschuhe) benutzen.▪ Nicht unter hängenden Lasten aufhalten.▪ Auslaufende Flüssigkeiten am Boden sofort wegen Rutschgefahr beseitigen.

4 Produktbeschreibung

4.1 Grundlegende Informationen

Bei der Gerätefamilie SE-24 handelt es sich um ultra-kompakte 4-Quadranten-Regler in Schutzklasse IP65 Ausführung und deshalb dezentral ausserhalb des Schaltschranks aufstellbar.

Die Geräte sind geeignet sowohl für bürstenlose wie auch bürstenbehaftete Motoren und wurden eigens für den Antrieb von Handhabungskomponenten der Firma Afag konzipiert.

Die Bezeichnung der Geräte gibt Aufschluss über die Ansteuerungs-Variante.

SE-24 Profibus

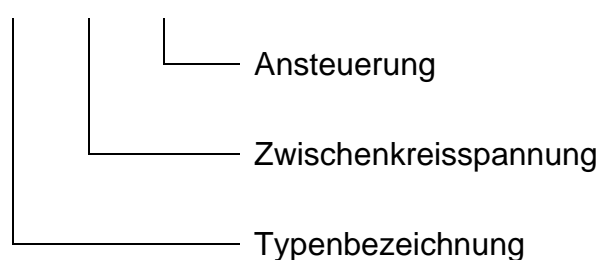


Abbildung 1: Typenschlüssel

Die Servoregler der Gerätefamilie SE-24 sind in folgenden Ansteuerungs-Varianten erhältlich:

Typ	Bestellnummer	Ansteuerung
SE-24 I/O	50315434	Digitale Ein- und Ausgänge
SE-24 Profibus	50315435	Feldbus PROFIBUS
SE-24 EtherCAT	50315436	Feldbus EtherCAT
SE-24 CANopen	50315437	Feldbus CANopen

4.2 Anwendungsbereich und bestimmungsgemäße Verwendung

Der Servoregler SE-24 wurde konzipiert für die dezentrale Ansteuerung und Regelung von dreiphasigen permanentmagneterregten Synchronmaschinen.

Der Servoregler SE-24 wird aus einem Netzteil mit 24VDC (Logik) und 24VDC (Zwischenkreis) Schutzkleinspannung gespeist. Am Motoranschluss speist er die Synchronmaschine mit einem pulswidenmodulierten symmetrischen 3phasigen Drehfeld mit variabler Frequenz, Strom und Spannung.

Der SE-24 wurde konzipiert als Positioniersteuerung für Afag Handhabungskomponenten, wie z.B.:

- Servogreifer SG-50
- Rotationsmodul RE-50 18-100V

Vor dem Einsatz des SE-24 in speziellen Anwendungsfeldern mit erhöhten normativen Anforderungen, z.B. der Medizintechnik oder Avionik, sowie erhöhten Anforderungen an die Gerätesicherheit muss der Anwender im Einzelfall prüfen, ob der SE-24 die entsprechenden fachspezifischen Normen erfüllt. Bitte kontaktieren Sie im Zweifelsfall Ihren Vertriebspartner.

Der SE-24 darf nur unter den vorgegebenen Betriebsbedingungen und unter Beachtung seiner technischen Daten, eingesetzt werden. Des Weiteren sind die vorgeschriebenen Montage-, Inbetriebnahme-, Demontage-, und Instandhaltungsvorschriften zu beachten.

4.3 Leistungsmerkmale des SE-24

Der SE-24 besitzt die folgenden Leistungsmerkmale:

- Kompakte Bauform, das rundum geschlossene Gehäuse mit integrierten Befestigungsadaptern ist dezentral in der Nähe des Motors montierbar.
- Volle Integration aller Komponenten für Controller- und Leistungsteil einschließlich Anschluss für USB-Interface (SE-24 Stick) für die PC-Kommunikation.
- Integrierte Drehgeberauswertung für Inkrementalgeber mit oder ohne Kommutierungssignale.
- Integrierter Ausgang für 24V Haltebremsen.
- Einhaltung der aktuellen CE- und EN-Normen ohne zusätzliche externe Filtermaßnahmen.
- EMV optimiertes Metallgehäuse für die Befestigung dezentral in der Nähe des Motors. Das Gerät verfügt über Schutzart IP65.
- Integration aller für die Erfüllung der EMV Vorschriften im Betrieb (Industriebereich) notwendigen Filter im Gerät, z.B. Filter für die 24V-Versorgung sowie die Ein- und Ausgänge.
- Positionierung auf Lage oder Strom mit Positionsauswertung.
- Ruckfreies (S^2) oder zeitoptimales (Trapez) Positionieren relativ oder absolut zu einem Referenzpunkt.
- Anwenderfreundliche Parametrierung mit dem PC-Programm „afagTools“.
- Einfache Ankopplung an eine übergeordnete Steuerung, z. B. an eine SPS über die E/A-Ebene oder über Feldbusse (Profibus, EtherCAT, CANopen).

5 Technische Daten

5.1 Umgebungsbedingungen und Qualifikation

Parameter	Werte	
Zulässige Temperaturbereiche	Lagertemperatur:	-25 °C bis +70 °C
	Betriebstemperatur:	0 °C bis +40 °C
Luftfeuchtigkeit	Rel. Luftfeuchte bis 90 %, nicht kondensierend	
Schutzart	IP65	
CE-Konformität:	2004/108/EG (EMV Richtlinie)	
Niederspannungsrichtlinie:	Nicht anwendbar	
EMV nach:	EN61000-6-2 Störfestigkeit für Industriebereiche EN61000-6-4 Störaussendung für Industriebereiche	

5.2 Abmessung und Gewicht

Parameter	Werte
Abmessungen (H*B*T)	47 x 87 x 165 mm (Ohne Gegensteckverbinder)
Gewicht	ca. 490 g

5.3 Leistungsdaten

Parameter	Werte
Versorgungsspannung Elektronik U_e	9...30 V DC
Versorgungsspannung Leistung U_p	9...35 V DC
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	5%
Stromaufnahme (alle Ausgänge unbelastet)	typ. 40 mA @ 24 V
Maximaler Ausgangsstrom	7.5 A
Maximaler Strom über 60s ($U_p=24V$, $T_{amb}=40^{\circ}C$)	7.5 A
Maximaler Strom über 600s ($U_p=24V$, $T_{amb}=40^{\circ}C$)	6 A
Nenn-Ausgangsstrom ($U_p=24V$, $T_{amb}=40^{\circ}C$)	5 A

5.4 Schutzeinrichtungen

Parameter	Werte
Überspannungsabschaltung	ja
Unterspannungsabschaltung	ja
Übertemperaturabschaltung	ja

5.5 Motortemperaturüberwachung

Parameter	Werte
Analoger Sensor	PTC 111-K13-140° Reissmann

5.6 Geberauswertung und analog Eingang[X6]

Parameter	Wert
Eingänge für Hallsensoren	
Typ	Single ended
Eingänge	H1, H2, H3
Eingangsspannung	5 V
maximale Taktfrequenz (pro Spur)	100 kHz
Eingänge für Encoder	
Typ	Single ended
Eingänge	A, B, Inx
Eingangsspannung	5 V
maximale Taktfrequenz (pro Spur)	300 kHz (Push-pull) 100 kHz (Open collector)
Versorgungsspannung für Hallsensoren und Encoder	
Ausgangsspannung	5 V +/- 5 %
Maximale Belastung	200 mA
Analog Eingang	
Typ	Single ended
Messbereich	0...10 V
Auflösung	10 Bit
Eingangsimpedanz	ca. 20 kOhm

5.7 Parametrierschnittstelle (CAN) [X4]

Parameter	Wert
Baudrate	bis 1 Mbit/s
Protokoll	DS301 V3.0
Geräteprofil	DSP402 V2.0

5.8 Digitale Ein- und Ausgänge [X2]

Parameter	Wert
Digitale Eingänge	
Eingangsspannung Low ($U_{IN\ low}$)	-30 V...5 V
Eingangsspannung High ($U_{IN\ high}$)	9 V...30 V
Eingangsstrom High max. (@ $U_{IN}=30V$)	typ. 5.3 mA
Digitale Ausgänge	
Typ	Plus schaltend
max. Ausgangsstrom	0.7 A
Kurzschlussfest	ja

6 Mechanische Installation

6.1 Wichtige Hinweise

- Verwenden Sie als Befestigungspunkte für die Montage des SE-24 die dafür vorgesehenen Aussparungen an den Endplatten. Schraubengröße: M5
- Um eine ausreichende Belüftung des SE-24 sicher zu stellen, ist ein Freiraum von 100 mm oberhalb des Geräts einzuhalten.

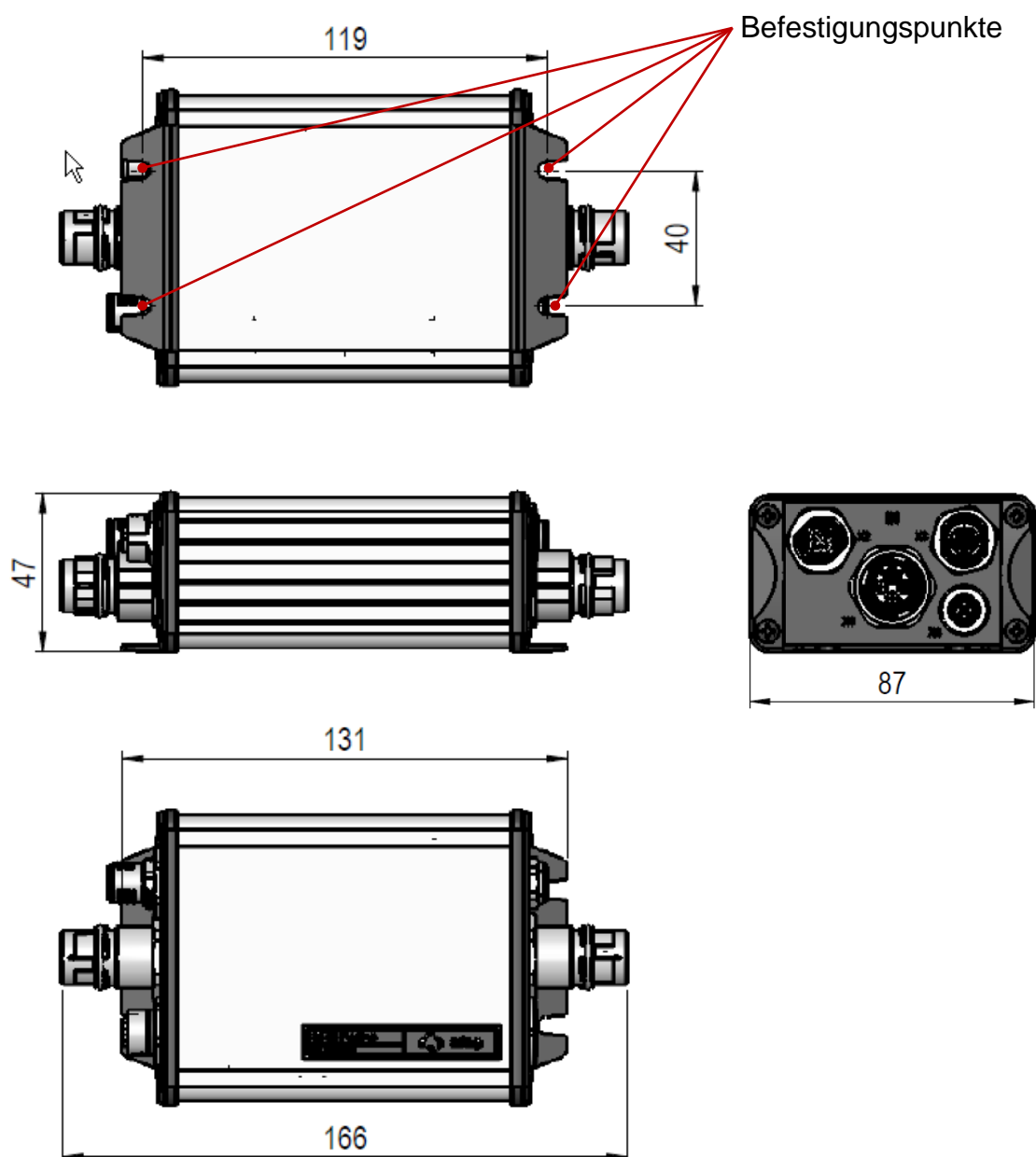


Abbildung 2: Masse und Befestigungspunkte

7 Elektrischer Anschluss

7.1 Anschlüsse Eingangsseite (IN)



Abbildung 3: Anschlussansicht Eingangsseite (IN) Ausführungen I/O (links) und Feldbus (rechts)

Stecker	Bezeichnung
X1	Leistungs- und Logikversorgung
X2	I/O Schnittstelle
X2a, X2b, X2d	Feldbus In (M12)
X3a, X3b, X3d	Feldbus Out (M12)
X4	Programmierschnittstelle

7.1.1 Anschluss Spannungsversorgung [X1]

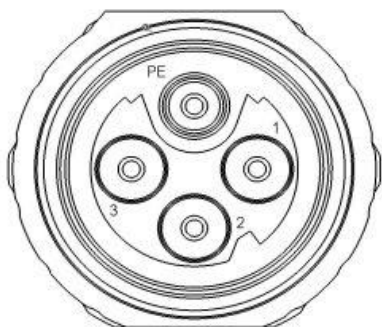


Abbildung 4: Anschlussansicht [X1]

7.1.1.1 Ausführung am Gerät [X1]

- Intercontec, 4pol. M17 Leistungseinbaustecker, BEGA894MR0900153A000

7.1.1.2 Gegenstecker [X1]

- Powerkabel SE-24/SE-48, 5m, Afag-Nr. 50118124

7.1.1.3 Anschlussbelegung [X1]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
1	0 Volt	Gemeinsames Groundpotential für die 24V Leistungsversorgung und die 24V Steuerungsversorgung. Leiterquerschnitt mind. 1.5mm ²
2	U _e 24 Volt	Spannungsversorgung der Steuerelektronik Leiterquerschnitt mind. 1.0mm ²
3	U _p 24 Volt	Spannungsversorgung der Leistungselektronik Leiterquerschnitt mind. 1.5mm ²
PE	PE	Verbindung mit Gehäuse

VORSICHT



Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen!
Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt.
Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen nimmt die Elektronik einen schweren Schaden!

7.1.2 Anschluss Ein- / Ausgänge [X2]

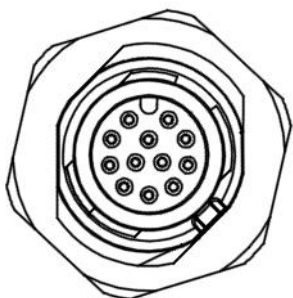


Abbildung 5: Anschlussansicht [X2]













7.1.2.1 Ausführung am Gerät [X2]

- Phoenix Contact: 12pol. Sensor-/Aktor-Einbaustecker, SACC-DSI-M12MS-12CON-M16/0,5 Phoenix Contact Nr.1419700

7.1.2.2 Gegenstecker [X2]

- I/O Kabel SE-24, 5m, Afag-Nr. 50312913

7.1.2.3 Anschlussbelegung I/O-Kabel

Pin Nr.	Bezeichnung	Farbbelegung	
1	drive_enable/fault_reset	braun	
2	start/stop_ref	blau	
3	start/stop_move	weiss	
4	reserve	grün	
5	pos_nr_bit0	rosa	
6	pos_nr_bit1	gelb	
7	pos_nr_bit2	schwarz	
8	pos_nr_bit3	grau	
9	ready	rot	
10	drive_enable_ok	violett	
11	ref_valid	grau-rosa	
12	move_ok	rot-blau	

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgänge finden Sie im Dokument:
„SE-24-IO-Handbuch“

7.1.3 Anschluss Profibus

Der PROFIBUS-Anschluss am Servoregler SE-24 ist gemäß EN 50170 als 5-poliger M12 Stecker bzw. Buchse (b-kodiert) ausgeführt.

7.1.3.1 Profibus IN [X2b]



Abbildung 6: Anschlussansicht [X2b]

X2b, Profibus IN

Einbaustecker 5pol. M12 B-kodiert
Phoenix: 1419661
SACC-DSI-M12MSB-5CON-M16/0,5

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	n.c.	
2	A-Leitung (R/TxD-N)	Datenleitung -
3	n.c.	
4	B-Leitung (R/TxD-P)	Datenleitung +
5	n.c.	

7.1.3.2 Profibus OUT [X3b]

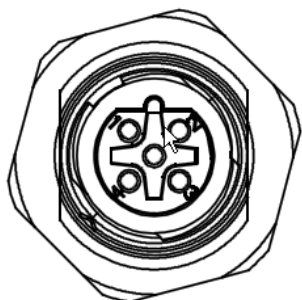


Abbildung 7: Anschlussansicht [X3b]

X3b, Profibus OUT

Einbaubuchse 5pol. M12 B-kodiert
Phoenix: 1419674
SACC-DSI-M12FSB-5CON-M16/0,5

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	+5V (VCC_ISO)	+5 V Speisung
2	A-Leitung (R/TxD-N)	Datenleitung -
3	ISOGND	Daten Masse
4	B-Leitung (R/TxD-P)	Datenleitung +
5	n.c.	

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:
„SE-24-Profibus-Handbuch“

HINWEIS



PROFIBUS-Verkabelung

Aufgrund der sehr hohen möglichen Baudraten empfehlen wir ausschließlich die Verwendung der standardisierten Kabel und Steckverbinder. Diese sind teilweise mit zusätzlichen Diagnosemöglichkeiten versehen und erleichtern im Störfall die schnelle Analyse der Feldbus-Hardware.

Folgen Sie bei dem Aufbau des PROFIBUS-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 PROFIBUS auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

7.1.4 Busleitung für PROFIBUS

Für die Profibusverbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Bussystem-Kabel, PROFIBUS, 2-polig, PUR halogenfrei, violett RAL 4001, geschirmt, Stecker gerade M12-SPEEDCON, B-kodiert, auf Buchse gerade M12-SPEEDCON, B-kodiert.

Profibuskabel Phoenix Contact

Profibus-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	1518106	0,3
	1518119	0,5
	1518122	1
	1518135	2
	1518148	5
	1518151	10
	1518164	15

7.1.5 Terminierung und Busabschlusswiderstände

Jedes Bussegment eines PROFIBUS-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 PROFIBUS-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 Profibusterminierung empfehlen wir folgenden Busabschluss-Widerstand der Firma Phoenix Contact zu verwenden:

Abschlusswiderstand-Profibus Phoenix Contact

Abschlusswiderstand- Profibus



Typ	Artikel-Nr.
SAC-5P-M12MS PB TR	1507803

HINWEIS



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

7.1.6 Anschluss EtherCAT

Der Anschluss an das EtherCAT am Servoregler SE-24 erfolgt über zwei d-kodierte 5-polige M12 Buchsen.

7.1.6.1 EtherCAT IN [X2d]

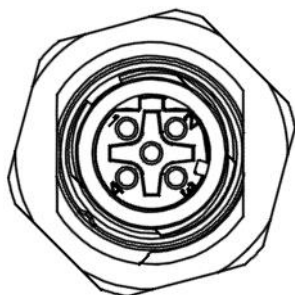


Abbildung 8: Anschlussansicht [X2d]

X2d, EtherCAT IN

Einbaubuchse 5pol. M12 D-kodiert

Phoenix: 1419616

SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	Tx+	Sendedaten +
2	Rx+	Empfangsdaten +
3	Tx-	Sendedaten -
4	Rx-	Empfangsdaten -
5	n.c.	

7.1.6.2 EtherCAT OUT [X3d]

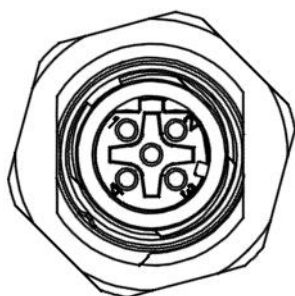


Abbildung 9: Anschlussansicht [X3d]

X3d, EtherCAT OUT

Einbaubuchse 5pol. M12 D-kodiert

Phoenix: 1419616

SACC-DSI-M12FSD-4CON-M16/0,5

Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	Tx+	Sendedaten +
2	Rx+	Empfangsdaten +
3	Tx-	Sendedaten -
4	Rx-	Empfangsdaten -
5	n.c.	

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:
„SE-24-EtherCAT-Handbuch“

HINWEIS



EtherCAT-Verkabelung

Folgen Sie bei dem Aufbau des EtherCAT-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 EtherCAT auftreten, die dazu führen, dass der Servoregler aus Sicherheitsgründen mit einem Fehler abschaltet.

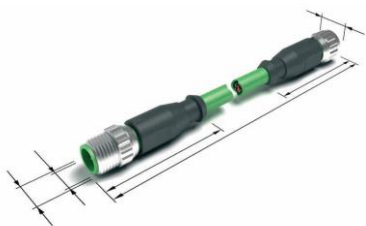
7.1.7 Busleitung für EtherCAT

Verwenden Sie zur Verbindung von EtherCAT-Geräten nur Ethernet-Kabel, die mindestens der Kategorie 5 (Cat5) nach EN 50173 bzw. ISO/IEC 11801 entsprechen. EtherCAT nutzt 4 Adern des Kabels für die Signalübertragung.

Für die EtherCAT-Verbindung empfehlen wir folgende Kabel der Firma Beckhoff zu verwenden:

EtherCAT-Leitung M12-Stecker, gerade, D-kodiert, 4-polig – M12-Stecker, gerade, D-kodiert, 4-polig

EtherCAT-Kabel Beckhoff

EtherCAT-Kabel	Bestellnummer	Länge in m
	ZK1090-6161-0005	0,5
	ZK1090-6161-0020	2
	ZK1090-6161-0025	2.5
	ZK1090-6161-0050	5
	ZK1090-6161-0100	10

7.1.8 Anschluss CANopen

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

7.1.8.1 CANopen IN [X2a]



Abbildung 10: 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

7.1.8.2 CANopen OUT [X3a]

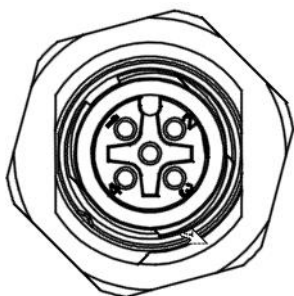


Abbildung 11: Anschlussansicht [X3a]

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

Die Funktionsbeschreibung der Ein- und Ausgangsdaten finden Sie im Dokument:
„SE-24-CANopen-Handbuch“

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.

7.1.9 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

7.1.10 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.

7.1.11 Parametrier-Anschluss [X4]

Der Parametrier-Anschluss am Servoregler SE-24 ist als 4-polige M8 Buchse ausgeführt.

7.1.11.1 Parametrier-Anschluss [X4]

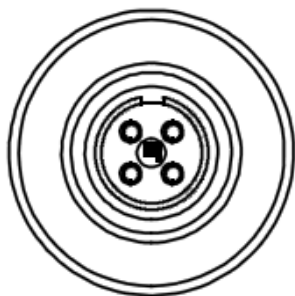


Abbildung 12: Anschlussansicht [X4]

X4, Parametrier-Anschluss		
Flanschdose 4pol. M8		
Binder: 09-0412-00-04		
Subminiatursteckverbinder Serie 712		
Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	CAN_H	CAN High
2	CAN_L	CAN Low
3	24 V DC	Speisung Bremslösetaster
4	brake_release	Eingang Bremslösetaster

7.1.11.2 Gegenstecker [X4]

Für die Parametrierung werden folgende Komponenten benötigt:

- Programmierkabel SE-24, 5m, Afag-Nr. 50315431
- SE-24 Stick, Afag-Nr. 50315432
- Parametriersoftware SE-24, „afagTools“ (Freier Download: www.afag.com)

Die Beschreibung der Parametriersoftware „afagTools“ finden Sie im Dokument:
„SE-24-Softwarehandbuch“

7.2 Anschlüsse Abgangsseite (OUT)



Abbildung 13: Anschlussansicht Abgangsseite (OUT) alle Ausführungen

Stecker	Bezeichnung
X5	Motoranschluss
X6	Geberanschluss
X7	Anschluss Referenzsensor

7.2.1 Anschluss Motor [X5]

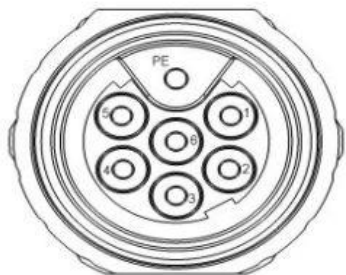


Abbildung 14: Anschlussansicht [X5]

7.2.1.1 Ausführung am Gerät [X5]

- Intercontec, 7-pol. M17 Leistungseinbaudose; BEGA 861 FR 01 00 152A 000

7.2.1.2 Gegenstecker [X5]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Stecker Intercontec, 7-pol. M17 Leistungskabelstecker; BSTA 878 MR 08 86 001A 000

7.2.1.3 Anschlussbelegung [X5]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
1	U	Motorphase 1
2	V	Motorphase 2
3	W	Motorphase 3
4		
5	Br +	Bremse +
6	Br -	Bremse -
PE	PE	Erde

7.2.2 Anschluss Geber [X6]

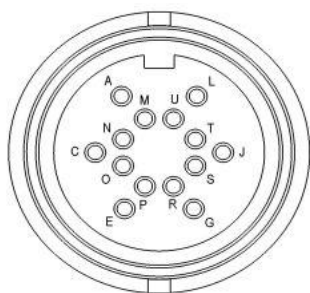


Abbildung 15: Anschlussansicht [X6]

7.2.2.1 Ausführung am Gerät [X6]

- Binder, Miniatur-Rundstecker 14-pol., Serie 423, 09-0454-80-14

7.2.2.2 Gegenstecker [X6]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Binder Miniatur-Rundstecker 14-pol., Serie 423

7.2.2.3 Anschlussbelegung Encoder [X6]

Pin Nr.	Bezeichnung	Spezifikation
A	GND Geber	Bezugspotential Inkrementalgeber
C	MTemp-	Bezugspotential Motortemperatursensor
E	VDD 5V	Versorgung Inkrementalgeber (100mA)
G	n.c.	
J	A	Inkremental-Signal
L	Hall_U	Hallsensor-Phase U
M	n.c.	
N	Hall_V	Hallsensor-Phase V
O	B	Inkremental-Signal
P	Hall_W / Z	Hallsensor-Phase W / Index
R	n.c.	
S	MTemp+	Motortemperatursensor, PTC, Öffner
T	n.c.	
U	n.c.	

7.2.3 Anschluss Referenzsensor [X7]

Der Anschluss für einen Referenzsensor am Servoregler SE-24 ist als 3-polige M8 Buchse ausgeführt.

7.2.3.1 Anschluss Referenzsensor [X7]

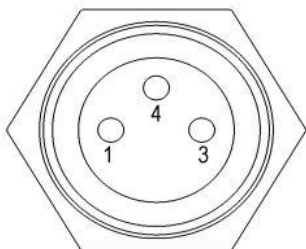


Abbildung 16: Anschlussansicht [X7]

X7, Anschluss Referenzsensor		
Einbaubuchse 3pol. M8		
Phoenix: 1453449		
SACC-DSI-M8FS-3CON-M12/0,5		
Pin	Bezeichnung	Spezifikation
1	24 V DC	Speisung Sensor
3	0 V DC	Masse Sensor
4	Ref_In	Eingang Sensor

7.2.3.2 Gegenstecker [X7]

- Afag Kabel entsprechend dem anzuschliessenden Modul
- Oder Phoenix Contact Sensorstecker SACC-M 8MS-3CON-M-SW Art.Nr.1501252
- Oder Standard Sensorstecker 3pol. M8 anderer Hersteller



8 Elektrische Installation des SE-24 im System

8.1 Anschluss an die Versorgung und die Steuerung

Der Servoregler ist mit der 24V Leistungsversorgung und der 24V Steuerungsversorgung verbunden. Dabei wird ein gemeinsames Bezugspotential verwendet (GND).

Der Anschluss an die Übergeordnete Steuerung (SPS) geschieht je nach Ausführung des SE-24 über digitale Ein- und Ausgänge oder über ein Feldbussystem (Profibus DP, EtherCAT, CANopen).

Der Servoregler SE-24 muss komplett angeschlossen sein, bevor die Spannungsversorgungen für die Leistungs- und die Steuerungselektronik eingeschaltet werden dürfen.

 VORSICHT	
	<p>Vertauschen Sie nicht die Spannungsversorgungsleitungen!</p> <p>Die gesamte Motorschaltung ist auf gepolte Gleichspannung ausgelegt.</p> <p>Wenn Sie den Plus- und den Minuspol vertauschen, nimmt die Elektronik einen schweren Schaden!</p>

8.2 NOT-AUS / NOT-HALT

Die Abbildungen auf den folgenden Seiten zeigt eine Beispielrealisierung für ein System, bestehend aus einem oder mehreren SE-24, den Netzteilen mit dem Netzanschluss, einer Steuerung und den Schaltelementen zur Realisierung der NOT-HALT Funktion gemäß EN 60204-1, Stopkategorie 1.

Das System besteht aus folgenden Bauteilen:

- S1 Netzschalter
- F1 Sicherung für die 24V Logikversorgung
- K1 Netzschütz
- F2 Sicherung in der +24V Leistungsversorgung, diese Sicherung ist für jeden SE-24 separat erforderlich
- ECS NOT-HALT-Schaltgerät, daran angeschlossen ist eine Sicherheitskette
- PLC SPS oder Industrie-PC, der für die Steuerung der Anlage eingesetzt wird.

Im Normalbetrieb sind die Schaltkontakte im ECS (Emergency Cutout Switching device) geschlossen. Die SPS steuert über einen Digitalausgang das Netzschütz K1 an.

Jeder SE-24 meldet seine Betriebsbereitschaft über das Signal „ready“ an die SPS zurück. Die SPS steuert über das Signal „drive_enable/fault_res“ die Regelfreigabe der angeschlossenen SE-24. Im Fehlerfall (NOT-AUS, NOT-HALT) wird sowohl die Leistungsversorgung, als auch die Reglerfreigabe weggeschaltet. Beim SE-24 I/O ist es empfehlenswert, das Signal „drive_enable/fault_res“ auch durch das ECS zu führen.

Die Auswahl eines geeigneten ECS richtet sich nach der konkreten Anwendung. Im einfachsten Fall entfällt das ECS, stattdessen werden mehrpolige Schaltkontakte in der Sicherheitskette verwendet.

Abbildung 17: Beispielverdrahtung SE-24 I/O

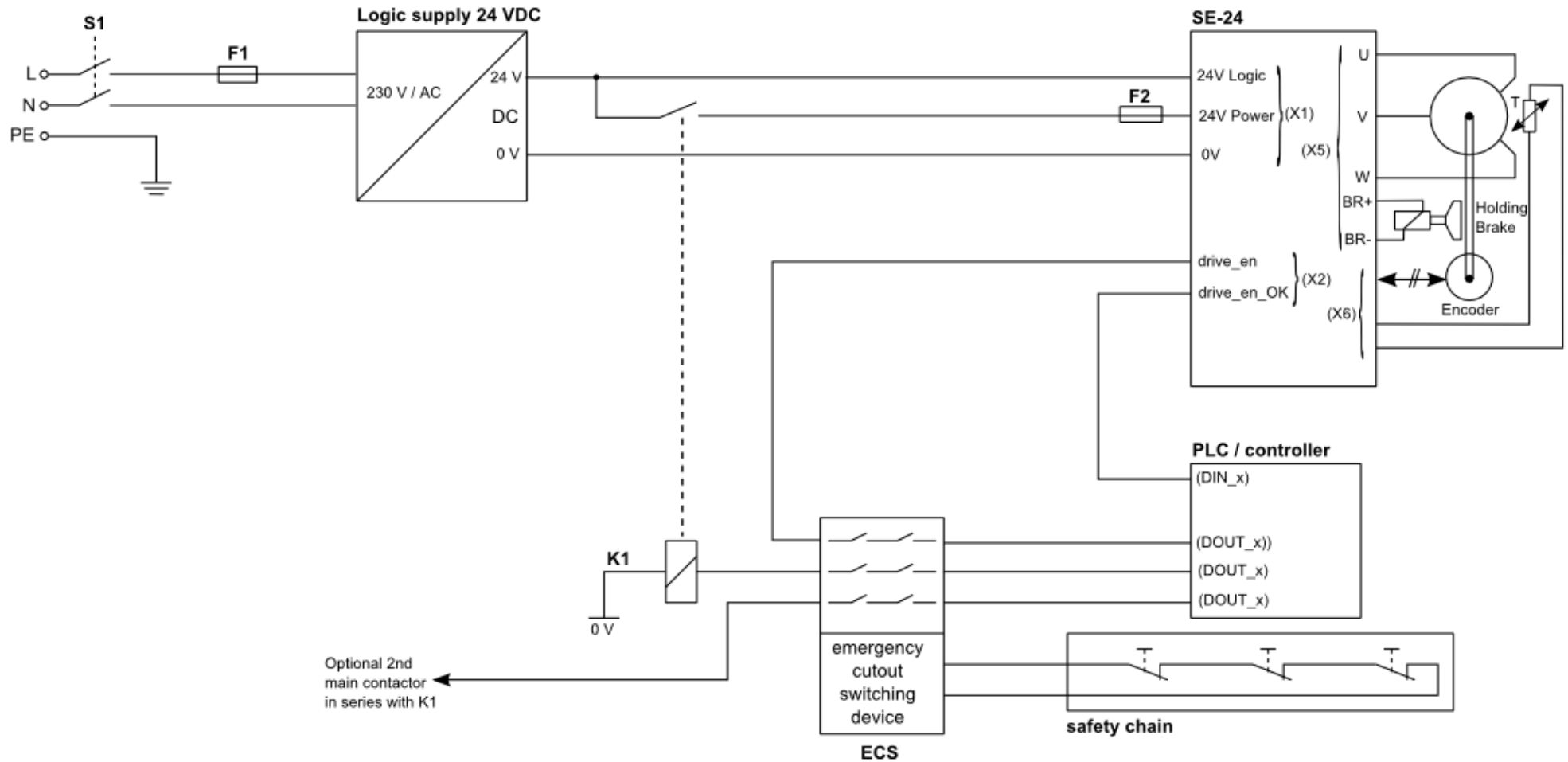
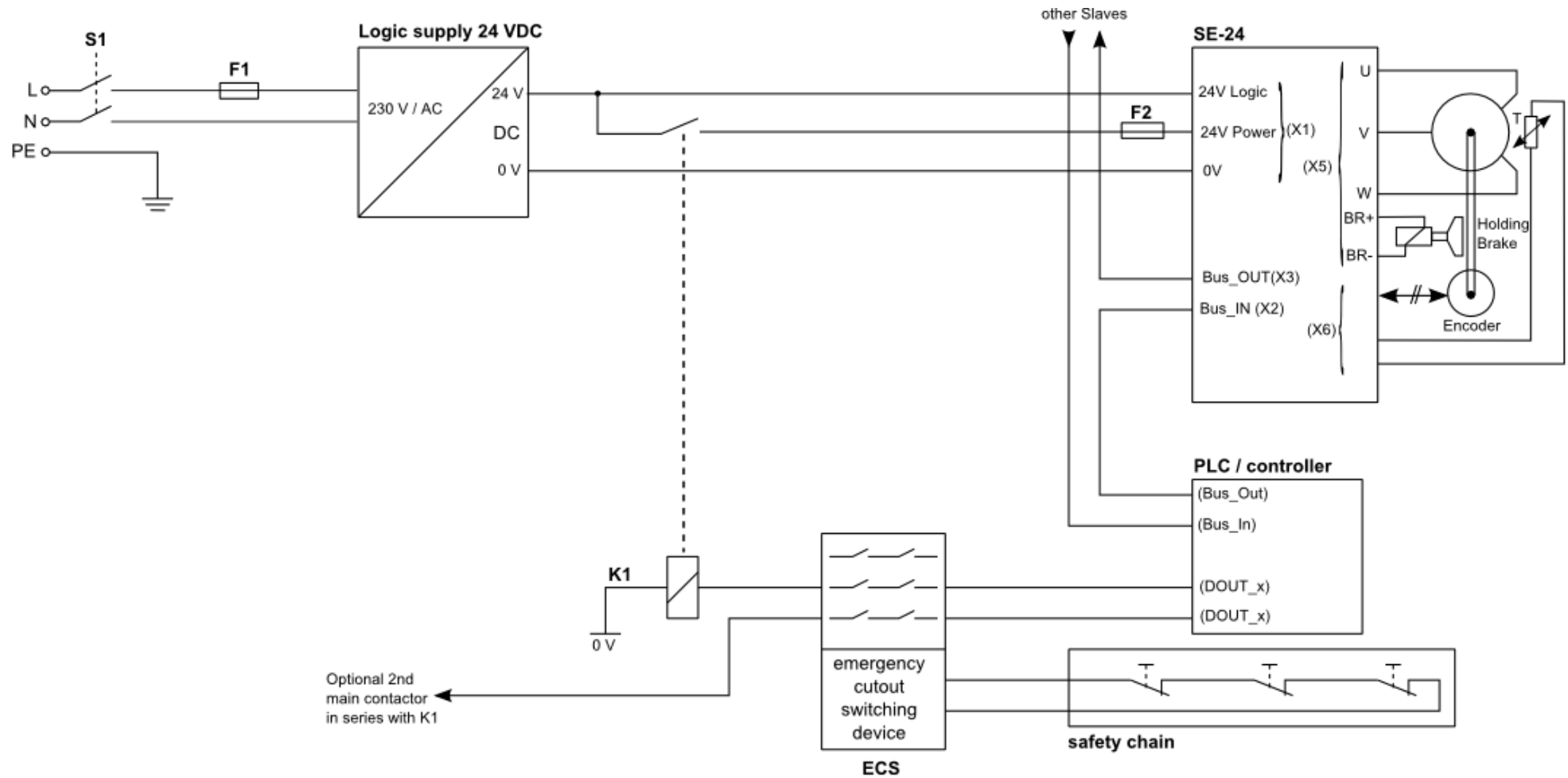


Abbildung 18: Beispielverdrahtung SE-24 Feldbus



9 Funktionsbeschreibung

9.1 Grundfunktionen

Mit dem Servoregler SE-24 stehen zwei verschiedene Betriebsarten zur Verfügung, welche auch während des Betriebes umgeschaltet werden können.

Positionsmodus: Auf Position fahren – Moment (Strom) überprüfen

Strommodus: Auf Moment (Strom) fahren – Position überprüfen

9.1.1 Positionsmodus

Das Modul fährt eine, entweder im Positionssatz festgelegte oder über den Feldbus vorgegebene, Position Y an. Die jeweiligen Positions- und Stromwerte können laufend ausgelesen werden (nur bei Bus-Varianten). Nach Ablauf der Verzögerungszeit für die Position innerhalb des Positionsfensters wird das Signal "move_ok" gesetzt.

9.1.2 Strommodus

Das Modul fährt eine, entweder im Positionssatz festgelegte oder über den Feldbus vorgegebene, Position Y an. Die jeweiligen Positions- und Stromwerte können laufend ausgelesen werden (nur bei Bus-Variante). Erreicht das Modul während dieser Fahrt ein Teil an Position Z, steigt der Strom an und nach Ablauf der Verzögerungszeit für den Strom innerhalb des Stromwertfensters wird das Signal "move_ok" gesetzt.

Zusätzlich kann über den Parameter Stromausblendzeit der Anfahrstrom für eine definierte Zeit ausgeblendet werden, damit das Signal "move_ok" nicht bereits beim Anfahren gesetzt wird.

Falls kein Teil vorhanden ist, erreicht das Modul die Position Y ohne jedoch das Stromwertfenster zu erreichen. In diesem Fall wird das Signal „move_ok“ nicht gesetzt. Die Übergeordnete Steuerung kann diesen Fall über eine Laufzeitüberwachung abfangen.

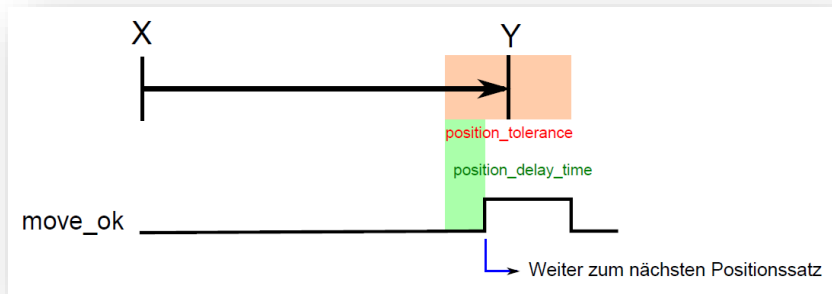
Positionsmodus

X = position_value (Istposition)

Y = target_position (Zielposition)

Strom = Maximalstrom (von Parametrierung)

Abbildung 19: Positionsmodus



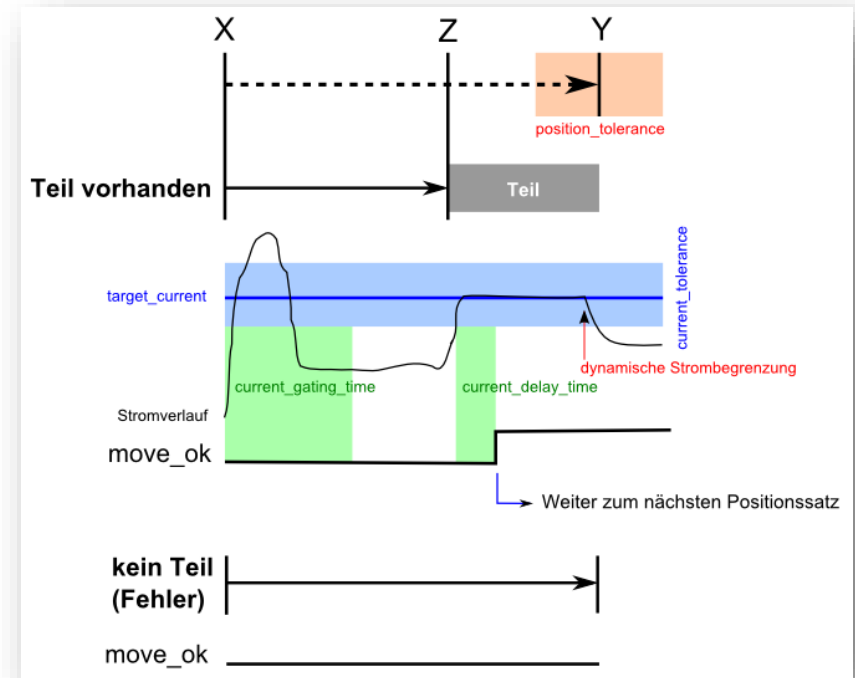
Strommodus

X = position_value (Istposition)

Y = target_position (Abbruchposition)

Strom = target_current (Sollstrom)

Abbildung 20: Strommodus



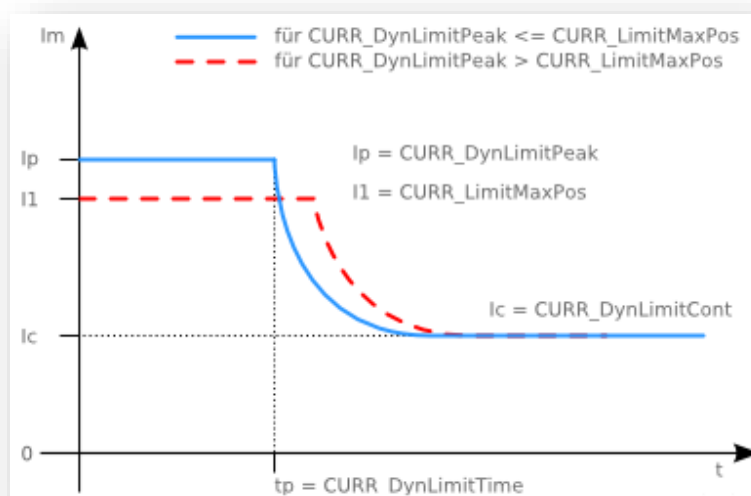
9.2 Dynamische Strombegrenzung

Diese Funktion dient als Schutz für den Motor vor Überhitzung und ist vor allem für Motoren ohne Temperaturfühler notwendig. Bei Motoren welche über Temperaturfühler (PTC, KTY, etc.) verfügen, dienen diese als zusätzliche Überwachung.

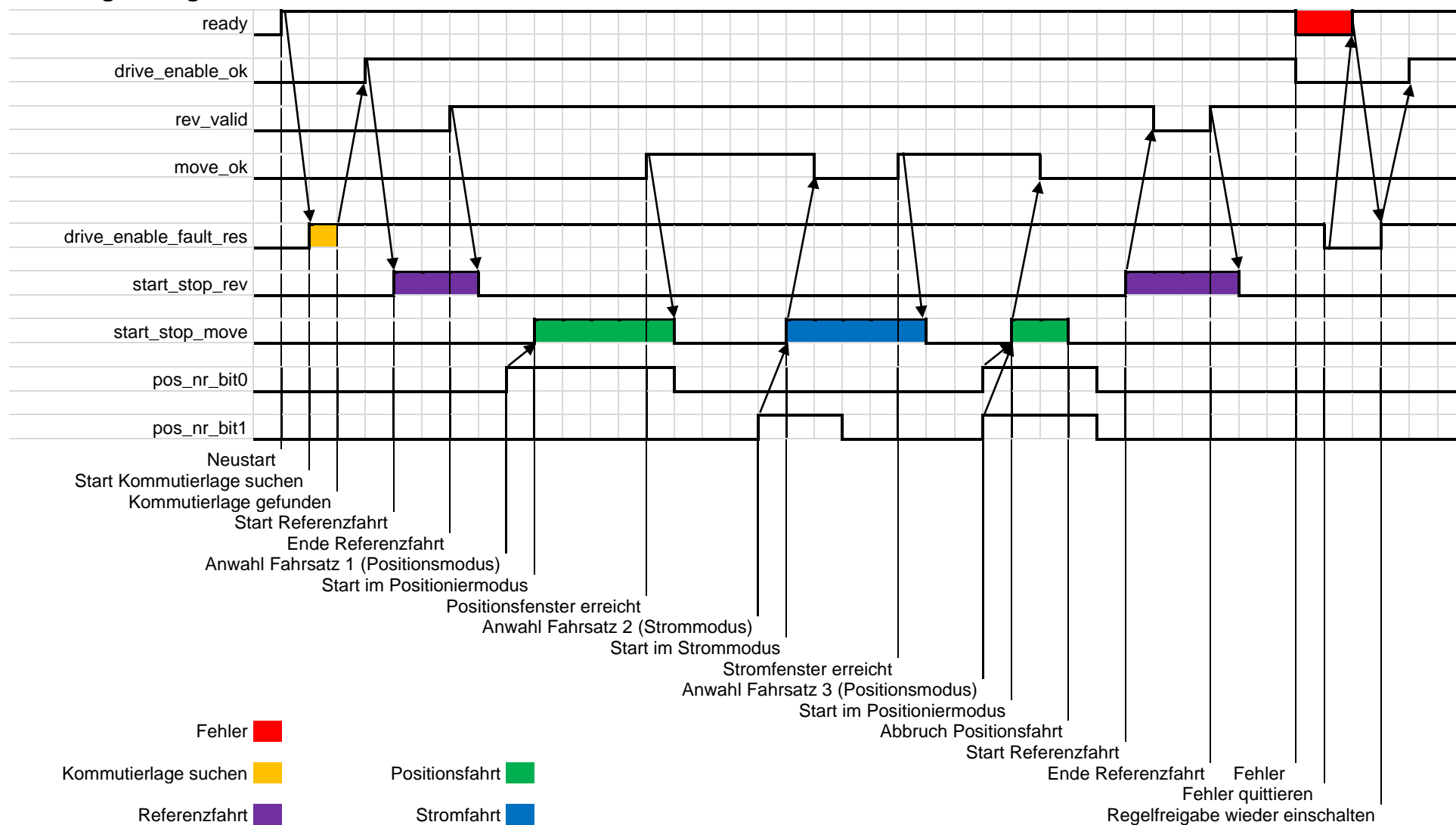
Die dynamische I^*t - Strombegrenzung begrenzt den Stromsollwertbereich des Antriebsreglers in Abhängigkeit des aktuellen Motorstroms und der Zeit. Diese Funktion überwacht den Wert des Spitzenstroms sowohl für positive als auch für negative Drehrichtung. Wie lange der Spitzenstrom I_p (CURR_DynLimitPeak) fließen kann, wird mit dem Parameter t_p (CURR_DynLimitTime) bestimmt. Nach dieser Zeit sinkt der Motorstrom auf den Wert vom Dauerstrom I_c (CURR_DynLimitCont) ab. Dies gilt für den Fall, wenn der Motorstrom die ganze Zeit auf den Spitzenstrom I_p (CURR_DynLimitPeak) begrenzt wurde. Wenn der aktuelle Motorstrom unter dem Spitzenstrom lag, dann verlängert sich die Zeit t_p (CURR_DynLimitTime) entsprechend.

Ein größerer Motorstrom als der Dauerstrom wird erst dann wieder erlaubt, wenn der aktuelle Motorstrom unter dem Dauerstrom I_c (CURR_DynLimitCont) lag. Je länger der Motorstrom unter dem Dauerstrom I_c (CURR_DynLimitCont) lag und je kleiner er war, desto größer wird der erlaubte kurzzeitige Motorstrom, welcher jedoch wiederum auf den Spitzenstrom I_p (CURR_DynLimitPeak) begrenzt wird.

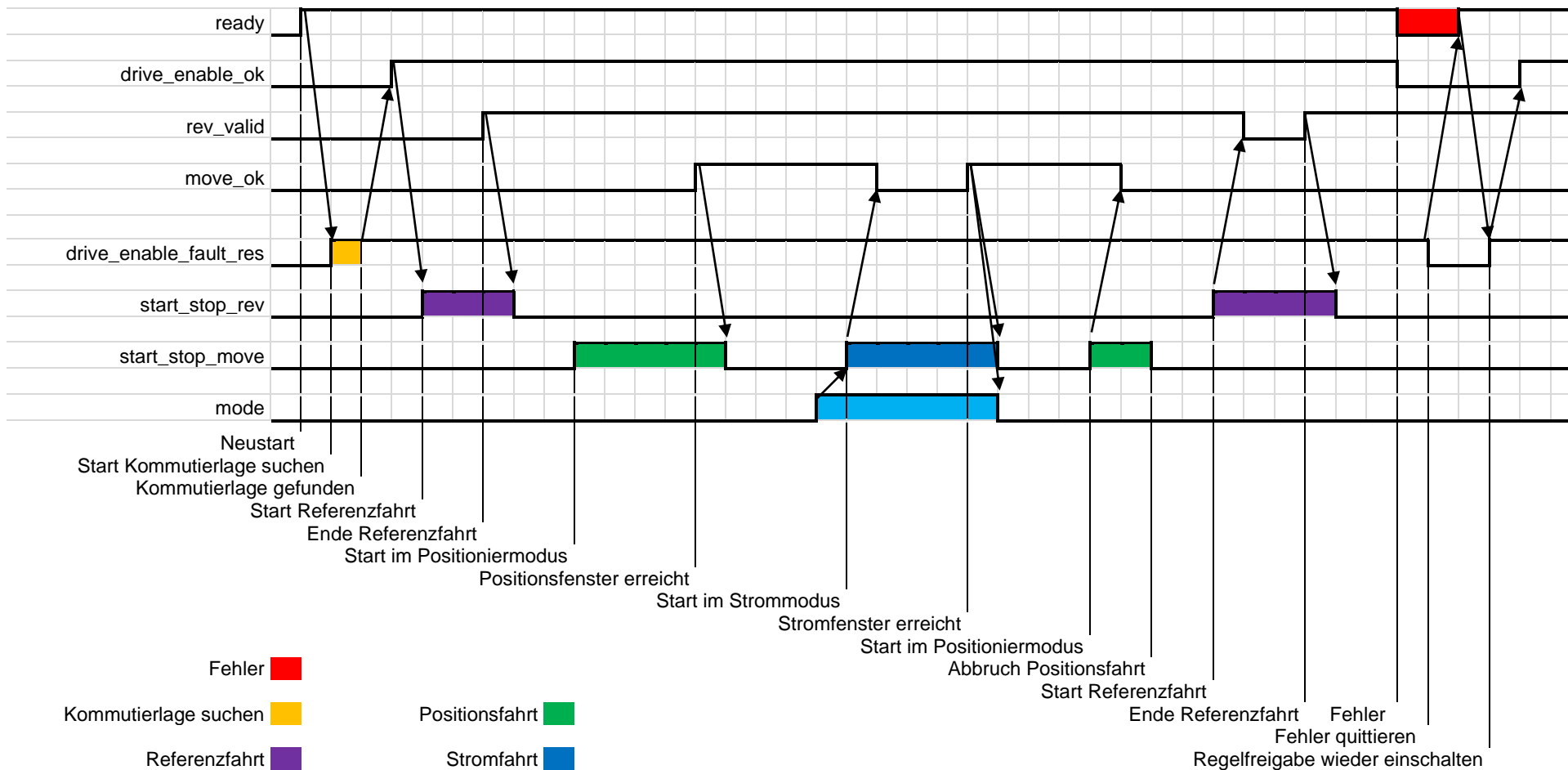
Abbildung 21: Dynamische Strombegrenzung



9.3 Signaldiagramm SE-24 I/O



9.4 Signaldiagramm SE-24 Feldbus



10 Fehlermeldungen/Störungstabelle

10.1 Fehlerübersicht

Auftretende Fehler werden als Nummer ausgegeben. Diese können mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ direkt am Servoregler gelesen werden.

Bei den Bus Ausführungen des SE-24 können die Fehlernummern zusätzlich im Objekt „error_nr“ ausgelesen werden.

Objektname	error_nr
Datentyp	INT16
Zugriff	nur lesen
Wertebereich	[-32768 .. 32767]
Wert =0	Es liegt kein Fehler vor
Wert >0	Fehler Nummer (siehe Tabelle: Error Register)

Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über Fehler die auftreten können.

Tabelle 1: Error Register

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
Parameter Errors				
-300	0xFED4	ERR_Par_GenericError	Allgemeiner Fehler	-
-301	0xFED3	ERR_Par_StoreFailed	Fehler beim Speichern	-
-302	0xFED2	ERR_Par_RestoreFailed	Fehler beim Laden	-
-306	0xFECE	ERR_Par_HasNotWritePermission	Parameter kann nicht geschrieben werden	-
-307	0xFECD	ERR_Par_HasNotReadPermission	Parameter kann nicht gelesen werden	-
-308	0xFECC	ERR_Par_ValueOutOfRange	Wert des Parameter ist außerhalb der Bereiches	-
-315	0xFEC5	ERR_Par_PermanentData_SSI_BadCRC	Daten für SSI-Encoder sind defekt (Falsche CRC32 Prüfsumme)	-
-316	0xFEC4	ERR_Par_BadVersion	Version der gespeicherten Parameter stimmt nicht mit der Firmware überein	0x6320
-318	0xFEC2	ERR_Par_BadCRC	Gespeicherte Parameter sind defekt (Falsche CRC32 Prüfsumme)	0x6320
-322	0xFEBE	ERR_Par_CannotSet_AxIsMoving	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil eine Bewegung wird ausgeführt	-
-325	0xFEBB	ERR_Par_CannotSet_PosModelsNotEnabled	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Positioniermodus ist nicht aktiv	-

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-344	0xFE08	ERR_Par_CannotSet_AxisInHomingMode	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Referenzierung (Homing) ist aktiv	-
-345	0xFE07	ERR_Par_CannotSet_HomingRequired	Parameter kann nicht geschrieben werden, weil Referenzierung (Homing) nicht durchgeführt wurde	-
Communication Devices Errors				
-501	0xFE0B	ERR_Com_CommunicationError	Kommunikationsfehler	0x8100
-511	0xFE01	ERR_Com_MasterGuardTimeExceeded	Master-Guarding Fehler	0x8130
-512	0xFE00	ERR_Com_MasterHeartBeatTimeExceeded	Master-Heartbeat Fehler	0x8130
-601	0xFDA7	ERR_Com_CanBusOff	CAN-Bus ist im ausgeschalteten Zustand	-
-609	0xFD9F	ERR_Com_CanOtherError	Andere CAN-Fehler	-
Commutation Errors				
-730	0xFD26	ERR_CommutationNotReferenced	Encoderabgleich wurde nicht durchgeführt Der Abgleich wird bei den Geräten durchgeführt, die Encodersignale zur Kommutierung verwenden wie bspw. der Servogreifer SG-50. Der Abgleich wird nur beim ersten setzen der Reglerfreigabe nach einem Neustart automatisch durchgeführt.	-
Device Errors				

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-1000	0xFC18	ERR_FieldUnderVoltage	Leistungsspannung (Up) ist zu klein	0x3220
-1001	0xFC17	ERR_FieldOverVoltage	Leistungsspannung (Up) ist zu groß	0x3210
-1002	0xFC16	ERR_MainsUnderVoltage	Elektronikspannung (Ue) ist zu klein	0x3120
-1003	0xFC15	ERR_MainsOverVoltage	Elektronikspannung (Ue) ist zu groß	0x3110
-1020	0xFC04	ERR_DeviceOverTemperature	Übertemperatur des Gerätes	0x4210
-1021	0xFC03	ERR_HeatSinkOverTemperature	Übertemperatur der Endstufe	0x4310
-1060	0xFBDC	ERR_MotShortCircuit	Kurzschluß (Motor-Motor, Motor-GND, Motor-Power)	0x2130
-1061	0xFBDB	ERR_MotOverCurrent	Überstrom	-
-1078	0xFBCA	ERR_Enc_Failed	Encoderfehler	-
Regv Errors				
-3010	0xF43E	ERR_Blockage	Der Motor wurde blockiert	-
Regp Errors				
-4000	0xF060	ERR_Regp_FollowingError	Zulässiger Schleppabstand wurde überschritten	0x8611
Homing Errors				
-4200	0xF43E	ERR_Home_UnknownMethod	Unkekannte Referenzierungsmethode	-

Fehlernr. [dezimal]	Fehlernr. [hex]	Fehlername	Beschreibung	CANopen Fehlercode
-4201	0xF43E	ERR_Home_IndexNotFound	Indeximpuls wurde beim Referenzieren nicht gefunden	-
Fatal Errors (These errors cannot be reset – device is defective)				
-30000	0x8AD0	ERR_Fatal	Schwerwiegender Fehler	0xFF00
-30001	0x8ACF	ERR_BadCodeCRC	Falsche Kontrollsumme (CRC32) des Programms	-
-30002	0x8ACE	ERR_StackOverflow	Programmstapelüberlauf	-
-30003	0x8ACD	ERR_StackUnderflow	Programmstapelunterlauf	-
-30010	0x8AC6	ERR_SelftestFailed	Selbsttest erfolglos	0xFF00
-30030	0x8AB2	ERR_ImCalibrationFailed	Stromabgleich erfolglos	0xFF00
-30031	0x8AB1	ERR_UmCalibrationFailed	Spannungsabgleich erfolglos	0xFF00

HINWEIS



Falls Ihr Gerät eine Fehlernummer anzeigt, die in der Störungstabelle nicht beschrieben ist, kontaktieren Sie bitte Ihren Vertriebspartner.

Es besteht die Möglichkeit, dass diese Fehlernummern im Zuge von Firmware-Erweiterungen oder kundenspezifischen Firmware-Versionen mit zusätzlichen Überwachungsfunktionen vergeben werden.

11 Hinweise zur sicheren und EMV gerechten Installation

11.1 Erläuterungen und Begriffe

Die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV), englisch EMC (electromagnetic compatibility) oder EMI (electromagnetic interference) umfasst folgende Anforderungen:

- eine ausreichende Störfestigkeit einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts gegen von außen einwirkende elektrische, magnetische oder elektromagnetische Störeinflüsse über Leitungen oder über den Raum.
- eine ausreichend geringe Störaussendung von elektrischen, magnetischen oder elektromagnetischen Störungen einer elektrischen Anlage oder eines elektrischen Geräts auf andere Geräte der Umgebung über Leitungen und über den Raum.

11.2 Allgemeines zur EMV

Die Störabstrahlung und Störfestigkeit eines Servoregler ist immer von der Gesamtkonzeption des Antriebs, der aus folgenden Komponenten besteht, abhängig:

- Spannungsversorgung
- Servoregler
- Motor
- Elektromechanik
- Ausführung und Art der Verdrahtung
- Überlagerte Steuerung

HINWEIS



Die Servoregler SE-24 wurde gemäß den geltenden EMV-Richtlinien EN61000-6-2 Störfestigkeit für Industriebereiche
EN61000-6-4 Störaussendung für Industriebereiche
geprüft.

11.3 EMV Bereiche: erste und zweite Umgebung

Die Servoregler SE-24 erfüllen bei geeignetem Einbau und geeigneter Verdrahtung aller Anschlussleitungen die Bestimmungen der zugehörigen Produktrichtlinien EN 61000-6-2 und EN 61000-6-4. In diesen Richtlinien ist nicht mehr von „Grenzwertklassen“ die Rede, sondern von sogenannten Umgebungen. Die „erste“ Umgebung umfasst Stromnetze, an die Wohngebäude angeschlossen sind, die zweite Umgebung umfasst Stromnetze, an die ausschließlich Industriebetriebe angeschlossen sind.

11.4 Anschluss zwischen SE-24 und Motor

Für die Verdrahtung zwischen Servoregler und Motor sollten folgende Verdrahtungsrichtlinien beachtet werden:

- Nur geschirmte Kabel verwenden.
- Verwenden Sie getrennte Kabel für die Motorphasen und den Winkelgeber.
Alternativ: Verwenden Sie ein kombiniertes Kabel für Motor und Winkelgeber mit getrennten Schirmungen.
- Verbinden Sie alle (äußeren) Schirmungen mit dem Gehäuse des SE-24.
- Verbinden Sie das Schild des Motorkabels mit dem Motorgehäuse.
- Achten Sie auf eine „gute“ PE Verbindung zwischen Motor und SE-24.

HINWEIS



Eine „gute“ PE Verbindung hat selbst bei hohen Störfrequenzen eine kleine Impedanz.

11.5 Anschluss zwischen SE-24 und Netzteil

- Verwenden Sie Kabel mit ausreichenden Querschnitt um „ground bouncing“ auf der Zwischenkreisversorgung zu reduzieren:
2.5 mm² (AWG13) sollten für eine Kabellänge bis zu 5 m zwischen Netzteil und SE-24 ausreichen.
- Benutzen Sie eine sternförmige Verkabelung, wenn mehrere SE-24 an ein Netzteil angeschlossen werden. Der Sternpunkt des Bezugspotentials sollte so nah wie möglich am Netzteil sein.
- Das Netzteil sollte einen Y Kondensator von mindestens 100 nF zwischen der Zwischenkreisspannung und PE sowie zwischen GND und PE haben.
- Achten Sie auf eine „gute“ PE Verbindung zwischen SE-24 und Netzteil. Es ist wichtig eine gute Rückführung der hochfrequenten Leckströme, erzeugt durch die getaktete Endstufe im SE-24 in Verbindung mit der Windungskapazität zwischen Motorphase und PE im Motor, zu haben.
- Um sicher zu gehen, dass die Grenzwerte für abgestrahlte Strahlung eingehalten werden sollte ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden.

HINWEIS



Eine „gute“ PE Verbindung hat selbst bei hohen Störfrequenzen eine kleine Impedanz.

VORSICHT



Alle PE-Schutzleiter müssen aus Sicherheitsgründen unbedingt vor der Inbetriebnahme angeschlossen werden.
Die Vorschriften der EN 50178 für die Schutzerdung müssen unbedingt bei der Installation beachtet werden!

12 Zubehör

12.1 Programmierkabel SE-24, 3m (50315431)

Das Programmierkabel SE-24 wird zusammen mit dem SE-24 Stick benötigt, wenn mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ auf den Regler zugegriffen werden soll.

Das Programmierkabel SE-24 bildet dabei die Verbindungsleitung zwischen einem SE-24 Servoregler und dem SE-24 Stick und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoreglers verwendet werden.

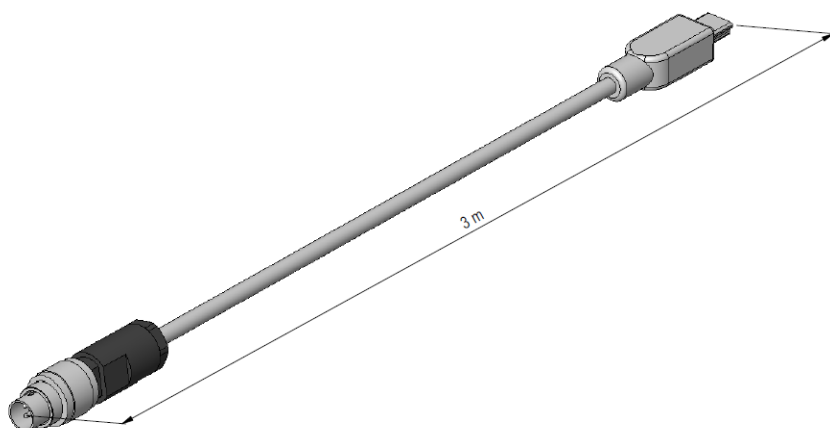


Abbildung 22: Programmierkabel SE-24

12.2 SE-24 Stick (50315432)

Der SE-24 Stick wird zusammen mit dem Programmierkabel SE-24 benötigt, wenn mit dem Parametrierprogramm „afagTools“ auf den Regler zugegriffen werden soll.

Der SE-24 Stick stellt dabei das Gateway von USB auf CANopen dar und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoreglers verwendet werden.



Abbildung 23: SE-24 Stick

12.3 I/O Kabel SE-24, 5m (50312913)

Das I/O Kabel SE-24 bildet die Verbindung zwischen dem SE-24 Servoregler und einer Übergeordneten Steuerung (SPS, PC) zur Übertragung von digitalen Ein- und Ausgängen und kann nur für die Ausführung SE-24 I/O verwendet werden.

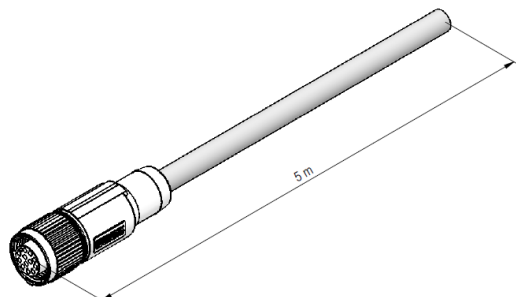


Abbildung 24: I/O Kabel SE-24

Die Steckerbelegung und den Farbcode finden Sie in dieser Anleitung im Kapitel:

7.1.2 Anschluss Ein- / Ausgänge [X2]

12.4 Powerkabel SE-24/SE-48, 5m (50118124)

Das Powerkabel SE-24/SE48 wird für die Spannungsversorgung des SE-24 Servoreglers benötigt und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoregler verwendet werden.

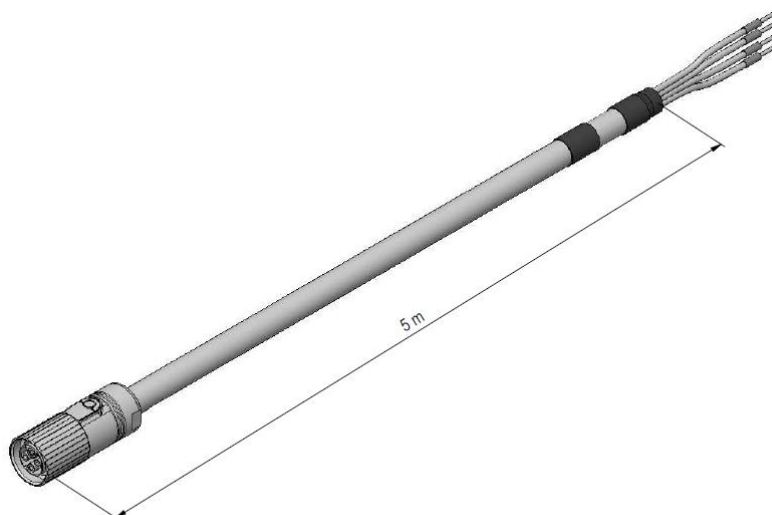


Abbildung 25: Powerkabel SE-24/SE-48

Die Steckerbelegung und den Farbcode finden Sie in dieser Anleitung im Kapitel:

7.1.1 Anschluss Spannungsversorgung [X1]



12.5 Bremslösetaster SE-24 (50315438)



Der Bremslösetaster SE-24 wird benötigt wenn am SE-24 Servoregler ein Motor mit Feststellbremse angeschlossen ist und diese Bremse manuell gelöst werden soll.

Der Bremslösetaster SE-24 wird am Parametrier-Anschluss [X4] eingesteckt und kann für alle Ausführungen des SE-24 Servoregler verwendet werden.



Abbildung 26: Bremslösetaster SE-24

 VORSICHT	
	<p>Gefahrbringende Bewegungen!</p> <p>Da die Bremse unmittelbar durch drücken des Bremslösetasters gelöst wird, muss die Achse vor der Betätigung des Bremslösetasters unbedingt gegen unbeabsichtigte Bewegung gesichert werden.</p>

 VORSICHT	
	<p>Gefahr durch unbeabsichtigtes Betätigen!</p> <p>Der Bremslösetaster ist nicht geeignet dauerhaft am Servoregler eingesteckt zu verbleiben und ist nach Gebrauch unverzüglich zu entfernen.</p> <p>Zudem darf der Bremslösetaster nur für geschultes Personal zugänglich aufbewahrt werden.</p>

Afag Automation AG
Luzernstrasse 32
6144 Zell
Switzerland
T +41 62 959 86 86
sales@afag.com

Afag GmbH
Wernher-von-Braun-
Straße 1
92224 Amberg
Germany
T +49 9621 650 27-0
sales@afag.com

Afag Engineering
GmbH
Gewerbestraße 11
78739 Hardt
Germany
T +49 7422 560 03-0
sales@afag.com

Afag Automation Americas
Schaeff Machinery & Services
LLC.
883 Seven Oaks Blvd, Suite 800
Smyrna, TN 37167
USA
T +1 615 730 7515
nashville@afag.com

Afag Automation APAC
Afag Automation Technology (Shanghai) Co., Ltd.
Room 102, 1/F, Bldg. 56, City Of Elite
No.1000, Jinhai Road, Pudong New District
Shanghai, 201206
China
T +86 021 5895 8065
shanghai@afag.com