

Elektronischer Motorstarter EMS2...



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 2023, Redaktionsdatum 06/23

3. 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	Zielgruppe	3
0.3	Weitere Dokumente	4
0.4	Abkürzungen und Symbole	4
0.4.1	Warnhinweise vor Sachschäden	5
0.4.2	Warnhinweise vor Personenschäden	5
0.4.3	Tipps	5
1	Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2	7
1.1	Vorschriften	7
1.2	Sicherheitsbestimmungen	8
1.3	Geräteübersicht EMS2	9
1.4	Typenschlüssel	10
2	Motorstarter	11
2.1	Aufbau	11
2.2	Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)	12
2.2.1	Blockschaltbilder	13
2.2.2	Klemmenbelegung	14
2.3	Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)	15
2.3.1	Blockschaltbilder	16
2.3.2	Beispiel für einen Wendestarter	17
2.3.3	Klemmenbelegung	17
2.4	Montage	18
2.5	Auslegung von Geräten mit $I_e = 9 \text{ A}$	19
3	Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter	21
3.1	Montage	23
3.2	Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XTH	24
3.2.1	Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XBB bzw. MSFS	26
4	Kurzschluss- und Motorschutz	27
4.1	Kurzschlusschutz	27
4.1.1	Einsatz in IEC-Umgebung	27
4.1.2	Einsatz in UL-Umgebung	28
4.2	Motorschutz	29
4.2.1	Symmetrierkennung	30
4.2.2	Motor mit Bremse	30
4.2.3	Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes	31
4.2.4	Einstellen des Motorschutzes	31
4.2.5	Anzeigen des eingestellten Wertes	32
4.2.6	Auslösung und Reset	33

5	Applikationsbeispiele	35
5.1	Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e) mit Fehlerausschluss.....	36
5.2	Wendestarter 24 V DC (zweikanalig) mit Sicherheitsfunktion (Kat. 3, SIL 3, PL e).....	38
6	Statusmeldungen.....	41
6.1	LEDs auf der Gerätefront	42
6.2	Ausgangsrelais	44
6.3	Reset nach einer Fehlermeldung	44
6.3.1	Automatischer Reset	44
6.3.2	Manueller Reset.....	45
7	Technische Daten.....	47
8	Abmessungen.....	53
8.1	Motorstarter	53
8.1.1	Motorstarter mit Schraubklemmen für Hutschienenmontage	53
8.1.2	Motorstarter mit Push-In-Klemmen für Hutschienenmontage.....	53
8.1.3	Steckbare Motorstarter	54
8.2	Adapter.....	54
9	Zubehör.....	55
9.1	Verbinder.....	55
9.1.1	Drehstromverbinder	55
9.1.2	Steuerstromverbinder	57
9.2	Sicherungen	57
	Stichwortverzeichnis	59

0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch gilt für die elektronischen Motorstarter der Gerätereihe EMS2.

Das Handbuch beschreibt die verschiedenen Produktausführungen der EMS2-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	6	Sicherheitsbestimmungen		✓	
06/23	6	Sicherheitsbestimmungen		✓	
	13	Motorstarter mit Sicherheitsfunktion...		✓	
	24	Auslegung der Geräte mit Adapter...		✓	
	26	FLA für UL ergänzt	✓		
	39	Statusmeldungen		✓	
	41	Statusmeldungen		✓	
10/19		Erstausgabe	-	-	-

0.2 Zielgruppe

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



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

0.3 Weitere Dokumente

Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- Handbuch MN120008DE, „Elektronischer Motorstarter EMS2 mit SWD“
- Montageanweisung IL034064ZU, „EMS2“
- Montageanweisung IL034089ZU, „EMS2 – Safety“

0.4 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)
MSFS	Motor Starter Feeder System
RO	Reverse Online
ROS	Reverse Online Safety
ROSF	Reverse Online Safety Fuse
SPS	speicherprogrammierbare Steuerung

In diesem Handbuch werden folgende Symbole eingesetzt:

- ▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

0.4.1 Warnhinweise vor Sachschäden

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.

0.4.2 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.

0.4.3 Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.

0 Zu diesem Handbuch

0.4 Abkürzungen und Symbole

1 Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2

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

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.
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

Die elektronischen Motorstarter der Reihe EMS2 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.

Hinweise zum Einsatzbereich



Der Betrieb von Einphasenmotoren in Verbindung mit einem elektronischen Motorstarter EMS2 ist nicht zulässig!



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

1 Allgemeines – Elektronischer Motorstarter EMS2

1.4 Typenschlüssel

1.4 Typenschlüssel

Die Typbezeichnung bei einem elektronischen Motorstarter EMS2 setzt sich gemäß folgendem Typenschlüssel – bestehend aus fünf Gruppen – zusammen:

E M S 2 - D O S - T - 3 - 2 4 V D C	Erläuterung
	Ansteuerung 24VDC: 24 V DC 230VAC: 115 V AC - 230 V AC SWD: über SmartWire-DT
	Bemessungsbetriebsstrom (AC51) 2,4: 2,4 A 3: 3 A 9: 9 A
	Klemmenanschluss T: Push-In Z: Schraubklemmen
	Art des elektronischen Motorstarters DO: Direktstarter ohne Sicherheitsfunktion DOS: Direktstarter mit Sicherheitsfunktion RO: Wendestarter ohne Sicherheitsfunktion ROS: Wendestarter mit Sicherheitsfunktion ROSF: Wendestarter mit Sicherheitsfunktion zum Aufbau auf einen Adapter
	Gerätereihe Elektronischer Motorstarter EMS2 der Generation 2

2 Motorstarter

2.1 Aufbau

Die folgende Zeichnung zeigt die Benennung für die elektronischen Motorstarter EMS2, die für eine Montage auf einer Hutschiene vorgesehen sind.

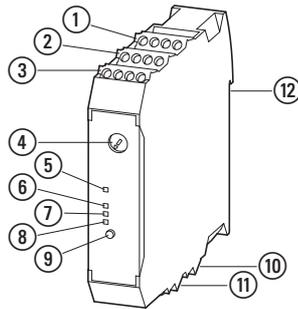


Abbildung 1: Bezeichnungen am EMS2 – bei Montage auf einer Hutschiene

- ① Klemmen für Steuerspannung U_S und ON/R/L
- ② Reset (und Bezugspunkt der Steuereingänge bei Motorstartern mit Sicherheitsfunktion)
- ③ Relaisausgang
- ④ Einstellrad für den Motorschutz
- ⑤ LED **PWR** (grün)
- ⑥ LED **ERR** (rot)
- ⑦ LED **L** (gelb) – bei Wendestartern
- ⑧ LED **R** (gelb) – bei Wendestartern bzw. LED **ON** (gelb) – bei Direktstartern
- ⑨ Set / Reset-Taster
- ⑩ Klemmen für die Eingangsspannung
- ⑪ Klemmen für die Ausgangsspannung
- ⑫ Hutschienebefestigung

2 Motorstarter

2.2 Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)

2.2 Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)

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

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

Typ	Minimaler Strom	Bemessungsbetriebsstrom I_e		Steuer- spannung U_S		Klemmen		
		AC51 EN 60947-4-3	AC53a EN 60947-4-2	24 V DC	115 V AC - 230 V AC	Push-In	Schrauben	
Direktstarter								
EMS2-DO-T-2,4-24VDC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	✓	–	✓	–	
EMS2-DO-T-9-24VDC	1,5 A	9 A	6,5 A	✓	–	✓	–	
EMS2-DO-Z-2,4-24VDC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	✓	–	–	✓	
EMS2-DO-Z-9-24VDC	1,5 A	9 A	6,5 A	✓	–	–	✓	
EMS2-DO-Z-2,4-230VAC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	–	✓	–	✓	
EMS2-DO-Z-9-230VAC	1,5 A	9 A	6,5 A	–	✓	–	✓	
Wendestarter								
EMS2-RO-T-2,4-24VDC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	✓	–	✓	–	
EMS2-RO-T-9-24VDC	1,5 A	9 A	6,5 A	✓	–	✓	–	
EMS2-RO-Z-2,4-24VDC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	✓	–	–	✓	
EMS2-RO-Z-9-24VDC	1,5 A	9 A	6,5 A	✓	–	–	✓	
EMS2-RO-Z-2,4-230VAC	0,18 A	2,4 A	2,4 A	–	✓	–	✓	
EMS2-RO-Z-9-230VAC	1,5 A	9 A	6,5 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 $I_e = 9 A$ “.



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. Zusätzlich erfolgt eine Meldung über den Relaisausgang.

2.2.1 Blockschaltbilder

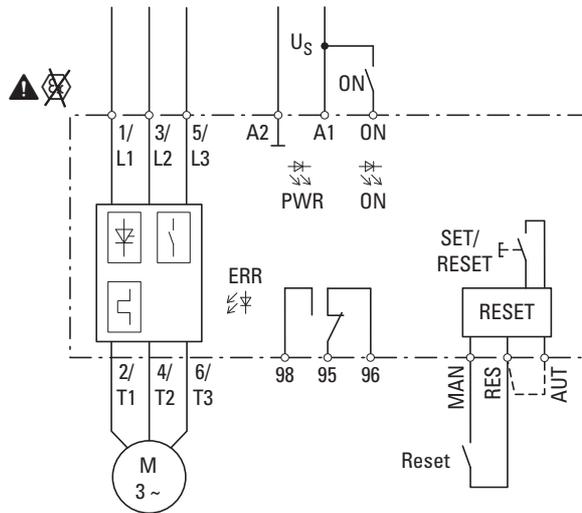


Abbildung 2: Blockschaltbild Direktstarter

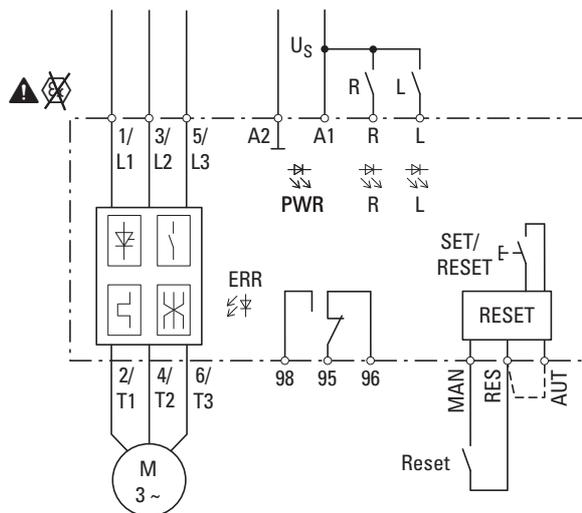


Abbildung 3: Blockschaltbild Wendestarter

2 Motorstarter

2.2 Motorstarter ohne Sicherheitsfunktion (DO, RO)

2.2.2 Klemmenbelegung

Tabelle 3: Klemmenbelegung

Klemme	Funktion
1L1	dreiphasige Einspeisung
3L2	dreiphasige Einspeisung
5L3	dreiphasige Einspeisung
2T1	dreiphasiger Motoranschluss
4T2	dreiphasiger Motoranschluss
6T3	dreiphasiger Motoranschluss
A1	Anschluss der Steuerspannung
A2	Anschluss der Steuerspannung A2 ist gleichzeitig Bezugspunkt für die Steuereingänge ON sowie L und R
ON	Start des Motors (bei Direktstartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
L	Start des Motors im Linkslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
R	Start des Motors im Rechtslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
95	Relaisausgang für Störmeldungen
96	Relaisausgang für Störmeldungen
98	Relaisausgang für Störmeldungen
RES / MAN	Eingang zum manuellen Zurücksetzen von Fehlermeldungen
RES / AUT	Eingang zum automatischen Zurücksetzen von Fehlermeldungen

2.3 Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)

Der Einsatz der in diesem Abschnitt beschriebenen Geräte 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		Steuer- spannung U_s		Klemmen		
		AC51 EN 60947-4-3	AC53a EN 60947-4-2	24 V DC	115 V AC - 230 V AC	Push-In	Schrauben	
Direktstarter								
EMS2-DOS-T-3-24VDC	0,18 A	3 A	3 A	✓	–	✓	–	
EMS2-DOS-T-9-24VDC	1,5 A	9 A	7 A	✓	–	✓	–	
EMS2-DOS-Z-3-24VDC	0,18 A	3 A	3 A	✓	–	–	✓	
EMS2-DOS-Z-9-24VDC	1,5 A	9 A	7 A	✓	–	–	✓	
Wendestarter								
EMS2-ROS-T-3-24VDC	0,18 A	3 A	3 A	✓	–	✓	–	
EMS2-ROS-T-9-24VDC	1,5 A	9 A	7 A	✓	–	✓	–	
EMS2-ROS-Z-3-24VDC	0,18 A	3 A	3 A	✓	–	–	✓	
EMS2-ROS-Z-9-24VDC	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 $I_e = 9 A$ “



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 des Minimalwertes liegt. Dieser Zustand wird durch ein Blinken der beiden LEDs **PWR** und **ERR** angezeigt. Zusätzlich erfolgt eine Meldung über den Relaisausgang. Bei sicherheitsgerichteten Anwendungen ist der minimal zulässige Laststrom zu beachten.

2 Motorstarter

2.3 Motorstarter mit Sicherheitsfunktion (DOS, ROS)

2.3.1 Blockschaltbilder

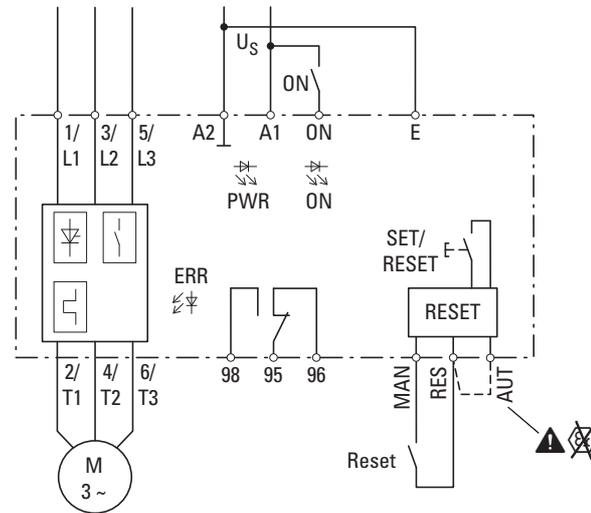


Abbildung 4: Blockschaltbild Direktstarter mit Sicherheitsfunktion

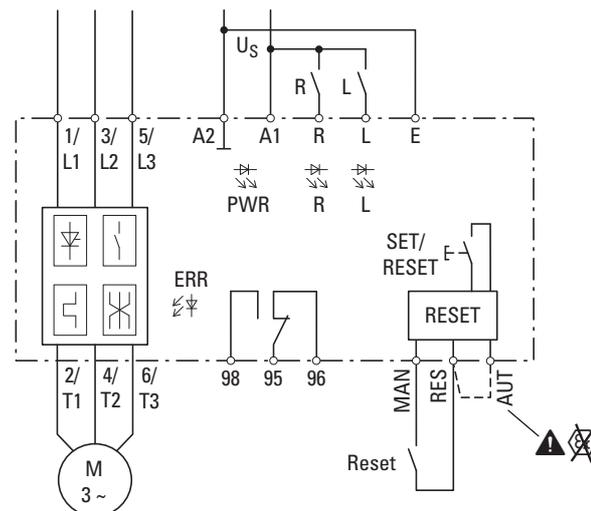


Abbildung 5: Blockschaltbild Direktstarter mit Sicherheitsfunktion

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 35) ab.



Die Spannungen für die Versorgung des Motorstarters an den Klemmen A1 und A2 und die Spannung zur Ansteuerung an den Klemmen ON bzw. R und L müssen nicht aus der gleichen Quelle kommen. Bezugspunkt für die Ansteuerung ist Klemme E.

2.3.2 Beispiel für einen Wendestarter



Abbildung 6: Gemeinsame (links) und getrennte (rechts) Spannungsquelle für Versorgung und Steuereingänge

2.3.3 Klemmenbelegung

Tabelle 5: Klemmenbelegung

Klemme	Funktion
1L1	dreiphasige Einspeisung
3L2	dreiphasige Einspeisung
5L3	dreiphasige Einspeisung
2T1	dreiphasiger Motoranschluss
4T2	dreiphasiger Motoranschluss
6T3	dreiphasiger Motoranschluss
A1	Anschluss der Steuerspannung
A2	Anschluss der Steuerspannung
ON	Start des Motors (bei Direktstartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
L	Start des Motors im Linkslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme E
R	Start des Motors im Rechtslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme E
E	Bezugspunkt für die Steuereingänge L, R und ON
95	Relaisausgang für Störmeldungen
96	Relaisausgang für Störmeldungen
98	Relaisausgang für Störmeldungen
RES / MAN	Eingang zum manuellen Zurücksetzen von Fehlermeldungen
RES / AUT	Eingang zum automatischen Zurücksetzen von Fehlermeldungen

2.4 Montage

Die Geräte der Reihen EMS2-**DO**-..., EMS2-**DOS**-..., EMS2-**RO**-... und EMS2-**ROS**-... werden auf einer 35-mm-Hutschiene montiert.

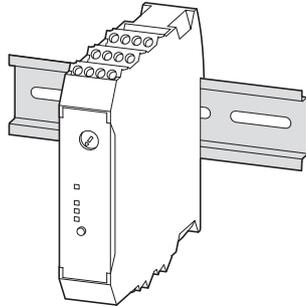


Abbildung 7: Montage auf Hutschiene

Hinweise



Beachten Sie, dass eine direkte Aneinanderreihung von Geräten mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A unter bestimmten Bedingungen zu einer Leistungsreduzierung (Derating) führt.



Um die Einspeiseklemmen 1L1, 3L2 und 5L3 von bis zu 5 Stück aneinandergereihten Geräten miteinander zu verbinden, können Drehstromverbinder EMS-XBR-... (→ Abschnitt 9.1.1, „Drehstromverbinder“) verwendet werden.

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

Beim Einsatz von Geräten mit einem Bemessungsbetriebsstrom 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 Diagramm unten.

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

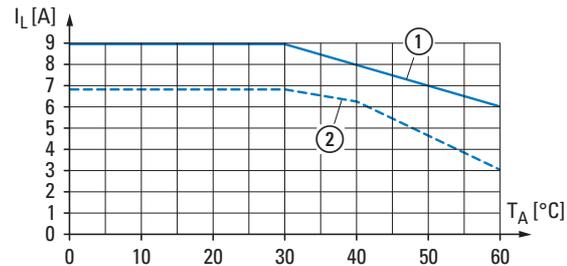


Abbildung 8: Thermischer Dauerstrom I_L in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

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

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.

Die Geräte EMS2 mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 2,4 A bzw. 3 A können ohne Einschränkungen bei Temperaturen bis 60 °C betrieben werden.

2 Motorstarter

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

Beispiel

Ein Motor mit den unten stehenden Daten soll mit einem elektronischen Motorstarter EMS2 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?
(→ Abbildung 8, Seite 19)

- direkt aneinandergereiht: $4 \text{ A} < 4,7 \text{ A} \rightarrow$ nicht zulässig!
- mit 20 mm Abstand: $6,5 \text{ A} > 4,7 \text{ A} \rightarrow$ zulässig!

Fazit:

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

3 Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter

Steckbare Motorstarter der Gerätereihe EMS2 stehen ausschließlich als Wendestarter mit Sicherheitsfunktion (EMS2-**ROSF**-...) zur Verfügung.



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

Tabelle 6: Varianten ROSF (steckbare Wendestarter mit Sicherheitsfunktion)

Typ	Minimaler Strom	Bemessungsbetriebsstrom I_e		Steuer- spannung U_s		Klemmen	
		AC51	AC53a	24 V DC	115 V AC - 230 V AC	Push-In	Schrauben
		EN 60947-4-3	EN 60947-4-2				
EMS2-ROSF-Z-3-24VDC	0,18 A	3 A	3 A	✓	-	-	✓
EMS2-ROSF-Z-9-24VDC	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. Siehe nachfolgende Abschnitte.



Ströme unterhalb des in Tabelle 6 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. Zusätzlich erfolgt eine Meldung über den Relaisausgang.



WARNUNG

Die steckbaren Motorstarter werden meist in Verbindung mit Sammelschienenadaptern eingesetzt, wobei mehrere Starter ein gemeinsames externes Kurzschlusschutzorgan besitzen. Zum Schutz der einzelnen Motorstarter beinhalten diese eine interne Sicherung für jede Phase. Diese Sicherungen sind durch das Öffnen einer Klappe auf der linken Geräteseite zugänglich. Die Sicherungen dürfen nur im gezogenen Zustand (Gerät spannungsfrei) ausgetauscht werden!

Die zu verwendenden Sicherungen sind in → Abschnitt 9.2, „Sicherungen“, Seite 57 aufgeführt.

3 Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter

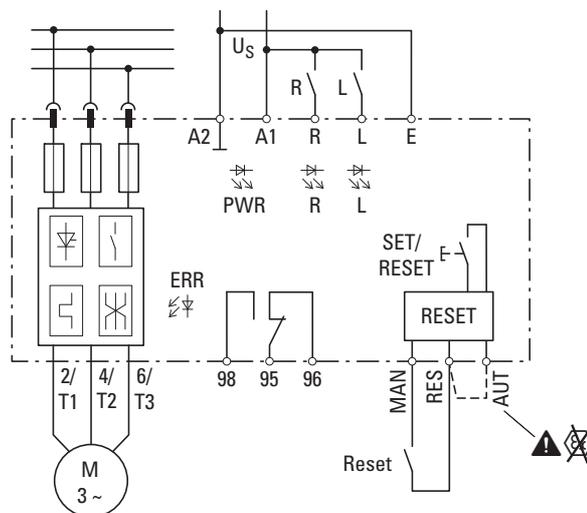


Abbildung 9: Blockschaltbild



Das Blockschaltbild 9 dient lediglich zur Darstellung der generellen Funktionen. Die tatsächliche Verdrahtung hängt vom Anwendungsfall ab, → Kapitel 5, „Applikationsbeispiele“, Seite 35.



Die Spannungen für die Versorgung des Motorstarters an den Klemmen A1 und A2 und die Spannung zur Ansteuerung an den Klemmen R und L müssen nicht aus der gleichen Quelle kommen. Bezugspunkt für die Ansteuerung ist Klemme E.

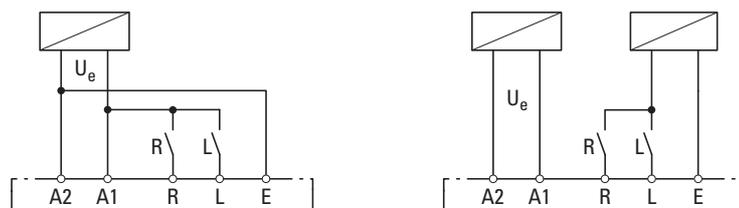


Abbildung 10: Gemeinsame (links) und getrennte (rechts) Spannungsquelle für Versorgung und Steuereingänge

Tabelle 7: Klemmenbelegung

Klemme	Funktion
1L1	dreiphasige Einspeisung
3L2	dreiphasige Einspeisung
5L3	dreiphasige Einspeisung
2T1	dreiphasiger Motoranschluss
4T2	dreiphasiger Motoranschluss
6T3	dreiphasiger Motoranschluss
A1	Anschluss der Steuerspannung
A2	Anschluss der Steuerspannung A2 ist gleichzeitig Bezugspunkt für die Steuereingänge ON sowie L und R
ON	Start des Motors (bei Direktstartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
L	Start des Motors im Linkslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
R	Start des Motors im Rechtslauf (bei Wendestartern) Bezugspunkt ist Klemme A2
95	Relaisausgang für Störmeldungen
96	Relaisausgang für Störmeldungen
98	Relaisausgang für Störmeldungen
RES / MAN	Eingang zum manuellen Zurücksetzen von Fehlermeldungen
RES / AUT	Eingang zum automatischen Zurücksetzen von Fehlermeldungen

3.1 Montage

Das System EMS2 beinhaltet zwei Arten von Adaptern:

- Hutschieneadapter EMS2-XTH

Hierbei erfolgt die Einspeisung des Motorstarters über Klemmen am Adapter. Der Adapter wird auf einer Hutschiene montiert; der Starter wird in den Adapter eingesteckt.

- Sammelschieneadapter
 - Classic EMS2-XBB60

Die Sammelschieneadapter werden über eine rückseitig verlaufende Sammelschiene versorgt. Es ist keine Einspeisung der einzelnen Starter erforderlich.

Darüber hinaus sind die Motorstarter EMS2-ROSF mit dem Motor Starter Feeder System (MSFS) kompatibel.



Beachten Sie, dass eine direkte Aneinanderreihung von Geräten mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A unter bestimmten Bedingungen zu einer Leistungsreduzierung (Derating) führt.

3 Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter

3.2 Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XTH

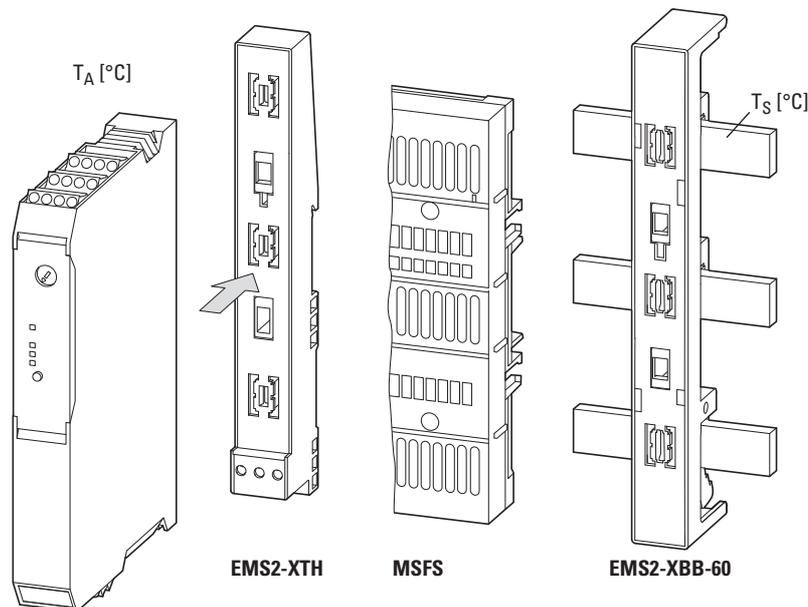


Abbildung 11: Montage auf Adaptern

3.2 Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XTH

Beim Einsatz von Geräten EMS2-ROSF mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A in (AC51) Verbindung mit dem Adapter EMS2-XTH ist zu beachten, dass der zulässige thermische Dauerstrom von der Art der Montage und der Umgebungstemperatur abhängt. Siehe Diagramm unten.

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



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

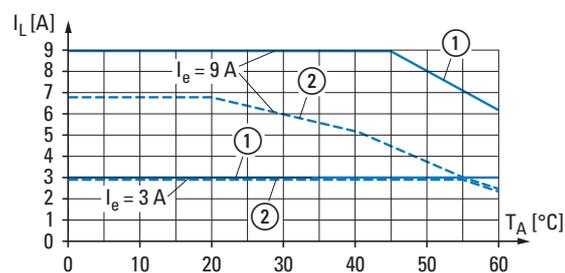


Abbildung 12: Thermischer Dauerstrom I_L in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur

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

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.

3 Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter

3.2 Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XTH

Beispiel

Ein Motor mit den unten stehenden Daten soll mit einem elektronischen Motorstarter EMS2 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?
(→ Abbildung 12)

- direkt aneinandergereiht: $3 \text{ A} < 4,7 \text{ A} \rightarrow$ nicht zulässig!
- mit 20 mm Abstand: $6,7 \text{ A} > 4,7 \text{ A} \rightarrow$ zulässig!

Fazit:

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

3 Steckbare Motorstarter ROSF zur Montage auf einem Adapter

3.2 Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XTH

3.2.1 Auslegung von Geräten mit Adapter EMS2-XBB bzw. MSFS

Beim Einsatz von Geräten EMS2-ROSF mit einem Bemessungsbetriebsstrom I_e von 9 A bzw. 3 A in Verbindung mit einem Adapter EMS2-XBB bzw. MSFS ist zu beachten, dass der zulässige thermische Dauerstrom von der Art der Montage, der Umgebungstemperatur T_A sowie der Temperatur T_S der Stromsammelschiene abhängt. Siehe Diagramm unten.

Darüber hinaus darf der maximal zulässige Strom auch beim Anlauf nicht überschritten werden. Der Einsatz der in diesem Abschnitt beschriebenen Geräte im Ex e-Bereich (ATEX) ist nicht zulässig. Es dürfen Motoren im Ex-Bereich gesteuert werden.

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

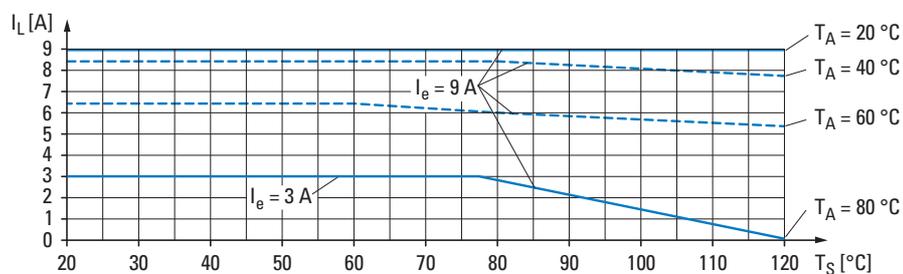


Abbildung 13: Derating-Kurve für Geräte mit $I_e = 9$ A, die mit einem Mindestabstand von 20 mm montiert sind (mindestens ein freier Steckplatz zwischen den Startern)

T_S = Temperatur der Stromsammelschiene

T_A = Umgebungstemperatur im Schaltschrank

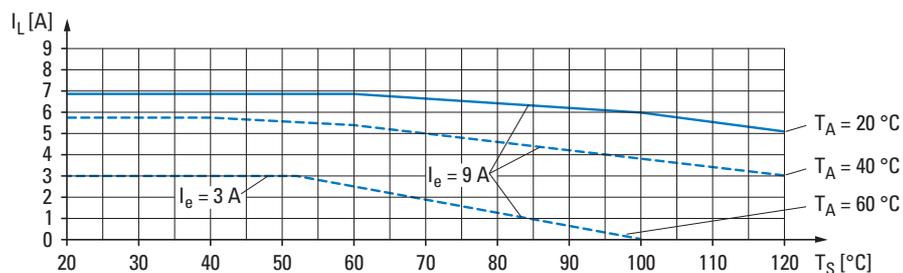


Abbildung 14: Derating-Kurve für Geräte mit $I_e = 9$ A, die direkt aneinander gereiht sind

T_S = Temperatur der Stromsammelschiene

T_A = Umgebungstemperatur im Schaltschrank

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.1 Kurzschlussschutz

Zum Kurzschlussschutz sind auf der Netzseite des elektronischen Motorstarters EMS2 die Schutzorgane gemäß unten stehender Tabelle 8 zulässig. Die lokalen Vorschriften hinsichtlich des Leitungsschutzes sind ebenfalls zu berücksichtigen.

4.1.1 Einsatz in IEC-Umgebung

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

Tabelle 8: 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 Kurzschlusschutz

4.1.2 Einsatz in UL-Umgebung

Die elektronischen Motorstarter EMS2 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 9: 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-DO(RO)...-2,4-...	EMS2-DOS(ROS)...-3-...	EMS2-DO(RO)..-9-...	EMS2-DOS(ROS)..-9-...
FLA Motorstarter	2,4 A (500 V AC)	3 A (480 V AC)	6,5 A (500 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 2,4 A bzw. 3 A haben die Auslöseklasse Class 10.

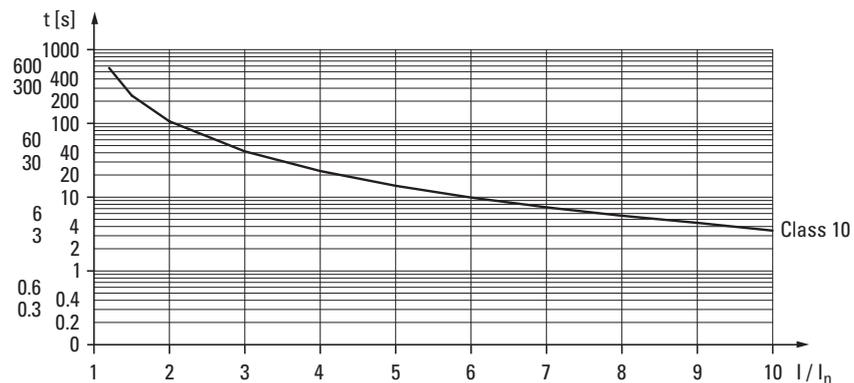


Abbildung 15: Auslösekennlinie Class 10

t = Auslösezeit

I = aktueller Motorstrom

I_n = Einstellwert des Motorschutzes am Gerät EMS2

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

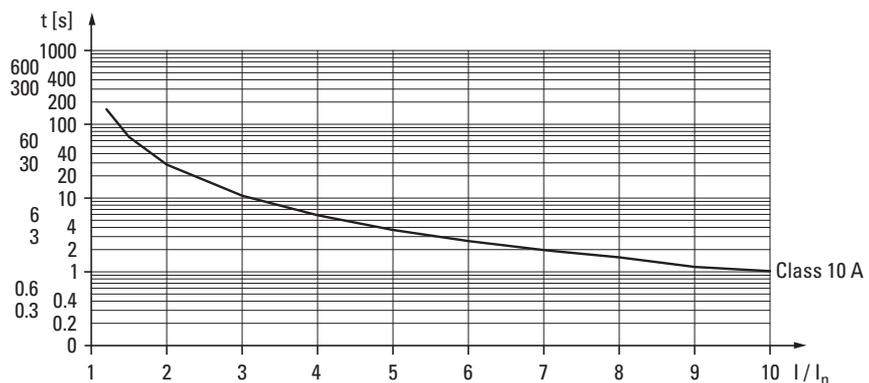


Abbildung 16: Auslösekennlinie Class 10A

t = Auslösezeit

I = aktueller Motorstrom

I_n = Einstellwert des Motorschutzes am Gerät EMS2

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

ACHTUNG

Unterhalb des minimalen Gerätestroms ist der Motorschutz des Motorstarters EMS2 unwirksam.



Der Einstellwert für den Motorschutz kann nur im Parametriermodus geändert werden!
Die Stellung des Potenziometers auf der Front des EMS2 ist kein Indikator für den tatsächlich eingestellten Wert.
Im Auslieferungszustand steht er auf dem kleinsten Wert.
Siehe auch → Abschnitt 4.2.3, „Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes“, Seite 31.

4.2.1 Symmetrierkennung

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

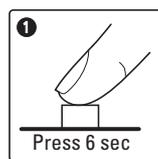
Erhöhen Sie die Motorstromüberwachung um den Nennstrom der Bremse. Stellen Sie diesen entsprechend am Hybrid-Motorstarter ein.

4.2.3 Voraussetzungen beim Einstellen des Motorschutzes

Stellen Sie sicher, dass sowohl beim Einstellen des Motorschutzes als auch bei der Anzeige des eingestellten Wertes folgende Voraussetzungen erfüllt sind:

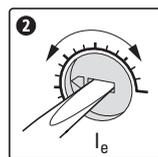
- Das Gerät ist mit Spannung versorgt.
- Es liegt kein Fehler an.
- Es liegt kein Startsignal an den Klemmen ON, L oder R an.

4.2.4 Einstellen des Motorschutzes



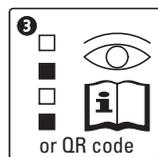
Aktivieren des Parametriermodus

- ▶ Drücken Sie den Taster RESET für mindestens 6 Sekunden.
→ Die grüne LED **PWR** blinkt anschließend einmal auf.



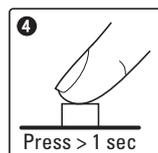
Einstellen des Motornennstroms

- ▶ Drehen Sie das Potenziometer auf den gewünschten Wert.



Überprüfen des Wertes an den LEDs

- ▶ Vergleichen Sie den eingestellten Wert mit dem an den LEDs angezeigten Wert (→ Tabelle 10, Seite 32).



Verlassen des Parametriermodus

- ▶ Betätigen Sie den Taster RESET.

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

4.2.5 Anzeigen des eingestellten Wertes

- ▶ Betätigen Sie den Taster RESET für mehr als 2 Sekunden, aber weniger als 6 Sekunden.
→ Die vier LEDs (**PWR**, **ERR**, **L**, **R/ON**) zeigen daraufhin für 3 Sekunden den eingestellten Wert an (Für die Codierung siehe Tabelle 10 unten. 0 = aus, 1 = ein).

Tabelle 10: Einstellwerte des Motorschutzes

Code				Einstellwert I_n		
PWR	ERR	L	R	$I_e = 2,4 \text{ A}$ (EMS2-...-2,4...)	$I_e = 3 \text{ A}$ (EMS2-...-3...)	$I_e = 9 \text{ A}$ (EMS2-...-9...)
PWR	ERR	-	ON	A	A	A
0	0	0	0	0,18	0,18	1,5
0	0	0	1	0,25	0,3	1,0
0	0	1	0	0,41	0,44	2,5
0	0	1	1	0,56	0,6	3,0
0	1	0	0	0,71	0,68	3,5
0	1	0	1	0,87	0,88	4,0
0	1	1	0	1,02	1,0	4,5
0	1	1	1	1,117	1,1	5,0
1	0	0	0	1,33	1,2	5,5
1	0	0	1	1,48	1,5	6,0
1	0	1	0	1,63	1,6	6,5
1	0	1	1	1,79	1,9	7,0
1	1	0	0	1,94	2,1	7,5
1	1	0	1	2,09	2,4	8,0
1	1	1	0	2,25	2,7	8,5
1	1	1	1	2,4	3,0	9,0

4.2.6 Auslösung und Reset

Auslösung

Bei einer Auslösung

- schaltet der Motorstarter ab,
- schaltet das Ausgangsrelais
(Verbindung zwischen den Klemmen 95 und 98 anstatt
zwischen den Klemmen 95 und 96),
- 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 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 6.3, „Reset nach einer Fehlermeldung“, Seite 44).

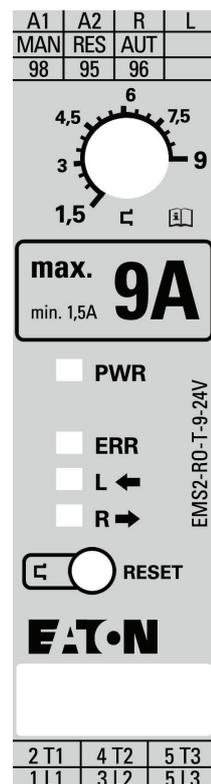


Abbildung 17: Frontansicht

4 Kurzschluss- und Motorschutz

4.2 Motorschutz

5 Applikationsbeispiele

Die elektronischen Motorstarter EMS2 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 an den Klemmen A1 und A2 versorgt wird.

Es gibt jedoch Anwendungsfälle – beispielsweise wenn die Ansteuerung über eine SPS realisiert wird –, in denen im Falle von NOT-HALT die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 und A2 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, „Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e)“, Seite 32, → Abschnitt 5.2, „Wendestarter 24 V DC mit Sicherheitsfunktion (zweikanalig)“, Seite 35).

5 Applikationsbeispiele

5.1 Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e) mit Fehlerausschluss

5.1 Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e) mit Fehlerausschluss

Mit übergeordneter Sicherheitsrelais-Kombination innerhalb eines geschlossenen Schaltschranks (→ Abbildung 18 und → Abbildung 19).

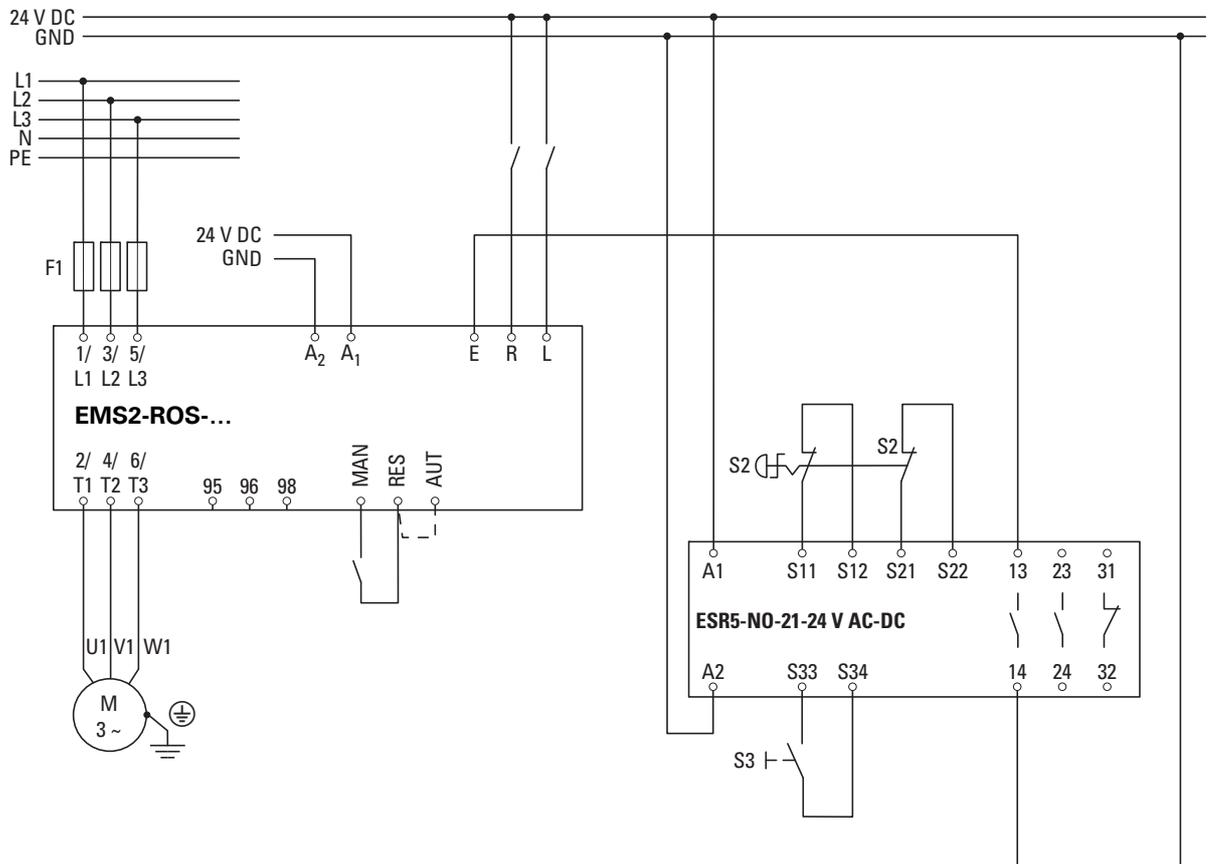


Abbildung 18: Einkanalige NOT-HALT-Applikation mit Fehlerausschluss („Ground E“ abschalten)

Der Motorstarter EMS2-ROS... wird in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet. Der gemeinsame Bezugspunkt der Steuereingänge (Klemme E) wird über das Sicherheitsrelais geschaltet. Die Vorgabe der Steuerbefehle für die Drehrichtung erfolgt direkt mit 24 V DC an die Klemme **L** bzw. **R**.

5.1 Einkanalige NOT-HALT-Applikation (Kat. 3, SIL 3, PL e) mit Fehlerausschluss

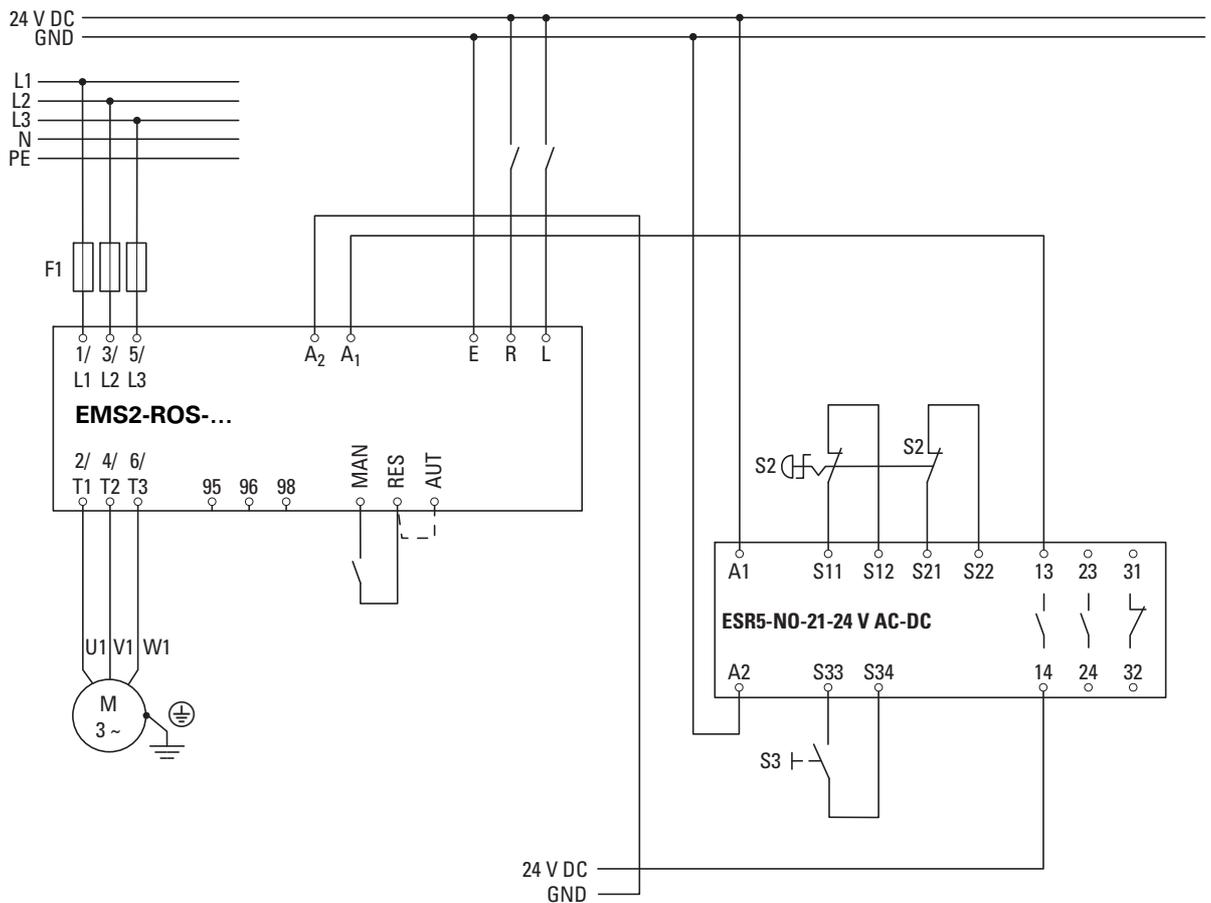


Abbildung 19: Einkanalige NOT-HALT-Applikation mit Sicherheitsrelais mit Fehlerausschluss („Us“ abschalten)

Der Motorstarter EMS2-ROS... wird in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet. Die Vorgabe der Steuerbefehle für die Drehrichtung erfolgt direkt mit 24 V DC an die Klemme **L** bzw. **R**. Im Gegensatz zum vorigen Beispiel wird im Falle von NOT-HALT die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 und A2 durch das Sicherheitsrelais abgeschaltet.

Bitte beachten Sie auch den Hinweis zur Gerätelebensdauer auf Seite 35.



Motorstarter und Sicherheitsrelais sollten sich im selben Schaltschrank befinden.

5 Applikationsbeispiele

5.2 Wendestarter 24 V DC (zweikanalig) mit Sicherheitsfunktion (Kat. 3, SIL 3, PL e)

5.2 Wendestarter 24 V DC (zweikanalig) mit Sicherheitsfunktion (Kat. 3, SIL 3, PL e)

Betrachten Sie die beiden folgenden Beispiele.

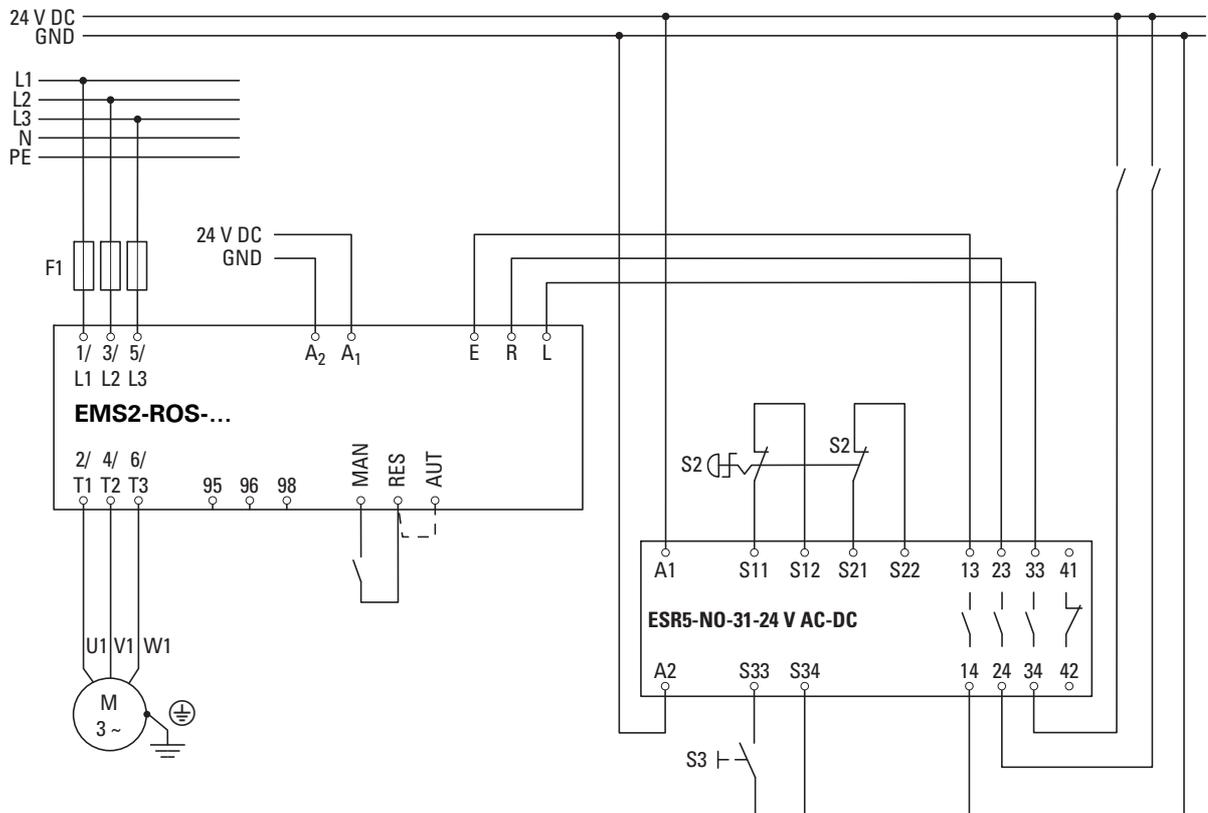


Abbildung 20: Wendestarter mit Sicherheitsfunktion (zweikanalig)

Der Motorstarter EMS2-ROS... wird in diesem Beispiel – wie in Abbildung 20 dargestellt – in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet. Der gemeinsame Bezugspunkt der Steuereingänge (Klemme **E**) sowie die Steuerbefehle **L** und **R** werden über das Sicherheitsrelais geschaltet. Die Vorgabe der Steuerbefehle für die Drehrichtung erfolgt direkt mit 24 V DC an die Klemme **L** bzw. **R**.

5.2 Wendestarter 24 V DC (zweikanalig) mit Sicherheitsfunktion (Kat. 3, SIL 3, PL e)

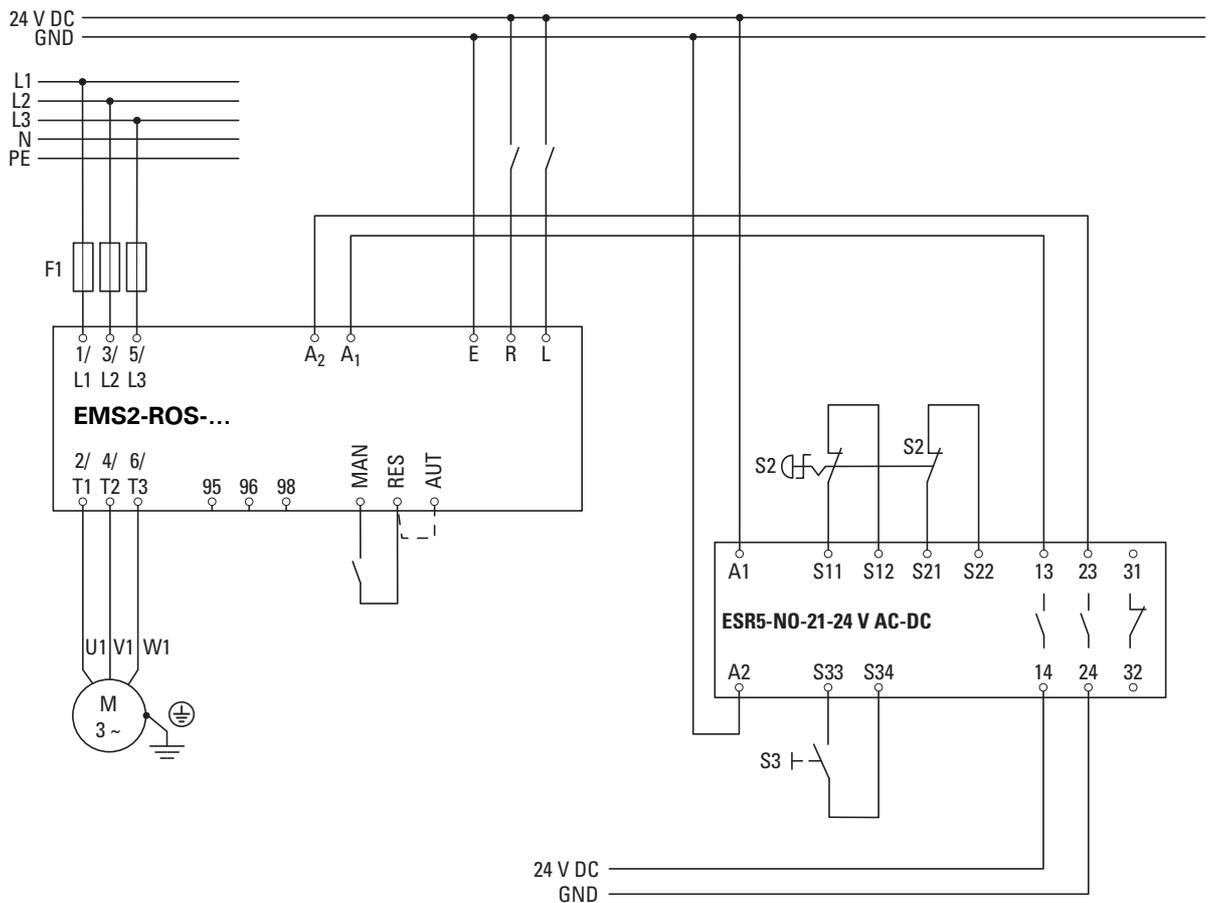


Abbildung 21: Wendestarter mit Sicherheitsfunktion (zweikanalig)

Der Motorstarter EMS2-ROS... wird in diesem Beispiel – wie in Abbildung 21 dargestellt – in Kombination mit einem Sicherheitsrelais der Reihe ESR5 verwendet. Die Vorgabe der Steuerbefehle für die Drehrichtung erfolgt direkt mit 24 V DC an die Klemmen L bzw. R.

Im Gegensatz zum vorigen Beispiel wird im Falle von NOT-HALT die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 und A2 durch das Sicherheitsrelais abgeschaltet, was zu einer Reduzierung der Lebensdauer des Motorstarters führt.

Bitte beachten Sie auch den Hinweis zur Gerätelebensdauer auf Seite 35.

5 Applikationsbeispiele

5.2 Wendestarter 24 V DC (zweikanalig) mit Sicherheitsfunktion (Kat. 3, SIL 3, PL e)

6 Statusmeldungen

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

Abhängig vom Status erfolgt auch eine Meldung über das Relais (Klemmen 95 / 96 / 98).

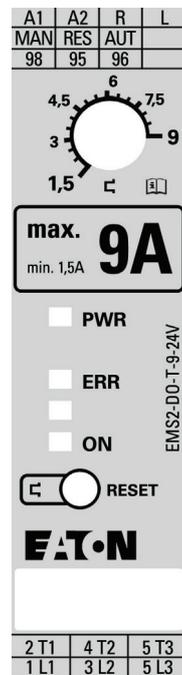
6 Statusmeldungen

6.1 LEDs auf der Gerätefront

6.1 LEDs auf der Gerätefront

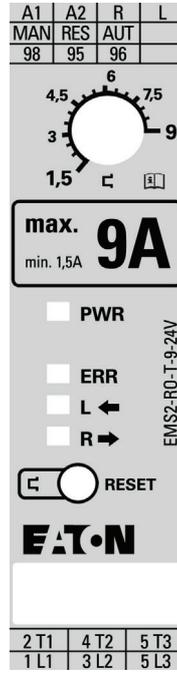
Auf der Gerätefront des Motorstarters EMS2 befinden sich vier LEDs zur Anzeige des Gerätestatus.

Direktstarter



PWR – grün
ERR – rot
ohne Bezeichnung – gelb
ON – gelb

Wendestarter



PWR – grün
ERR – rot
L – gelb
R – gelb

Abbildung 22: LEDs bei Direkt- und Wendestarter

Der Zustand LEDs in Kombination gibt Auskunft über den Gerätestatus

LED leuchtet nicht

LED leuchtet

 LED blinkt

6 Statusmeldungen

6.1 LEDs auf der Gerätefront

Tabelle 11: Statusmeldungen – als Kombination der vier LEDs

LED				Status	Beschreibung	Reset
PWR	ERR	L/(-)	R/(ON)			
				Aus	Keine Steuerspannung U_S vorhanden	–
				Betriebsbereit	Steuerspannung U_S vorhanden	–
				Antrieb eingeschaltet	Linkslauf (L)	–
				Antrieb eingeschaltet	Rechtslauf (R bzw. ON)	–
				Interner Fehler	Geräteaustausch erforderlich	nicht möglich
				Motorschutz hat bei Linkslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 29	Motorschutz in Abkühlphase, kein Reset möglich.	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min mit einer Brücke zwischen AUT und RES
				Motorschutz hat bei Linkslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 29	Abkühlphase abgeschlossen, manueller Reset möglich	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min mit einer Brücke zwischen AUT und RES
				Motorschutz hat bei Rechtslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 29	Motorschutz in Abkühlphase, kein Reset möglich.	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min mit einer Brücke zwischen AUT und RES
				Motorschutz hat bei Rechtslauf ausgelöst → Abschnitt 4.2, „Motorschutz“, Seite 29	Abkühlphase abgeschlossen, manueller Reset möglich	manuell nach einer Abkühlzeit von ca. 2 min; automatisch nach ca. 20 min mit einer Brücke zwischen AUT und RES
				Checksumme fehlerhaft	Fehler beim Wiederherstellen des Systems. Das thermische Gedächtnis der Motorschutzfunktion wird auf den maximalen Wert gesetzt. Der Fehler muss im automatischen Betrieb manuell quittiert werden.	manuell
				Unsymmetrischer Phasenstrom	Die Ströme in den Phasen weichen um mehr als 33 % voneinander ab.	manuell
				Motor ist blockiert (Linkslauf)	Der maximal messbare Motorstrom wurde für mehr als 2 s überschritten.	manuell
				Motor ist blockiert (Rechtslauf)	Der maximal messbare Motorstrom wurde für mehr als 2 s überschritten.	manuell
				Bei durchgesteuerter Endstufe wird kein Strom gemessen.	Fehler ist bei Linkslauf aufgetreten.	automatisch, sobald der Fehler behoben ist
				Bei durchgesteuerter Endstufe wird kein Strom gemessen.	Fehler ist bei Rechtslauf aufgetreten.	automatisch, sobald der Fehler behoben ist

6 Statusmeldungen

6.2 Ausgangsrelais

6.2 Ausgangsrelais

Im ordnungsgemäßen Zustand des Gerätes ist das Ausgangsrelais abgefallen (Durchgang zwischen den Klemmen 95 und 96). Beim Auftreten eines Fehlers schaltet das Relais (Durchgang zwischen den Klemmen 95 und 98) und bleibt so lange angezogen, bis der Fehler quittiert wurde (siehe nachfolgenden Abschnitt „Reset nach einer Fehlermeldung“).



Das Ausgangsrelais dient ausschließlich zur Signalisierung von Betriebszuständen. Es ist nicht Teil der Sicherheitskette!

6.3 Reset nach einer Fehlermeldung

ACHTUNG

Wird ein Fehler quittiert und steht ein Befehl an den Klemmen **L**, **R** oder **ON** steht an, führt dies zu einem automatischen Anlauf des Motorstarters.

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 11, Seite 43).

- **Automatischer** Reset
- **Manueller** Reset
 - mit dem Taster auf der Gerätefront
 - über einen Kontakt
 - über eine SPS (nur bei Geräten mit $U_S = 24 \text{ V DC}$)

6.3.1 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 automatisch zurückgesetzt, sobald der Fehler behoben ist.

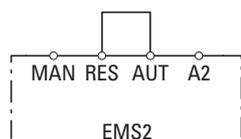


Abbildung 23: Beschaltung für einen automatischen Reset

Soll ein automatischer Reset nach einer Meldung durch den Motorschutz erfolgen, so sind die Klemmen RES und AUT zu brücken. 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 in einer Ex e-Umgebung (ATEX) **nicht** zulässig!

6.3.2 Manueller Reset

Nach Behebung des Fehlers kann die Fehlermeldung manuell zurückgesetzt werden. Dabei ist zu beachten, dass im Falle einer Meldung des Motorschutzes die Fehlermeldung erst nach der 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 benötigt zum Reset ein Signal mit ansteigender Flanke an der Klemme MAN mit einer Dauer von weniger als 2 Sekunden.

- Steht das Signal länger an oder ist der Reset-Taster auf der Front des Gerätes länger gedrückt, bleibt das Gerät im Fehlermodus und es wird der eingestellte Motorstrom angezeigt.
- Steht das Signal länger als 6 Sekunden an, wechselt das Gerät in den Programmiermodus (→ Abschnitt 4.2.4, „Einstellen des Motorschutzes“).

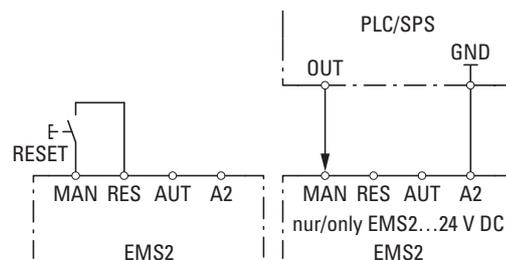


Abbildung 24: Beschaltung für einen manuellen Reset
links: über externen Taster; rechts: über SPS

Soll die Meldung über einen externen Taster zurückgesetzt werden, so ist dieser zwischen den Klemmen RES und MAN anzuschließen.

Nur bei Geräten mit einer Steuerspannung U_S von 24 V DC

Der Reset kann in diesem Fall auch mit einem 24-V-Signal aus einer externen SPS durchgeführt werden. Hierzu ist der Ausgang der SPS mit der Klemme MAN zu verbinden. Der Bezugspunkt der SPS-Ausgangsspannung ist mit Klemme A2 zu verbinden.

6 Statusmeldungen

6.3 Reset nach einer Fehlermeldung

ACHTUNG

Diese Möglichkeit des Reset über eine SPS besteht bei Geräten mit einer Steuerspannung von 230 V AC nicht!
Eine Verbindung der SPS mit der Klemme A2 kann in diesem Fall zur Zerstörung der SPS führen!



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

7 Technische Daten

Größe/Merkmal	EMS2-...-24VDC	EMS2-...-230VAC
Normen	<p>Bei Geräten EMS2-D(R)O-... ohne Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2</p> <p>Bei Geräten EMS2-D(R)OS(F)-... mit Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2 IEC 61508 ISO 13849</p>	<p>Bei Geräten EMS2-D(R)O-... ohne Sicherheitsfunktion: IEC/EN 60947-1 IEC/EN 60947-4-2</p>
Umgebungsbedingungen und Montage		
Umgebungstemperatur bei Betrieb	<p>Bei Geräten ohne Sicherheitsfunktion: -25 °C - +70 °C Betauung nicht zulässig – durch geeignete Maßnahmen verhindern! Derating beachten!</p> <p>Bei Geräten mit Sicherheitsfunktion: -25 °C - +55 °C (ohne Derating bei Einzelgerät) -25 °C - +70 °C (mit Derating) Betauung nicht zulässig – durch geeignete Maßnahmen verhindern!</p>	<p>-25 °C - +70 °C Betauung nicht zulässig – durch geeignete Maßnahmen verhindern! Derating beachten!</p>
Lagertemperatur, zulässige	-40 °C - + 80 °C	-40 °C - + 80 °C
Schutzart	IP20	IP20
Verschmutzungsgrad	2	2
Abmessungen	→ Abschnitt 8, „Abmessungen“, Seite 53	→ Abschnitt 8, „Abmessungen“, Seite 53
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</p> <p>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</p> <p>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	<p>EMS2-D(R)O-T-...: Push-In-Klemmen 0,2 mm² - 2,5 mm² AWG 24 - 14</p> <p>EMS2-D(R)O-Z-...: Schraubklemmen 0,14 mm² - 2,5 mm² AWG 24 - 14</p>	<p>Schraubklemmen 0,14 mm² - 2,5 mm² AWG 26 - 14</p>

7 Technische Daten

Größe/Merkmal	EMS2-...-24VDC	EMS2-...-230VAC
Querschnitt Leistungsleitungen	EMS2-D(R)O-T-... : Push-In-Klemmen 0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14 EMS2-D(R)O-Z-... : Schraubklemmen 0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14	Schraubklemmen 0,2 mm ² - 2,5 mm ² AWG 24 - 14
Anzugsdrehmoment	EMS2-D(R)O(S)- Z -...: 0,5 Nm - 0,6 Nm (5 lb-in - 7 lb-in) EMS2-D(R)O(S)- T -...: –	0,5 Nm - 0,6 Nm (5 lb-in - 7 lb-in)
Abisolierlänge	EMS2-D(R)O- T -...: 10 mm (0.39") EMS2-D(R)O- Z -...: 8 mm (0.31")	8 mm (0.31")
Versorgung des Geräts / der Steuereingänge		
Überspannungskategorie	III	III
Versorgung		
Bemessungssteuerspeisespannung U _S	24 V DC	230 V AC
Bereich der Steuerspeisespannung	19,2 V DC - 30 V DC	85 V AC - 253 V AC
Bemessungssteuerspeisestrom I _S	40 mA	4 mA
Schutz gegen Überspannung	Ja	Ja
Verpolungsschutz	Ja	Nein
Steuereingänge		
Bemessungsbetätigungsspannung U _C	24 V DC	230 V AC
Bemessungsbetätigungsstrom I _C	5 mA Geräte mit Sicherheitsfunktion: EMS2-D(R)OS-...-...-24VDC: 10 mA	7 mA
Schaltswelle	LOW < 9,6 V DC HIGH > 19,2 V DC	LOW < 44 V AC HIGH > 85 V AC
Verpolungsschutz	Ja	Nein
Ausschaltzeit typisch	< 30 ms	< 70 ms
Relaisausgang		
Wechsler	Potenzialfreier Wechsler	Potenzialfreier Wechsler
Klemmen	Klemme 95: Wurzel Klemme 96: Öffner Klemme 98: Schließer	Klemme 95: Wurzel Klemme 96: Öffner Klemme 98: Schließer
Schaltvermögen nach IEC 60947-S-1	2 A (25 V, DC13)	3 A (230 V, AC15)
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	EMS2-...- 2,4 -24VDC: 2,4 A EMS2-...- 3 -24VDC: 3 A EMS2-...- 9 -24VDC: 9 A	EMS2-...- Z-2,4 -230VAC: 2,4 A EMS2-...- Z-9 -230VAC: 9 A

Größe/Merkmal	EMS2-...-24VDC	EMS2-...-230VAC
Bemessungsbetriebsstrom AC53a	EMS2-...- 2,4 -24VDC: 2,4 A EMS2-...- 9 -24VDC: 6,5 A Geräte mit Sicherheitsfunktion: EMS2-... S(F) -...- 3 -24VDC: 3 A EMS2-... S(F) -...- 9 -24VDC: 7 A	EMS2-...-Z- 2,4 -230VAC: 2,4 A EMS2-...-Z- 9 -230VAC: 6,5 A
Zulässiger Laststrombereich	Geräte ohne Sicherheitsfunktion: EMS2-...- 2,4 -24VDC: 0,18 A - 2,4 A EMS2-...- 9 -24VDC: 1,5 A - 9 A Geräte mit Sicherheitsfunktion: EMS2-D(R)OS-...- 3 -24VDC: 0,15 A - 33 A EMS2-D(R)OS-...- 9 -24VDC: 1,2 A - 60 A	EMS2-...-Z- 2,4 -230VAC: 0,18 A - 2,4 A EMS2-...-Z- 9 -230VAC: 1,5 A - 9 A
Auslösekennlinie Motorschutz (IEC 60947-4-2)	EMS2-...-2,4-24VDC : Class 10 EMS2-...-3-24VDC : Class 10 EMS2-...-9-24VDC : Class 10A	Class10A
Verlustleistung	Geräte ohne Sicherheitsfunktion: EMS2-D(R)O-...- 2,4 -24VDC: 1,1 W - 3,3 W EMS2-D(R)O-...- 9 -24VDC: 1,1 W - 14,6 W Geräte mit Sicherheitsfunktion: EMS2-D(R)OS-...- 3 -24VDC: 1,5 W - 3 W EMS2-D(R)OS-...- 9 -24VDC: 1,5 W - 13 W steckbare Motorstarter EMS2-ROSF-... : EMS2- ROSF-Z-3 -24VDC: 1,5 W - 4 W EMS2- ROSF-Z-9 -24VDC: 1,5 W - 14 W	EMS2-...-Z- 2,4 -230VAC: 2,6 W - 4,7 W EMS2-...-Z- 9 -230VAC: 2,6 W - 16,1 W
Bemessungsbetriebsspannung U _e	500 V AC, 50/60 Hz	500 V AC, 50/60 Hz
Bereich der 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 min / max	0,88 W / 4,1 W	0,88 W / 7 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 27	→ Abschnitt 4.1, „Kurzschlusschutz“, Seite 27
Einsatz in UL-Umgebung	→ Abschnitt 4.1.2, „Einsatz in UL-Umgebung“, Seite 28	→ Abschnitt 4.1.2, „Einsatz in UL-Umgebung“, Seite 28

7 Technische Daten

Größe/Merkmal	EMS2-...-24VDC	EMS2-...-230VAC
Isolationseigenschaften		
Bemessungsisolationsspannung	500 V	500 V
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	6 kV	4 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 (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 - 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
Verschmutzungsgrad	2	2
Zusätzliche Angaben für Geräte mit Sicherheitsfunktion („Safety“), d. h. EMS2-D(R)OS(F)-...-24VDC		
Systembedingungen		
Datenbank für Ausfallraten	SN 29500	–
Systemtyp (bestehend aus Subsystemen)	Typ B	–
Angewandte Norm	IEC 61508	–
Beta-Faktor	2 %	–
Sicheres Abschalten		
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)	1	–
Umgebungstemperatur	40 °C - 60 °C	–
MTTF (Mean Time to Failure)	64 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
MTTF _D (Mean Time to Failure dangerous)	100 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
Abschaltzeit	200 ms	–
λ_{sd} – Ausfallrate erkannter sicherer Ausfälle (sd = safe, detectable)	0 FIT	–
λ_{su} – Ausfallrate nicht erkannter sicherer Ausfälle (su = safe, undetectable)	1134 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
λ_{dd} – Ausfallrate erkannter gefahrbringender Ausfälle (dd = dangerous, detectable)	647 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
λ_{du} – Ausfallrate nicht erkannter gefahrbringender Ausfälle (du = dangerous, undetectable)	4,2 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
SFF (Safe Failure Fraction)	99,8 % bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
DC (Diagnostic Coverage)	99,4 % bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
PFH _D (Probability of a dangerous Failure per Hour)	4,2 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
PFD _{avg} (6 Monate / 36 Monate) (Average Probability of Failure on Demand)	bei 40 °C Umgebungstemperatur: 6 Monate: $1,37907 \times 10^{-5}$ 36 Monate: $8,6235 \times 10^{-5}$	–
Sicherheitslevel gemäß	IEC 61508-1: bis SIL 3 ISO 13849-1: bis Kategorie 3 PL e	–

Größe/Merkmal	EMS2-...-24VDC	EMS2-...-230VAC
Motorschutz		
HFT (Hardware-Fehlertoleranz)	0	–
Umgebungstemperatur	40 °C - 60 °C	–
MTTF (Mean Time to Failure)	67 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
MTTF _D (Mean Time to Failure dangerous)	169 Jahre bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
Abschaltzeit	EMS2-D(R)OS(F)-...- 3 -24VDC: gemäß Class 10, IEC 60947 EMS2-D(R)OS(F)-...- 9 -24VDC: gemäß Class 10A, IEC 60947	–
λ_{sd} – Ausfallrate erkannter sicherer Ausfälle (sd = safe, detectable)	0 FIT	–
λ_{su} – Ausfallrate nicht erkannter sicherer Ausfälle (su = safe, undetectable)	1027 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
λ_{dd} – Ausfallrate erkannter gefährbringender Ausfälle (dd = dangerous, detectable)	670 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
λ_{du} – Ausfallrate nicht erkannter gefährbringender Ausfälle (du = dangerous, undetectable)	5,4 FIT bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
SFF (Safe Failure Fraction)	99,7 % bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
DC (Diagnostic Coverage)	99,2 % bei 40 °C Umgebungstemperatur	–
PFDA _{avg} (6 Monate / 36 Monate) (Average Probability of Failure on Demand)	bei 40 °C Umgebungstemperatur: 6 Monate: $1,97487 \times 10^{-5}$ 36 Monate: $12,1362 \times 10^{-5}$	–
Sicherheitslevel gemäß	IEC 61508-1: SIL 2	–

7 Technische Daten

8 Abmessungen

8.1 Motorstarter

8.1.1 Motorstarter mit Schraubklemmen für Hutschienenmontage

- EMS2-DO-Z-...
- EMS2-RO-Z-...
- EMS2-DOS-Z-...
- EMS2-ROS-Z-...

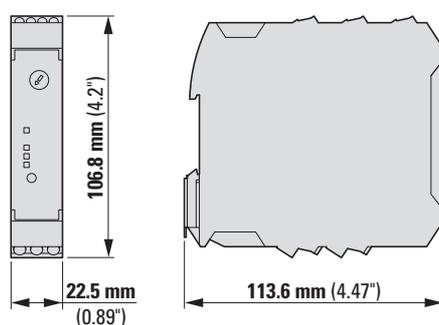


Abbildung 25: EMS2-DO-Z-..., EMS2-RO-Z-..., EMS2-DOS-Z-..., EMS2-ROS-Z-...

8.1.2 Motorstarter mit Push-In-Klemmen für Hutschienenmontage

- EMS2-DO-T-...
- EMS2-RO-T-...
- EMS2-DOS-T-...
- EMS2-ROS-T-...

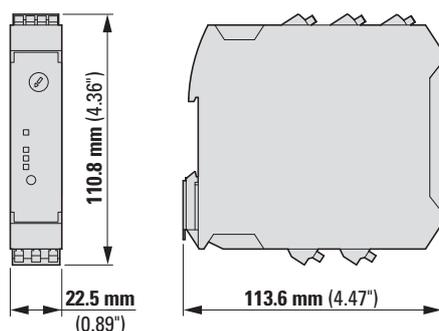


Abbildung 26: EMS2-DO-T-..., EMS2-RO-T-..., EMS2-DOS-T-..., EMS2-ROS-T-...

8 Abmessungen

8.2 Adapter

8.1.3 Steckbare Motorstarter

- EMS2-ROSF-...

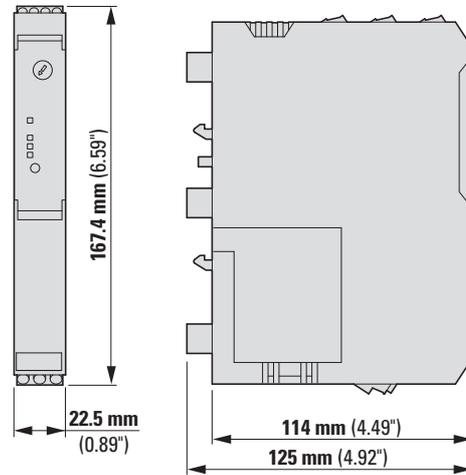


Abbildung 27: EMS2-ROSF-...

8.2 Adapter

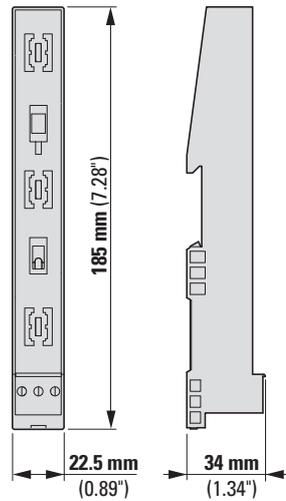


Abbildung 28: EMS2-XTH

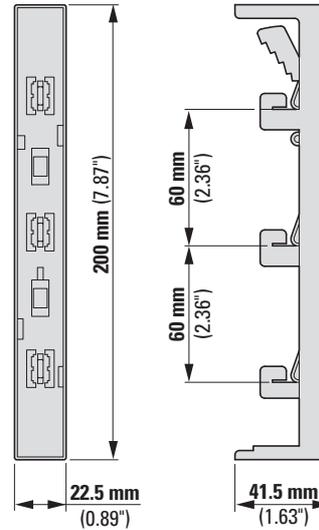


Abbildung 29: EMS2-XBB60

9 Zubehör

9.1 Verbinder

9.1.1 Drehstromverbinder

Die Drehstromverbinder EMS2-XBR-... brücken die Einspeiseklemmen (1L1 / 3L2 / 5L3) von mehreren elektronischen Motorstartern EMS2. Sie sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, die sich zum einen durch die Anzahl der zu verbindenden Motorstarter, und zum anderen durch die eingesetzte Klemmentechnik (Schraubklemmen oder Push-In-Klemmen) unterscheiden (→ Tabelle 12).

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.

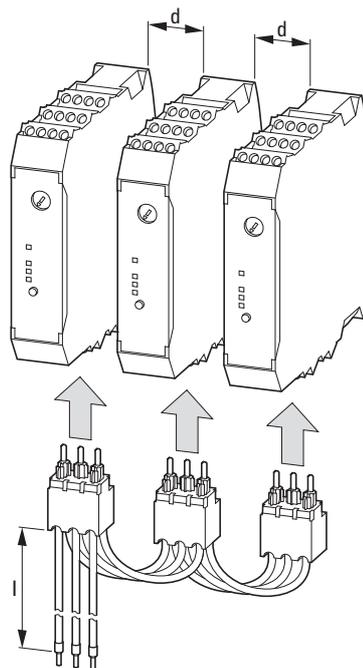


Abbildung 30: Drehstromverbinder

9 Zubehör

9.1 Verbinder

Tabelle 12: Drehstromverbinder EMS2-XBR-...

Typ	Anschlussart	Länge l der Anschlussleitung	Maximale Anzahl der zu versorgenden Motorstarter EMS2	Maximaler Abstand d zwischen zwei Motorstartern
EMS2-XBR-Z-2	für Geräte mit Schraubklemmen	3 m	2	22,5 mm
EMS2-XBR-Z-3		3 m	3	22,5 mm
EMS2-XBR-Z-4		3 m	4	22,5 mm
EMS2-XBR-Z-5		3 m	5	22,5 mm
EMS2-XBR-T-2	für Geräte mit Push-In-Klemmen	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

9.1.2 Steuerstromverbinder

Zum Schleifen von Steuersignalen zwischen mehreren Geräten der Reihe EMS2 stehen die Steuerstromverbinder EMS-XCW-... zur Verfügung.

Sie sind in verschiedenen Ausführungen erhältlich, die sich durch die Anzahl der zu verbindenden Motorstarter unterscheiden (Details → Tabelle 13).

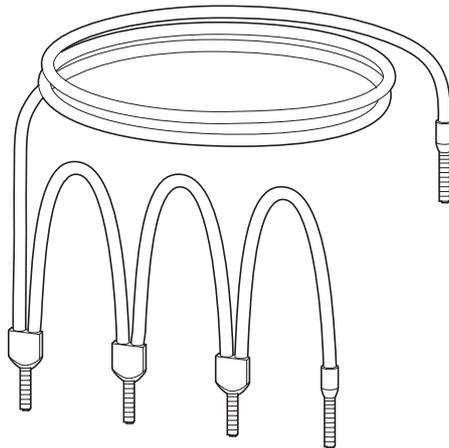


Abbildung 31: Steuerstromverbinder EMS-XCW-...

Tabelle 13: Steuerstromverbinder EMS-XCW-...

Typ	Querschnitt und Farbe	Länge l der Anschlussleitung	Maximale Anzahl der zu versorgenden Motorstarter EMS2
EMS-XCW-2	0,75 mm ² , blau	2 m	2
EMS-XCW-3	0,75 mm ² , blau	2 m	3
EMS-XCW-4	0,75 mm ² , blau	2 m	4
EMS-XCW-5	0,75 mm ² , blau	2 m	5

9.2 Sicherungen

Im Auslieferungszustand der Geräte EMS2-**ROSF**-... sind die geräteinternen Sicherungen bereits montiert.

Sollte eine Sicherung auslösen, ist zunächst sicherzustellen, dass die Ursache für das Auslösen beseitigt wird (externer Kurzschluss...).

Es dürfen nur folgende Sicherungen als Ersatz für die Originalsicherungen benutzt werden.

Tabelle 14: Ersatzsicherungen

Typ des Motorstarters	Art der Sicherung	Abmessungen	Nenndaten ¹⁾
EMS2-ROSF-Z-3-24VDC	3x 10x38-16A-GR	10 x 38 mm	16A /690V (CC) / Superflink gR
EMS2-ROSF-Z-9-24VDC	3x 10x38-20A-GR	10 x 38 mm	20A /690V (CC) / Superflink gR
EMS2-ROSF-Z-9-24VDC	3x 10x38-30A-GR	10 x 38 mm	30A /690V (CC) / Superflink gR

1) Wir empfehlen Sicherungen der Firma Mersen oder Sicherungen mit vergleichbarer Charakteristik

9 Zubehör

9.2 Sicherungen

Stichwortverzeichnis

A

Abkühlzeit	44
Abkürzungen	4
Abmessungen	53
Änderungsprotokoll	3
Anzeigeeinheit	10
Applikationsbeispiele	35
Ausgangsrelais	44
Auslösekennlinien	29
Auslösung	33

B

Brems-Chopper	10
---------------	----

D

Dauerstrom	15
Dauerstrom, thermischer	19
Derating-Kurven	26
Direktstarter	9
DO	4
Dokumente, weitere	4
Drehstromverbinder	55

E

Einsatz	
in IEC-Umgebung	27
in UL-Umgebung	28
Einsatzbereich	9
EMS2-ROSF	21, 23
EMS2-XBB	26
EMS2-XBB60	23
EMS2-XTH	23, 24

G

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

H

Hutschienenadapter (EMS2-XTH)	23
-------------------------------	----

K

Klemmenbelegung	23
-----------------	----

M

Montage	23
Montageanweisung	
IL034064ZU EMS2	4
IL034089ZU EMS2-Safety	4
Motorschutz	9, 29
MSFS (Motor Starter Feeder System)	23

N

Normen	
EN 60079-14	7
EN 60079-7	7

P

Parametriermodus	31
Phasenausfall	9
Phasenunsymmetrie	9

R

Reset	33, 44
RO	4
ROS	4

S

Sammelschienenadapter	23
Sicherungen	57
Statusmeldungen	41
Steuerstromverbinder	57
Symbole	4

T

Technische Daten	47
Thermisches Gedächtnis	33
Typbezeichnung	10
Typenschlüssel	10

U

Überlastschutz	9
----------------	---

V

Verbinder	55
Vorschriften	7

W

Warnhinweise	5
Wendestarter	9

Z

Zielgruppe	3
Zubehör	55
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).