

EMS2-...-SWD

Elektronischer Motorstarter mit SWD



EATON

Powering Business Worldwide

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

Service

Für Service und Support kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vertriebsorganisation.

Kontaktdaten: [Eaton.com/contacts](https://www.eaton.com/contacts)

Service-Seite: [Eaton.com/aftersales](https://www.eaton.com/aftersales)

For customers in US/Canada contact:

EatonCare Customer Support Center

Call the EatonCare Support Center if you need assistance with placing an order, stock availability or proof of shipment, expediting an existing order, emergency shipments, product price information, returns other than warranty returns, and information on local distributors or sales offices.

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 a.m. – 6:00 p.m. EST)

After-Hours Emergency: 800-543-7038 (6:00 p.m. – 8:00 a.m. EST)

Drives Technical Resource Center

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) option 2, option 6

(8:00 a.m. – 5:00 p.m. Central Time U.S. [UTC-6])

email: TRCDrives@Eaton.com

[Eaton.com/drives](https://www.eaton.com/drives)

Originalbetriebsanleitung

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2019, Redaktionsdatum 10/19

2. Auflage 2021, Redaktionsdatum 01/21

3. Auflage 2023, Redaktionsdatum 06/23

4. Auflage 2023, Redaktionsdatum 07/23

Siehe Änderungsprotokoll im Kapitel „Zu diesem Handbuch“

© 2019 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autoren: Mustafa Akel, Sergej Güntner, Heribert Joachim, Oliver Fiebag-Elias

Redaktion: René Wiegand, Ruth-Maria Walrafen

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



Gefahr Gefährliche elektrische Spannung!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebes können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV 4) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).

- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.
Veränderungen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.
- Während des Betriebes sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
 - Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrensweg, Endlagen usw.).
 - Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen.
 - Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

Inhaltsverzeichnis

0	Zu diesem Handbuch	3
0.1	Änderungsprotokoll	3
0.2	Weitere Dokumente	4
0.3	Abkürzungen und Symbole	4
0.3.1	Warnhinweise vor Sachschäden	5
0.3.2	Warnhinweise vor Personenschäden	5
0.3.3	Tipps	5
1	Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2-...-SWD ...	7
1.1	Vorschriften	7
1.2	Sicherheitsbestimmungen	8
1.3	Geräteübersicht EMS2-...-SWD	9
1.4	Typenschlüssel	10
2	Motorstarter – Überblick	11
2.1	Aufbau	11
2.2	Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)	12
2.2.1	Blockschaltbilder	13
2.2.2	Klemmenbelegung	13
2.3	Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)	14
2.3.1	Blockschaltbilder	15
2.3.2	Sicherheitsgerichtete Freigabe	16
2.3.3	Klemmenbelegung	16
2.4	Montage	17
2.5	Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 \text{ A}$	17
3	Kommunikation über SmartWire-DT (SWD).....	21
3.1	Inbetriebnahme von Motorstartern EMS2-...-SWD.....	21
3.2	Austausch von Motorstartern EMS2-...-SWD	21
3.3	Besonderheiten bei Verwendung des Feldbussystems CANopen	22
3.4	Ein- und Ausgangsdaten	23
3.4.1	Zyklische Daten	23
3.4.2	Azyklische Daten	29

4	Kurzschluss- und Motorschutz	33
4.1	Kurzschlussschutz.....	33
4.1.1	Einsatz in IEC-Umgebung.....	33
4.1.2	Einsatz in UL-Umgebung.....	34
4.2	Motorschutz	35
4.2.1	Symmetrieerkenung.....	36
4.2.2	Motor mit Bremse.....	36
4.2.3	Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes	37
4.2.4	Einstellmöglichkeiten für den Motornennstrom.....	39
4.2.5	Einstellwerte für den Motornennstrom.....	46
4.2.6	Auslösung und Reset	47
5	Applikationsbeispiele	49
5.1	Applikation ohne NOT-HALT	50
5.2	Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e).....	51
5.3	Zweikanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e).....	52
6	Statusmeldungen.....	53
6.1	LEDs auf der Gerätefront	54
6.2	Reset nach einer Fehlermeldung	58
6.2.1	Automatischer Reset	58
6.2.2	Manueller Reset.....	59
7	Technische Daten	61
8	Abmessungen.....	65
9	Zubehör	67
9.1	Drehstromverbinder	67
	Stichwortverzeichnis	69

0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch MN012008DE gilt für die elektronischen Motorstarter der Gerätereihe EMS2-...-SWD mit SmartWire-DT (SWD).

Das Handbuch beschreibt die verschiedenen Produktausführungen der EMS2-...-SWD-Gerätereihe, deren Installation und Betrieb sowie ihre Verwendung zum Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex e-Bereichen).



Die Informationen und Beispiele in diesem Dokument können vor dem Hintergrund, dass uns Ihre Applikation nicht im Detail bekannt ist, lediglich als unvollständige Hilfestellung für Sie als Anwender von sicherheitsgerichteter Steuerungstechnik zur Umsetzung der Normen und Richtlinien dienen.

Die Informationen und Beispiele in diesem Dokument erheben keinerlei Anspruch auf Rechtsverbindlichkeit und Vollständigkeit.

Detaillierte Informationen entnehmen Sie den Normen und Richtlinien, die für Ihre Applikation anzuwenden sind.

0.1 Änderungsprotokoll

Gegenüber früheren Ausgaben hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	neu	geändert	entfällt
07/23	8	Sicherheitsbestimmungen		✓	
06/23	8	Sicherheitsbestimmungen		✓	
	14	Motorstarter mit Sicherheitsfunktion...		✓	
	34	FLA für UL ergänzt	✓		
	53	Statusmeldungen		✓	
01/21	37	Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes	✓		
	39	Einstellmöglichkeiten für den Motornennstrom	✓		
	46	Einstellwerte für den Motornennstrom		✓	
10/19		Erstausgabe	-	-	-

Zielgruppe

Das Handbuch richtet sich an Fachpersonal, das einen elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD installiert, in Betrieb nimmt und wartet.



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

0.2 Weitere Dokumente

Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- Handbuch MN034003DE: „Elektronischer Motorstarter EMS2“ (Geräte ohne SWD-Funktionalität)
- Montageanweisung IL120004ZU, „EMS2 –SWD“
- Montageanweisung IL120010ZU, „EMS2 –SWD – Safety“

0.3 Abkürzungen und Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 1: Verwendete Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
DO	Direct Online
DOS	Direct Online Safety
EMS	Elektronischer Motor Starter
LED	Light-Emitting Diode (Licht emittierende Diode)
RO	Reverse Online
ROS	Reverse Online Safety
SWD	SmartWire-DT

In diesem Handbuch werden folgende Symbole eingesetzt, die folgende Bedeutung haben:

- ▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

0.3.1 Warnhinweise vor Sachschäden

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.

0.3.2 Warnhinweise vor Personenschäden



VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu leichten Verletzungen führen.



WARNUNG

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.



GEFAHR

Warnt vor gefährlichen Situationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

0.3.3 Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.

0 Zu diesem Handbuch

0.3 Abkürzungen und Symbole

1 Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2-...-SWD

1.1 Vorschriften

Für den Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen gelten zusätzlich zu den Vorschriften nach EN 60079 / VDE 165-1 separate Vorschriften für die entsprechenden Zündschutzarten.

Motoren in der Zündschutzart Ex e, „Erhöhte Sicherheit“

Für Motoren in der Zündschutzart Ex e, „Erhöhte Sicherheit“, verlangt die Norm EN 60079-7 zusätzliche Maßnahmen.

Durch diese Maßnahmen wird mit einem erhöhten Grad an Sicherheit verhindert, dass unzulässig hohe Temperaturen sowie Funken und Lichtbögen an Motoren, bei denen dies im normalen Betrieb nicht auftritt, entstehen.

Die Motorschutzgeräte hierfür, die sich selbst nicht im Ex e-Bereich befinden, müssen durch eine akkreditierte Zulassungsstelle zertifiziert sein.

Motoren in explosionsgefährdeten Staub-Luft-Gemischen

Für Motoren in explosionsgefährdeten Staub-Luft-Gemischen verlangt die Norm EN 60079-14 zusätzliche Maßnahmen.

Die Richtlinie 2014/34/EU (ATEX) zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen ist ab dem 20.04.2016 bindend.

Anwendungsbereich

Bei Stromkreisen in den staubexplosionsgefährdeten Bereichen der Zonen 21 bzw. 22 muss sichergestellt sein, dass die an diesen Stromkreis angeschlossenen Betriebsmittel der Kategorie 2D bzw. 3D entsprechen bzw. bescheinigt sind.

Dies ist ein Produkt für Umgebung A (Industrie). In Umgebung B (Haushalt) kann dieses Gerät unerwünschte Funkstörungen verursachen.

In diesem Fall kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Maßnahmen durchzuführen

1 Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2-...-SWD

1.2 Sicherheitsbestimmungen

1.2 Sicherheitsbestimmungen

1. Das Gerät führt beim Einschalten des Antriebs bzw. im abgeschalteten Zustand eine Diagnose der Funktionen durch. Zusätzlich kann eine Elektrofachkraft bzw. eine Fachkraft, die mit den entsprechenden Normen vertraut ist, eine Prüfung der Sicherheitsfunktion „Motorschutz“ durchführen. Für diesen Test muss der Antrieb im Links- bzw. Rechtslauf betrieben werden und dabei der Stromfluss in einem Leiter unterbrochen werden (z. B. durch Entfernen einer Sicherung in der Phase L1 bzw. L3). Der Motorstarter EMS2 schaltet dann den Antrieb innerhalb eines Zeitraums von 1,5 bis 2 s ab. Die LEDs für Links- bzw. Rechtslauf verlöschen und die ERR-LED und der Rückmeldeausgang werden gesetzt; und die Rückmeldung kann über den Bus abgefragt werden.
2. Das Gerät ist ein zugehöriges Betriebsmittel.
Installieren Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen. Halten Sie für das Errichten und Betreiben von zugehörigen Betriebsmitteln die geltenden Sicherheitsvorschriften ein.
3. Wenn die Anschlussleitung für den Fernreset bei den 230-V-AC-Geräten länger als 3 m ist, müssen Sie diese geschirmt anlegen.
4. Wenn Sie die Betriebsart „automatischer RESET“ verwenden, wird der Antrieb nach Ablauf der Abkühlzeit – sofern noch ein Ansteuersignal vorliegt – wieder eingeschaltet. Die Abkühlzeit beträgt 20 Minuten. Bei Anwendungen im Bereich des Ex-Schutzes ist ein automatischer Wiederanlauf nicht zulässig.
5. Die sicherheitstechnischen Daten können Sie dieser Dokumentation und den Zertifikaten (EG-Baumusterprüfbescheinigung, ggf. weitere Approbationen) entnehmen.
6. Die elektronischen Motorstarter EMS2 dürfen nicht zusammen mit Frequenzumrichtern betrieben werden.
7. Bei Not-Halt-Anwendungen muss ein automatischer Wiederanlauf der Maschine durch eine übergeordnete Steuerung verhindert werden.
8. Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen muss der elektronische Motorstarter EMS2 durch einen Zugriffsschutz gesichert werden.

1.3 Geräteübersicht EMS2-...-SWD

Die elektronischen Motorstarter der Reihe EMS2-...-SWD dienen zum Schalten und Schützen von Drehstrom-Asynchronmotoren.

Dabei sind je nach Ausführung folgende Funktionen verfügbar:

- Direktstarter (DO = Direct Online)
- Wendestarter (RO = Reverse Online)
- Motorschutz
 - Überlastschutz
 - Phasenausfall
 - Phasenunsymmetrie
- NOT-HALT bis Kat.3 / PL e nach DIN EN ISO 13849, SIL 3 nach IEC 61508

Die kompakten Geräte beinhalten die für die genannten Funktionen erforderlichen Verriegelungen, so dass sich der Verdrahtungsaufwand verringert.

Die Versorgung des Gerätes sowie die Ansteuerung der Drehrichtung erfolgt über die interne SmartWire-DT (SWD) Schnittstelle. Darüber hinaus stellt der Motorstarter über diese Schnittstelle zusätzliche Informationen für eine übergeordnete Steuerung zur Verfügung.

Hinweise zum Einsatzbereich



Der Betrieb von Einphasenmotoren in Verbindung mit einem elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD ist **nicht** zulässig!



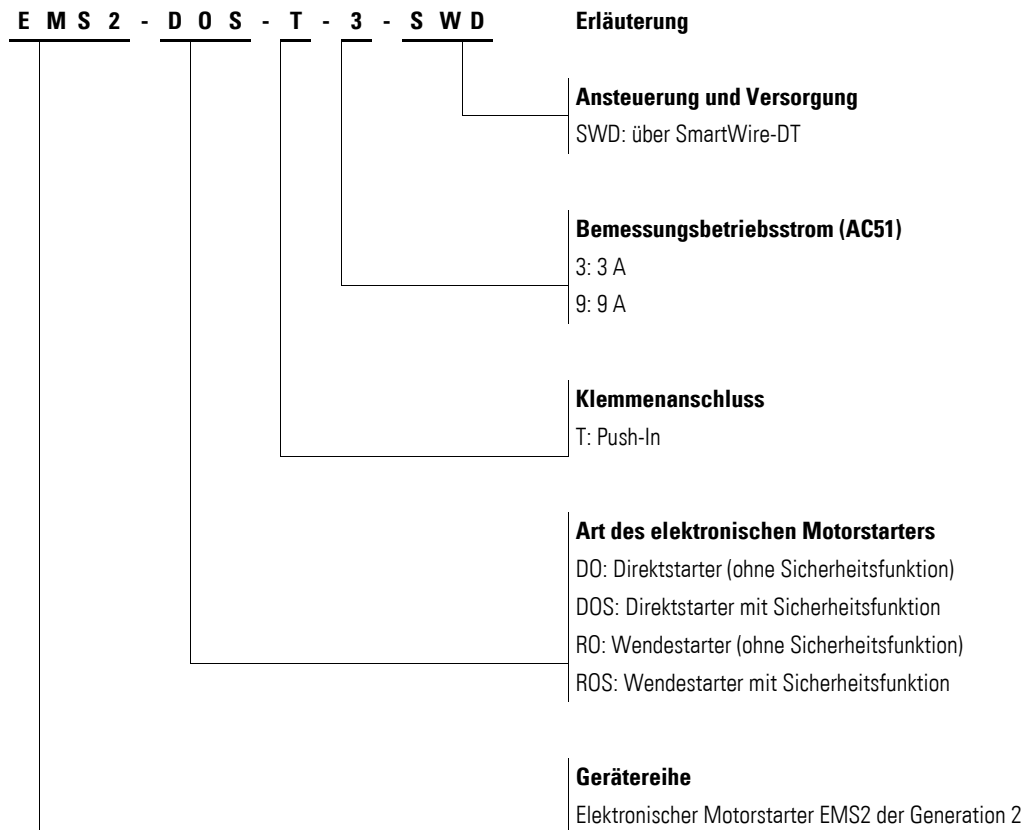
Der Einsatz der in diesem Abschnitt beschriebenen Motorstarter im Ex e-Bereich (ATEX) ist nicht zulässig. Es dürfen Motoren im Ex e-Bereich gesteuert werden.

1 Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2-...-SWD

1.4 Typenschlüssel

1.4 Typenschlüssel

Die Typbezeichnung bei einem elektronischen Motorstarter EMS2 mit SWD (d. h. EMS2-...-SWD) setzt sich gemäß folgendem Typenschlüssel – bestehend aus fünf Gruppen – zusammen:



2 Motorstarter – Überblick

Die Versorgung der Geräte EMS2-...-SWD erfolgt über SmartWire-DT (SWD).

Die Leitungen werden über Push-In-Klemmen angeschlossen.

2.1 Aufbau

Die folgende Zeichnung zeigt die Benennung für die elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD.

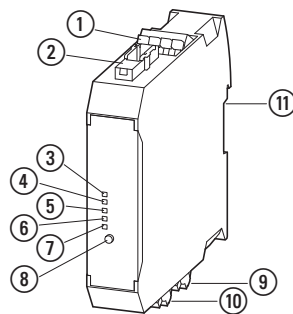


Abbildung 1: Bezeichnungen am EMS2-...-SWD

- ① EMS2-D0/RO: Klemmen ohne Funktion
EMS2-DOS/ROS: sicherheitsgerichtete Freigabe
- ② Anschluss für SWD-Gerätestecker
- ③ LED **PWR** (grün)
- ④ LED **SWD** (grün)
- ⑤ LED **ERR** (rot)
- ⑥ LED **L** (gelb) – bei Wendestartern
- ⑦ LED **R** (gelb) – bei Wendestartern; LED **ON** (gelb) – bei Direktstartern
- ⑧ Set / Reset-Taster
- ⑨ Klemmen für die Eingangsspannung
- ⑩ Klemmen für die Ausgangsspannung
- ⑪ Hutschienenbefestigung

2 Motorstarter – Überblick

2.2 Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)

2.2 Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)

Der Einsatz der in diesem Abschnitt beschriebenen Geräte zur Ansteuerung von Motoren im Ex e-Bereich (ATEX) ist nicht zulässig.

Tabelle 2: Varianten DO (Direktstarter) und RO (Wendestarter)

Typ	Minimaler Strom	Bemessungsbetriebsstrom I_e	
		AC51 EN 60947-4-3	AC53a EN 60947-4-2
Direktstarter			
EMS2-DO-T-3-SWD	0,18 A	3 A	3 A
EMS2-DO-T-9-SWD	1,5 A	9 A	7 A
Wendestarter			
EMS2-RO-T-3-SWD	0,18 A	3 A	3 A
EMS2-RO-T-9-SWD	1,5 A	9 A	7 A

Hinweise



Beachten Sie, dass der zulässige Dauerstrom für Geräte mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A von der Montageart und der Umgebungstemperatur abhängt, → Abschnitt 2.5, „Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 A$ “, Seite 17.



Ströme unterhalb des in Tabelle 2 angegebenen minimalen Stroms werden vom Motorschutz nicht erfasst. Ein Betrieb des Motors unterhalb dieses Wertes ist daher nicht zulässig!

Der Motorstarter selbst arbeitet auch dann, wenn der Strom unterhalb dieses Minimalwertes liegt. Dieser Zustand wird durch Blinken der beiden LEDs **PWR** und **ERR** angezeigt.

2.2.1 Blockschaltbilder

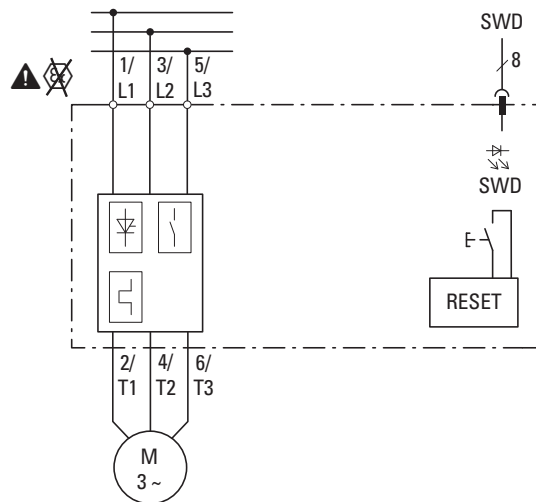


Abbildung 2: Blockschaltbild: Direktstarter mit SWD

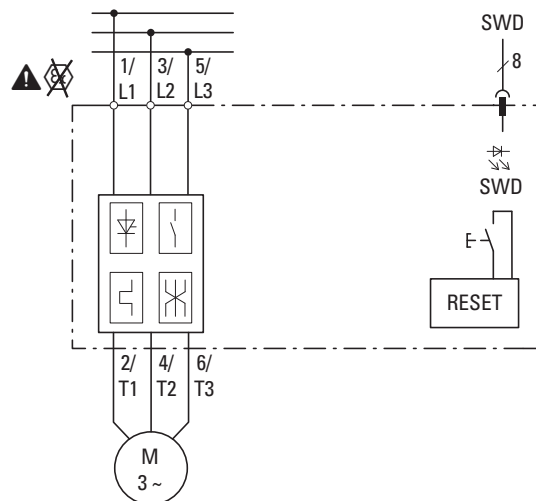


Abbildung 3: Blockschaltbild: Wendestarter mit SWD

2.2.2 Klemmenbelegung

Die nachfolgende Tabelle benennt die Funktionen der Klemmen der in [Abschnitt 2.2.1](#), „Blockschaltbilder“ gezeigten Schaltungen.

Tabelle 3: Klemmenbelegung

Klemme	Funktion
1L1	dreiphasige Einspeisung
3L2	dreiphasige Einspeisung
5L3	dreiphasige Einspeisung
2T1	dreiphasiger Motoranschluss
4T2	dreiphasiger Motoranschluss
6T3	dreiphasiger Motoranschluss
SWD	7-poliger SmartWire-DT Gerätestecker
NC	Not Connected

2 Motorstarter – Überblick

2.3 Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)

2.3 Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)

Der Einsatz der in diesem Abschnitt beschriebenen Geräte zur Ansteuerung von Motoren im Ex e-Bereich (ATEX) ist nicht zulässig. Es dürfen Motoren im Ex-Bereich gesteuert werden.

Tabelle 4: Varianten DOS (Direktstarter) und ROS (Wendestarter)

Typ	Minimaler Strom	Bemessungsbetriebsstrom I_e	
		AC51 EN 60947-4-3	AC53a EN 60947-4-2
Direktstarter			
EMS2-DOS-T-3-SWD	0,18 A	3 A	3 A
EMS2-DOS-T-9-SWD	1,5 A	9 A	7 A
Wendestarter			
EMS2-ROS-T-3-SWD	0,18 A	3 A	3 A
EMS2-ROS-T-9-SWD	1,5 A	9 A	7 A

Hinweise



Beachten Sie, dass der zulässige Dauerstrom für Geräte mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A von der Montageart und der Umgebungstemperatur abhängt, → Abschnitt 2.5, „Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 A$ “, Seite 17.



Ströme unterhalb des in Tabelle 4 angegebenen minimalen Stroms werden vom Motorschutz nicht erfasst. Ein Betrieb des Motors unterhalb dieses Wertes ist daher – insbesondere in Anwendungen, die im Bereich der ATEX-Richtlinie liegen, – nicht zulässig!

Der Motorstarter selbst arbeitet auch dann, wenn der Strom unterhalb dieses Minimalwertes liegt. Dieser Zustand wird durch Blinken der beiden LEDs **PWR** und **ERR** angezeigt.

Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen ist der minimal zulässige Laststrom zu beachten.

2.3.1 Blockschaltbilder

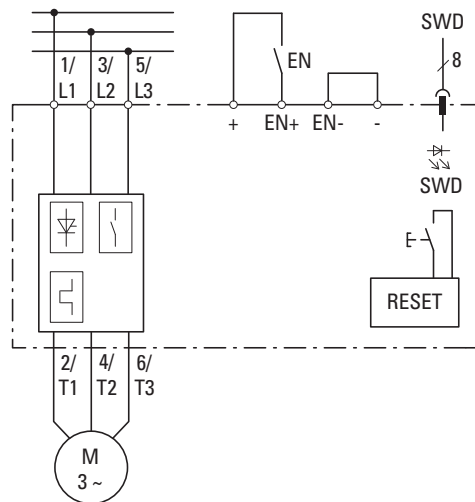


Abbildung 4: Blockschaltbild: Direktstarter mit Sicherheitsfunktion und SWD

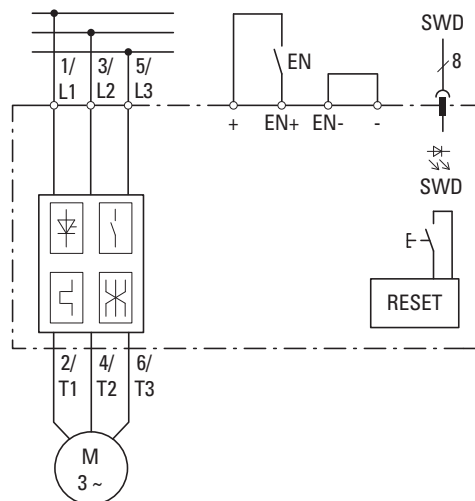


Abbildung 5: Blockschaltbild: Wendestarter mit Sicherheitsfunktion und SWD

Hinweise

- ➔ Die Blockschaltbilder in Abbildung 4 und 5 dienen lediglich dazu, die generellen Funktionen darzustellen. Die tatsächliche Verdrahtung hängt vom Anwendungsfall (➔ Kapitel 5, „Applikationsbeispiele“, Seite 49) ab.
- ➔ Zur sicherheitsgerichteten Freigabe (EN) der Motorstarter EMS2-**DOS**-...-SWD und EMS2-**ROS**-...-SWD ist eine Spannung von 24 V zwischen den Klemmen EN+ und EN- erforderlich. Diese Spannung kann auch aus einer externen Spannungsquelle kommen (siehe Beispiel unten ➔ Abschnitt 2.3.2, „Sicherheitsgerichtete Freigabe“). Ist das Signal nicht vorhanden, werden die Start-Befehle über SWD nicht akzeptiert.

2 Motorstarter – Überblick

2.3 Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)

2.3.2 Sicherheitsgerichtete Freigabe

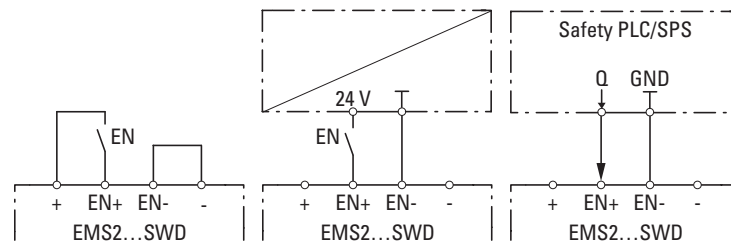


Abbildung 6: Sicherheitsgerichtete Freigabe (Varianten)

Links: mit interner Spannung aus dem Motorstarter EMS2-...-SWD

Mitte: mit externer Spannung

Rechts: über einen sicheren SPS-Ausgang

2.3.3 Klemmenbelegung

Die nachfolgende Tabelle benennt die Funktionen der Klemmen der in
→ Abschnitt 2.3.1, „Blockschaltbilder“ gezeigten Schaltungen.

Tabelle 5: Klemmenbelegung

Klemme	Funktion
1L1	dreiphasige Einspeisung
3L2	dreiphasige Einspeisung
5L3	dreiphasige Einspeisung
2T1	dreiphasiger Motoranschluss
4T2	dreiphasiger Motoranschluss
6T3	dreiphasiger Motoranschluss
EN+	Eingang zur sicherheitsgerichteten Freigabe des Motorstarters
EN-	Eingang zur sicherheitsgerichteten Freigabe des Motorstarters
+	interne Spannung 24 V
-	interne Spannung 24 V
SWD	7-poliger SmartWire-DT Gerätestecker

2.4 Montage

Die Motorstarter EMS2-...-SWD werden auf einer 35-mm-Hutschiene montiert.

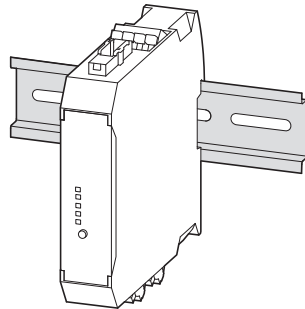


Abbildung 7: Montage auf Hutschiene

Hinweise



Beachten Sie, dass eine direkte Aneinanderreihung von Geräten mit einem Bemessungsstrom I_e von 9 A unter bestimmten Bedingungen zu einer Leistungsreduzierung (Derating) führt (→ Abschnitt 2.5, „Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 A$ “).



Um die Einspeiseklemmen 1L1, 3L2 und 5L3 von bis zu fünf aneinandergereihten Geräten miteinander zu verbinden, können Drehstromverbinder EMS2-XBR-T-... (→ Abschnitt 9.1, „Drehstromverbinder“, Seite 67) verwendet werden.

2.5 Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 A$

Beim Einsatz von Geräten mit einem Bemessungsstrom I_e von 9 A ist zu beachten, dass der zulässige thermische Dauerstrom I_L von der Art der Montage und der Umgebungstemperatur abhängt. Siehe hierzu das Diagramm (→ Abbildung 8) unten.

Darüber hinaus darf der maximal zulässige Strom von 56 A auch beim Anlauf nicht überschritten werden.

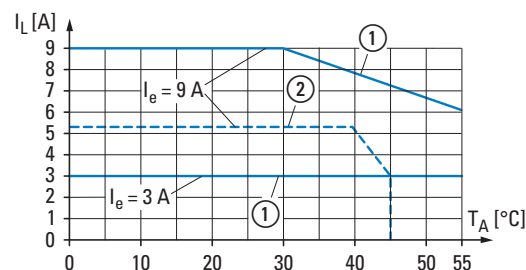


Abbildung 8: Thermischer Dauerstrom I_L in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur T_A

- ① Bei Montage von Geräten mit einem Mindestabstand von 20 mm
- ② Bei direkt aneinandergereihten Geräten

2 Motorstarter – Überblick

2.5 Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 \text{ A}$

Der maximale Strom beim Anlauf des Motors ergibt sich aus der Multiplikation des Motor-Bemessungsstroms mit dem „Anlauffaktor“, der bei Standard-Asynchronmotoren typischerweise zwischen 6 und 10 liegt. Der tatsächliche Wert ist beim Motorhersteller zu erfragen.

Tabelle 6: Thermischer Dauerstrom I_L bei verschiedenen Einbausituationen und $I_e = 9 \text{ A}$

für Geräte EMS2-...-9-SWD Bemessungsdauerstrom I_L bei Einbausituation	Umgebungstemperatur			
	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
Einzelgerät, Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	9 A	9 A	9 A	7,6 A
Geräte aneinandergereiht mit einer Gerätebreite Abstand (22,5 mm), Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	9 A	9 A	6,8 A	6,1 A
Geräte aneinandergereiht ohne Abstand, Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	5,2 A	3 A	–	–

Die Geräte EMS2-...-SWD mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 3 A können ohne Einschränkungen bei Temperaturen bis 55 °C betrieben werden.

Tabelle 7: Thermischer Dauerstrom I_L bei verschiedenen Einbausituationen und $I_e = 3 \text{ A}$

für Geräte EMS2-...-3-SWD Bemessungsdauerstrom I_L bei Einbausituation	Umgebungstemperatur			
	40 °C	45 °C	50 °C	55 °C
Einzelgerät, Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	3 A	3 A	3 A	3 A
Geräte aneinandergereiht mit einer Gerätebreite Abstand (22,5 mm), Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	3 A	3 A	3 A	3 A
Geräte aneinandergereiht ohne Abstand, Hutschiene waagrecht, Motorabgang unten	3 A	3 A	–	–

Beispiel

Ein Motor mit den unten stehenden Daten soll mit einem elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD betrieben werden.

Motor:

Leistung:	$P_{\text{Mot}} = 2,2 \text{ kW}$
Bemessungsbetriebsstrom I_e bei 400 V:	$I_{\text{Mot}} = 4,7 \text{ A}$
Anlauffaktor $I_{\text{max}} / I_{\text{Mot}}$:	8,5

Schaltschranktemperatur: 55 °C

Fragen:

- Ist ein Betrieb möglich?
- Wie ist der Motorstarter zu montieren?

Überprüfungen:

Schritt 1:

Überprüfen, ob der Motorstarter für den maximalen Strom (56 A) geeignet ist.

$$I_{\text{max}} = I_{\text{Mot}} \times \text{Anlauffaktor} = 4,7 \text{ A} \times 8,5 = 39,95 \text{ A} < 56 \text{ A}$$

Schritt 2:

Welcher Motorstrom ist bei einer Umgebungstemperatur von 55 °C zulässig?

- direkt aneinandergereiht: nicht zulässig!
- mit 20 mm Abstand: 6,2 A > 4,7 A → zulässig!

Fazit:

Der Motorstarter EMS2-...-SWD kann für diese Anwendung benutzt werden; er ist jedoch mit mindestens 20 mm Abstand zum nächsten Gerät zu montieren.

2 Motorstarter – Überblick

2.5 Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 \text{ A}$

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.1 Inbetriebnahme von Motorstartern EMS2-...-SWD

Die Motorstarter EMS2-...-SWD werden über das SWD-Flachbandkabel mit Spannung versorgt.

Es werden zwei unterschiedliche Versorgungsspannungen unterschieden:

- Die Steuerspannung U_S (24 V) zur Versorgung der Elektronik in den Geräten
- Die Versorgungsspannung U_{SWD} (15 V) für den Kommunikationsteil

Beim Zuschalten der externen Steuerspannung leuchten alle LEDs auf der Gerätefront kurz auf. Danach leuchtet die LED **PWR** statisch grün.

Beim ersten Zuschalten der Versorgungsspannung U_{SWD} blinkt die LED **SWD** im 1-Sekunden-Rhythmus. Der elektronische Motorstarter ist nun bereit für die Inbetriebnahme. Während der Inbetriebnahme erfolgt die automatische Adressierung aller Teilnehmer am SmartWire-DT Strang durch das Gateway (Betätigung des Konfigurationstasters am Gateway).

Während des Adressierungsvorgangs blinkt die LED **SWD**.

Nach dem Adressierungsvorgang leuchtet die LED statisch grün.



Die Parametrierung des Nennstromes ist mit Betätigen des „Reset/Set“-Tasters“ bei den Typen EMS2-...-24VDC abzuschließen, damit der eingestellte Strom übernommen wird. Bei den Typen EMS2-...-SWD erfolgt die Stromeinstellung aus dem SPS-Programm oder mit der Software SWD Assist.

3.2 Austausch von Motorstartern EMS2-...-SWD



Austausch von Motorstartern EMS2-...-SWD

Ein Austausch eines Motorstarters ist nur nach dem Abschalten des gesamten SmartWire-DT Systems zulässig!

Die Reihenfolge der SWD-Teilnehmer darf dabei nicht verändert werden!

Nach dem Austausch eines Motorstarters und dem Wiedereinschalten der Spannung muss der Konfigurationstaster am Gateway gedrückt werden. Hierdurch wird dem ausgetauschten Motorstarter eine Adresse zugewiesen.

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.3 Besonderheiten bei Verwendung des Feldbussystems CANopen

3.3 Besonderheiten bei Verwendung des Feldbussystems CANopen

Bei der Verwendung des Datenprofils 2 oder 5 in Verbindung mit dem SmartWire-DT Gateway EU5C-SWD-CAN müssen im SPS-Konfigurationsprogramm Änderungen an den Einträgen im Einstellbereich für das zugehörige Service Data Object (SDO) 2102subx vorgenommen werden.

Beim Programmiersystem CODESYS-3 muss beispielsweise der Defaultwert von 0x00000030 auf 0x00002093 geändert werden, wenn Sie das Profil 3 verwenden möchten.

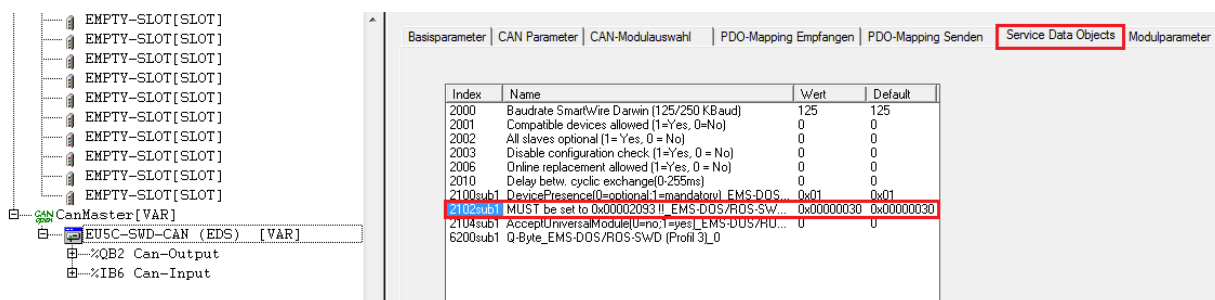


Abbildung 9: Service Data Object 2102subx

Bei Programmiersystemen mit einem Steuerungskonfigurator, der keine automatische Profilauswahl bei der SDO-Parametrierung anbietet, wird bei einer Verwendung der Datenprofile 2, 3, 4 oder 5 das entsprechende SDO-Objekt 2102subx in die Liste der SDO-Objekte eingefügt und der benötigte Inhalt übergeben.

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

Die Bezeichnung der Daten (Ein- und Ausgangsdaten) erfolgt aus Sicht der übergeordneten Steuerung:

- **Eingangsdaten** sind Informationen, die seitens des Motorstarters EMS2-...-SWD bereitgestellt werden, um über SmartWire-DT (SWD) (und eventuell ein Gateway) an den Master übertragen zu werden.
- **Ausgangsdaten** sind Informationen, die der Master über SmartWire-DT (und eventuell ein Gateway) zur Ansteuerung des Motorstarters EMS2-...-SWD überträgt.

Vorhandene Datenmenge:

- 7 Byte zyklische Eingangsdaten
- 1 Byte zyklische Ausgangsdaten
- 4 Objekte (6 Byte) azyklische Eingangsdaten
- 2 Objekte (2 Byte) azyklische Ausgangsdaten

3.4.1 Zyklische Daten

Es stehen maximal sieben Eingangs-Bytes und ein Ausgangs-Byte an zyklischen Daten zur Verfügung.

Die Anzahl der Eingangs-Bytes kann durch die Vorwahl des entsprechenden Profils angepasst werden.

Tabelle 8: Datenprofile

Eingangsdaten	Datenprofil				
	1	2	3	4	5
Zustandsinformationen 1	x	x	x	x	x
Eingestellter Wert des Motorschutzes, Ausgelöstmeldung		x	x	x	x
Motorstrom – in Prozent			x	x	x
Thermische Auslastung – in Prozent			x	x	x
Gerätetyp, Zustandsinformationen 2				x	x
Motorstrom – in Ampere					x

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

3.4.1.1 Zyklische Eingangsdaten

Byte 0: Zustandsinformationen 1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	SUBST	PRSNT	–	DIAG	EN	DIRL	DIRR/ DIRON	ERR

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0	ERR	0: keine aktive Fehlermeldung vorhanden 1: Es liegt ein aktiver Fehler vor (Motorschutz hat angesprochen oder interner Fehler)
1	DIRR / DIRON	0: Drehrichtung Rechts nicht aktiv (EMS2-RO-...-SWD) bzw. Starter nicht aktiv (EMS2-DO-...-SWD) 1: Drehrichtung Rechts aktiv (EMS2-RO-...-SWD) bzw. Starter aktiv (EMS2-DO-...-SWD)
2	DIRL	0: Drehrichtung Links nicht aktiv 1: Drehrichtung Links aktiv (nur EMS2-RO-...-SWD)
3	EN	Sicherheitsgerichtetes Freigabesignal (nur EMS2-DOS-...-SWD und EMS2-ROS-...-SWD) 0: nicht vorhanden 1: vorhanden
4	DIAG	0: keine Diagnose aktiv 1: Diagnose aktiv Mögliche Ursache: interner Gerätefehler oder fehlende Versorgungsspannung U_S des Gerätes bei gleichzeitig vorhandener Spannung U_{SWD} für die Kommunikation
5	–	nicht belegt
6	PRSNT	0: Teilnehmer nicht vorhanden 1: Teilnehmer vorhanden
7	SUBST	0: projektiierter Teilnehmer vorhanden 1: Universalmodul M22-SWD-NOP(C) vorhanden

Byte 1: Eingestellter Wert des Motorschutzes, Ausgelöstmeldung

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	ACKR	TRIPP (MSB)	TRIPP	TRIPP (LSB)	Ir (MSB)	Ir	Ir	Ir (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung																																																																																																												
0, 1, 2, 3	Ir	<p>Eingestellter Wert des internen Motorschutzes</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th colspan="2">Einstellwert I_n in A</th> </tr> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>$I_e = 3 A$</th> <th>$I_e = 9 A$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0,18</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0,3</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0,44</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0,6</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0,68</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0,88</td><td>4,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1,0</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1,1</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1,2</td><td>5,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1,5</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1,6</td><td>6,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1,9</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>2,1</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2,4</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>2,7</td><td>8,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3,0</td><td>9,0</td></tr> </tbody> </table>	Bit				Einstellwert I_n in A		Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	$I_e = 3 A$	$I_e = 9 A$	0	0	0	0	0,18	1,5	0	0	0	1	0,3	1,0	0	0	1	0	0,44	2,5	0	0	1	1	0,6	3,0	0	1	0	0	0,68	3,5	0	1	0	1	0,88	4,0	0	1	1	0	1,0	4,5	0	1	1	1	1,1	5,0	1	0	0	0	1,2	5,5	1	0	0	1	1,5	6,0	1	0	1	0	1,6	6,5	1	0	1	1	1,9	7,0	1	1	0	0	2,1	7,5	1	1	0	1	2,4	8,0	1	1	1	0	2,7	8,5	1	1	1	1	3,0	9,0
Bit				Einstellwert I_n in A																																																																																																										
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	$I_e = 3 A$	$I_e = 9 A$																																																																																																									
0	0	0	0	0,18	1,5																																																																																																									
0	0	0	1	0,3	1,0																																																																																																									
0	0	1	0	0,44	2,5																																																																																																									
0	0	1	1	0,6	3,0																																																																																																									
0	1	0	0	0,68	3,5																																																																																																									
0	1	0	1	0,88	4,0																																																																																																									
0	1	1	0	1,0	4,5																																																																																																									
0	1	1	1	1,1	5,0																																																																																																									
1	0	0	0	1,2	5,5																																																																																																									
1	0	0	1	1,5	6,0																																																																																																									
1	0	1	0	1,6	6,5																																																																																																									
1	0	1	1	1,9	7,0																																																																																																									
1	1	0	0	2,1	7,5																																																																																																									
1	1	0	1	2,4	8,0																																																																																																									
1	1	1	0	2,7	8,5																																																																																																									
1	1	1	1	3,0	9,0																																																																																																									
4, 5, 6	TRIPP	<p>Ursache eines möglichen Fehlers</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 6</th> <th>Bit 5</th> <th>Bit 4</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>Überlast</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>Schnellabschaltung</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>Phasenunsymmetrie</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>Phasenausfall</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>Blockierung</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> </tbody> </table>	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Ursache	0	0	0	nicht belegt	0	0	1	Überlast	0	1	0	Schnellabschaltung	0	1	1	Phasenunsymmetrie	1	0	0	Phasenausfall	1	0	1	Blockierung	1	1	0	nicht belegt	1	1	1	nicht belegt																																																																								
Bit 6	Bit 5	Bit 4	Ursache																																																																																																											
0	0	0	nicht belegt																																																																																																											
0	0	1	Überlast																																																																																																											
0	1	0	Schnellabschaltung																																																																																																											
0	1	1	Phasenunsymmetrie																																																																																																											
1	0	0	Phasenausfall																																																																																																											
1	0	1	Blockierung																																																																																																											
1	1	0	nicht belegt																																																																																																											
1	1	1	nicht belegt																																																																																																											
7	ACKR	<p>0: Es liegt keine Überlast vor 1: Es liegt eine Überlast vor. Die Meldung muss quittiert werden.</p>																																																																																																												

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

Byte 2: Motorstrom [%]

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-REL (MSB)	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, ..., 7	I-REL	Motorstrom in Prozent (höchster Wert der drei Phasenströme) Wertebereich: 0 - 255 % I_b (100 % \triangleq 3 A bzw. 9 A, je nach Typ)

Byte 3: Thermische Auslastung [%]

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	TH (MSB)	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, ..., 7	TH	Aktuell berechnete thermische Auslastung des Motors Wertebereich: 0 - 255 % des mit der Motorschutzfunktion eingestellten Stroms I_n Bei 115 % erfolgt die Auslösung.

Byte 4: Gerätetyp, Zustandsinformationen 2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	OL-WARN	NETZ-AUSFALL	–	OK	TYPE (MSB)	TYPE	TYPE	TYPE (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung																																																																																					
0, 1, 2, 3	TYPE	Typ des Motorstarters EMS2-...-SWD <table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>Gerätetyp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>EMS2-DO-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>EMS2-RO-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>EMS2-DOS-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>EMS2-ROS-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>EMS2-DO-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>EMS2-RO-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>EMS2-DOS-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>EMS2-ROS-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> </tbody> </table>	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Gerätetyp	0	0	0	0	nicht belegt	0	0	0	1	nicht belegt	0	0	1	0	nicht belegt	0	0	1	1	nicht belegt	0	1	0	0	EMS2-DO-T-3-SWD	0	1	0	1	EMS2-RO-T-3-SWD	0	1	1	0	EMS2-DOS-T-3-SWD	0	1	1	1	EMS2-ROS-T-3-SWD	1	0	0	0	EMS2-DO-T-9-SWD	1	0	0	1	EMS2-RO-T-9-SWD	1	0	1	0	EMS2-DOS-T-9-SWD	1	0	1	1	EMS2-ROS-T-9-SWD	1	1	0	0	nicht belegt	1	1	0	1	nicht belegt	1	1	1	0	nicht belegt	1	1	1	1	nicht belegt
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Gerätetyp																																																																																			
0	0	0	0	nicht belegt																																																																																			
0	0	0	1	nicht belegt																																																																																			
0	0	1	0	nicht belegt																																																																																			
0	0	1	1	nicht belegt																																																																																			
0	1	0	0	EMS2-DO-T-3-SWD																																																																																			
0	1	0	1	EMS2-RO-T-3-SWD																																																																																			
0	1	1	0	EMS2-DOS-T-3-SWD																																																																																			
0	1	1	1	EMS2-ROS-T-3-SWD																																																																																			
1	0	0	0	EMS2-DO-T-9-SWD																																																																																			
1	0	0	1	EMS2-RO-T-9-SWD																																																																																			
1	0	1	0	EMS2-DOS-T-9-SWD																																																																																			
1	0	1	1	EMS2-ROS-T-9-SWD																																																																																			
1	1	0	0	nicht belegt																																																																																			
1	1	0	1	nicht belegt																																																																																			
1	1	1	0	nicht belegt																																																																																			
1	1	1	1	nicht belegt																																																																																			
4	OK	1: Das Gerät ist durchgesteuert und es fließt Strom.																																																																																					
5	–	nicht belegt																																																																																					
6	NETZAUSFALL	1: Das Gerät ist durchgesteuert; es fließt aber kein Strom.																																																																																					
7	OL-WARN	Aktuell berechnete thermische Auslastung des Motors 0: Auslastung < 105 % des eingestellten Stroms I_n 1: Auslastung > 105 % des eingestellten Stroms I_n																																																																																					

Byte 5, 6: Motorstrom [A] (16-Bit-Datenwort)

Byte 5 / Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS (LSB)

Byte 6 / Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-ABS (MSB)	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, ..., 15	I-ABS	Motorstrom in Ampere (höchster Wert der drei Phasenströme) Auflösung: 10 mA Beispiel: 357 $\hat{=}$ 3,57 A

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

3.4.1.2 Zyklische Ausgangsdaten

Byte 0: Motoransteuerung

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	PDIR/ PDIRR	PSTOP	PDIRL	–	RESA	RESM	SDIRL	SDIR/ SDIRR

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0 ¹⁾	SDIR/SDIRR	0: EMS2-DO-...-SWD nicht ansteuern bzw. Rechtslauf bei EMS2-RO-...-SWD nicht vorwählen 1: EMS2-DO-...-SWD ansteuern bzw. Rechtslauf bei EMS2-RO-...-SWD vorwählen
1 ¹⁾	SDIRL	Nur bei EMS2-RO-...-SWD vorhanden 0: Linkslauf nicht vorwählen 1: Linkslauf vorwählen
2 ²⁾	RESM	1: manueller Reset nach Überlastabschaltung durch eine ansteigende Flanke
3 ²⁾	RESA	1: automatischer Reset nach Überlastabschaltung (dauerhaftes Signal)
4 ²⁾	–	nicht belegt
5 ³⁾	PDIRL	Eine ansteigende Flanke startet den Linkslauf bei EMS2-RO-...-SWD.
6 ³⁾	PSTOP	Eine ansteigende Flanke stoppt den Motor.
7 ³⁾	PDIR/PDIRR	Eine ansteigende Flanke startet EMS2-DO-...-SWD bzw. den Rechtslauf bei EMS2-RO-...-SWD.

- 1) Starten/Stoppen des elektronischen Motorstarters mit einem statischen Signal:
Das Signal muss für die Dauer des Betriebs anstehen. Eine Wegnahme bedeutet Stoppen des Antriebs.
Alternativ kann der Motorstarter mit Impulsen angesteuert werden (siehe Bit 5, Bit 6 und Bit 7)
- 2) Reset (detaillierte Funktionsbeschreibung → Abschnitt 4.2.6, „Auslösung und Reset“, Seite 47)
- 3) Starten/Stoppen des Antriebs mit Impulsen:
Die Aktivierung erfolgt jeweils durch die ansteigende Flanke des Signals.
Alternativ kann die Ansteuerung über statische Signale erfolgen (siehe Bit 0 und Bit 1)

3.4.2 Azyklische Daten

Neben den zyklischen Ein- und Ausgangs-Bytes können beim elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD die nachfolgend aufgeführten azyklischen Objekte ausgelesen bzw. geschrieben werden.

Die Adressierung des gewünschten Objekts erfolgt über Parameter-ID und Index. Als Parameter ID wird die Eingangsadresse des SWD-Teilnehmers angegeben, mit dem kommuniziert werden soll. Der Index adressiert das Objekt. Das erste Objekt erhält die Nummer 1, das zweite die Nummer 2 usw. Beim Gerät EMS2-...-SWD liefert das Objekt 1 beispielsweise den relativen Stromwert I-REL.

3.4.2.1 Azyklische Eingangsdaten

Objekt 1 [Index 1]

Byte 0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL	I-REL

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, ..., 7	I-REL	Motorstrom in Prozent (höchster Wert der drei Phasenströme) Wertebereich: 0 - 255 % I_e (100 % \triangleq 3 A bzw. 9 A, je nach Typ)

Objekt 2 [Index 2]

Byte 0

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	TH (MSB)	TH	TH	TH	TH	TH	TH	TH (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, ..., 7	TH	Aktuell berechnete thermische Auslastung des Motors Wertebereich: 0 - 255 % des mit der Motorschutzfunktion eingestellten Stroms I_n Bei 115 % erfolgt die Auslösung.

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

Objekt 3 [Index 3]

Byte 0: Gerätetyp, Zustandsinformationen 2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	OL-WARN	NETZ-AUSFALL	–	OK	TYPE (MSB)	TYPE	TYPE	TYPE (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung																																																																																					
0, 1, 2, 3	TYPE	<p>Typ des Motorstarters EMS2-...-SWD</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>Gerätetyp</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>EMS2-DO-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>EMS2-RO-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>EMS2-DOS-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>EMS2-ROS-T-3-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>EMS2-DO-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>EMS2-RO-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>EMS2-DOS-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>EMS2-ROS-T-9-SWD</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>nicht belegt</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>nicht belegt</td></tr> </tbody> </table>	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Gerätetyp	0	0	0	0	nicht belegt	0	0	0	1	nicht belegt	0	0	1	0	nicht belegt	0	0	1	1	nicht belegt	0	1	0	0	EMS2-DO-T-3-SWD	0	1	0	1	EMS2-RO-T-3-SWD	0	1	1	0	EMS2-DOS-T-3-SWD	0	1	1	1	EMS2-ROS-T-3-SWD	1	0	0	0	EMS2-DO-T-9-SWD	1	0	0	1	EMS2-RO-T-9-SWD	1	0	1	0	EMS2-DOS-T-9-SWD	1	0	1	1	EMS2-ROS-T-9-SWD	1	1	0	0	nicht belegt	1	1	0	1	nicht belegt	1	1	1	0	nicht belegt	1	1	1	1	nicht belegt
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	Gerätetyp																																																																																			
0	0	0	0	nicht belegt																																																																																			
0	0	0	1	nicht belegt																																																																																			
0	0	1	0	nicht belegt																																																																																			
0	0	1	1	nicht belegt																																																																																			
0	1	0	0	EMS2-DO-T-3-SWD																																																																																			
0	1	0	1	EMS2-RO-T-3-SWD																																																																																			
0	1	1	0	EMS2-DOS-T-3-SWD																																																																																			
0	1	1	1	EMS2-ROS-T-3-SWD																																																																																			
1	0	0	0	EMS2-DO-T-9-SWD																																																																																			
1	0	0	1	EMS2-RO-T-9-SWD																																																																																			
1	0	1	0	EMS2-DOS-T-9-SWD																																																																																			
1	0	1	1	EMS2-ROS-T-9-SWD																																																																																			
1	1	0	0	nicht belegt																																																																																			
1	1	0	1	nicht belegt																																																																																			
1	1	1	0	nicht belegt																																																																																			
1	1	1	1	nicht belegt																																																																																			
4	OK	1: Das Gerät ist durchgesteuert und es fließt Strom.																																																																																					
5	–	nicht belegt																																																																																					
6	NETZAUSFALL	1: Das Gerät ist durchgesteuert; es fließt aber kein Strom.																																																																																					
7	OL-WARN	<p>Aktuell berechnete thermische Auslastung des Motors</p> <p>0: Auslastung < 105 % des eingestellten Stroms I_n</p> <p>1: Auslastung > 105 % des eingestellten Stroms I_n</p>																																																																																					

Objekt 4 [Index 4]

Byte 0: Motorstrom – Phase L1 in Ampere

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-ABS (MSB)	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS (LSB)

Byte 1: Motorstrom – Phase L2 in Ampere

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-ABS (MSB)	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS (LSB)

Byte 2: Motorstrom – Phase L3 in Ampere

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	I-ABS (MSB)	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS	I-ABS (LSB)

Byte	Bit	Bezeichnung	Bedeutung
0, 1, 2	0, 1, ... ,7	I-ABS	Motorstrom in Ampere in den drei Phasen: Byte 0: Phase L1 Byte 1: Phase L2 Byte 2: Phase L3 Wertebereich: 0 - 255 % I _e (100 % \triangleq 3 A bzw. 9 A, je nach Typ)

3 Kommunikation über SmartWire-DT (SWD)

3.4 Ein- und Ausgangsdaten

3.4.2.2 Azyklische Ausgangsdaten

Objekt 5 [Index 5]

Byte 0: Einstellung des Motorschutzes 2

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	–	–	–	–	I _r (MSB)	I _r	I _r	I _r (LSB)

Objekt 6 [Index 6]

Byte 0: Einstellung des Motorschutzes 1

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
Belegung	–	–	–	–	I _r (MSB)	I _r	I _r	I _r (LSB)

Bit	Bezeichnung	Bedeutung																																																																																																												
0, 1, 2, 3	I _r	Eingestellter Wert des internen Motorschutzes <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th colspan="4">Bit</th> <th colspan="2">Einstellwert I_n in A</th> </tr> <tr> <th>Bit 3</th> <th>Bit 2</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> <th>I_e = 3 A</th> <th>I_e = 9 A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>0,18</td><td>1,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0,3</td><td>1,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0,44</td><td>2,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0,6</td><td>3,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0,68</td><td>3,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0,88</td><td>4,0</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1,0</td><td>4,5</td></tr> <tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1,1</td><td>5,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1,2</td><td>5,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td><td>1,5</td><td>6,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>0</td><td>1,6</td><td>6,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>1</td><td>1,9</td><td>7,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>0</td><td>2,1</td><td>7,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>1</td><td>2,4</td><td>8,0</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>0</td><td>2,7</td><td>8,5</td></tr> <tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>1</td><td>3,0</td><td>9,0</td></tr> </tbody> </table>	Bit				Einstellwert I _n in A		Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	I _e = 3 A	I _e = 9 A	0	0	0	0	0,18	1,5	0	0	0	1	0,3	1,0	0	0	1	0	0,44	2,5	0	0	1	1	0,6	3,0	0	1	0	0	0,68	3,5	0	1	0	1	0,88	4,0	0	1	1	0	1,0	4,5	0	1	1	1	1,1	5,0	1	0	0	0	1,2	5,5	1	0	0	1	1,5	6,0	1	0	1	0	1,6	6,5	1	0	1	1	1,9	7,0	1	1	0	0	2,1	7,5	1	1	0	1	2,4	8,0	1	1	1	0	2,7	8,5	1	1	1	1	3,0	9,0
Bit				Einstellwert I _n in A																																																																																																										
Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0	I _e = 3 A	I _e = 9 A																																																																																																									
0	0	0	0	0,18	1,5																																																																																																									
0	0	0	1	0,3	1,0																																																																																																									
0	0	1	0	0,44	2,5																																																																																																									
0	0	1	1	0,6	3,0																																																																																																									
0	1	0	0	0,68	3,5																																																																																																									
0	1	0	1	0,88	4,0																																																																																																									
0	1	1	0	1,0	4,5																																																																																																									
0	1	1	1	1,1	5,0																																																																																																									
1	0	0	0	1,2	5,5																																																																																																									
1	0	0	1	1,5	6,0																																																																																																									
1	0	1	0	1,6	6,5																																																																																																									
1	0	1	1	1,9	7,0																																																																																																									
1	1	0	0	2,1	7,5																																																																																																									
1	1	0	1	2,4	8,0																																																																																																									
1	1	1	0	2,7	8,5																																																																																																									
1	1	1	1	3,0	9,0																																																																																																									
4, 5, 6, 7	–	nicht belegt																																																																																																												



Motorschutz 1 ist der sicherheitsgerichtete Nennstrom. Eine Änderung muss am Gerät bestätigt werden. Motorschutz 2 kann ohne Bestätigung am Gerät bei einem Wert kleiner als Motorschutz 1 eingestellt werden.

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.1 Kurzschlussschutz

Zum Kurzschlussschutz sind auf der Netzseite des elektronischen Motorstarters EMS2-...-SWD die Schutzorgane gemäß unten stehender Tabelle 9 zulässig. Die lokalen Vorschriften hinsichtlich des Leitungsschutzes sind zusätzlich zu berücksichtigen.

4.1.1 Einsatz in IEC-Umgebung

Die elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD können in einer IEC-Umgebung gemäß nachfolgender Tabelle 9 eingesetzt werden.

Tabelle 9: Absicherung in IEC-Umgebung

Gerätetyp	Maximaler Kurzschlussstrom I_q an der Einbaustelle	Maximal zulässige Netzspannung	Zuordnungsart
16A gG	50 kA	500 V	1
30A CCMR30	50 kA	500 V	1
FAZ-B16/3	2,5 kA	400 V	1
PKM0-4	50 kA	415 V	1
PKM0-6,3	15 kA	415 V	1
Sicherung 16 A FF / gR (10 x 38 mm)	10 kA	500 V	2
Sicherung 20 A FF / gR (10 x 38 mm)	5 kA	400 V	2
Sicherung 30 A CC (10 x 38 mm)	30 kA	480 V	1

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.1 Kurzschlussschutz

4.1.2 Einsatz in UL-Umgebung

Die elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD sind geeignet zum Einsatz

- in einem Stromkreis mit maximal 480 V und einem symmetrischen Kurzschlussstrom von maximal 5 kA;
- in einem Stromkreis mit maximal 480 V und einem symmetrischen Kurzschlussstrom von maximal 100 kA, sofern sie mit einer 30-A-Sicherung vom Typ J oder CC oder gleichwertig geschützt sind;
- bei „Group Installation“ in einem Stromkreis mit maximal 480 V und einem symmetrischen Kurzschlussstrom von maximal 5 kA;
- bei „Group Installation“ geeignet zum Einsatz in einem Stromkreis mit maximal 480 V und einem symmetrischen Kurzschlussstrom von maximal 100 kA, sofern sie mit einer 30-A-Sicherung vom Typ J oder CC oder gleichwertig geschützt sind.

Tabelle 10: Absicherung in UL-Umgebung („Group Installation“)

Gerätetyp	SCCR	Maximal zulässige Netzspannung	Zuordnungsart
20A RK5	5 kA	480 V	1
30A CC	100 kA	480 V	1

ACHTUNG

Verwenden Sie für mindestens 75 °C zugelassene Kupferleitungen!

Das Gerät ist für den Einsatz mit einer „low voltage, limited energy, isolated power supply“ ausgelegt.

	EMS2-...-T-3-SWD	EMS2-...-T-9-SWD
FLA Motorstarter	3 A (480 V AC)	7,6 A (480 V AC)
FLA General Use	3 A (480 V AC)	9 A (480 V AC)

4.2 Motorschutz

Der Motorschutz verhindert eine zu starke Erwärmung des angeschlossenen Motors, wenn dieser als aktuellen Motorstrom mehr als den angegebenen Nennstrom (d. h. $I > I_n$) zieht. Die Zeit bis zur Auslösung ist abhängig vom Strom und der Auslöseklasse.

Geräte mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 3 A haben die Auslöseklasse Class 10.

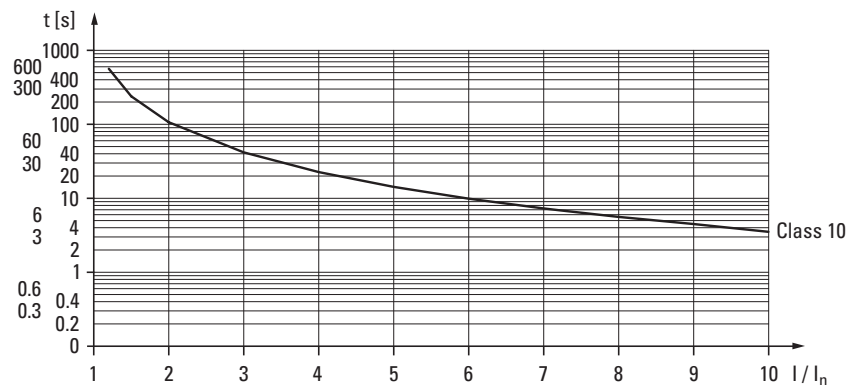


Abbildung 10: Auslösekennlinie Class 10

t = Auslösezeit

I = aktueller Motorstrom

I_n = Einstellwert des Motorschutzes am Gerät EMS2-...-SWD

Geräte mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A haben die Auslöseklasse Class 10A.

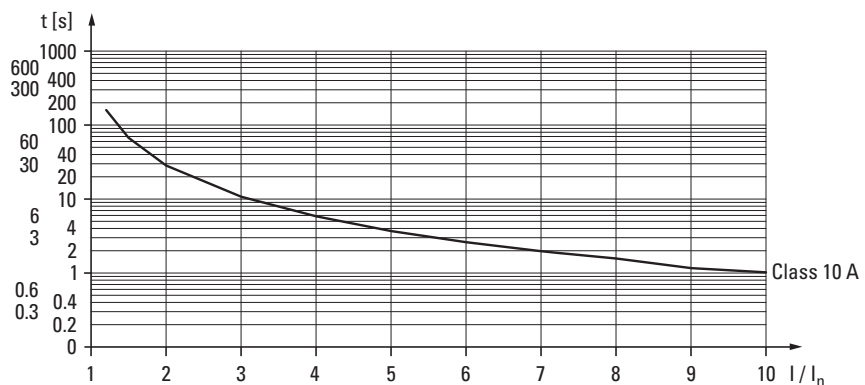


Abbildung 11: Auslösekennlinie Class 10A

t = Auslösezeit

I = aktueller Motorstrom

I_n = Einstellwert des Motorschutzes am Gerät EMS2-...-SWD

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

ACHTUNG

Unterhalb des minimalen Gerätestroms ist der Motorschutz des Motorstarters EMS2-...-SWD unwirksam!



Im Auslieferungszustand ist der Motorschutz auf den kleinsten Wert eingestellt (siehe auch nachfolgenden Abschnitt).

4.2.1 Symmetrieeerkennung

Die Motorströme werden an den Phasen L1 und L3 gemessen und auf Symmetrie überwacht.

Bei einer Abweichung der Motorströme von $\geq 33\%$ schaltet der Motor innerhalb von 2 Minuten ab.

Bei einer Abweichung der Motorströme von $\geq 67\%$ (z. B. Phasenausfall) schaltet der Motor innerhalb von 2 Sekunden ab.

Sie können die Abweichung mithilfe der folgenden Formeln berechnen.

$$|I_{\max}| > I_{\text{nenn}} \rightarrow \text{Abweichung} = (I_{\max} - I_{\min})/I_{\max}$$

$$|I_{\max}| < I_{\text{nenn}} \rightarrow \text{Abweichung} = (I_{\max} - I_{\min})/I_{\text{nenn}}$$



Bei hohen Taktraten kann die Motorschutzfunktion aufgrund der höheren Einschaltströme auslösen.

4.2.2 Motor mit Bremse

Wenn Sie einen Motor mit Bremse (Anschluss im Motorklemmbrett) anschließen, müssen Sie die 400-V-AC-Bremse an die Anschlüsse 2/T1 und 6/T3 anschließen.

Eine 230-V-AC-Bremse schließen Sie an den Anschluss 4/T2 und den Sternpunkt des Motors an.

ACHTUNG

Erhöhen Sie die Motorstromüberwachung um den Nennstrom der Bremse. Stellen Sie diesen entsprechend am Hybrid-Motorstarter ein.

4.2.3 Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes

Sowohl beim Einstellen des Motorschutzes als auch beim Anzeigen des eingestellten Wertes müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Das Gerät ist mit Spannung (Spannung über SWD oder Spannung an den Klemmen 1/L1, 3/L2, 5/L3) versorgt.
- Es liegt kein Startsignal an den Klemmen ON bzw. L oder R an.
- Es liegt kein Fehler vor.

Das Einstellen des Motorschutzes ist Teil der azyklischen Daten (→ Abschnitt 3.4.2.2, „Azyklische Ausgangsdaten“, Seite 32) und erfolgt aus dem SPS-Programm heraus oder mittels der Software SWD Assist.

Man unterscheidet hier beim Motorschutz zwischen dem sogenannten Motorschutz 1 und dem Motorschutz 2.

Motorschutz 1 (Motornennstrom)

- Motorschutz 1 ist der sicherheitsgerichtete Wert.
- Motorschutz 1 hat immer Vorrang vor Motorschutz 2 – auch wenn beide Werte von der SPS geschrieben werden.
- Motorschutz 1 **muss immer** bestätigt werden (mittels Software oder Drücken der Taste **RESET**).

Damit der eingestellte Wert Motorschutz 1 übernommen wird, muss anschließend die Taste **RESET** gedrückt oder das Bit 2 (RESM) innerhalb von Byte 0 der zyklischen Ausgangsdaten (→ Abschnitt 3.4.1.2, „Zyklische Ausgangsdaten“, Seite 28) aktiviert werden.

Motorschutz 2 (Motornennstrom)

- Der Wert Motorschutz 2 muss stets kleiner oder gleich dem Wert Motorschutz 1 sein.
- Motorschutz 2 **muss nicht** bestätigt werden. Der Wert kann ohne Betätigung am Gerät bzw. ohne Software eingestellt und übernommen werden.

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

Anzeige des eingestellten Wertes für den Motornennstrom

Nachdem der eingestellte Wert für den Motorstrom zum Motorstarter gesendet wurde, blinkt die LED **PWR**. Anschließend leuchtet die LED **PWR** wieder dauerhaft.

Die übrigen vier LEDs (siehe unten) zeigen den eingestellten Wert gemäß → Tabelle 11, Seite 46 an.

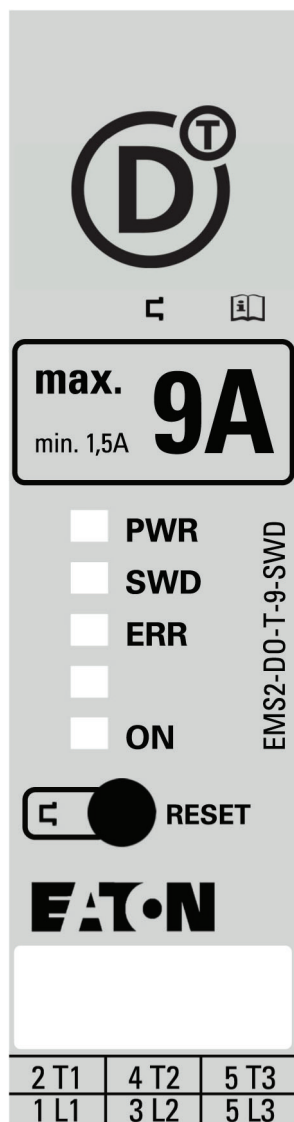


Abbildung 12: Frontseite des Motorstarters EMS2-...-SWD

4.2.4 Einstellmöglichkeiten für den Motornennstrom

Im Folgenden werden die Einstellmöglichkeiten für den Motornennstrom erklärt. Sie sind abhängig vom Bus- bzw. Kommunikationssystem.

4.2.4.1 Einstellung mit Hilfe der Software SWD Assist

Falls Sie eines der beiden folgenden SWD-Gateways benutzen, so erfolgt das Einstellen des Motorschutzes über die Software **SWD Assist**.

- EU5C-SWD-EIP-MODTCP (im Falle von EtherNet/IP oder Modbus)
- EU5C-SWD-POWERLINK (im Falle von Powerlink)

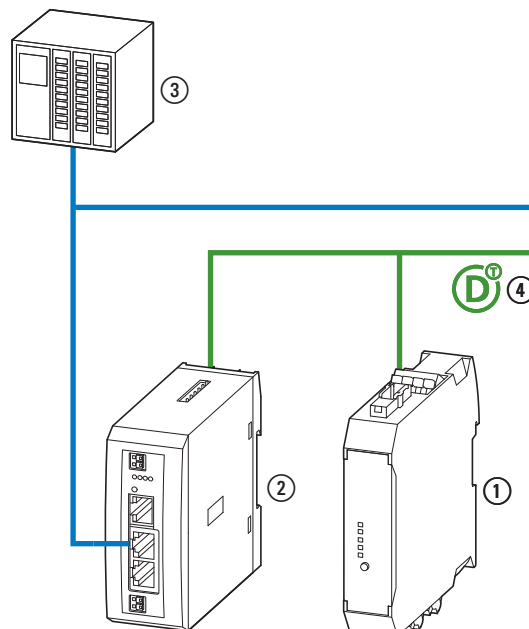


Abbildung 13: Konfiguration – mit SWD-Gateway

- ① Motorstarter EMS2-...-SWD
- ② SWD-Gateway (EU5C-SWD-...)
- ③ SPS (PLC)
- ④ SmartWireDT

Vorgehen

- ▶ Erstellen Sie im Offline-Modus eine SWD-Konfiguration.
- ▶ Wählen Sie den EMS2-...-SWD-Teilnehmer aus.
- ▶ Stellen Sie im Reiter **Geräteparameter** den Wert für den Motorschutz ein.

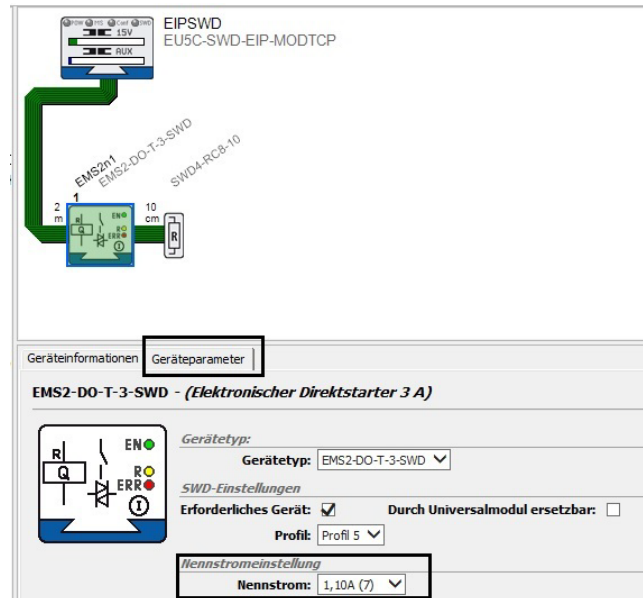


Abbildung 14: Auswählen des Motorschutzes im Reiter „Geräteparameter“

- ▶ Wählen Sie eine Kommunikationsansicht aus.
- ▶ Wählen Sie eine Schnittstelle des PC für die Kommunikation.
- ▶ Drücken Sie die Taste „Online“.
- ▶ Laden Sie die Konfiguration durch Drücken der Taste „PC => Gerät“ herunter.
Die LED **PWR** am Motorstarter EMS2-...-SWD blinkt. Die übrigen LEDs zeigen den eingestellten Wert für den Motorschutz an.
- ▶ Drücken Sie die Taste **RESET** (auf der Frontseite des Motorstarters).
Der eingestellte Wert wird hierdurch in das Gerät übernommen (nur bei Motorschutz 1). Die LED **PWR** leuchtet nun wieder dauerhaft.

Überprüfen des eingestellten Wertes

Sie können wie folgt überprüfen, ob der von Ihnen eingestellte Wert für den Motorschutz korrekt in den Motorstarter EMS2-...-SWD übernommen worden ist:

- ▶ Betätigen Sie die Taste **RESET** für mehr als 2 Sekunden.
Die LED **PWR** blinkt daraufhin.
Nach 20 % des Zeitraums, während die LED **PWR** blinkt, wird der Einstellwert von Motorschutz 1 angezeigt. Nach der Hälfte der Blinkzeit wird der Einstellwert von Motorschutz 2 angezeigt. Die übrigen LEDs zeigen den eingestellten Wert an.
Die Codierung der LEDs (0 = Aus, 1 = An) können Sie → Tabelle 11, Seite 46 entnehmen.
- ▶ Lassen Sie die Taste **RESET** los.
Die LED **PWR** leuchtet nun wieder dauerhaft.

4.2.4.2 Einstellung über TIA-Portal

Verwenden Sie die Software TIA, so gehen Sie bitte wie folgt vor:

- ▶ Importieren Sie die GSD-Datei (im Falle von Profibus DP – z. B. bei Eaton Gateway EU5C-SWD-PROFIBUS) bzw. die GSDML-Datei (im Falle von Profinet – z. B. bei Eaton Gateway EU5C-SWD-PROFINET) in das TIA-Portal.
Hinweis: Die obigen Dateien können aus dem SWD-Assist exportiert oder im Eaton Downloadcenter heruntergeladen werden.
- ▶ Fügen Sie ein Gateway aus dem Hardware-Katalog in die Netzwerkkonguration ein.

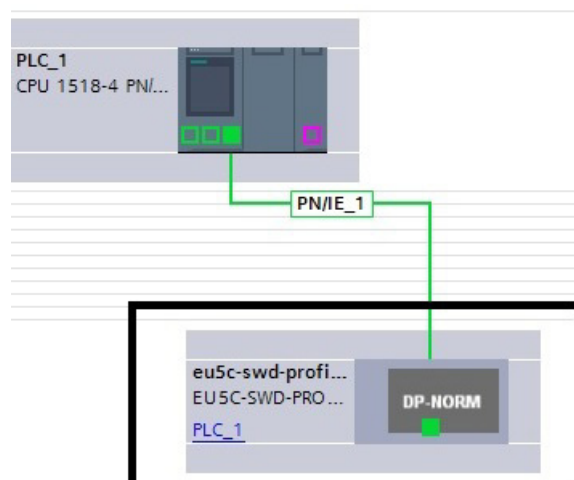


Abbildung 15: Auswählen eines Gateways

- ▶ Wechseln Sie in die Ansicht **Gerätesicht** und fügen Sie dort „EMS2“ ein.
- ▶ Wählen Sie einen Motorstarter EMS2-...-SWD aus.
- ▶ Wählen Sie im Reiter **Allgemein** die „Baugruppenparameter“ aus.
- ▶ Stellen Sie unter „Baugruppenparameter“ den Motornennstrom ein.

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

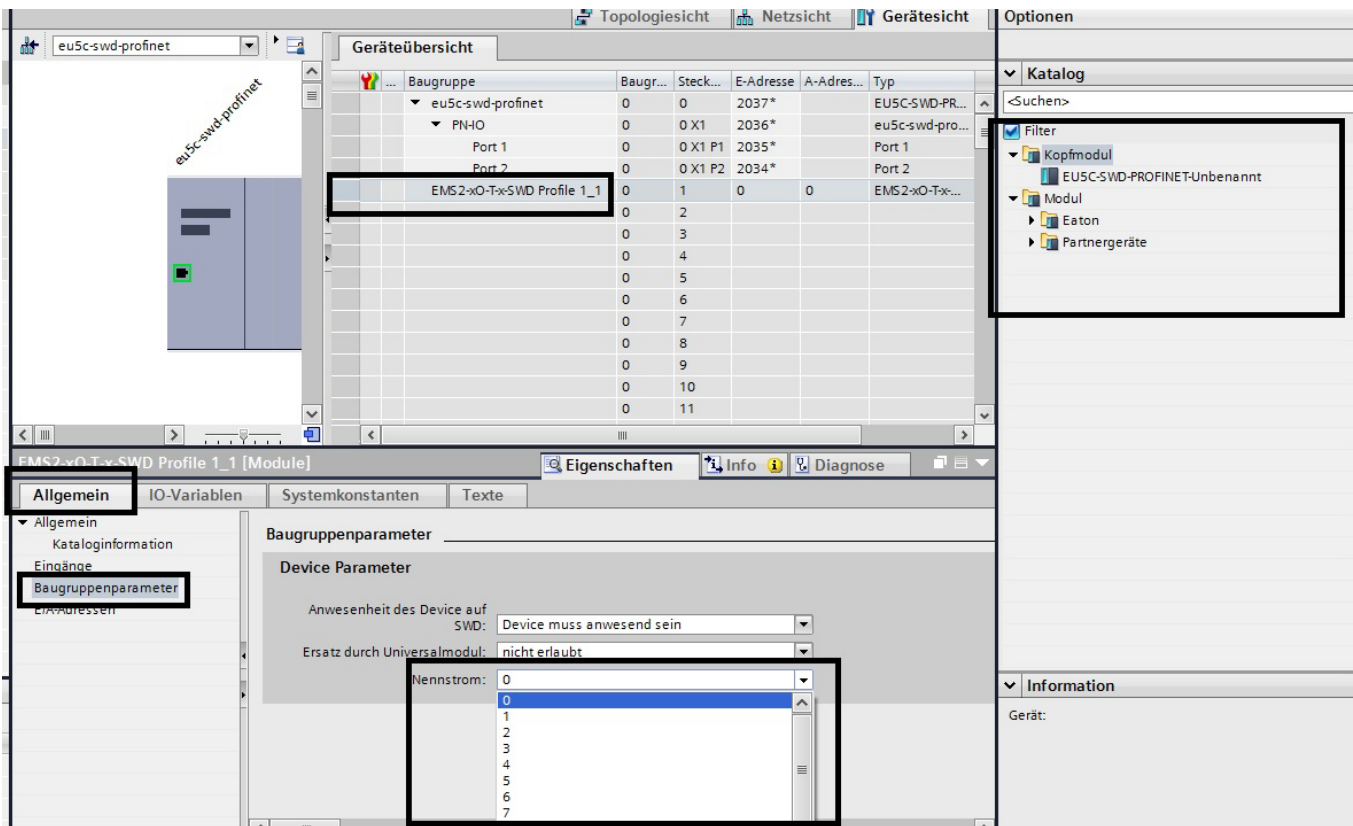


Abbildung 16: Auswählen des Motorstarters (rechts) – Einstellen des Motornennstroms (unten)



Die Einträge 0 bis 15 für den Motornennstrom sind codierte Werte.

Die zugeordneten Stromwerte können Sie der → Tabelle 11, Seite 46 entnehmen.

- ▶ Speichern Sie die Konfiguration und laden Sie sie in Ihre SPS (PLC) herunter.
Die LED **PWR** am Motorstarter EMS2 blinkt. Die übrigen LEDs zeigen den eingestellten Wert für den Motorschutz an.
- ▶ Drücken Sie die Taste **RESET**.
Der eingestellte Wert wird hierdurch in das Gerät übernommen (nur bei Motorschutz 1). Die LED **PWR** leuchtet nun wieder dauerhaft.

4.2.4.3 Einstellung über CODESYS

Bei Konfiguration mit Gateway

Nachfolgend wird beispielhaft am Gateway EU5C-SWD-PROFIBUS gezeigt, wie Sie vorgehen, wenn Ihre Konfiguration ein SWD-Gateway vorsieht.

- ▶ Wählen Sie im Fenster **Geräte** unter **EMS2** einen Motorstarter EMS2-...-SWD (Doppelklick auf einen Eintrag) aus.

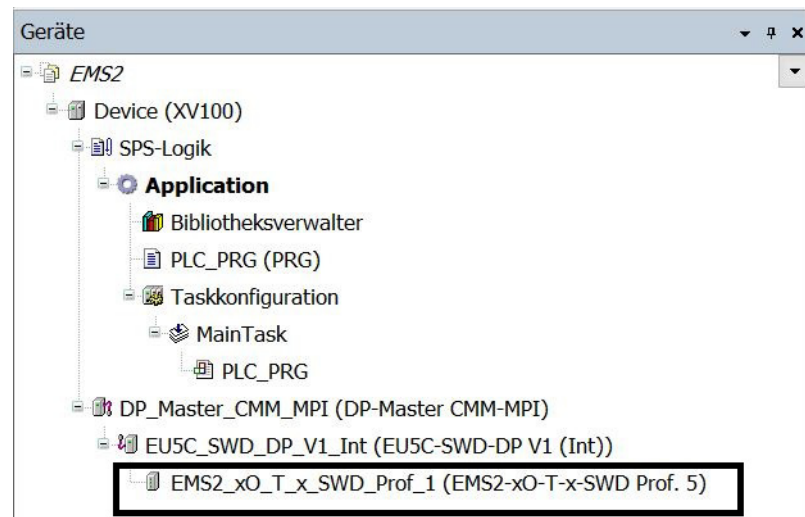


Abbildung 17: Auswählen eines Motorstarters EMS2-...-SWD

- ▶ Wählen Sie im Bereich **Allgemein** unter „Nominal current“ einen Wert für den Motornennstrom aus.

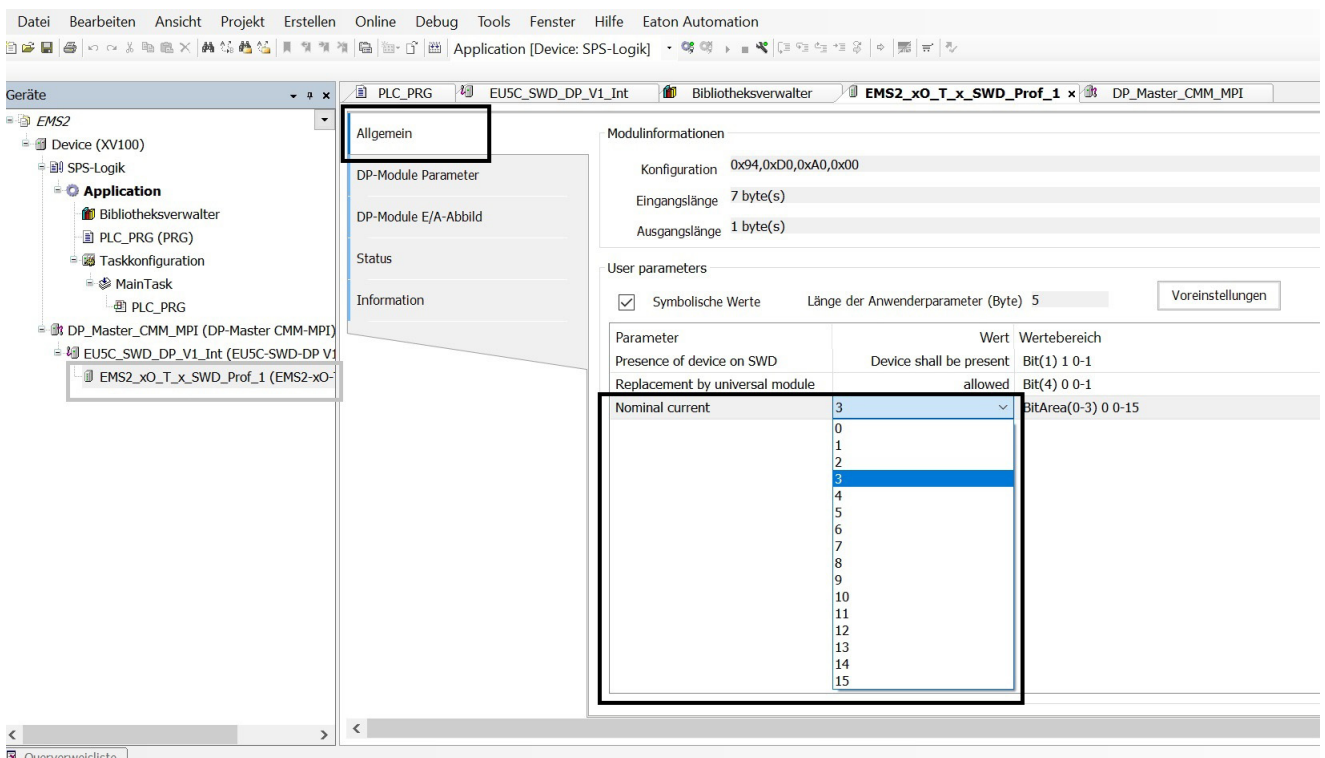


Abbildung 18: Auswählen des Motorstarters (links) – Einstellen des Motornennstroms (unten)

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz



Die Einträge 0 bis 15 für den Motornennstrom sind codierte Werte.

Die zugeordneten Stromwerte können Sie der → Tabelle 11, Seite 46 entnehmen.

- ▶ Speichern Sie die Konfiguration.
Die LED **PWR** am Motorstarter EMS2 blinkt. Die übrigen LEDs zeigen den eingestellten Wert für den Motorschutz an.
- ▶ Drücken Sie die Taste **RESET**.
Der eingestellte Wert wird hierdurch in das Gerät übernommen (nur bei Motorschutz 1). Die LED **PWR** leuchtet nun wieder dauerhaft.

Bei Konfiguration ohne Gateway

Nachfolgend wird beispielhaft am Gerät XV100 Master gezeigt, wie Sie vorgehen, wenn Ihre Konfiguration kein Gateway vorsieht.

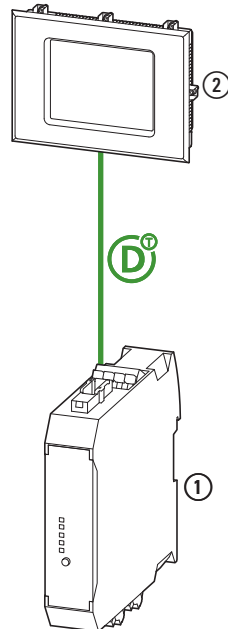


Abbildung 19: Konfiguration – ohne Gateway

- ① Motorstarter EMS2-...-SWD
- ② XV100 Master

Gehen Sie wie folgt vor, falls Sie das Gerät XV100 Master verwenden:

- ▶ Wählen Sie im Fenster **Geräte** unter dem Eintrag **SWD Master** einen Motorstarter EMS2-...-SWD aus.

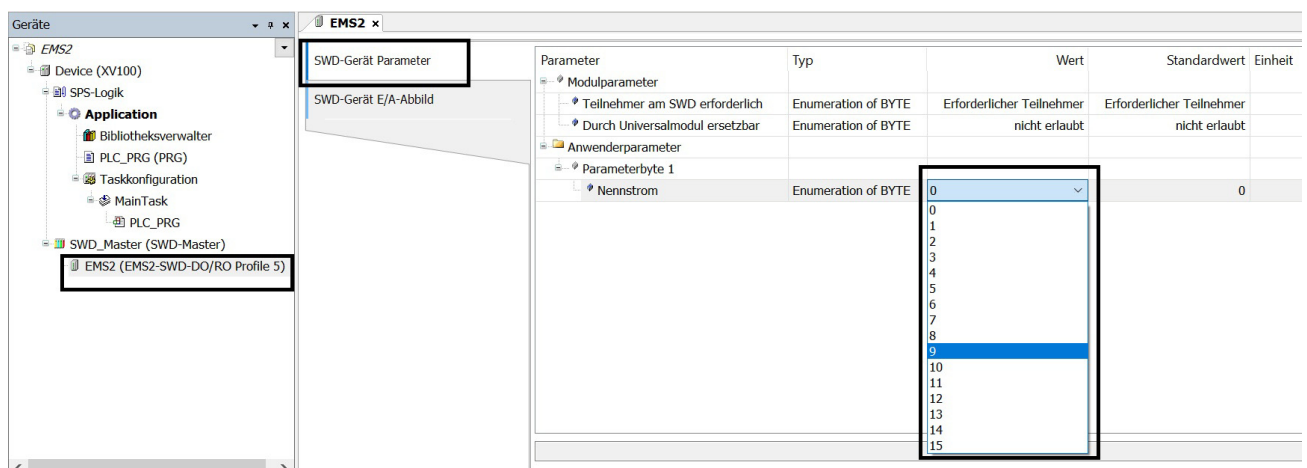


Abbildung 20: Auswählen eines Motorstarters EMS2-...-SWD

- ▶ Wählen Sie im Reiter **SWD-Gerät Parameter** den Parameter „Nennstrom“ aus.
- ▶ Wählen Sie aus der Liste (Werte 0 bis 15) einen Wert für den Motornennstrom aus.

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz



Die Einträge 0 bis 15 für den Motornennstrom sind codierte Werte.

Die zugeordneten Stromwerte können Sie der → Tabelle 11, Seite 46 entnehmen.

- ▶ Speichern Sie die Konfiguration.
Die LED **PWR** am Motorstarter EMS2 blinkt. Die übrigen LEDs zeigen den eingestellten Wert für den Motorschutz an.
- ▶ Drücken Sie die Taste **RESET** des Motorstarters EMS2-...-SWD.
Der eingestellte Wert wird hierdurch in das Gerät übernommen (nur bei Motorschutz 1). Die LED **PWR** leuchtet nun wieder dauerhaft.

4.2.5 Einstellwerte für den Motornennstrom

Anhand folgender Tabelle können Sie die Werte für den Motornennstrom entnehmen, die Sie in der oben genannten Software einstellen müssen.

Tabelle 11: Einstellwerte für den Motorschutz (Motornennstrom I_n)

Code ²⁾	codierter Wert für I_n ¹⁾	SWD	ERR	L	R / ON	Einstellwert Motornennstrom I_n	
						$I_e = 3 \text{ A}$ (EMS2-...-3-SWD) A	$I_e = 9 \text{ A}$ (EMS2-...-9-SWD) A
0	0	0	0	0	0	0,18	1,5
1	0	0	0	0	1	0,3	2,0
2	0	0	0	1	0	0,44	2,5
3	0	0	0	1	1	0,6	3,0
4	0	1	0	0	0	0,68	3,5
5	0	1	0	0	1	0,88	4,0
6	0	1	1	0	0	1,0	4,5
7	0	1	1	1	1	1,1	5,0
8	1	0	0	0	0	1,2	5,5
9	1	0	0	0	1	1,5	6,0
10	1	0	1	0	0	1,6	6,5
11	1	0	1	1	1	1,9	7,0
12	1	1	0	0	0	2,1	7,5
13	1	1	0	0	1	2,4	8,0
14	1	1	1	0	0	2,7	8,5
15	1	1	1	1	1	3,0	9,0

1) Die Werte 0 bis 15 der Spalte „codierter Wert für I_n “ sind die Einträge der Auswahllisten, wie sie in → Abbildung 16, → Abbildung 18 und → Abbildung 20 für den Motornennstrom zu sehen sind.

2) 0: LED aus; 1: LED an

4.2.6 Auslösung und Reset

Auslösung

Bei einer Auslösung

- schaltet der Motorstarter ab,
- blinkt die LED **ERR**,
- leuchtet eine der LEDs **L**, **R** bzw. **ON**
(in Abhängigkeit von der zuvor gefahrenen Drehrichtung).

Reset

Die Motorstarter der Reihe EMS2-...-SWD haben ein „thermisches Gedächtnis“, so dass ein Reset nach einem Auslösen des Motorschutzes erst nach Ablauf einer Wartezeit (Abkühlzeit) möglich ist.

Nach Ablauf der Wartezeit blinkt eine der LEDs **L**, **R** bzw. **ON**, die zuvor beim Auftreten des Fehlers Dauerlicht zeigte (siehe auch → Abschnitt 6.2, „Reset nach einer Fehlermeldung“, Seite 58).§

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

5 Applikationsbeispiele

Die elektronischen Motorstarter EMS2-...-SWD erreichen ihre hohe Lebensdauer unter anderem dadurch, dass die im Gerät befindlichen Kontakte stromlos schalten. Dies wird durch eine entsprechende Ansteuerung von Halbleitern und Relais durch die interne Elektronik sichergestellt. Voraussetzung hierfür ist, dass der Motorstarter während der gesamten Zeit mit Steuerspannung versorgt wird. Diese Versorgung erfolgt über die 24-V-Spannung des SWD-Flachbandkabels.

Es gibt jedoch Anwendungsfälle, in denen im Falle von NOT-HALT die Versorgungsspannung über SmartWire-DT weggeschaltet wird, um einen sicheren Zustand zu erreichen.



VORSICHT

Da in diesen Beispielen teilweise die Steuerspeise- bzw. Steuerspannung des elektronischen Motorstarters nur einkanalig abgeschaltet wird, ist diese Art der Installation nach SIL 3 (Kat 3, Kat 4) nur zulässig, wenn ein Fehlerausschluss für den Querschluss nach EN ISO 13849 zulässig ist. Das ist z. B. der Fall, wenn der elektronische Motorstarter und das Sicherheitsrelais im gleichen Schaltschrank installiert sind. Falls ein solcher Fehlerausschluss nicht zulässig ist, muss die Abschaltung der Steuerspeisespannung zweikanalig bzw. zweipolig erfolgen (→ Abschnitt 5.1, „Applikation ohne NOT-HALT“, Seite 50 und → Abschnitt 5.2, „Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e)“, Seite 51).

5 Applikationsbeispiele

5.1 Applikation ohne NOT-HALT

5.1 Applikation ohne NOT-HALT

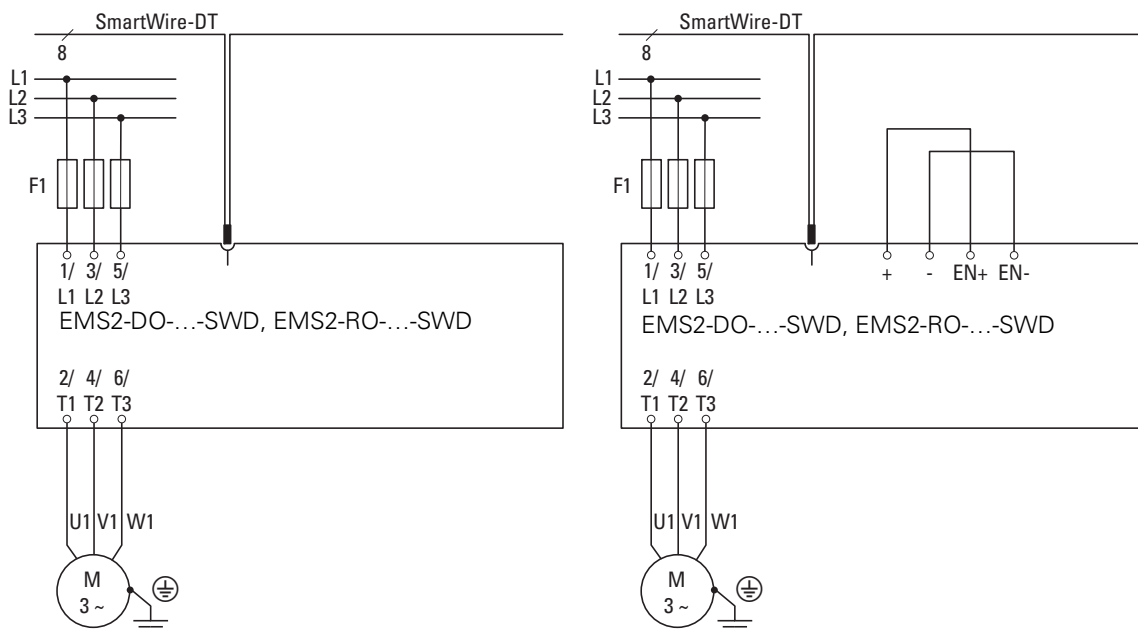


Abbildung 21: Applikation ohne NOT-HALT mit Fehlerausschluss

Die Geräte der Reihe EMS2-...-SWD sind bei dieser Applikation **nicht** in eine NOT-HALT-Kette einbezogen.

Bei Verwendung von EMS2-**DOS**-...-SWD bzw. EMS2-**ROS**-...-SWD sind die Klemmen + mit EN+ und – mit EN- zu brücken, damit ein Start-Signal über SWD akzeptiert wird.

5.2 Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e)

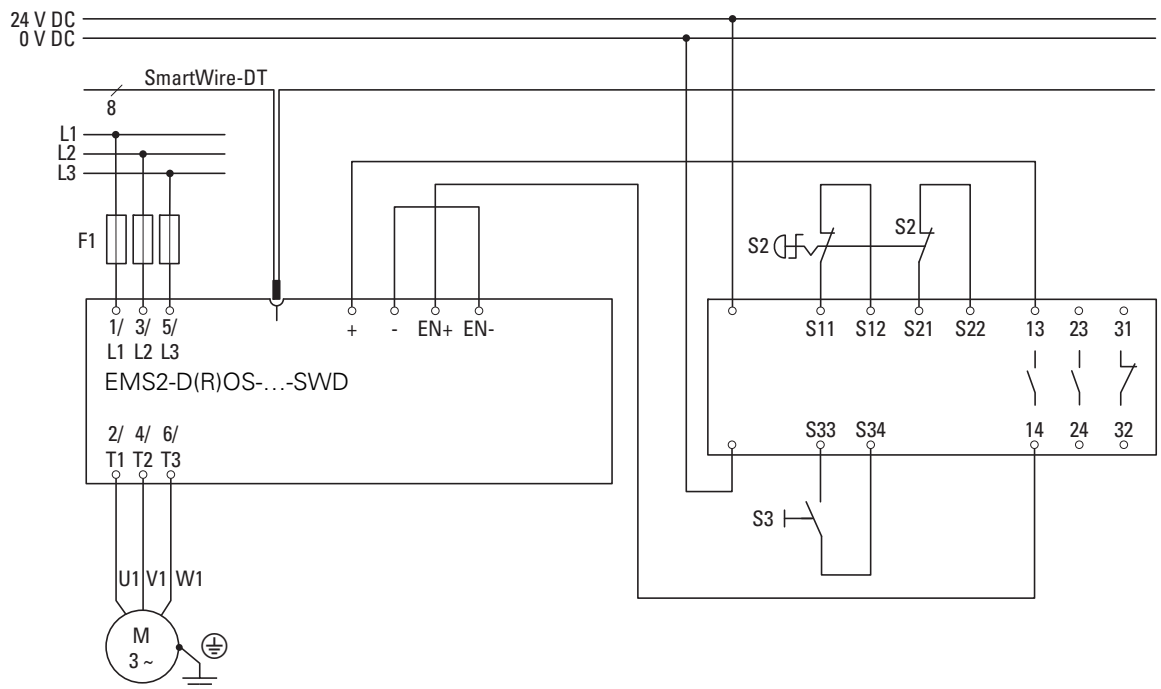


Abbildung 22: Einkanalige NOT-HALT-Applikation mit Fehlerausschluss

Der Motorstarter EMS2-D(R)OS-...-SWD wird in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet.

Eine Leitung für die sicherheitsgerichtete Freigabe (EN+) wird über das Sicherheitsrelais geschaltet. Zur Freigabe wird die interne Spannung an den Klemmen + und - benutzt. Diese Art der Verdrahtung wird nur dann akzeptiert, wenn sich der Motorstarter EMS2-...-SWD und das Sicherheitsrelais im gleichen Schaltschrank befinden.

Hintergrund ist ein möglicher Querkurzschluss, der zu einer Überbrückung innerhalb des NOT-HALT-Kreises führen kann. Dieser ist bei Kabeln, die sich außerhalb des Schaltschranks befinden, eher wahrscheinlich als bei einer Verdrahtung innerhalb des gleichen Schrankes.

5 Applikationsbeispiele

5.3 Zweikanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e)

5.3 Zweikanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e)

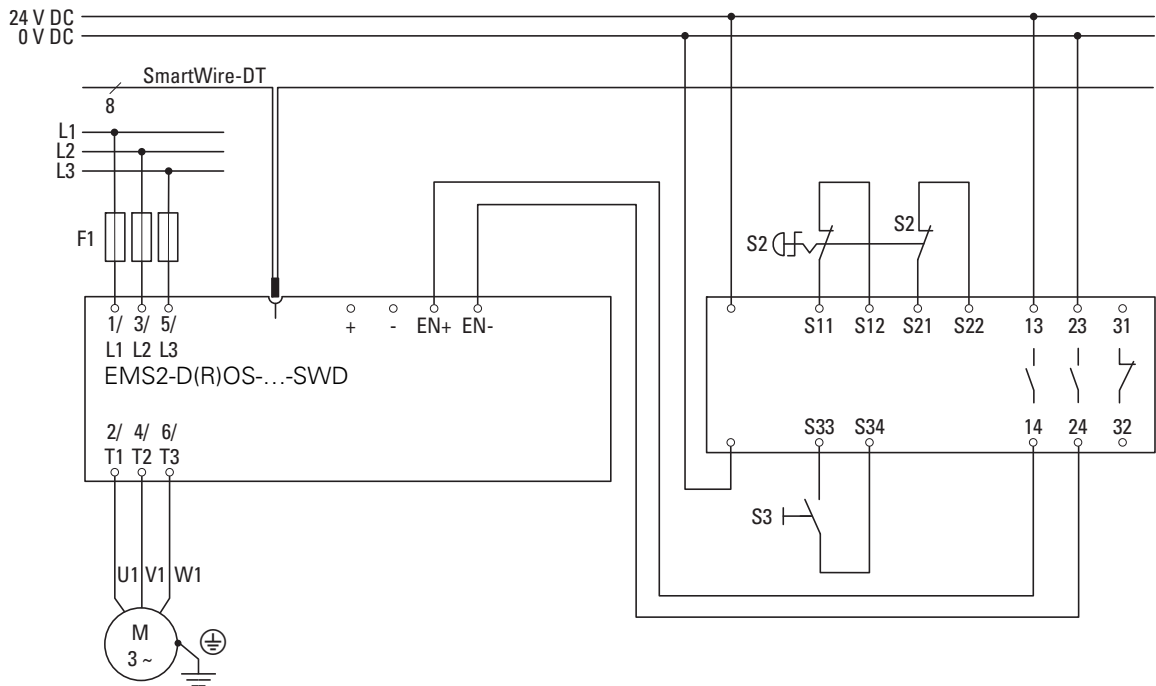


Abbildung 23: Zweikanalige NOT-HALT-Applikation

Der Motorstarter EMS2-D(R)OS-...-SWD wird in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet.

Beide Leitungen für die sicherheitsgerichtete Freigabe (EN+ / EN-) werden über das Sicherheitsrelais geschaltet. Zur Freigabe wird eine externe Spannung von 24 V benutzt. Diese Art der Verdrahtung wird auch dann akzeptiert, wenn sich der Motorstarter EMS2-...-SWD und das Sicherheitsrelais nicht im gleichen Schaltschrank befinden.

6 Statusmeldungen

Mit den Status-Leuchtdioden (LEDs) (→ Abbildung 1, Seite 11) werden die Betriebszustände des Motorstarters EMS2-...-SWD visualisiert.

Externe und interne Geräte- oder Prozessfehler (ERR – z. B.: Überstrom, Asymmetrie oder, Phasenausfall) werden durch eine rote LED, der Links- bzw. Rechtslauf durch eine gelbe LED angezeigt.

Alle internen Fehler sind nicht quittierbar und werden im Gerät gespeichert und führen dazu, dass das Gerät nicht mehr in Betrieb genommen werden kann.

Bei externen Fehlern ist zum Verlassen des sicheren abgeschalteten Zustands eine Fehlerquittierung erforderlich.

Sobald der Motorstarter EMS2 einen Fehler erkennt, wird der explosionsgeschützte Motor sicher abgeschaltet und das Rückmelderelais angesteuert. Es besteht ferner eine Diagnosemöglichkeit des Fehlers über die Status-LEDs.

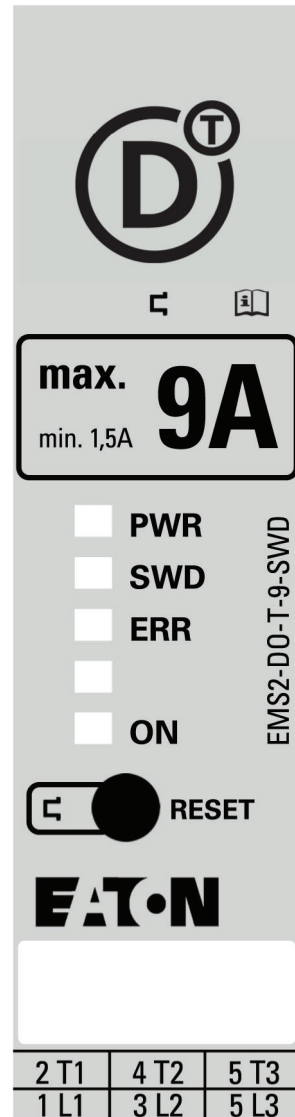
6 Statusmeldungen

6.1 LEDs auf der Gerätefront

6.1 LEDs auf der Gerätefront

Die LEDs zur Anzeige des Gerätestatus haben folgende Bezeichnungen und Farben.

Direktstarter



PWR – grün

SWD – grün

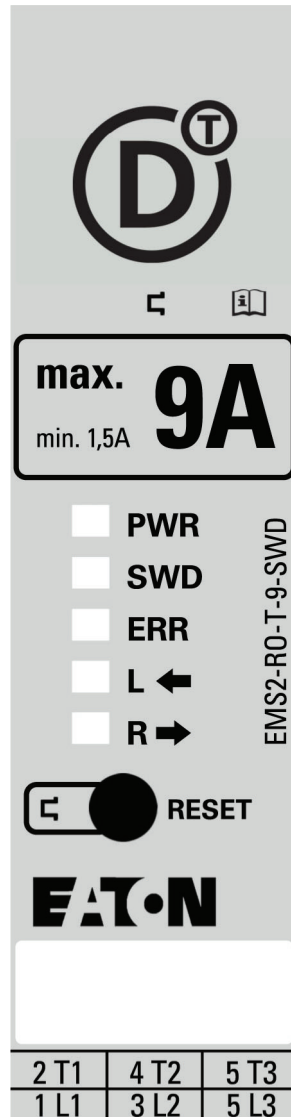
ERR – rot (Dauerlicht) / gelb (Blinken)

ohne Bezeichnung – gelb

ON – gelb

Abbildung 24: LEDs bei Direktstarter

Wendestarter




- PWR – grün
- SWD – grün
- ERR – rot (Dauerlicht) / gelb (Blinken)
- L – gelb
- R – gelb

Abbildung 25: LEDS bei Wendestarter

6 Statusmeldungen

6.1 LEDs auf der Gerätefront

Der Zustand LEDs in Kombination gibt Auskunft über den Gerätestatus.






































 LED leuchtet nicht

 LED leuchtet

 LED blinkt

X Status beliebig

Tabelle 12: Statusmeldungen – als Kombination der fünf LEDs

LED					Status	Beschreibung	Reset
PWR	SWD	ERR	L (-)	R (ON)			
					Aus	Keine Versorgungsspannung vorhanden	–
 		X	X	X	Kein SWD	Gerät nicht in SWD eingebunden	–
 					Datenverkehr	Gerät in SWD eingebunden. Zyklische oder azyklische Kommunikation findet statt.	–
					Antrieb eingeschaltet	Linkslauf (L)	–
					Antrieb eingeschaltet	Rechtslauf (R bzw. ON)	–
					Interner Fehler	Geräteaustausch erforderlich	nicht möglich
	X				Motorschutz hat bei Linkslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 35	Motorschutz in Abkühlphase, kein Reset möglich.	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min
	X				Motorschutz hat bei Linkslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 35	Abkühlphase abgeschlossen, manueller Reset möglich	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min

6 Statusmeldungen

6.1 LEDs auf der Gerätefront

LED					Status	Beschreibung	Reset
PWR	SWD	ERR	L (-)	R (ON)			
	X				Motorschutz hat bei Rechtslauf ausgelöst	Motorschutz in Abkühlphase, kein Reset möglich.	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min
	X				Motorschutz hat bei Rechtslauf ausgelöst	Abkühlphase abgeschlossen, manueller Reset möglich	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min
	X				Unsymmetrischer Phasenstrom	Die Ströme in den Phasen weichen um mehr als 33 % voneinander ab.	manuell
	X				Motor ist blockiert (Linkslauf)	Der maximal messbare Motorstrom wurde für mehr als 2 s überschritten.	manuell
	X				Motor ist blockiert (Rechtslauf)	Der maximal messbare Motorstrom wurde für mehr als 2 s überschritten.	manuell
	X				Bei durchgesteuerter Endstufe wird kein Strom gemessen.	Fehler ist bei Linkslauf aufgetreten.	automatisch, sobald der Fehler behoben ist
	X				Bei durchgesteuerter Endstufe wird kein Strom gemessen.	Fehler ist bei Rechtslauf aufgetreten.	automatisch, sobald der Fehler behoben ist
		X	X	X	Datenverkehr	nur bei EMS2-DOS-... und EMS2-ROS-...: Gerät in SWD eingebunden; EN nicht vorhanden	
					Checksumme fehlerhaft	Fehler beim Wiederherstellen des Systems. Das thermische Gedächtnis der Motorschutzfunktion wird auf den maximalen Wert gesetzt. Der Fehler muss auch im automatischen Betrieb manuell quittiert werden.	manuell
					Meldung über SWD		

6 Statusmeldungen

6.2 Reset nach einer Fehlermeldung

6.2 Reset nach einer Fehlermeldung

ACHTUNG

Wird ein Fehler quittiert und steht das Bit SDIR/SDIRR bzw. SDIRL auf HIGH, führt dies zu einem automatischen Anlauf des Motorstarters, → Abschnitt 3.4.1.2, „Zyklische Ausgangsdaten“, Seite 28.
Stellen Sie in diesem Fall mit Hilfe externer Maßnahmen (z. B. mittels einer Verriegelung) sicher, dass kein gefährlicher Zustand entsteht.

Das Quittieren (Reset) eines Fehlers kann auf verschiedene Weise erfolgen. Die Möglichkeiten sind dabei auch von der Art des Fehlers abhängig (→ Tabelle 12, Seite 56).

- **Automatischer** Reset
 - Einstellung über SWD erforderlich (→ Abschnitt 3.4.1.2, „Zyklische Ausgangsdaten“, Seite 28)
- **Manueller** Reset
 - mit dem Taster auf der Gerätefront,
 - über SWD (→ Abschnitt 3.4.1.2, „Zyklische Ausgangsdaten“, Seite 28)



Bei einer manuellen Quittierung des Fehlers, die auch über den Bus erfolgen kann, läuft der Motor an, solange das Ansteuersignal anliegt. Bei einem manuell überwachten Reset ist eine Flankenüberwachung erforderlich!
Nach ATEX-Richtlinie darf kein automatisches Anlaufen erfolgen!

6.2.1 Automatischer Reset

Beim Ausfall einer Phase, einem nicht angeschlossenen Motor oder bei einem Betrieb unterhalb des minimalen Stroms I_{\min} wird der elektronische Motorstarter EMS2-...-SWD automatisch zurückgesetzt, sobald der Fehler behoben ist.

Soll ein automatischer Reset nach einer Meldung durch den Motorschutz erfolgen, so ist dies entsprechend zu konfigurieren (siehe → Abschnitt 3.4.1.2, „Zyklische Ausgangsdaten“, Seite 28).
Der automatische Reset erfolgt nach ca. 20 Minuten Abkühlzeit.
Es ist möglich, innerhalb dieses Zeitraums das Gerät mit einem manuellen Befehl zurückzusetzen. Voraussetzung hierfür ist, dass die Abkühlzeit für einen manuellen Reset (ca. 2 Minuten) abgelaufen ist.
(Eine der LEDs **L**, **R** oder **ON** blinkt.)



Ein automatischer Reset ist bei einem Betrieb des elektronischen Motorstarters EMS2-...-SWD in einem Ex e-Bereich (ATEX) **nicht** zulässig!

6.2.2 Manueller Reset

Nach Behebung eines Fehlers kann die Fehlermeldung manuell zurückgesetzt werden.

Dabei ist zu beachten, dass im Falle einer Meldung des Motorschutzes die Fehlermeldung erst nach einer Abkühlzeit zurückgesetzt werden kann. Während der Abkühlzeit leuchtet die LED **L**, **R** oder **ON** dauerhaft. Nach der Abkühlzeit geht das Dauerlicht in Blinken über und ein Reset ist möglich.

Der Motorstarter EMS2-...-SWD benötigt zum Reset ein Signal mit ansteigender Flanke mit einer Dauer von weniger als 2 Sekunden. Steht das Reset-Signal länger an, geht das Gerät wieder in den Fehlerzustand.



Das Zurücksetzen erfolgt **nicht** beim Anlegen des Reset-Signals, sondern beim Wegnehmen (abfallende Flanke).

6 Statusmeldungen

6.2 Reset nach einer Fehlermeldung

7 Technische Daten

Größe/Merkmal	EMS2-...-3-SWD	EMS2-...-9-SWD
Normen	<p>Bei Geräten EMS2-D(R)0-...-SWD ohne Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2</p> <p>Bei Geräten EMS2-D(R)0S-...-SWD mit Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2 IEC 61508 ISO 13849</p>	<p>Bei Geräten EMS2-D(R)0-...-SWD ohne Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2</p> <p>Bei Geräten EMS2-D(R)0S-...-SWD mit Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2 IEC 61508 ISO 13849</p>
Umgebungsbedingungen und Montage		
Umgebungstemperatur bei Betrieb	-5 °C - +55 °C Betaugung nicht zulässig – durch geeignete Maßnahmen verhindern! Derating beachten!	-5 °C - +55 °C Betaugung nicht zulässig – durch geeignete Maßnahmen verhindern! Derating beachten!
Lagertemperatur, zulässige	-40 °C - + 80 °C	-40 °C - + 80 °C
Schutzart	IP20	IP20
Verschmutzungsgrad	2	2
Abmessungen	→ Abschnitt 8, „Abmessungen“, Seite 65	→ Abschnitt 8, „Abmessungen“, Seite 65
Montage	auf 35-mm-Hutschiene nach IEC/EN 60715	auf 35-mm-Hutschiene nach IEC/EN 60715
Einbaulage	senkrecht, Motorabgang unten	senkrecht, Motorabgang unten
EMV	<p>Störaussendung leitungsgebunden: EN 55011, Klasse A Störaussendung gestrahlt: EN 61000-6-3, Klasse A Dies ist ein Produkt für Umgebung A. In Haushaltsumgebung kann das Gerät unerwünschte Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Maßnahmen durchzuführen.</p>	<p>Störaussendung leitungsgebunden: EN 55011, Klasse A Störaussendung gestrahlt: EN 61000-6-3, Klasse A Dies ist ein Produkt für Umgebung A. In Haushaltsumgebung kann das Gerät unerwünschte Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann der Anwender verpflichtet sein, angemessene Maßnahmen durchzuführen.</p>
Anschlüsse		
Querschnitt Steuerleitungen	0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14	0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14
Querschnitt Leistungsleitungen	0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14	0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14
Abisolierlänge	10 mm (0.39")	10 mm (0.39")
Versorgung des Geräts / der Steuereingänge		
Überspannungskategorie	III	III
Bemessungssteuerspeisespannung U _{AUX} (aus SWD)	24 V DC	24 V DC
Bereich der Speisespannung	19,2 V DC - 30 V DC	19,2 V DC - 30 V DC
Bemessungssteuerspeisestrom I _S	60 mA	60 mA
Bemessungsbetätigungsspannung U _C (EN+/EN-)	24 V DC	24 V DC
Bemessungsbetätigungsstrom I _C	7 mA	7 mA
Schaltswelle	LOW < 9,6 V DC HIGH > 19,2 V DC	LOW < 9,6 V DC HIGH > 19,2 V DC

7 Technische Daten

Größe/Merkmal	EMS2-...-3-SWD	EMS2-...-9-SWD
Verpolungsschutz	Ja	Ja
Ausschaltzeit typisch	< 30 ms	< 30 ms
Leistungskreis		
Bemessungsbetriebsspannung U_e	500 V AC, 50/60 Hz	500 V AC, 50/60 Hz
Betriebsspannung	42 V AC - 550 V AC	42 V AC - 550 V AC
Bemessungsbetriebsstrom AC51	3 A	9 A
Bemessungsbetriebsstrom AC53a	3 A	7 A
Zulässiger Laststrombereich	0,18 A - 3 A	1,5 A - 9 A
Auslösekennlinie Motorschutz (IEC 60947-4-2)	Class 10	Class 10A
Verlustleistung	1,5 W - 3 W	1,5 W - 13 W
Abkühlzeit bei Auto-Reset nach Auslösung	20 min	20 min
Schutz gegen Überspannung	Ja	Ja
Zugeordnetes Schutzorgan auf der Netzseite	→ Abschnitt 4.1, „Kurzschlusschutz“, Seite 33	→ Abschnitt 4.1, „Kurzschlusschutz“, Seite 33
Einsatz in UL-Umgebung	→ Abschnitt 4.1.2, „Einsatz in UL-Umgebung“, Seite 34	→ Abschnitt 4.1.2, „Einsatz in UL-Umgebung“, Seite 34
Isolationseigenschaften		
Bemessungsisolationsspannung	500 V	500 V
Bemessungsstoßspannung U_{imp}	6 kV	6 kV
Isolationseigenschaften zwischen Betätigungsspannung, Steuerspeisespannung und Hilfsstromkreis zu Hauptstromkreis	Betriebsspannung ≤ 300 V AC (z. B. 230 / 400V AC, 277 / 480 V AC): Sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 und EN 50178 prüfen für Geräte mit Safety Betriebsspannung 300 V AC - 500 V AC: Basisisolierung nach IEC/EN 60947-1 Sichere Trennung nach EN 50178	Betriebsspannung ≤ 300 V AC (z. B. 230 / 400V AC, 277 / 480 V AC): Sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 und EN 50178 prüfen für Geräte mit Safety Betriebsspannung 300 V AC - 500 V AC: Basisisolierung nach IEC/EN 60947-1 Sichere Trennung nach EN 50178
Isolationseigenschaften zwischen Betätigungsspannung und Steuerspeisespannung zu Hilfsstromkreisen	Sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 und EN 50178	Sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 und EN 50178
Zusätzliche Angaben für Geräte mit Sicherheitsfunktion, d. h. EMS2-D(R)OS-...-SWD		
Systembedingungen		
Datenbank für Ausfallraten	SN 29500	SN 29500
Systemtyp (bestehend aus Subsystemen)	Typ B	Typ B
Angewandte Norm	IEC 61508	IEC 61508
Betafaktor	2 %	2 %

Größe/Merkmal	EMS2-...-3-SWD	EMS2-...-9-SWD
Sicheres Abschalten		
Umgebungstemperatur	40 °C - 60 °C	40 °C - 60 °C
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)	1	1
MTTF (Mean Time to Failure)	34 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	34 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur
MTTF _D (Mean Time to Failure Dangerous)	164 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	164 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur
Abschaltzeit	200 ms	200 ms
λ_{sd} – Ausfallrate erkannter sicherer Ausfälle (sd = safe, detectable)	0 FIT	0 FIT
λ_{su} – Ausfallrate nicht erkannter sicherer Ausfälle (su = safe, undetectable)	1311 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	1311 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
λ_{dd} – Ausfallrate erkannter gefahrbringender Ausfälle (dd = dangerous, detectable)	694 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	694 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
λ_{du} – Ausfallrate nicht erkannter gefahrbringender Ausfälle (du = dangerous, undetectable)	0,1 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	0,1 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
SFF (Safe Failure Fraction)	99 %	99 %
DC (Diagnostic Coverage)	99 %	99 %
PFH _D (Probability of a dangerous Failure per Hour)	0,1 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	0,1 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
PF _D _{avg} (6 Monate / 36 Monate) (Average Probability of Failure on Demand)	$0,5 \times 10^{-6} / 2,9 \times 10^{-6}$	$0,5 \times 10^{-6} / 2,9 \times 10^{-6}$
Sicherheitslevel gemäß	IEC/CEI 61508-1: bis SIL3 ISO 13849-1: bis Kategorie 3 PL e	IEC/CEI 61508-1: bis SIL3 ISO 13849-1: bis Kategorie 3 PL e
Motorschutz		
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)	0	0
Umgebungstemperatur	40 °C - 60 °C	40 °C - 60 °C
MTTF _D (Mean Time to Failure Dangerous)	100 Jahre	100 Jahre
Abschaltzeit	gemäß Class 10, IEC 60947	gemäß Class 10A, IEC 60947
λ_{sd} – Ausfallrate erkannter sicherer Ausfälle (sd = safe, detectable)	0 FIT	0 FIT
λ_{su} – Ausfallrate nicht erkannter sicherer Ausfälle (su = safe, undetectable)	1044 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	1044 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
λ_{dd} – Ausfallrate erkannter gefahrbringender Ausfälle (dd = dangerous, detectable)	558 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	558 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
λ_{du} – Ausfallrate nicht erkannter gefahrbringender Ausfälle (du = dangerous, undetectable)	9 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	9 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur
SFF (Safe Failure Fraction)	99 %	99 %
DC (Diagnostic Coverage)	98 %	98 %
PF _D _{avg} (6 Monate / 36 Monate) (Average Probability of Failure on Demand)	$0,04 \times 10^{-3} / 0,24 \times 10^{-3}$	$0,04 \times 10^{-3} / 0,24 \times 10^{-3}$
Sicherheitslevel gemäß	IEC 61508-1: SIL 2	IEC 61508-1: SIL 2

7 Technische Daten

8 Abmessungen

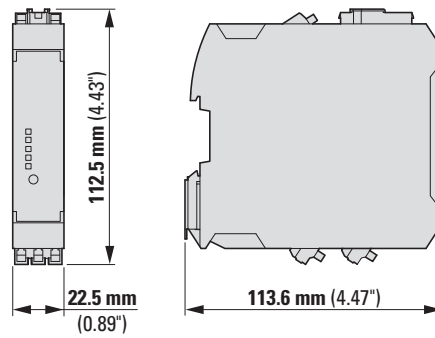


Abbildung 26: EMS2-...-SWD

8 Abmessungen

9 Zubehör

9.1 Drehstromverbinder

Die Drehstromverbinder EMS2-XBR-T... brücken die Einspeiseklemmen (1L1 / 3L2 / 5L3) von mehreren elektronischen Motorstartern EMS2-...-SWD. Sie sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, die sich durch die Anzahl der zu verbindenden Motorstarter unterscheiden (→ Tabelle 13).

Der Abstand der einzelnen Klemmenblöcke zueinander ist so ausgelegt, dass sie auch dann verwendet werden können, wenn die Motorstarter mit einem Abstand d von bis zu 22,5 mm zueinander montiert sind. Die Länge l der Anschlussleitung beträgt 3 m.

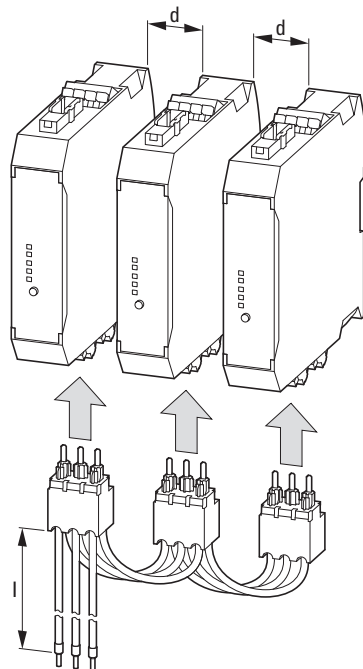


Abbildung 27: Drehstromverbinder EMS2-XBR-T... und Motorstarter EMS2-...-SWD

Tabelle 13: Drehstromverbinder EMS2-XBR-T...

Typ	Länge l der Anschlussleitung	Maximale Anzahl zu versorgender Motorstarter EMS2-...-SWD	Maximaler Abstand d zwischen zwei Startern
EMS2-XBR-T-2	3 m	2	22,5 mm
EMS2-XBR-T-3	3 m	3	22,5 mm
EMS2-XBR-T-4	3 m	4	22,5 mm
EMS2-XBR-T-5	3 m	5	22,5 mm

9 Zubehör

9.1 Drehstromverbinder

Stichwortverzeichnis

A

Abkühlzeit	58
Abkürzungen	4
Abmessungen	65
Änderungsprotokoll	3
Anzeigeeinheit	10
Applikationsbeispiele	49
Ausgangsdaten	23
azyklische	32
zyklische	28
Auslösekennlinien	35
Auslöseklasse	35
Auslösung	47
Austausch (von Motorstartern)	21

B

Bemessungsdauerstrom	18
Brems-Chopper	10

C

CANopen	22
CODESYS	22

D

Daten	
azyklische	29
zyklische	23
Datenprofile	23
Dauerstrom	14
Dauerstrom, thermischer	18
Direktstarter	9
DO	4
Dokumente, weitere	4
Drehstromverbinder	17, 67

E

Eingangsdaten	23
azyklische	29
zyklische	24
Einsatz	
in IEC-Umgebung	33
in UL-Umgebung	34
Einsatzbereich	9
EMS	4
EMS2-XBR-T-...	17, 67
EU5C-SWD-CAN	22
EU5C-SWD-EIP-MODTCP	39
EU5C-SWD-POWERLINK	39

G

Geräteübersicht	9
-----------------	---

I

Inbetriebnahme	21
----------------	----

K

Kurzschlusschutz	33
------------------	----

L

LEDs, zur Anzeige des Gerätestatus	54
Leistungsreduzierung	17

M

Montage	17
Montageanweisung	
IL120004ZU EMS2-SWD	4
IL120010ZU EMS2-SWD Safety	4
Motorschutz	9, 35
Motorschutz 1	32, 37
Motorschutz 2	32, 37

N

Normen	
EN 60079-14	7
EN 60079-7	7
NOT-HALT	50

P

Phasenausfall	9
Phasenunsymmetrie	9
PL e	52

Q

Querkurzschluss	51
-----------------	----

R

Reset	47, 58
RO	4
ROS	4

S

SIL 3	52
Statusmeldungen	53
Steuerspannung	21
SWD Assist	39
SWD-Flachbandkabel	21, 49
Symbole	4

T

Technische Daten	61
Thermisches Gedächtnis	47
Typbezeichnung	10
Typenschlüssel	10

U

Überlastschutz	9
----------------------	---

V

Verbinder	67
Versorgungsspannung	21
Vorschriften	7

W

Warnhinweise	5
Wendestarter	9

Z

Zielgruppe	3
Zubehör	67
Zündschutzarten	7

Eaton ist ein intelligentes Energiemanagementunternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement – heute und in Zukunft.
Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung und beschleunigen so die Umstellung der Welt auf erneuerbare Energien, tragen zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Energiemanagement bei und setzen uns für das Beste für unsere Stakeholder und die ganze Gesellschaft ein.

Das 1911 gegründete Unternehmen Eaton ist seit fast einem Jahrhundert an der NYSE notiert.
Im Jahr 2021 verzeichneten wir einen Umsatz von 19,6 Milliarden US-Dollar und wir sind in über 170 Ländern vertreten.

Weitere Informationen finden Sie unter [Eaton.com](https://www.eaton.com). Folgen Sie uns auf [Twitter](https://twitter.com/eaton) und [LinkedIn](https://www.linkedin.com/company/eaton).