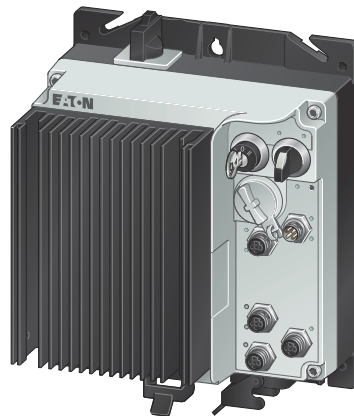
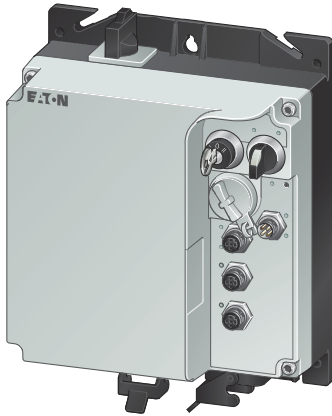


Rapid Link 5
RAMO5
RASP5



Powering Business Worldwide

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

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 2020, Redaktionsdatum 05/20

3. Auflage 2020, Redaktionsdatum 09/20

4. Auflage 2021, Redaktionsdatum 05/21

© 2021 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autor: Mustafa Akel

Redaktion: René Wiegand

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 abschranken.
- 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 software-seitig 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, Fahrweg, 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	7
0.1	Änderungsprotokoll	7
0.2	Anwenderhinweis	7
0.3	Lesekonventionen	8
0.3.1	Warnhinweise vor Sachschäden	8
0.3.2	Warnhinweise vor Personenschäden	8
0.3.3	Tipps	8
0.4	Abkürzungen und Symbole	9
0.5	Weiterführende Dokumente	10
0.6	Maßeinheiten	10
1	System Rapid Link 5	11
1.1	Systemübersicht	12
1.2	Überprüfen der Lieferung	14
1.3	Bemessungsdaten auf dem Typenschild	15
1.3.1	Typenschlüssel RAMO5	17
1.3.2	Typenschlüssel RASP5	18
1.4	Technische Daten	19
1.5	Einhaltung der UL-Normen	22
1.5.1	Auszüge zur UL-Konformität	22
1.5.2	RAMO5	25
1.5.3	RASP5	26
1.6	Auswahlkriterien	28
1.6.1	Besonderheiten der Motorauswahl bei RASP5	29
1.6.2	Synchron-, Reluktanz- und PM-Motoren	29
1.7	Bestimmungsgemäßer Einsatz	30
1.7.1	Bestimmungsgemäße Energieversorgungssysteme	30
1.7.2	Maschinenrichtlinie- und CE-Kennzeichnung	31
1.8	Wartung und Inspektion	32
1.9	Lagerung	33
1.10	Service und Garantie	33

2	Projektierung.....	34
2.1	Rapid Link 5-Module	34
2.1.1	Ausprägungen.....	35
2.2	Anschlüsse	36
2.2.1	Anschlüsse im Leistungsteil	38
2.3	Reparaturschalter.....	40
2.4	Elektrisches Netz	42
2.4.1	Netzanschluss und Netzform.....	42
2.4.2	Netzspannung und Frequenz	42
2.4.3	Spannungssymmetrie	43
2.5	Sicherheit und Schutz	44
2.5.1	Sicherungen und Leitungsquerschnitte	44
2.5.2	Fehlerstromschutzeinrichtungen	45
2.6	Energiebus	46
2.7	EMV-gerechte Installation bei RASP5.....	48
2.8	Safe Torque Off (STO)	49
2.8.1	Übersicht.....	49
2.8.2	Sicherer Halt und Verhindern eines Wiederanlaufs	50
2.8.3	TÜV-Zertifizierung	51
2.8.4	STO-gerechte Installation.....	52
2.8.5	Direkte Freigabe.....	55
2.8.6	Ansprechzeit der STO-Funktion	56
2.8.7	Meldungen zur STO-Funktion	56
2.8.8	Fehlermeldungen	56
2.8.9	Checkliste zur STO-Funktion.....	57
2.8.10	Regelmäßige Wartung	58
2.8.11	Anwendung der STO-Funktion und sicherheitstechnische Kenngrößen	59
2.9	Sensor-Eingänge	60
2.10	Aktor-Ausgang	65
2.11	Gerätelüfter-Anschluss	66
2.12	Motor und Applikation.....	68
2.12.1	Motorauswahl.....	68
2.12.2	Motor und Schaltungsart	68
2.12.3	Drehrichtungsumkehr	69
2.12.4	Schnellstopp	70
2.12.5	Verriegelter Handbetrieb.....	71
2.13	Externe Bremse	73
2.14	Generatorische Bremsung	76
2.15	Thermistor- und Motorkabelüberwachung.....	78

3	Installation	79
3.1	Einleitung	79
3.2	Montageanweisungen	79
3.2.1	Einbaulage	80
3.2.2	Freiräume	81
3.2.3	Befestigung	82
3.2.4	Position der Leistungsanschlüsse	85
3.3	Elektrische Installation	88
3.4	Energiebus	88
3.4.1	Flexible Stromschiene (RA-C1-7...)	89
3.4.2	Rundleitung	92
3.5	Energieanschlussstecker	95
3.5.1	RAMO5	95
3.5.2	RASP5	99
3.6	Motorabgang	103
3.6.1	Motorabgangsstecker	103
3.6.2	Anschlussbeispiele zum Motorabgang	104
3.6.3	Motorabgang bei RASP5	107
3.6.4	Abgeschirmte Motorleitung bei RASP5	108
3.7	Isolationsprüfung	111
4	Betrieb	112
4.1	Checkliste zur Inbetriebnahme	112
4.2	Warnhinweise zum Betrieb	113
4.2.1	Spezifische Warnhinweise zu RASP5	114
4.3	Hand-Steuerung	115
5	Motorstarter RAMO5	117
5.1	Benennung	117
5.2	Merkmale	118
5.3	Anschlüsse	119
5.4	Spezielle technische Daten	120
5.5	Blockschaltbilder	121
5.6	LED-Anzeigen	123
5.7	Konfigurieren spezieller Einstellungen	125
5.7.1	Inbetriebnahme	125
5.7.2	Motornennstrom (P1-08) einstellen	126
5.7.3	Sensor-Eingänge	127
5.7.4	Schnell-Stopp und verriegelter Handbetrieb	128
5.7.5	Phasenwechsel	129
5.7.6	Überwachung der Stromuntergrenze	130
5.7.7	Schnell-Stopp (Quick Stop)	130

6	Drehzahlsteller RASP5.....	131
6.1	Benennung	131
6.2	Merkmale.....	132
6.3	Anschlüsse	133
6.4	Spezielle technische Daten.....	134
6.4.1	Überlastbarkeit.....	136
6.4.2	Derating-Kurven	137
6.5	Blockschaltbild	138
6.6	LED-Anzeigen	139
6.7	Konfigurieren spezieller Einstellungen.....	141
6.7.1	Inbetriebnahme.....	141
6.7.2	Motornennstrom (P1-08) einstellen	142
6.7.3	Sensor-Eingänge	143
6.7.4	Schnellstopp und verriegelter Handbetrieb.....	144
6.7.5	Phasenwechsel.....	147
6.7.6	Motorkabelüberwachung	147
6.7.7	Stopp-Verhalten	148
7	Parametrierung	149
7.1	Parametrierung per Software „drivesConnect“	152
7.2	Parametrierung per OLED-Bedieneinheit.....	154
7.2.1	Elemente der Bedieneinheit DX-KEY-OLED	155
7.2.2	Parameter einstellen	156
7.2.3	Parameter zurücksetzen (RESET)	157
7.2.4	Erweiterter Parametersatz	157
7.3	Parametrierung per App.....	158
8	Parameterliste	159
8.1	Parametergruppen	159
8.2	Menüstruktur	160
8.3	Parametergruppen für RAMO5.....	160
8.3.1	Parametergruppe 0 („Monitor“).....	160
8.3.2	Parametergruppe 1 („Basic“).....	163
8.3.3	Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“).....	164
8.3.4	Parametergruppe 3 („Mechanische Bremse und Digitale Eingänge“)	166
8.3.5	Parametergruppe 5 („Kommunikation“)	167
8.3.6	Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“).....	168
8.4	Parametergruppen für RASP5.....	169
8.4.1	Parametergruppe 0 („Monitor“).....	169
8.4.2	Parametergruppe 1 („Basic“).....	172
8.4.3	Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“).....	174
8.4.4	Parametergruppe 3 („Mechanische Bremse und Digitale Eingänge“)	178
8.4.5	Parametergruppe 4 („Brake-Chopper und DC-Bremse“).....	179

8.4.6	Parametergruppe 5 („Kommunikation“)	180
8.4.7	Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“)	182
8.4.8	Parametergruppe 7 („Motor“)	185
9	Kommunikation	186
9.1	AS-Interface	186
9.1.1	LED „AS-I“	186
9.1.2	Datenleitung	187
9.1.3	ASi-Profil	187
9.1.4	Gateway	188
9.1.5	Leitungslänge	188
9.1.6	Adressierung	188
9.1.7	Austausch von Rapid Link-Geräten im ASi-Kreis	189
9.1.8	ASi-Flachbandleitung	189
9.1.9	Externer Schnellstopp (bei RASP5)	190
9.1.10	Verlängerungsleitung	190
9.1.11	Leitungsführung	191
9.1.12	Ansteuerung RAMO5 über AS-Interface	192
9.1.13	Ansteuerung RASP5 über AS-Interface	193
9.1.14	Diagnose und Fehlerbehebung über AS-Interface	194
9.2	EtherNet / IP	195
9.2.1	Einleitung	196
9.2.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz	197
9.2.3	EtherNet/IP-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls	198
9.2.4	LED-Anzeigen bei EtherNet/IP	199
9.2.5	Einbindung von Rapid Link 5 in ein EtherNet/IP-Netzwerk	201
9.2.6	Anbindung an die SPS	202
9.2.7	Hinweise zur Installation	202
9.2.8	EDS-Datei	203
9.2.9	Projektierung	204
9.2.10	Konfiguration der IP-Adresse	206
9.2.11	Externe 24-V-DC-Steuerspannung	209
9.2.12	Allgemeine Informationen zu den Protokollen EtherNet/IP und CIP	211
9.2.13	Allgemeine Bemessungsdaten der EtherNet/IP-Schnittstelle	212
9.2.14	Inbetriebnahme	213
9.2.15	Zyklische Daten	214
9.2.16	Azyklische Daten	220

9.3	PROFINET	221
9.3.1	Einleitung	224
9.3.2	Bestimmungsgemäßer Einsatz	225
9.3.3	PROFINET-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls	226
9.3.4	LED-Anzeigen bei PROFINET	227
9.3.5	Einbindung von Rapid Link 5 in ein PROFINET-Netzwerk	229
9.3.6	Anbindung an die SPS	230
9.3.7	Hinweise zur Installation	231
9.3.8	GSDML-Datei	232
9.3.9	Projektierung	233
9.3.10	Konfiguration der IP-Adresse	235
9.3.11	Inbetriebnahme	237
9.3.12	Zyklische Daten	238
9.3.13	Azyklische Daten	244
9.4	Azyklische Parameter	245
9.4.1	RAMO5	245
9.4.2	RASP5	247
10	Fehlermeldungen	251
10.1	Einleitung	251
10.1.1	Fehlerspeicher	251
10.1.2	Fehler quittieren (Reset)	251
10.1.3	Automatischer Reset	251
10.2	Fehlermeldungen	252
10.2.1	Fehlermeldungen RAMO5	252
10.2.2	Fehlermeldungen RASP5	254
	Stichwortverzeichnis	258

0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch ist die Originalbetriebsanleitung und beschreibt die Motorstarter RAMO5 und Drehzahlsteller RASP5 des Systems Rapid Link 5 sowie relevantes Zubehör.

Die folgenden Kapitel beschreiben spezielle Informationen für die Projektierung, die Installation und den Betrieb dieser Rapid Link-Funktionsmodule.

0.1 Änderungsprotokoll

Redaktions- datum	Seite	Stichwort	neu	geän- dert	entfällt
05/21	18	Typenschlüssel RASP5 (Hinweis)		✓	
	22	UL file (Nummer)		✓	
	23	UL file (Nummer)		✓	
09/20	221 ff.	PROFINET	✓		
05/20	–	Vollständige Überarbeitung			
	22	englischsprachige Auszüge zur UL-Konformität	✓		
	195 ff.	EtherNet/IP	✓		
	–	OP-Bus			✓
10/19		Erstauflage	–	–	–

0.2 Anwenderhinweis

Bitte lesen Sie dieses Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das System Rapid Link installieren und in Betrieb nehmen.

Wir setzen voraus, dass Sie über physikalische Grundkenntnisse verfügen und mit der Handhabung in elektrischen Anlagen und dem Lesen technischer Zeichnungen vertraut sind.



WARNUNG

Cyber Security

Bitte beachten Sie hierzu die Hinweise in der Hardening documentation 11/2019 MZ034003EN, „Product Cybersecurity Guideline - Rapid Link 5 AS-Interface“.

Sie finden das Dokument auf der Eaton Website:

Eaton.eu → Kundensupport → Download Center – Dokumentation

Geben Sie dort im Feld **Schnellsuche** den Begriff „MZ034003EN“ ein und klicken Sie auf **Suchen**.

0.3 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden 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 mit möglichen leichten Verletzungen.



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.



In einigen Abbildungen sind teilweise zur besseren Veranschaulichung das Gehäuse sowie andere sicherheitsrelevante Teile weggelassen worden. Die hier beschriebenen Komponenten dürfen immer nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden.



Berücksichtigen Sie bitte auch die Hinweise zur Installation in den Montageanweisungen IL034084ZU und IL034092ZU (für RAMO5) bzw. IL034085ZU und IL034093ZU (für RASP5).



Alle Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.



Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Gerätereihen finden Sie im Internet auf der Eaton Website im [Download Center](#)

Geben Sie dort im Suchfeld **Schnellsuche** einen Suchbegriff ein und klicken Sie auf **Suchen**.

Alternativ können Sie hier mithilfe der Auswahllisten und den Einträgen **Motoren schalten, schützen und antreiben** → **Rapid Link** und einem Klick auf **Suchen** die zum Thema Rapid Link vorhandenen Informationen (Montageanweisungen, Software, Handbücher, Kataloge, Produktinformation) aufrufen.

0.4 Abkürzungen und Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole und Abkürzungen eingesetzt:

EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FWD	Forward (Rechtsdrehfeld)
LCD	Liquid Crystal Display (Flüssigkristallanzeige)
PES	Funktionserde, PE – Anschluss (Erde) des Schirmes (Leitung)
pk	Peak
PNU	Parameter nummer
RAMO	Rapid Link Motor Starter
RASP	Rapid Link Speed Control
REV	Reverse (Linksdrehfeld)
STO	Safe Torque Off
WE	Werkse instellung
	Das Logo AS-Interface (A ctuator- S ensor-Interface, Aktor-Sensor-Schnittstelle) symbolisiert diejenigen Komponenten, die dem Standard EN 50295 und IEC 6026-2 entsprechen.
	Das DESINA-Logo (DE zentralisierte und ST andardisierte IN stallationstechnik) kennzeichnet hier diejenigen Komponenten, die der DESINA Spezifizierung entsprechen.



Hinweis zur Schreibweise

Die Kurzschreibweisen RAMO5 und RASP5 stehen abkürzend für alle Typen RAMO5-...-...S1 bzw. RASP5-...-...S1 gemäß den Typenschlüsseln auf den Seiten 17 und 18.

0.5 Weiterführende Dokumente

Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

Dokument	Typ	Thema
MN040003DE	Handbuch	drivesConnect Parametriersoftware für PowerXL™ Frequenz- umrichter
MZ034003EN	Handbuch	„Product Cybersecurity Guideline Rapid Link 5 AS-Interface“
AP040051DE	Application Note	Hinweise sowie Beispiele zu Permanentmagnet- und Brushless DC-Motoren
AP040189	Application Note	Hinweise zur Parametrierung über Bluetooth
IL040025ZU	Montageanweisung	DX-CBL-PC-3M0
IL04012020Z	Montageanweisung	DX-KEY-LED2 DX-KEY-OLED
IL034084ZU	Montageanweisung	Montageanweisung für RAM05
L034092ZU	Montageanweisung	Montageanweisung für RAM05 in den Varianten „EtherNet/IP“ und „PROFINET“
IL034085ZU	Montageanweisung	Montageanweisung für RASP5
L034093ZU	Montageanweisung	Montageanweisung für RASP5 in den Varianten „EtherNet/IP“ und „PROFINET“
PU05907001Z	Handbuch	Sicherheitshandbuch
IL040051ZU	Montageanweisung	DX-COM-STICK3-KIT
11/2019 MZ034003EN	Hardening documentation	„Product Cybersecurity Guideline - Rapid Link 5 AS-Interface“

0.6 Maßeinheiten

Alle in diesem Handbuch aufgeführten physikalischen Größen berücksichtigen das internationale metrische System SI (Système international d'unités). Für die UL-Zertifizierung wurden diese Größen teilweise mit angloamerikanischen Einheiten ergänzt.

Tabelle 1: Beispiele für die Umrechnung von Maßeinheiten

Bezeichnung	US-amerikanische Bezeichnung	angloamerika- nischer Wert	SI-Wert	Umrechnungswert
Länge	inch (Zoll)	1 inch (")	25,4 mm	0,0394
Leistung	horsepower	1 HP = 1,014 PS	0,7457 kW	1,341
Drehmoment	pound-force inches	1 lbf in	0,113 Nm	8,851
Temperatur	Fahrenheit	1 °F (T _F)	-17,222 °C (T _C)	T _F = T _C x 9/5 + 32
Drehzahl	revolutions per minute	1 rpm	1 min ⁻¹	1
Gewicht	pound	1 lb	0,4536 kg	2,205

1 System Rapid Link 5

Rapid Link 5 ist ein modernes und effizientes Antriebs- und Automatisierungssystem. Im Mittelpunkt des innovativen Konzepts Rapid Link 5 stehen kunden- und branchenspezifische Anforderungen für fördertechnische Applikationen. Es ist sowohl für einfache als auch für komplexe Aufgaben in allen Bereichen der Fördertechnik geeignet.

Mit dem System Rapid Link 5 können elektrische Antriebe wesentlich schneller und kostengünstiger installiert und in Betrieb genommen werden als auf herkömmliche zentrale Art und Weise.

Die zeitsparende Installation erfolgt mit Hilfe eines Energie- und eines Datenbusses, die in allen Modulen des Systems Rapid Link 5 steckbar eingesetzt werden.

Die Module des Systems Rapid Link 5 stehen als maßgeschneiderte Lösungen zur Verfügung als

- elektronischer Direkt- und Wendestarter RAMO5,
- frequenzgesteuerter Drehzahlsteller RASP5.

Dabei sind folgende Ausprägungen vorhanden:

- Kommunikation:
 - AS-Interface
 - EtherNet/IP
- Bremssteuerspannung:
 - 180/207 V DC
 - 230/277 V AC
 - 400/480 V AC
- Reparaturschalter
- Bremswiderstand
- Safe Torque Off (STO)
- Energieanschlusstecker:
 - HAN Q5
 - HAN Q4/2

1.1 Systemübersicht

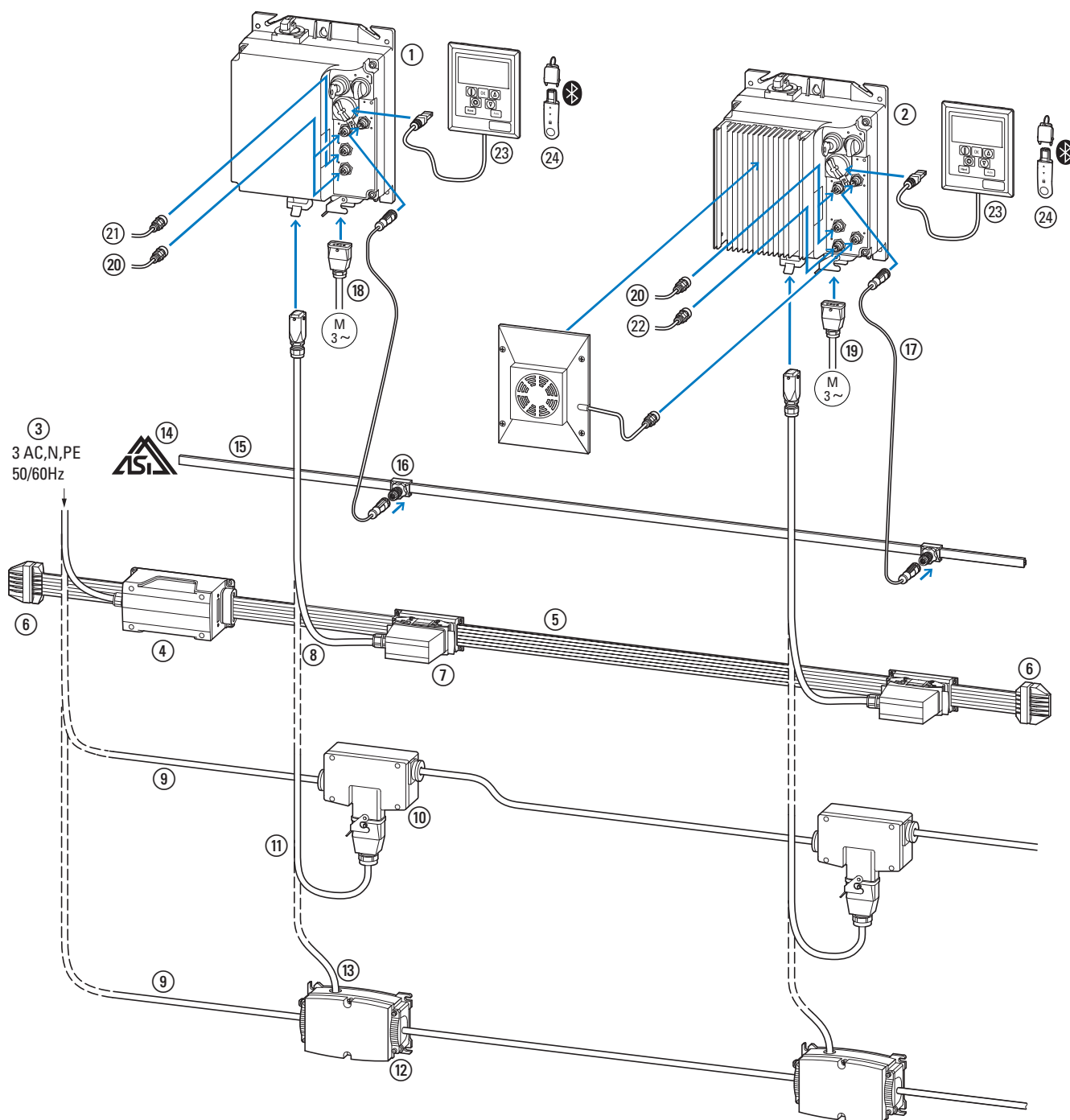


Abbildung 1: Übersicht Rapid Link 5-Module

Funktionsmodule:

- ① Motorstarter RAM05 (Motor Control Unit):
3-phasiger, elektronischer Direkt- oder Wendestarter
- ② Drehzahlsteller RASP5 (Speed Control Unit):
3-phasiger, frequenzgesteuerter Motorstarter

Energiebus:

- ③ Energieeinspeisung (3 AC N/PE 400/480 V AC, 50/60 Hz)
- ④ Energieeinspeisung für Flachbandleitung
- ⑤ Flachbandleitung für 400/480 V AC
- ⑥ Endstück für Flachbandleitung
- ⑦ Flachbandleitungsabgang
- ⑧ Energieadapterleitung zum Flachbandleitungsabgang
- ⑨ Rundleitung für 400/480 V AC
- ⑩ Steckbarer Energieabzweig für Rundleitung
- ⑪ Energieadapterleitung zum steckbaren Rundleitungsabgang
- ⑫ Energieabzweig für Rundleitung (Powerbox)
- ⑬ Energieadapterleitung (Rundleitung) zur Powerbox

Datenbus:

- ⑭ AS-Interface
- ⑮ AS-Interface-Flachbandleitung
- ⑯ Abzweig für M12-Steckerleitungen
- ⑰ Verlängerungskabel mit M12-Stecker

Motoranschluss:

- ⑱ Ungeschirmte Motorleitung (bei RAM05)
- ⑲ Abgeschirmte Motorleitung (bei RASP5)
- ⑳ Sensor-Anschluss über M12-Steckverbindung
- ㉑ Aktor-Anschluss über M12-Steckverbindung (bei RAM05)
- ㉒ STO-Anschluss (bei RASP5)
- ㉓ Externe Bedieneinheit DX-KEY-OLED
- ㉔ Bluetooth-Stick DX-COM-STICK3-KIT

1.2 Überprüfen der Lieferung



Bevor Sie die Verpackung öffnen, überprüfen Sie bitte anhand des Typenschildes auf der Verpackung, ob es sich bei der gelieferten Komponente um den von Ihnen bestellten Typ handelt.

Die Geräte RAMO5 und RASP5 werden sorgfältig verpackt und zum Versand gegeben.

Der Transport darf nur in der Originalverpackung und mit geeigneten Transportmitteln erfolgen. Beachten Sie bitte die Aufdrucke und Anweisungen auf der Verpackung sowie die Handhabung für das ausgepackte Gerät.

Öffnen Sie die Verpackungen mit einem geeigneten Werkzeug und überprüfen Sie bitte die Lieferung nach Erhalt auf eventuelle Beschädigungen und auf Vollständigkeit hin.

Die Verpackung muss folgende Teile enthalten:

- Motorstarter (Motor Control Unit):
 - ein Gerät RAMO5,
 - die Montageanweisungen IL034084ZU bzw. IL034092ZU.

bzw.

- Drehzahlsteller (Speed Control Unit):
 - ein Gerät RASP5,
 - die Montageanweisungen IL034085ZU bzw. IL034093ZU.

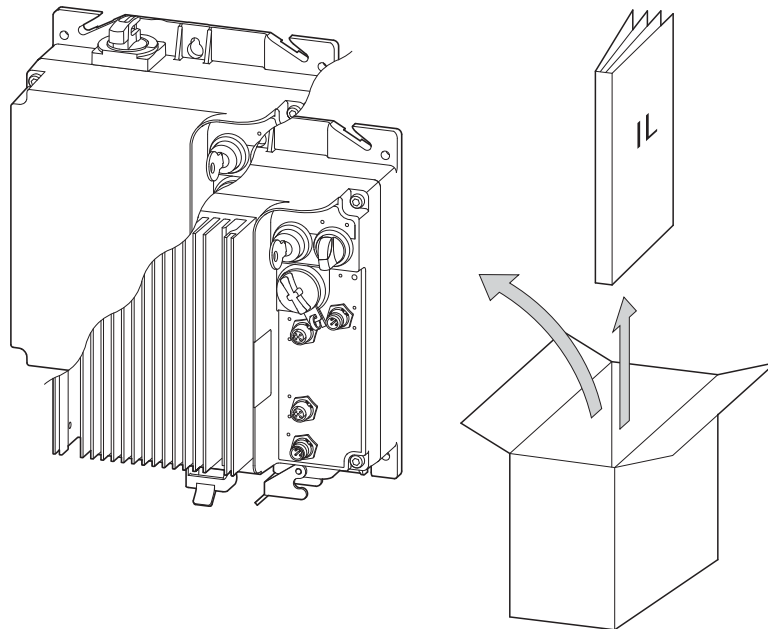


Abbildung 2: Lieferumfang (Gerät RAMO5 oder RASP5 plus Montageanweisung)

1.3 Bemessungsdaten auf dem Typenschild

Die gerätespezifischen Bemessungsdaten eines RAMO5 bzw. RASP5 sind auf dem Typenschild des Geräts aufgeführt.

Nachfolgend zwei beispielhafte Typenschilder:

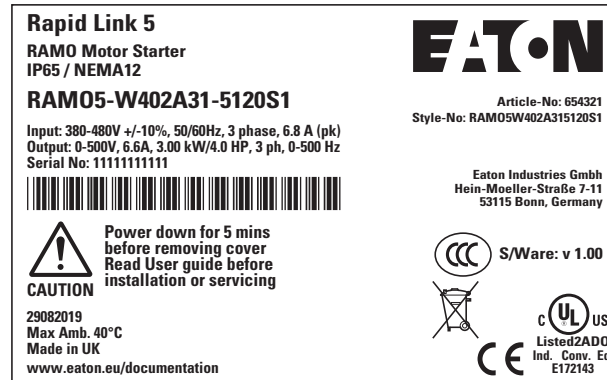


Abbildung 3: Typenschild bei RAMO5

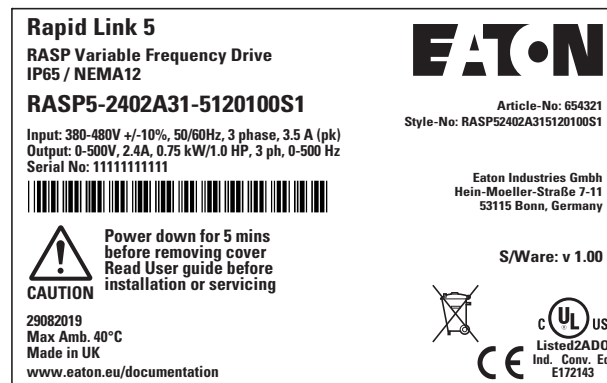


Abbildung 4: Typenschild bei RASP5

1 System Rapid Link 5

1.3 Bemessungsdaten auf dem Typenschild

Die Beschriftung des Typenschildes hat folgende Bedeutung (Beispiel):

Beschriftung	Bedeutung
RASP5-2402A31-5120100S1	Typenbezeichnung: RASP5 = Drehzahlsteller RASP5 2 = Eingangsstrom 2,4 A 4 = 4 Sensor-Eingänge 0 = kein Aktor-Ausgang 2 = 230 V AC Steuerspannung für externe Motorbremse A = AS-Interface-Kommunikation 31 = AS-Interface-Profil S7.4 5 = Energie-Anschlussstecker HAN Q5 1 = 1 Energiestecker 2 = Position der Leistungsanschlüsse unten 0 = ohne Reparaturschalter 1 = mit Bremswiderstand 0 = ohne STO 0 = ohne Lüfter S1 = Version
Input	Bemessungsdaten des Netzanschlusses: Dreiphasen-Wechselspannung (U_e 3~ AC) Spannung 380 - 480 V, Frequenz 50/60 Hz, Eingangsphasenstrom 3,5 A (pk)
Output	Bemessungsdaten der Lastseite (Motor): Dreiphasen-Wechselspannung (0 - 500 V), Ausgangsphasenstrom (2,4 A), Ausgangsfrequenz (0 - 500 Hz) Zugeordnete Motorleistung: 0,75 kW bei 400 V/1 HP bei 460 V für einen vierpoligen, innen- oder oberflächen- gekühlten Drehstrom-Motor (1500 min ⁻¹ bei 50 Hz/1800 rpm bei 60 Hz)
Serial No.:	Seriennummer
IP65 / NEMA 12	Schutzart des Gehäuses: IP65 (NEMA 12), UL (cUL) Open type
S/Ware	Software-Version (1.00)
29082019	Fertigungsdatum: (hier beispielhaft: 29.08.2019)
Max Amb. 40 °C	Maximal zulässige Umgebungstemperatur (40 °C)
→ 	Der Drehzahlsteller ist ein elektrisches Betriebsmittel. Lesen Sie das Handbuch (hier: MN034004DE) vor dem elektrischen Anschluss und der Inbetriebnahme.

1.3.1 Typenschlüssel RAMO5

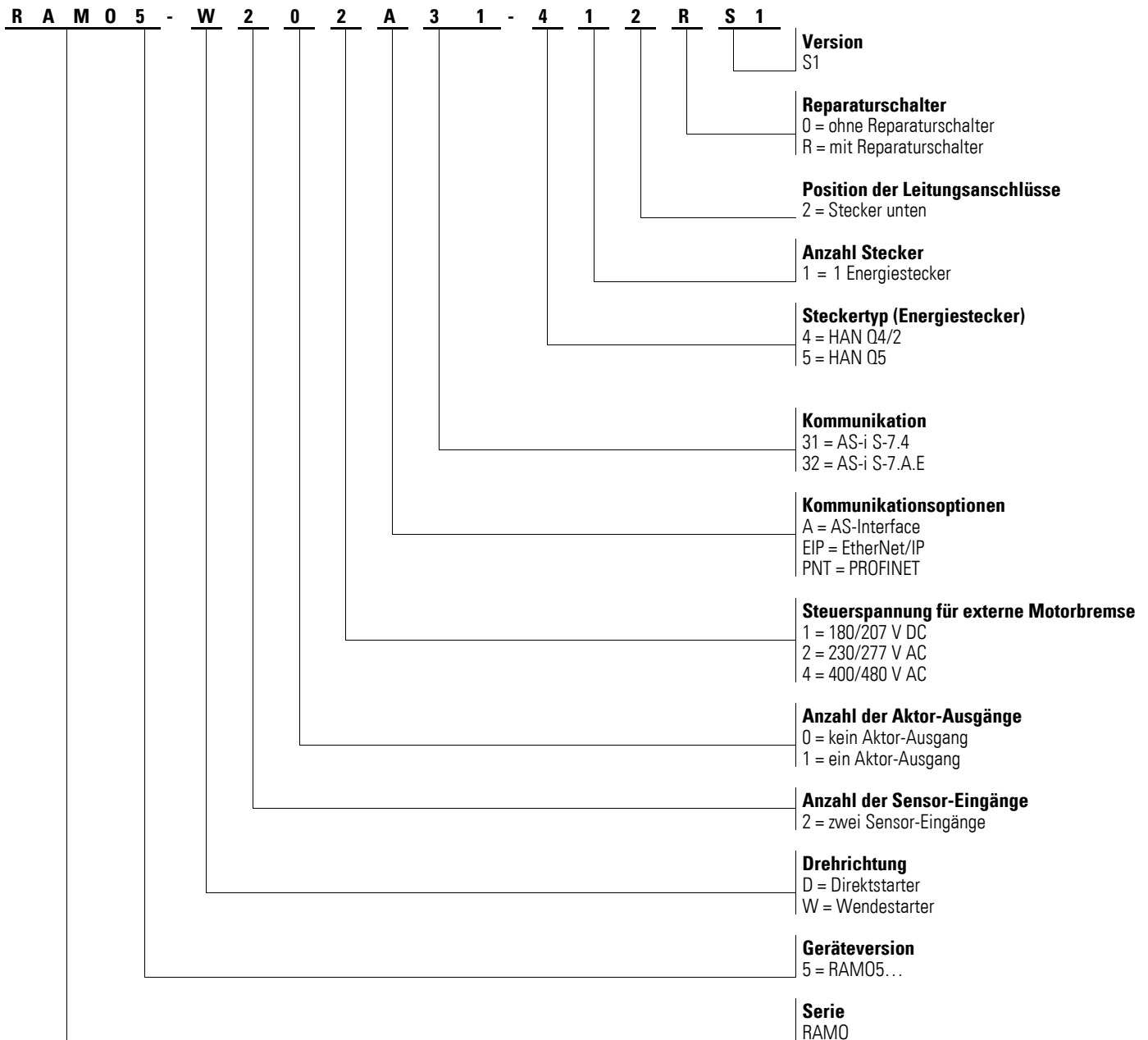


Abbildung 5: Typenschlüssel des Motorstarters RAMO5

1.3.2 Typenschlüssel RASP5

R	A	S	P	5	(-)*	2	2	0	0	A	3	1	(-)*	4	1	2	R	1	0	0	S	(1)*	
																							Version S1
																							Lüfter 0 = ohne Lüfter 1 = mit Lüfter
																							STO-Funktion 0 = ohne STO 1 = mit STO
																							Bremswiderstand 0 = ohne Bremswiderstand 1 = mit Bremswiderstand
																							Reparaturschalter 0 = ohne Reparaturschalter R = mit Reparaturschalter
																							Position der Leitungsanschlüsse 2 = Stecker unten
																							Anzahl Stecker 1 Energiestecker
																							Steckertyp (Energiestecker) 4 = HAN Q4/2 5 = HAN Q5
																							Kommunikation 31 = ASi S7.4
																							Kommunikationsoptionen A = AS-Interface EIP = EtherNet/IP PNT = PROFINET
																							Steuerspannung für externe Motorbremse 0 = ohne externe Motorbremse 1 = 180/207 V DC 2 = 230 V AC 4 = 400 V AC
																							Anzahl der Aktor-Ausgänge 0 = kein Aktor-Ausgang
																							Anzahl der Sensor-Eingänge 2 = zwei Eingänge
																							Eingangsstrom 2 = 2,4 A 4 = 4,3 A 5 = 5,6 A 8 = 8,5 A
																							Geräteversion 5 = RASP5...
																							Serie RASP

Abbildung 6: Typenschlüssel des Drehzahlstellers RASP5

* Hinweis: Bei der US-Katalog-Nummer entfallen diese Zeichen.

1.4 Technische Daten

Tabelle 2: Allgemeine Bemessungsdaten (Übersicht)

Technische Daten	Formel- zeichen	Einheit	Wert	
			RAM05	RASP5
Allgemeines				
Normen und Bestimmungen			IEC/EN 60947-4-2 EN 50581	IEC/EN 61800-3 IEC/EN 61800-5-1 EN 50581 EN 61800-5-2 EN ISO 13849-1 EN 62061
Approbationen, Zulassungen			CE, CCC, cUL	CE, cUL
Fertigungsqualität			Richtlinie 2011/65/EU (RoHS), ISO 9001	Richtlinie 2011/65/EU (RoHS), ISO 9001
Schutzart			IP65, NEMA 12/NEMA 12K	IP65, NEMA 12/NEMA 12K
Einbaulage			senkrecht (→ Seite 80)	senkrecht (→ Seite 80)
Umgebungstemperatur				
Betrieb		°C	-10 - +40	-10 - +40 (ohne Derating)
Lagerung		°C	-40 - +70	-40 - +70
Aufstellhöhe	H	m	0 bis 2000 über NN, über 1000 m mit je 1 % Leistungsreduzierung je 100 m	0 bis 2000 über NN, über 1000 m mit je 1 % Leistungsreduzierung je 100 m
Feuchtigkeit (IEC/EN 50178)	p _w	%	< 95, relative Feuchte, nicht kondensierend	< 95, relative Feuchte, nicht kondensierend
Vibrationen (IEC/EN 60068-2-6)				
Amplitude		Hz	3 - 15,8 Schwingungsamplitude: 0,15 mm	3 - 15,8 Schwingungsamplitude: 0,15 mm
Beschleunigung		Hz	15,8 - 150 konstante Beschleunigung 2 g	15,8 - 150 konstante Beschleunigung 2 g
Schockfestigkeit (IEC/EN 60068-2-27)			1000 Schocks pro Achse, Halbsinus 15 g/11 ms	1000 Schocks pro Achse, Halbsinus 15 g/11 ms

Technische Daten	Formel- zeichen	Einheit	Wert	
			RAM05	RASP5
Hauptstromkreis				
Einspeisung				
Bemessungsbetriebsspannung	U _e	V	3 AC 400/480	3 AC 400/480
Bemessungsspannung für Brems- steuerung	U _e	V	180/207 V DC 230/277 V AC 400/480 V AC	180/207 V DC 230/277 V AC 400/480 V AC
Spannungsbereich	U _{LN}	V	380 - 10 % - 480 + 10 %	380 - 10 % - 480 + 10 %
Frequenzbereich	f _{LN}	Hz	(50 - 10 %) - (60 + 10 %)	50/60 (45 - 66 Hz ±0 %)
Netzform			Wechselspannung, mittelpunkt- geerdetes Sternnetz (TN-S-Netz) Phasengeerdete Wechselstromnetze sind nicht zulässig.	Wechselspannung, mittelpunkt- geerdetes Sternnetz (TN-S-Netz) Phasengeerdete Wechselstromnetze sind nicht zulässig.
Netzeinschalthäufigkeit		Anzahl	–	mindestenes eine Minute Pause zwischen zwei Einschaltvorgängen
Netzstrom	THD	%	< 120	< 120
Kurzschlussstrom	I _K	kA	< 10	< 10
Kurzschlussschutzorgan (Einspeisung Energiebus)			PKE3/XTUCP-36 FAZ-3-B20 oder FAZ-3-C20	PKE3/XTUCP-36 FAZ-3-B20 oder FAZ-3-C20
Überspannungskategorie/ Verschmutzungsgrad (DIN/VDE 0110)			III	III
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	U _{imp}	kV	4	–
Ableitstrom gegen Erde (EN 50178)	I _{PE}	mA	< 3,5	< 3,5
Leistungsteil				
Ausprägung			RAM05-D: Direktstarter mit Thyris- toren und Bypass-Kontakten	Frequenzumrichter mit Gleich- spannungszwischenkreis und IGBT- Wechselrichter
			RAM05-W: Wendestarter mit Relais, Thyristoren und Bypass-Kontakten	
			zweiphasig gesteuert	
Lebensdauer (AC3)		Anzahl	> 10 Millionen Schaltungen	–
Ausgangsspannung	U ₂	V AC	U _{LN}	0 - U _{LN}
Ausgangsfrequenz	f ₂	Hz	50/60 Hz	0 - 50 Hz, max. 500 Hz
Bemessungsstrom	I _e	A	6,6	2,4 / 4,3 / 5,6 / 8,5
Laststrom für das Steuergerät einer externen Bremse	I	A	≤ 0,6 600 mA konstant, 6 A für 120 ms	≤ 0,6 600 mA konstant, 6 A für 120 ms
Einstellbarer Motorschutz	I	A	0,3 - 6,6	0,48 - 8,5
Überlastfähigkeit				
für 60 s alle 600 s bei +40 °C	I _L	%	–	150
für 2 s alle 20 s bei +40 °C	I _H	%	–	200
Zugeordnete Motorleistung ¹⁾				
(mit Motorschutz) bei 400 V, 50 Hz	P	kW	0,09 - 3	0,18 - 4
bei 440 V - 460 V, 60 Hz	P	HP	0,125 - 3	0,25 - 5

Technische Daten	Formel- zeichen	Einheit	Wert	
			RAM05	RASP5
Steuerspannung				
externe Steuerspannung	U	V	24, für Aktoren, maximaler Laststrom: 1 A	24, für Schnellstopp-Funktion über AS-Interface-Stecker
Toleranz		%	-15 - +20	
AS-Interface-Spezifikation				
Gesamtstromaufnahme aus AS-Interface-Netzteil (30 V-)	I	mA	50 + 160 für Sensoren	50 + 160 für Sensoren
Spezifikation			S-7.4 S-7.A.E	S-7.4
Slave-Adressen		Anzahl	31/62	31
I/O-Code bzw. E/A-Konfiguration			7 (hex)	7 (hex)
ID-Code			4 (hex)	4 (hex)

1) Zugeordnete Motorleistung für normale, innen- und außenbelüftete Drehstrom-Asynchronmotoren mit 1500 min⁻¹ (bei 50 Hz) bzw. 1800 min⁻¹ (bei 60 Hz)

1.5 Einhaltung der UL-Normen

1.5.1 Auszüge zur UL-Konformität

Nachfolgend finden Sie Auszüge englischer Originaldokumente zur UL-Konformität.

1.5.1.1 RAM05 (File E251034)

These devices are enclosed type AC Motor Starters incorporating semiconductor switching means. These devices are intended for installation on industrial machines in accordance with Standard for Industry Machinery NFPA79. These devices do not provide reduced voltage starting feature. These devices do not provide isolation (isolating function). These devices do provide motor overload protection with thermal memory and phase-loss protection. These devices or control units have not been evaluated as providing a safety or limiting feature. These devices are for installation in Overvoltage Category III and Pollution Degree 3. Auxiliary Control outputs intended to device Resistive Load.

Electrical Ratings:

MODEL – 400V Range		INPUT	OUTPUT			BCP Fuse/ Breaker
-		(3 phase)	(3 phase)			
Frame Size	Model Number	FLA	FLA	Power	Power	
1A	RAM05	6.6	6.6	3 kW	3.0 HP	30A
Input Voltage 380-480/277 VAC, 50/60Hz Output Voltage 380-480 VAC, 50/60Hz						

Short Circuit Ratings:

MODEL	SHORT CIRCUIT RATING (kA)	
	Fuses (J-Type)	Breakers (Type C)
RAM05	100kA	10kA
RAM05-...R (with repair switch)	10kA	10kA

Environmental Ratings: Ambient Temperature: +55 °C , Enclosure Type: 12, Markings

Short Circuit Current Ratings:

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected by J Class Fuses rated 30A.”

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected By A Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, rated 32A.”

Wiring Terminals marked to indicate proper connections for the power supply, load and control circuit.

Use 60/75 deg.C copper field wiring conductors.

The ground terminals are marked with “G”, “GR”, “GRD”, “Ground”, “Grounding”, “PE”, or the like.

The symbol 5019. IEC Publication 417, may be used, but if used alone the symbol shall be defined in the installation instructions provided with the equipment.

“WARNING”

“The opening of the branch-circuit protective device is able to be an indication that a fault current has been interrupted. To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged.”

For Canadian installations:

“AVERTISSEMENT – L’ouverture du dispositif de protection de la dérivation peut signifier qu’un courant de défaut a été interrompu. Pour réduire le risque d’incendie ou de choc électrique, les pièces porteuses de courant et autres composants du contrôleur devraient être examinées et remplacées s’ils sont endommagés.”

1.5.1.2 RASP5 (File E253552)

Electrical Ratings:

MODEL – 400V Range		INPUT	OUTPUT		
		(3 phase)	(3 phase)		
Frame Size	Model Number	FLA	FLA	Power kW	Power HP
1A	RASP-52...	2.4	2.4	0.75	1.0
1A	RASP-54...	4.3	4.3	1.5	2.0
1A	RASP-55...	5.6	5.6	2.2	3.0
1B	RASP-58...	8.5	8.5	4.0	5.0

Input Voltage 380-480/277Vac, 50/60Hz, Output Voltage 20-500VAC, 0-500HZ

A: external fan not fitted

B: external fan fitted

Ratings (continued)

Terminals – All Models	Qty	Maximum ratings
Sensor supply	3	24V 100mA
Motor Brake	1	600mA 400V (6A < 120mS)

Short Circuit Rating (kA)

RASP5	100kA	When protected by Class J fuses
	10kA	When protected by Circuit Breaker (Type C)
	65kA	When protected by Type E Combination Motor Controller
RASP5-xxR (repair switch)	10kA	When protected by Class J fuses
		When protected by Circuit Breaker (Type C)
		When protected by Type E Combination Motor Controller

Environmental Ratings:

Maximum ambient air temperature 55°C

Enclosure Type 12

TECHNICAL CONSIDERATIONS

USL - Indicates Investigated to United States Standard UL61800-5-1 – Listed.

CUL - Indicates Investigated to Canadian Standard CSA 22.2 No.274 - Listed

General:

These devices are solid state variable/speed ac drive inverters which convert a fixed frequency three phase input voltage to a 3-phase, variable frequency, variable voltage output. The inverter automatically maintains the required volts-Hz ratio allowing the ac motor to run at its optimum efficiency and provide constant torque capability through the motor speed range.

The power conversion equipment provides solid state motor overload protection.

Over-Current function was evaluated. Maximum current limit is 150 percent of FLC. The adjustable range is 0 to 150 percent of FLC.

Drive is provided with solid state short circuit protection circuitry which is the same throughout the series.

1 System Rapid Link 5

1.5 Einhaltung der UL-Normen

Current sensing is accomplished by monitoring the DC bus and/or all the motor outputs.

These drives or control units have not been evaluated as providing a safety or limiting feature.

The devices use the supplied thermocouple in the IGBT packs to control thermal functions – 100% production test used to confirm functionality.

These devices are for installation in Overvoltage Category III and Pollution Degree 3.

Auxiliary Control outputs intended to drive Resistive Load.

Markings (continued):

75°C wire only

“Use Copper Conductors Only”

Short Circuit Current Ratings:

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 100 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected by J Class Fuses rated 30A.”

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected By Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, rated 32A.”

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 65 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. When Protected By Type E combination motor controller model PKZM4-32 manufactured by Eaton rated 480Y/277Vac 20HP.”

RASP...R (disconnect switch):

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected by J Class Fuses rated 30A.”

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. Suitable for motor group installation. When Protected By Circuit Breaker Having An Interrupting Rating Not Less Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum, rated 32A.”

“Suitable For Use On A Circuit Capable Of Delivering Not More Than 10 000 rms Symmetrical Amperes, 480 Volts Maximum. When Protected By Type E combination motor controller model PKZM4-32 manufactured by Eaton rated 480Y/277Vac 20HP.”

75°C wire only

“Use Copper Conductors Only”

Integral solid state short circuit protection does not provide branch circuit protection. Branch circuit protection must be provided in accordance with the National Electrical Code and any additional local codes or the equivalent.

UL61800-5-1

WARNING

The opening of the branch-circuit protective device may be an indication that a fault has been interrupted. To reduce the risk of fire or electric shock, current-carrying parts and other components of the controller should be examined and replaced if damaged.

CSA C22.2 No 274

ATTENTION

THE OPENING OF THE BRANCH-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE MAY BE AN INDICATION

THAT A FAULT HAS BEEN INTERRUPTED. TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK, CURRENT-CARRYING PARTS AND OTHER COMPONENTS OF THE CONTROLLER SHOULD BE EXAMINED AND REPLACED IF DAMAGED. IF BURNOUT OF THE CURRENT ELEMENT OF AN OVERLOAD RELAY OCCURS, THE COMPLETE OVERLOAD RELAY MUST BE REPLACED

All models incorporate internal overload protection for the motor load that does not require the use of an external or remote overload protection device. The protection level is adjustable and the method of adjustment is provided within instructions/manual for the product.

Shall be marked with Motor Overload protection limit set at 150% of FLA.

1.5.2 RAMO5

Die Motorstarter RAMO5 sind gemäß UL 60947-4-2 getestet und als „listed“ approbiert.

Tabelle 3: RAMO5

Eigenschaft	Wert
Eingangsspannung	480 V AC
Ausgangsspannung	480 V AC
Bemessungsbetriebsspannung für Bremssteuerung	180/207 V DC 230/480 V AC 400/480 V AC
Eingangsstrom	6,6 A
Ausgangsstrom	6,6 A
Phasen	3
Frequenz	50/60 Hz
Steuerspannung, externe	24 V DC
Eingangsspannung Feldbus	30 V DC
Motorschutz	integriert
Thermistorüberwachung	integriert
SCCR	→ Tabelle 4
Schutzart	IP65 / NEMA 12
Umgebungstemperatur, maximal	55 °C

Tabelle 4: Short Circuit Current Rating für Einzel- und Gruppenschutz

	Mit Sicherung (UL listed)		Leistungsschalter (UL listed)	
	mit integrierterem Reparaturschalter	ohne integrierten Reparaturschalter	mit integrierterem Reparaturschalter	ohne integrierten Reparaturschalter
Spannung	480 V AC	480 V AC	480 V AC	480 V AC
Kurzschlussstrom, maximal	30 A	30 A	32 A	32 A
Interrupting Rating	10 kA	65 kA	10 kA	10 kA



Geräte mit integriertem Reparaturschalter sind als „Motor Disconnects“ approbiert („Lock-out/Tag-out“).

Ein Motorstarter RAMO5 kann unter folgenden Bedingungen installiert und betrieben werden: Das Gerät ist ausgelegt für den Einsatz in einem Schaltkreis mit maximal 65000 A rms symmetrisch, 480 V:

- Bei Schutz mit 30-A-Sicherungen; oder
- Bei Schutz durch einen Leistungsschalter mit einer Unterbrechungsleistung von mindestens 65000 A rms symmetrisch, 480 V, 32 A Maximum.

Der Einsatz mit Antrieben mit flexiblen Leitungen unterliegt AHJ.
Die Installation kann auf NFPA 79-Anwendungen beschränkt sein.

1.5.3 RASP5

Die Drehzahlsteller RASP5 sind gemäß UL 61800-5 getestet und als „listed“ approbiert.

Tabelle 5: RASP5

Eigenschaft	Wert
Eingangsspannung	480 V AC
Ausgangsspannung, maximal	480 V AC
Bemessungsbetriebsspannung für Bremssteuerung	180/207 V DC 230/480 V AC 400/480 V AC
Ausgangsstrom	2,5 A (RASP5-2...S1) 4,3 A (RASP5-4...S1) 5,6 A (RASP5-5...S1) 8,5 A (RASP5-8...S1)
Eingangsstrom	2,4 A (RASP5-2...) 4,1 A (RASP5-4...) 5,3 A (RASP5-5...) 7,8 A (RASP5-8...)
Frequenz	50/60 Hz
Phasen	3
Ausgangsfrequenz	0 - 320 Hz
Eingangsspannung Feldbus	30 V DC
Motorschutz	integriert, bei 105 % Vollast
Thermistorüberwachung	integriert
Schutzart	NEMA 12 / NEMA 12K
Umgebungstemperatur, maximal	40 °C ohne Lüfter 55 °C mit Lüfter

Tabelle 6: Short Circuit Current Rating für Einzel- und Gruppenschutz

	Mit Sicherung (UL listed)		Leistungsschalter (UL listed)	
	mit integrier-tem Reparaturschalter	ohne integrier-ten Reparaturschalter	mit integrier-tem Reparaturschalter	ohne integrier-ten Reparaturschalter
Spannung	480 V AC	480 V AC	480 V AC	480 V AC
Kurzschlussstrom, maximal	30 A	30 A	32 A	32 A
Interrupting Rating	10 kA	65 kA	10 kA	10 kA



Geräte mit integriertem Reparaturschalter sind als „Motor Disconnects“ approbiert („Lock-out/Tag-out“).

Der Drehzahlsteller RASP5 kann unter folgenden Bedingungen installiert und betrieben werden:

Der Antrieb ist ausgelegt für den Einsatz in einem Schaltkreis mit maximal 65.000 Ampere rms symmetrisch, 480 V:

- Bei Schutz mit 30-A-Sicherungen oder
- Bei Schutz durch einen Leistungsschalter mit einer Unterbrechungsleistung von mindestens 65.000 A rms symmetrisch, 480 V, 32 A maximal.

Der Antrieb ist in der Lage, ein Signal von einem in oder am Motor angebrachten thermischen Sensor zu akzeptieren und zu verarbeiten. Diese Geräte bieten einen Motorüberlastschutz bei 105 % des Volllaststroms.

Eine Schutzabschirmung zwischen dem Thermistor-Eingangskreis DVC A und dem Antriebsschaltkreis DVC C mit 480 V wird nicht bereitgestellt.

Es wird nur eine grundlegende Isolierung für 480 V bereitgestellt.

Der Thermistorschaltkreis ist durch eine Grund- oder Zusatzisolierung ausgelegt, um für 480 V gegen direkten Kontakt zu schützen.

- Der Einsatz mit Antrieben mit flexiblen Leitungen unterliegt AHJ. Die Installation kann auf NFPA 79-Anwendungen beschränkt sein.
- Nur für den Einsatz in einem TN-Erdungssystem, mit Ausnahme von asymmetrisch geerdeten Systemen.
- Nur 75 °C Cu-Leitungen verwenden.

Ein integrierter elektronischer Kurzschlussschutz bietet keine Branch Circuit Protection. Branch Circuit Protection muss gemäß den Herstelleranweisungen, den nationalen Vorschriften und eventuellen weiteren örtlichen Vorschriften vorgesehen werden.



WARNUNG

Das Öffnen der Abzweig-Schutzvorrichtung kann ein Anzeichen dafür sein, dass ein Fehlerstrom unterbrochen wurde. Um das Risiko eines Feuers oder Stromschlags zu reduzieren, sollten stromführende Teile und andere Komponenten des Reglers überprüft und bei Beschädigung ausgewechselt werden. Wenn das Stromelement eines Überlastrelais durchbrennt, muss das gesamte Überlastrelais ausgewechselt werden.



WARNUNG

Der Betrieb dieses Geräts erfordert detaillierte Anweisungen zu Installation und Betrieb, die in der Installations-/Bedienungsanleitung, die für den Gebrauch mit diesem Produkt vorgesehen ist, verfügbar sind.

1.6 Auswahlkriterien

Die Auswahl eines Geräts RAMO5 bzw. RASP5 ③ erfolgt gemäß der Versorgungsspannung U_{LN} des speisenden Netzes ① und dem Bemessungsstrom des zugeordneten Motors ②. Dabei muss die Schaltungsart (Δ / Y) des Motors zur Versorgungsspannung ① gewählt werden. Der Ausgangsbemessungsstrom I_e von RASP5 muss größer oder gleich dem Motorbemessungsstrom sein. Bei RAMO5 muss die Stromüberwachung auf den Motorbemessungsstrom eingestellt werden.

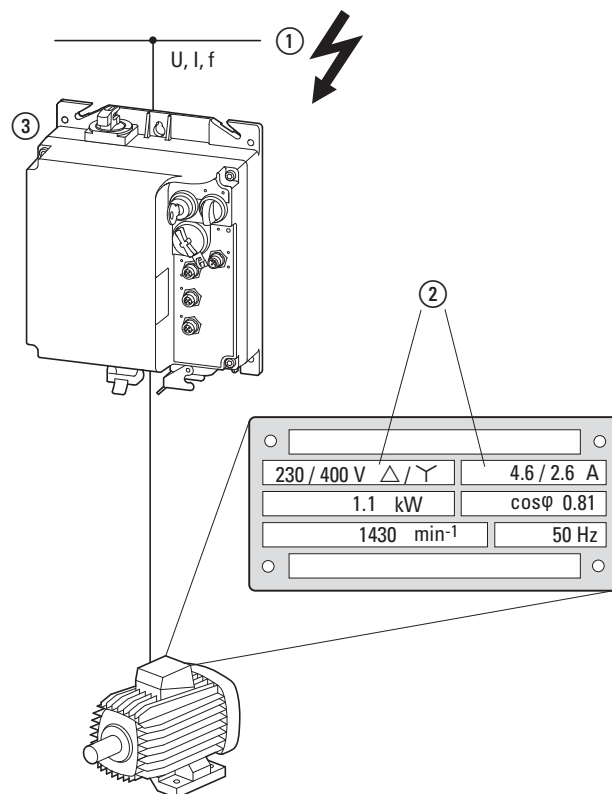


Abbildung 7: Auswahlkriterien

Bei der Auswahl des Antriebs müssen folgende Kriterien bekannt sein:

- Art des Motors (Drehstrom-Asynchronmotor),
- Netzspannung = Bemessungsspannung des Motors (z. B. 3~ 400 V),
- Motorbemessungsstrom (Richtwert, abhängig von der Schaltungsart und der Anschlussspannung),
- Lastmoment,
- Anlaufmoment,
- Umgebungstemperatur.

ACHTUNG

Das Ziehen bzw. Stecken der Leistungsanschlüsse (Netz, Motor) während des Betriebs von RAMO5 und RASP5 ist nicht zulässig.

1.6.1 Besonderheiten der Motorauswahl bei RASP5



Prüfen Sie, ob Ihr ausgewählter Drehzahlsteller RASP5 und der zugeordnete dreiphasige Wechselstrommotor gemäß Spannung (Netz- und Motorspannung) und Bemessungsstrom miteinander kompatibel sind.

Beachten Sie die folgenden allgemeinen Empfehlungen zur Motorauswahl bei einem Drehzahlsteller RASP5:

- Verwenden Sie dreiphasig gespeiste Wechselstrommotoren mit Kurzschlussläufer und Oberflächenkühlung – auch Drehstrom-Asynchronmotor oder Normmotor genannt. Andere Ausprägungen wie Außenläufer-, Schleifringläufer-, Reluktanz-, PM-Motor, Synchron- oder Servomotor können ebenfalls mit den Drehzahlstellern RASP5 betrieben werden, erfordern aber in der Regel eine zusätzliche Projektierung und eine Anpassung der Parameter sowie detaillierte Informationen vom Motorhersteller.
- Verwenden Sie nur Motoren, die mindestens der Wärmeklasse F (155 °C maximale Dauertemperatur) genügen.
- Berücksichtigen Sie die Betriebsbedingungen für den S1-Betrieb (IEC 60034-1).
- Vermeiden Sie eine Überdimensionierung des Motors, d. h. maximal eine Leistungsstufe über der zugeordneten Motorleistung.
- Bei einer Unterdimensionierung darf die Motorleistung nur eine Leistungsstufe kleiner als die zugeordnete Leistungsstufe sein (um den Motorschutz zu gewährleisten).
Bei wesentlich kleineren Motorleistungen muss die Betriebsart „Frequenzsteuerung (U/f)“ eingestellt sein.

1.6.2 Synchron-, Reluktanz- und PM-Motoren

Die Drehzahlsteller RASP5 ermöglichen den Betrieb von Drehstrommotoren mit höchster Energieeffizienz, wie beispielsweise:

- Wirkungsgradklassen IE3 und IE4 gemäß IEC/EN 60034-30, EU Nr. 4/2014,
- Permanentmagnet-Motoren (PM-Motor),
- Synchron-Reluktanzmotoren (SynRM),
- Brushless DC-Motoren.

Diese Motortechnologien haben vergleichbare Wirkungsgrade im Nennpunkt und identische Effizienzklassen, weisen aber deutliche Unterschiede im Anlaufverhalten und im Teillastbetrieb auf.

Ebenso weichen die Typenschildangaben mit z. B. 315 V, $R_{20^*} = 2,1 \, \Omega$, $L^* = 20 \, \text{mH}$ und $U_{\text{Pol}} = 195 \, \text{V} / 1000 \, \text{min}^{-1}$ deutlich von den üblichen Angaben ab.



Hinweise sowie Beispiele zu Permanentmagnet- und Brushless DC-Motoren finden Sie in der Application Note AP040051DE.

1.7 Bestimmungsgemäßer Einsatz



GEFAHR

Bei unsachgemäßer Projektierung, Installation, Wartung oder Betrieb der gesamten Anlage oder Maschine, durch Nichtbeachten von Anweisungen in dieser Betriebsanleitung und bei Eingriffen durch ungenügend qualifiziertes Personal können durch angeschlossene Stellelemente wie Motoren, Hydraulikaggregate usw. Gefahren entstehen.



Die Geräte RAMO5 und RASP5 sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt. RAMO5 und RASP5 sind elektrische Betriebsmittel zur Steuerung von drehzahlveränderbaren Antrieben mit Drehstrommotoren und für den Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt.



Rapid Link ist ausschließlich für das Schalten, Schützen und Steuern von Drehstrommotoren in Maschinen und Anlagen vorgesehen. Eine andere oder darüber hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für Schäden, die aus einem nicht bestimmungsgemäßen Betrieb resultieren, bestehen keine Haftungsverpflichtungen.

1.7.1 Bestimmungsgemäße Energieversorgungssysteme

Folgende Anweisungen in diesem Handbuch zum mechanischen und elektrischen Aufbau sowie zur Inbetriebnahme und zum Betrieb sind zu beachten:

- Der Anschluss ist nur an Dreiphasen-Drehstromnetze mit geerdetem Sternpunkt und getrenntem N- und PE-Leiter (TN-S-Netz) zulässig. Ein erdfreier Aufbau ist nicht zulässig.
- Alle Rapid Link-Funktionsmodule erfüllen die sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1, Anhang N, zwischen der AS-Interface-Spannung und den Spannungen 24 V $\overline{\text{---}}$ und 400/480 V $\sim$.
- Die Thermistorkreise bei RAMO5 und RASP5 sind doppeltbasisisoliert.
- Alle am Energie- und Datenbus angeschlossenen Betriebsmittel müssen ebenfalls die Anforderungen an die sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 Anhang N bzw. IEC/EN 60950 erfüllen. Ein Netzteil für die 24-V-DC-Versorgung muss sekundärseitig geerdet sein. Das 30-V-DC-Netzteil für die AS-Interface-Versorgung (Kopfsteuerung, Interface Control Unit) muss die Anforderungen an eine sichere Trennung nach SELV erfüllen.
- NOT-AUS-Einrichtungen (nach IEC/EN 60204-1, entspricht DIN VDE 0113, Teil 1) müssen vorhanden sein. Ihre Funktion darf in keiner Weise eingeschränkt werden.
- In der Anlage müssen wirksame Blitzschutz-Maßnahmen vorgesehen sein, um Schäden an elektronischen Geräten vorzubeugen.

Der Anschluss an IT-Netze (Netze ohne Bezug zum Erdpotenzial) ist nicht zulässig, da die geräteinternen Filterkondensatoren das Netz mit dem Erdpotenzial (Gehäuse) verbinden.

1.7.2 Maschinenrichtlinie- und CE-Kennzeichnung

Bei Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme von RAMO5 und RASP5 solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die zugeordnete Maschine die Schutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt (entspricht EN 60204). Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.

Die an RAMO5 und RASP5 angebrachten CE-Prüfzeichen bestätigen, dass die Geräte in der typischen Antriebskonfiguration den Niederspannungs- und EMV-Richtlinien der Europäischen Union entsprechen (Richtlinie 2014/35/EG und Richtlinie 2014/30/EG).

Die Geräte RASP5 mit STO-Funktion entsprechen zusätzlich der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.



Am Ausgang von RAMO5 und RASP5 dürfen Sie nicht:

- mehrere Motoren anschließen,
- eine Spannung oder kapazitive Lasten (z. B. Phasenausgleichskondensatoren) anschließen,
- mehrere Geräte RAMO5 und RASP5 parallel verbinden,
- eine direkte Verbindung zum Eingang (Bypass) herstellen.

Die technischen Daten und Anschlussbedingungen müssen eingehalten werden. Die Angaben dazu befinden sich auf dem Leistungsschild von RAMO5 bzw. RASP5 und in der Dokumentation.

Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

1.8 Wartung und Inspektion

Bei Einhaltung der allgemeinen Bemessungsdaten (→ Tabelle 2, Seite 19) und unter Berücksichtigung der speziellen technischen Daten (→ Abschnitt 5.4, „Spezielle technische Daten“, Seite 120, und Seite 134) der jeweiligen Leistungsgrößen und Ausprägung sind RAMO5 und RASP5 wartungsfrei. Äußere Einflüsse können aber Rückwirkungen auf die Funktion und Lebensdauer der Komponenten haben. Wir empfehlen daher, regelmäßige Kontrollen und die folgenden, allgemeinen Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Tabelle 7: Wartungsmaßnahmen und Wartungsintervalle

Wartungsmaßnahme	Wartungsintervall
Kühlöffnungen (Kühlschlitze) reinigen – nur bei RASP5	bei Bedarf
Funktion des Lüfters kontrollieren – nur bei RASP5	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)
Steckanschlüsse (AS-i, Sensor, Netz, Motor usw.) und alle metallischen Oberflächen auf Korrosion prüfen	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)
STO-Funktion (nur RASP5 mit STO-Eingang)	STO mindestens einmal alle drei Monate aktivieren und deaktivieren.

Ein Austausch oder eine Reparatur einzelner Baugruppen eines Geräts RAMO5 oder RASP5 ist nicht vorgesehen.

1.9 Lagerung

Wenn die Geräte RAMO5 oder RASP5 vor ihrem Einsatz gelagert werden, so müssen am Lagerort geeignete Umgebungsbedingungen vorherrschen:

- Lagertemperatur: -40 - +70 °C
- relative mittlere Luftfeuchtigkeit: < 95 %, nicht kondensierend (EN 50178)
- Die Lagerung darf nur in geschlossener Originalverpackung erfolgen.
- Die Schutzart IP65 wird nur mit montierten Steckanschlüssen erreicht.

1.10 Service und Garantie

Sollten Sie irgendein Problem mit einem Gerät RAMO5 bzw. RASP5 haben, so wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Halten Sie bitte die folgenden Daten bzw. Informationen bereit:

- die genaue Typbezeichnung (siehe Typenschild),
- das Kaufdatum,
- eine genaue Beschreibung des Problems, das im Zusammenhang mit RAMO5 bzw. RASP5 aufgetreten ist.

Sollten einige der auf dem Typenschild abgedruckten Informationen nicht lesbar sein, so geben Sie bitte nur die deutlich lesbaren Daten an.

Aussagen zur Garantie finden Sie in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) der Firma Eaton Industries GmbH.

24-Stunden-Hotline: +49 (0) 1805 223 822

E-Mail: AfterSalesEGBonn@Eaton.com

2 Projektierung

2.1 Rapid Link 5-Module

Die Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5 werden in unmittelbarer Nähe der Antriebe montiert. Ausprägung und Montage erfolgen dabei entsprechend der geforderten Spezifikation und den örtlichen Gegebenheiten. Der Anschluss an den Energie- und Datenbus ist ohne Unterbrechung an beliebigen Stellen möglich.

Zur vereinfachten Übersicht wird nachfolgend ein Beispiel mit RAMO5 dargestellt.

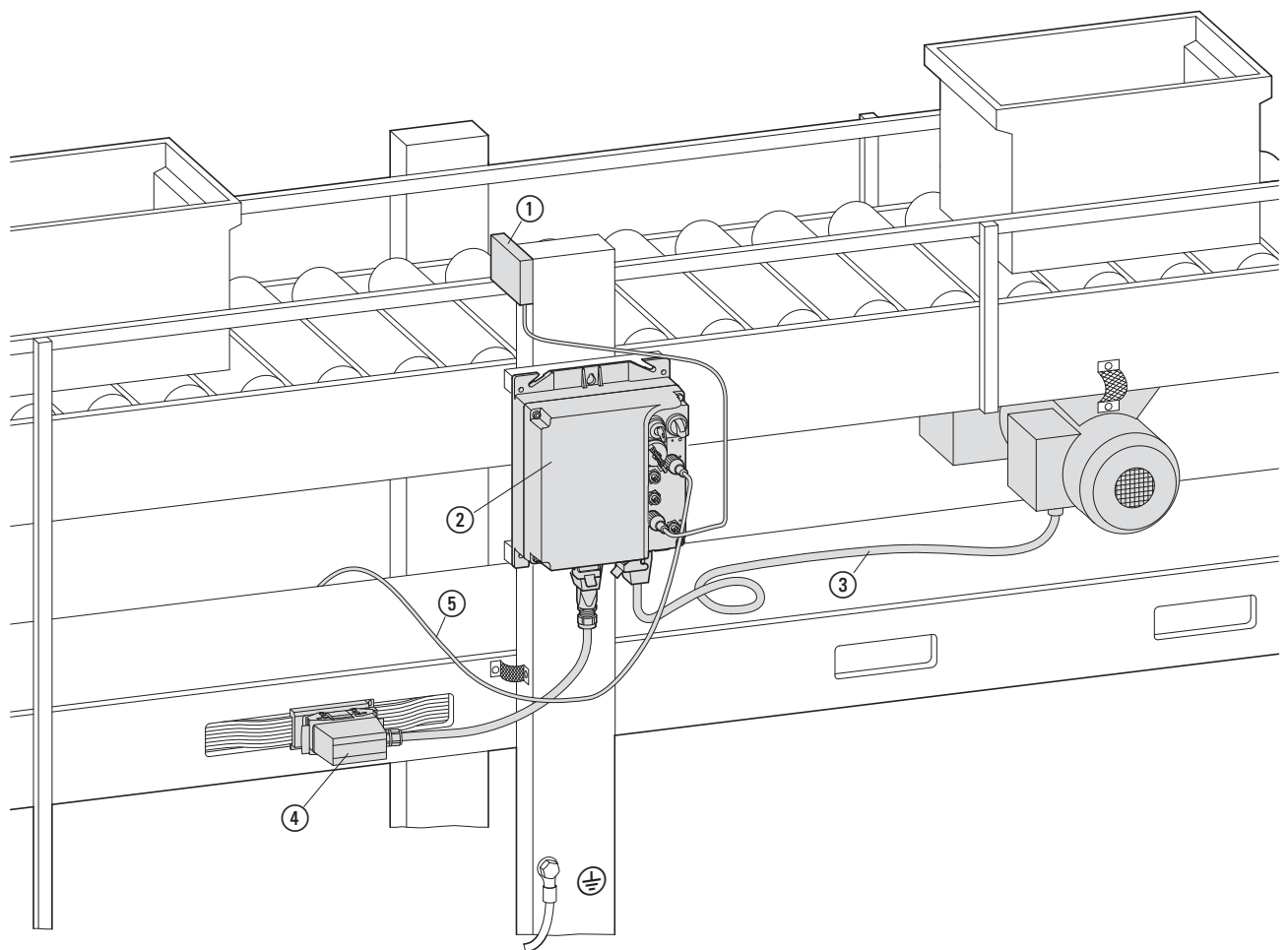
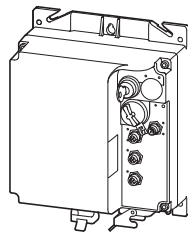


Abbildung 8: Beispiel für den Einsatz von RAMO5

- ① Sensor (Lichtschranke)
- ② RAMO5
- ③ Motoranschlussleitung
- ④ Netzanschluss am Energiebus
- ⑤ AS-Interface

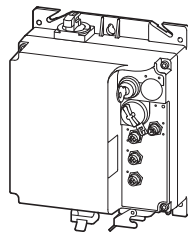
2.1.1 Ausprägungen

Beispiele von äußerlich sichtbaren Ausprägungen der Rapid Link 5-Module:



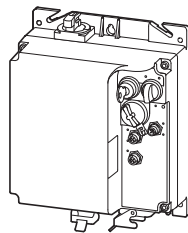
RAM05-D...-0S1

- Direktstarter
- ohne Reparaturschalter



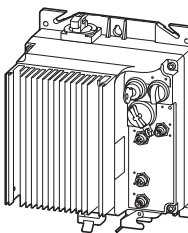
RAM05-D...-RS1

- Direktstarter
- mit Reparaturschalter



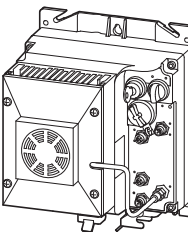
RAM05-W...-RS1

- Wendestarter
- mit Reparaturschalter



RASP5-...-...R...

- mit Reparaturschalter



RASP5-...-...1S1

- mit Lüfter

2.2 Anschlüsse

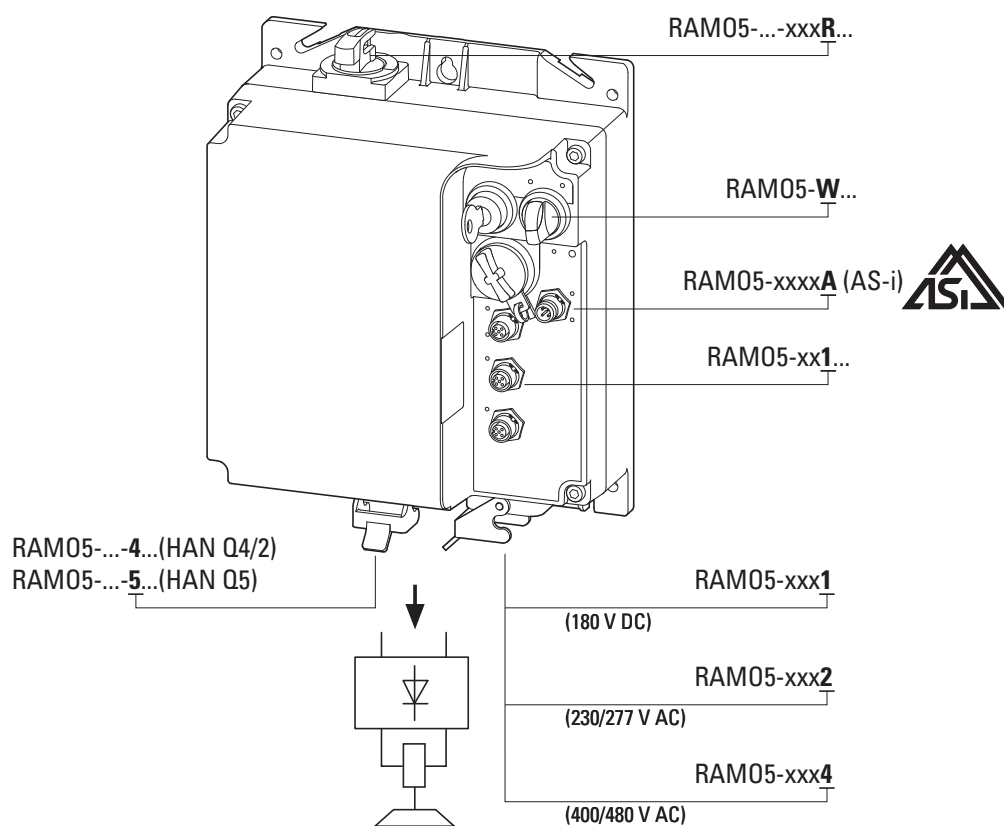


Abbildung 9: Anschlüsse am RAMO5

Bezeichnung	Funktion
RAM05-xxxR	Reparaturschalter
RAM05-W...	Schalter zur Wahl der Drehrichtung
RAM05-xx1...	Aktor-Ausgang
RAM05-xxxxA	AS-Interface

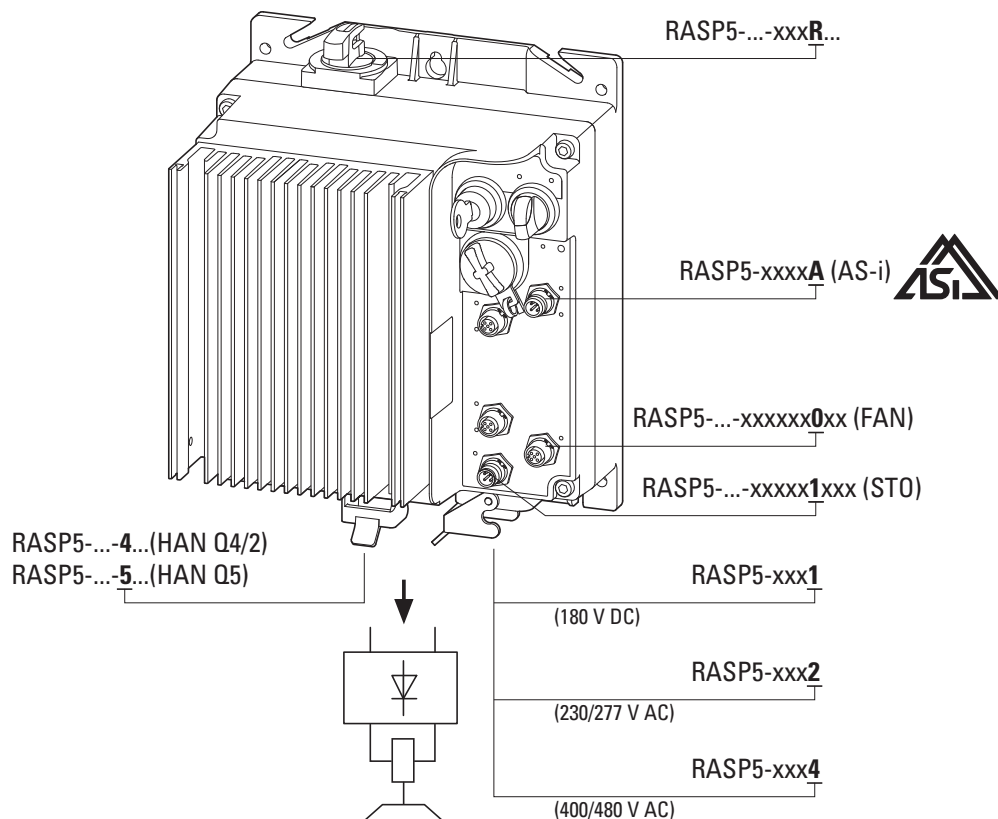


Abbildung 10: Anschlüsse am RASP5

Bezeichnung	Funktion
RASP5-...-xxxR...	Reparaturschalter
RASP5-xxxxA	Anschluss AS-Interface
RASP5-xxxxx1x	Anschluss STO-Funktion
RASP5-xxxxxx0xx	Anschluss für Gerätelüfter

2.2.1 Anschlüsse im Leistungsteil

Steckbare Anschlüsse im Leistungsteil bei RAMO5 und RASP5:

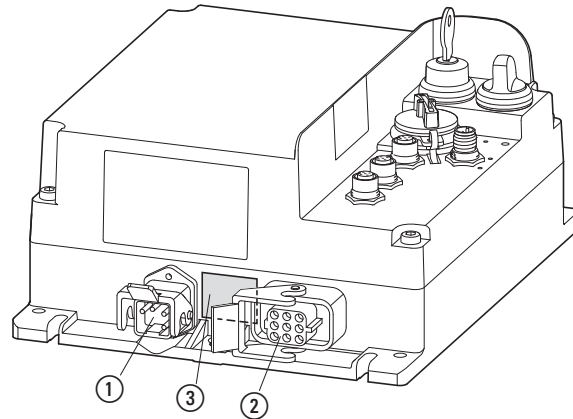


Abbildung 11: Anschlüsse im Leistungsteil bei RAMO5

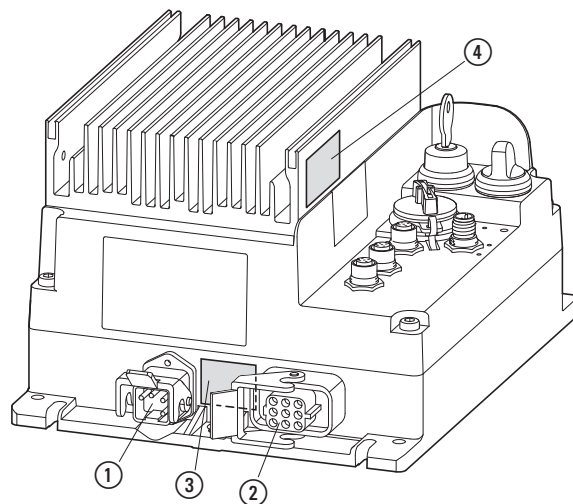


Abbildung 12: Anschlüsse im Leistungsteil bei RASP5

- ① 5-poliger Energiestecker HAN Q5/0 (3 AC 400 V/480 V, N, PE)
- ② Motorabgangsbuchse (DESINA)
- ③ Warnhinweis: „Gefährliche Spannung“ – nur bei RASP5



WARNUNG

Gefährliche Spannung durch Zwischenkreiskondensatoren (Entladezeit beachten).

④ Warnhinweis: „Hohe Temperatur“ – nur bei RASP5

**VORSICHT**
Hohe Kühlkörpertemperatur.
Nicht berühren!

**ACHTUNG Hohe Temperatur**
Kühlkörper nicht berühren
WARNING HOT SURFACE
Do not touch the heat sink



Detaillierte Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in den Abschnitten → Abschnitt 3.5, „Energieanschlussstecker“, Seite 95 und → Abschnitt 3.6, „Motorabgang“, Seite 103.

2.3 Reparaturschalter

Die Geräteausprägungen RAMO5-...-...RS1 und RASP5-...-...R...S1 sind mit einem Reparaturschalter ausgerüstet, der die Rapid Link-Module in allen drei Phasen ① von der Netzspannung trennt.

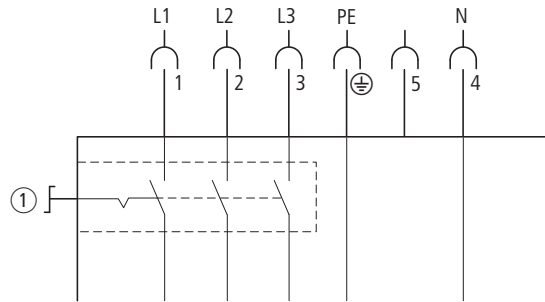


Abbildung 13: Reparaturschalter in Stellung 0 = OFF



Vor der Aktivierung des Reparaturschalters muss der Motor gestoppt werden.



GEFAHR

Bei RASP5 muss vor dem Beginn von Wartungs- oder Reparaturarbeiten die Entladezeit der Zwischenkreisspannung beachtet werden (für mindestens fünf Minuten). Dies gilt auch für Handhabungen am Motor.

ACHTUNG

Bei RASP5 muss die Pausenzeit zwischen zwei Einschaltvorgängen mindestens eine Minute betragen.

Die Schaltstellung des Reparaturschalters ist in der nachstehenden Abbildung dargestellt.

Im Falle von RAMO5:

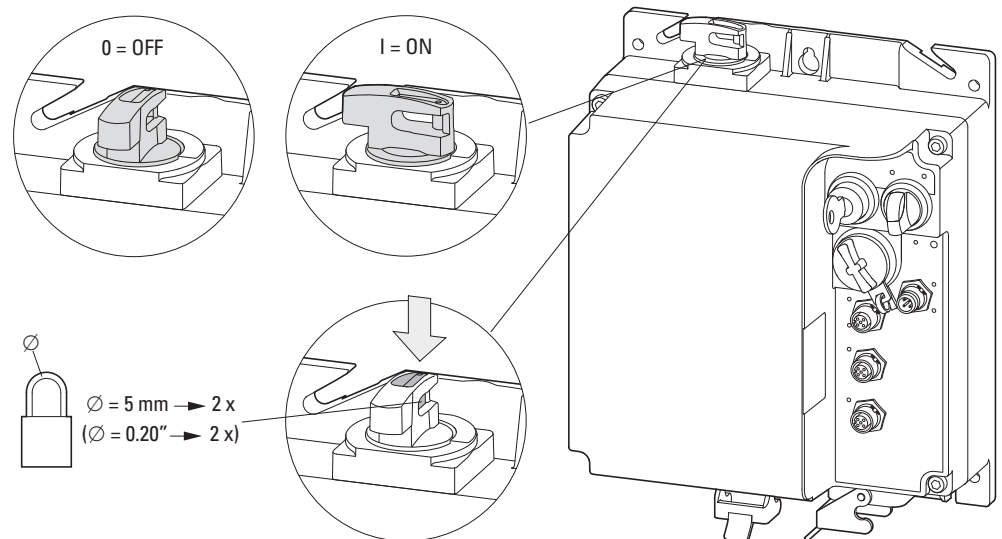


Abbildung 14: RAMO5 mit Reparaturschalter

Im Falle von RASP5:

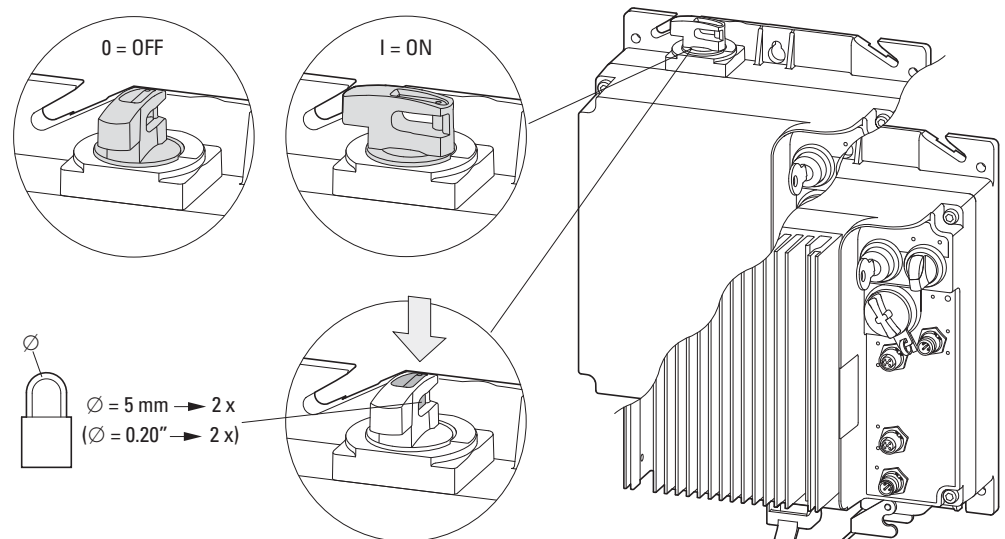


Abbildung 15: RASP5 mit Reparaturschalter

In der Schaltstellung 0 (= OFF) kann durch Hochziehen der roten SVB-Sperre (SVB = Sperrkranz-Vorhängeschloss-Blockierung) die Position fixiert werden. Bei Bedarf können in die Aussparung der SVB-Sperre bis zu zwei Vorhängeschlösser mit einem Bügeldurchmesser von 5 mm eingehangen werden.

Nach Abschluss der Wartungs- oder Reparaturarbeiten kann der Schalter wieder entriegelt und in die Stellung I (= ON) gebracht werden. Der Motorstart erfordert dann einen Startbefehl über den Hand- oder Automatikbetrieb – je nach gewählter Betriebsart.

2.4 Elektrisches Netz

2.4.1 Netzanschluss und Netzform

Die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 dürfen uneingeschränkt an allen sternpunktgeerdeten Wechselstromnetzen (siehe hierzu IEC 60364) angeschlossen und betrieben werden.

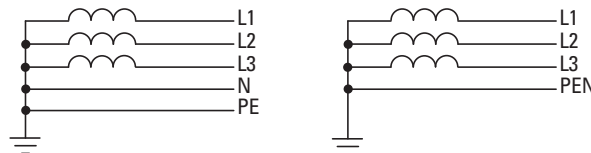


Abbildung 16: Wechselstromnetze mit geerdetem Mittelpunkt (TN-/TT-Netze)

Der Anschluss und Betrieb an asymmetrisch geerdeten Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder nicht geerdeten bzw. hochohmig geerdeten (über 30 Ω) IT-Netzen ist nicht zulässig.



Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit sind in einem Antriebssystem generell und zwingend notwendig, um die gesetzlichen Vorschriften der EMV- und Niederspannungs-Richtlinie zu erfüllen.

Gute Erdungsmaßnahmen sind dabei Voraussetzung für den wirkungsvollen Einsatz weiterer Maßnahmen wie Schirmung oder Filter. Ohne entsprechende Erdungsmaßnahmen erübrigen sich weitere Schritte.

2.4.2 Netzspannung und Frequenz

Die genormten Nennspannungen (IEC 60038, VDE017-1) der Energieversorger (EVU) gewährleisten an der Übergangsstelle folgende Bedingungen:

- Abweichung vom Bemessungswert der Spannung:
höchstens $\pm 10 \%$
- Abweichung in der Spannungssymmetrie:
höchstens $\pm 3 \%$
- Abweichung vom Bemessungswert der Frequenz:
höchstens $\pm 4 \%$

Bei dem unteren Spannungswert wird zudem der in Verbrauchernetzen zulässige Spannungsabfall von 4 % berücksichtigt, insgesamt also $U_{LN} - 14 \%$:

400 V - 15 % - 400 V + 10 % (380 V - 10 % - 480 V + 10 %)
(340 V - 0 % - 440 V + 0 %) (342 V - 520 V)

Der zulässige Frequenzbereich ist in allen Spannungsbereichen 50/60 Hz (45 Hz - 0 % - 66 Hz + 0 %).

2.4.3 Spannungssymmetrie

Durch ungleichmäßige Belastung der Leiter und durch das direkte Schalten großer Leistungen kann es in dreiphasigen Wechselstromnetzen zu Abweichungen von der idealen Spannungsform und zu unsymmetrischen Spannungen kommen.



Berücksichtigen Sie bei der Projektierung nur solche Wechselstromnetze, deren zulässige Unsymmetrie in der Netzspannung $\leq +3 \%$ beträgt.

Sollte diese Bedingung nicht erfüllt sein oder Symmetrie am Anschlussort nicht bekannt sein, empfiehlt sich der Einsatz einer Netzdrossel in der netzseitigen Einspeisung des Energiebusses.

2.5 Sicherheit und Schutz

2.5.1 Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Die für den netzseitigen Anschluss zugeordneten Sicherungen und Leitungsquerschnitte sind abhängig vom Netzbemessungsstrom eines Rapid Link 5-Energiebus.

ACHTUNG

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Leitungsquerschnitts den Spannungsabfall bei Belastung.
Die Berücksichtigung weiterer Normen (z. B. VDE 0113 oder VDE 0289) liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Es müssen die nationalen und regionalen Vorschriften (z. B. VDE 0113, EN 60204) beachtet und die geforderten Approbationen am Einsatzort (z. B. UL) erfüllt werden.

Beim Betrieb in einer UL-approbierten-Anlage dürfen ausschließlich UL-approbierte Sicherungen, Sicherungsunterteile und Leitungen verwendet werden.

Bei RASP5 sind die Ableitströme gegen Erde (nach EN 50178) größer als 3,5 mA. Die mit PE gekennzeichneten Anschlussklemmen und das Gehäuse müssen mit dem Erdstromkreis verbunden sein.

ACHTUNG

Die vorgeschriebenen Mindestquerschnitte von PE-Leitern (EN 50178, VDE 0160) müssen eingehalten werden.



Wählen Sie den Querschnitt des PE-Leiters in der Motorleitung mindestens so groß wie den Querschnitt der Phasenleitungen (U, V, W).

Die Querschnitte der zu verwendenden Kabel und die Sicherungen zum Leitungsschutz sollten in Übereinstimmung mit den örtlichen Normen ausgewählt werden.

Bei einer Installation gemäß den UL-Vorschriften müssen von den UL zugelassene Sicherungen und zugelassene Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +60/75 °C verwendet werden.

Bei einer Festinstallation mit Isolierungen müssen Stromkabel entsprechend den vorgegebenen Netzspannungen verwendet werden.

Bei RASP5 ist auf der Motorseite ein vollständig (360°) niederohmig abgeschirmtes Kabel erforderlich. Die Länge des Motorkabels ist von der Funkstörklasse abhängig und bei RASP5 auf maximal 20 m begrenzt.

2.5.2 Fehlerstromschutzeinrichtungen

Weitere Bezeichnungen sind: Fehlerstromschutzschalter = RCD (Residual Current Device): Reststromschutzgerät, Fehlerstromschutzeinrichtung (FI-Schutzschalter).

Fehlerstromschutzeinrichtungen schützen Personen und Nutztiere gegen das Vorhandensein (nicht das Entstehen) von unzulässig hohen Berührungsspannungen. Sie verhindern gefährliche, zum Teil tödliche Verletzungen bei Stromunfällen und dienen zusätzlich der Brandverhütung.

ACHTUNG

Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD) dürfen nur netzseitig zwischen dem speisenden Wechselstromnetz und den Rapid Link 5-Modulen RAMO5 und RASP5 installiert werden.



WARNUNG

Bei RASP5 dürfen nur allstromsensitive Fehlerstromschutzeinrichtungen (RCD, Typ B) eingesetzt werden (EN 50178, IEC 755).

Kennzeichnung auf der Fehlerstromschutzeinrichtung

allstromsensitiv (RCD, Typ B)



RASP5 arbeitet intern mit gleichgerichteten Wechselströmen. Im Fehlerfall können diese Gleichströme die Auslösung einer RCD-Schutzeinrichtung vom Typ A blockieren und somit die Schutzfunktion aufheben.

Bei RASP5 kann es zu sicherheitsrelevanten Ableitströmen im Betrieb kommen, wenn das Gerät (aufgrund eines Fehlers) nicht geerdet ist.

Ableitströme zur Erde werden bei RASP5 hauptsächlich durch Fremdkapazitäten verursacht; zwischen den Motorphasen und der Abschirmung des Motorkabels.

Die Größe der Ableitströme ist in der Gewichtung abhängig von:

- Länge des Motorkabels,
- Abschirmung des Motorkabels,
- Höhe der Taktfrequenz (Schaltfrequenz des Wechselrichters),
- Ausführung des Funk-Entstörfilters,
- Erdungsmaßnahmen am Standort des Motors.



Der Ableitstrom zur Erde ist bei RASP5 größer als 3,5 mA. Gemäß den Anforderungen der EN 50178 muss daher eine verstärkte Erdung (PE) angeschlossen werden. Der Kabelquerschnitt muss wenigstens 10 mm² betragen oder aus zwei getrennt angeschlossenen PE-Leitungen bestehen.

2.6 Energiebus

Der Energiebus versorgt die Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5 mit Energie. Steckbare Abgänge können an beliebigen Stellen schnell und fehlerfrei montiert werden. Der Energiebus kann wahlweise mit einer flexiblen Stromschiene (Flachbandleitung) oder mit handelsüblichen Rundleitungen aufgebaut sein.

ACHTUNG

- Alle am Energie- und Datenbus angeschlossenen Betriebsmittel müssen die Anforderungen an die sichere Trennung nach IEC/EN 60947-1 Anhang N bzw. IEC/EN 60950 erfüllen.
- Netzteile für die AS-Interface-Versorgung müssen die Anforderungen an eine sichere Trennung nach SELV erfüllen.

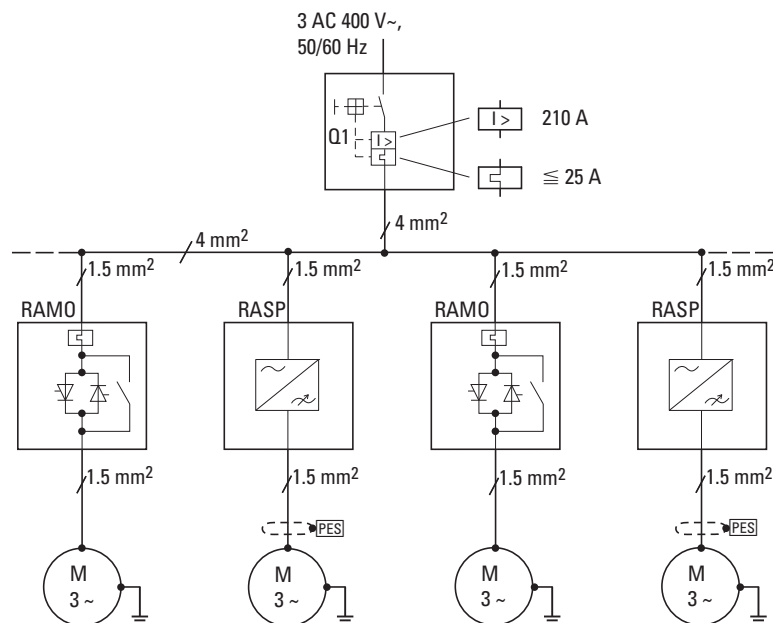


Abbildung 17: Beispielanordnung des Systems Rapid Link 5 mit RAMO5 und RASP5

Beim Auslegen der Leitungslänge des Energiebusses sind folgende Bedingungen zu beachten:

- Bei einem einpoligen Kurzschluss am Ende des Energiebusses, z. B. im Motorklemmbrett des letzten Verbrauchers, muss das vorgeschaltete Schutzorgan auslösen. Die Höhe des Kurzschlusses ist abhängig von:
 - Leitungslänge,
 - Leitungsquerschnitt,
 - Kurzschlussstrom an der Einspeisestelle.
- Die Höhe des applikationsbedingten Spannungsfalls ist abhängig von:
 - Leitungslänge,
 - Leitungsquerschnitt,
 - Strombedarf der Motoren.

Durch Berechnung des Kurzschlussstroms und des Spannungsabfalls nach DIN VDE 0100 ist sicherzustellen, dass die Schutzfunktionen erfüllt werden.

Die Leitungslänge des Energiebusses kann wie folgt berechnet werden:

$$I = \frac{\frac{U_0 \times 1000}{I_{rm}} - Z_v - (Z_{Stich} \times l_{Stich})}{Z_{Energiebus}}$$

l = Leitungslänge (maximal 100 m)

U_0 = 230 V (Leerlaufspannung einphasig)

I_{rm} = Auslösestrom des Kurzschlussauslösers

Z_v = Vorimpedanz Einspeisung (z. B. 100 mΩ)

Z_{Stich} = 35,50 mΩ/m (Stichleitung 1,5 mm²)

$Z_{Energiebus}$ = 13,40 mΩ/m (Energiebus 4,0 mm²)
21,50 mΩ/m (Energiebus 2,5 mm²)

3 AC 400 V~, 50/60 Hz

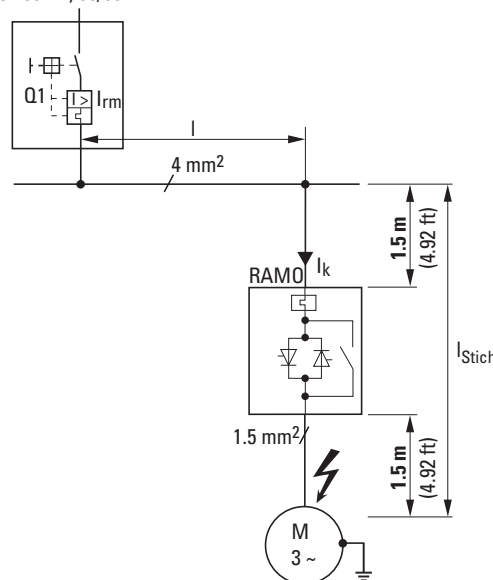


Abbildung 18: Beispiel: RAMO5

Anforderungen an das Gruppenschutzorgan bei Kurzschluss:

Der Kurzschlussstrom I_k muss größer sein als der Auslösestrom des Kurzschlussauslösers I_{rm} . Er ist abhängig von der Impedanz bzw. Länge des Energiebusses und der Stichleitung.



Berücksichtigen Sie bei der Auswahl des Leitungsquerschnitts den Spannungsabfall bei Belastung.
Die Berücksichtigung weiterer Normen (z. B. VDE 0113, VDE 0289) liegt in der Verantwortung des Anwenders.

Abhängig von der Energiebuslänge und der Anordnung der Energieabzweige darf die Summe der Netzströme von RAMO5 und RASP5 im Dauerbetrieb nicht größer als 25 A (Energiebus 4 mm²) sein.

2.7 EMV-gerechte Installation bei RASP5

Die Verantwortung zur Einhaltung der gesetzlichen Grenzwerte und die Sicherstellung der elektromagnetischen Verträglichkeit liegen beim Endanwender oder Betreiber der Anlage. Er muss Maßnahmen zur Minimierung oder Beseitigung einer Störaussendung (Emission) in der jeweiligen Umgebung treffen. Zum anderen muss er Möglichkeiten nutzen, um die Störfestigkeit (Immission) der Geräte oder Systeme zu erhöhen.



In einem Antriebssystem (PDS) mit RASP5 sollten Sie Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) bereits bei der Projektierung berücksichtigen, da erforderliche Änderungen bei der Montage und Installation bzw. Nachbesserungen am Aufstellort mit zusätzlichen und höheren Kosten verbunden sind.

Technologisch und systembedingt fließen in einem Antriebssystem beim Betrieb eines Geräts RASP5 hochfrequente Ableitströme. Daher müssen alle Erdungsmaßnahmen niederohmig und großflächig erfolgen.

Bei Ableitströmen größer als 3,5 mA muss nach VDE 0160 bzw. EN 60335 entweder

- der Querschnitt des Schutzleiters $\geq 10 \text{ mm}^2$ sein,
- der Schutzleiter auf Unterbrechung hin überwacht werden oder
- zusätzlich ein zweiter Schutzleiter verlegt werden.

Für die EMV-gerechte Installation empfehlen wir folgende Maßnahmen:

- Der Einbau sollte in ein metallisch leitfähiges Gehäuse mit guter Anbindung an das Erdpotenzial erfolgen.
- Verwenden Sie abgeschirmte Motorleitungen (kurze Leitungen).



Erden Sie in einem Antriebssystem alle leitfähigen Komponenten und Gehäuse über eine möglichst kurze Leitung mit größtmöglichem Querschnitt (Cu-Litze).

2.8 Safe Torque Off (STO)

2.8.1 Übersicht

Die Funktion STO (STO = Safe Torque Off, deutsch: sicher abgeschaltetes Moment) ist optional beim Drehzahlsteller RASP5 vorhanden.

Sie erfüllt die in Teil 5-2 der Norm IEC 61800 definierten Anforderungen für drehzahlveränderbare Antriebssysteme und sorgt dafür, dass an der Motorwelle keine drehmomentbildende Energie mehr wirken kann. Dieser Zustand wird antriebsintern überwacht.

Die STO-Funktion kann überall dort eingesetzt werden, wo ein Antrieb durch das Lastmoment oder durch Reibung in genügend kurzer Zeit selbst zum Stillstand kommt oder wo der nicht geführte Auslauf des Antriebs, das sogenannte „Austrudeln“, keine sicherheitstechnische Relevanz hat.

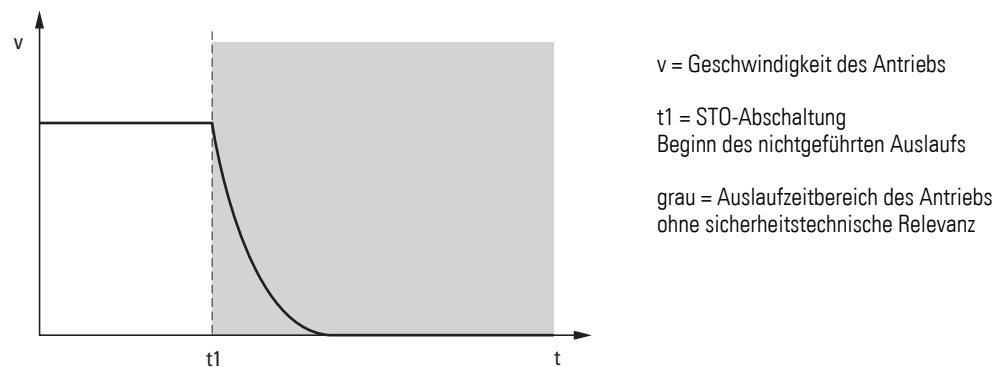


Abbildung 19: : STO gemäß Stopp-Kategorie 0



Diese Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuerten Stillsetzen nach IEC 60204-1, Stopp-Kategorie 0.

Zur Verhinderung von Gefährdungen, bei denen äußere Einflüsse vorliegen (z. B. das Herabfallen hängender Lasten), können weitere Maßnahmen (z. B. mechanische Bremsen) erforderlich sein.



Anwendungsbeispiele finden Sie im Eaton Sicherheitshandbuch PU05907001Z.

Sie finden das Sicherheitshandbuch als PDF-Dokument auf der Eaton Website unter folgender Adresse:

Eaton.eu/DE/Europe/Electrical/CustomSupport/TechnicalLiterature/SafetyManual/index.htm



VORSICHT

In Verbindung mit Permanentmagnetmotoren und im unwahrscheinlichen Fall eines Ausfalls mehrerer Ausgangshalbleiter (IGBT) kann es bei aktivierter STO-Funktion zu einer Drehbewegung der Motorwelle von 180 Grad/p kommen (p = Anzahl der Motor-Polpaare).



GEFAHR

Die STO-Funktion ist eine elektronische Einrichtung, die keinen ausreichenden Schutz gegen elektrischen Schlag gewährleistet. Hierfür können zusätzliche Maßnahmen zur galvanischen Trennung erforderlich sein (z. B. Lasttrennschalter).



GEFAHR

Nur die STO-Funktion des Antriebs kann als Sicherheitsfunktion einer Maschine verwendet werden.
Keine der anderen Funktionen des Antriebs kann zum Ausführen einer Sicherheitsfunktion verwendet werden.



WARNUNG

Die STO-Steuereingänge wirken statisch und ähnlich wie ein Schütz:
Solange die STO-Eingänge spannungsfrei sind, wird die Drehmoment erzeugende Energie nicht mehr zugeführt und damit auch ein Anlauf des Antriebs sicher verhindert. Werden die STO-Eingänge wieder mit Spannung versorgt, kann der Antrieb auch automatisch anlaufen, wenn alle anderen Voraussetzungen gegeben sind. Dies ist beispielsweise bei Spannungswiederkehr der Fall.

2.8.2 Sicherer Halt und Verhindern eines Wiederanlaufs

Der Zweck der Funktion STO ist es, den Antrieb davor zu bewahren, dass der Motor ein Drehmoment generiert, ohne dass die Eingangssignale an Pin 3 und Pin 4 vorhanden sind. Somit besteht die Möglichkeit, den Antrieb in ein komplettes Sicherheitssystem zu integrieren, in dem die Funktion „Sicherer Halt“ vollständig erfüllt sein muss.



GEFAHR

Die STO-Funktion kann weder einen unerwarteten Wiederanlauf noch einen automatischen Neustart verhindern, wenn die STO-Eingänge ein Signal erhalten. Sie darf daher nicht für die Durchführung von Wartungs- oder Reinigungsarbeiten der Maschine verwendet werden.

Soll ein ungewollter Wiederanlauf mit der STO-Funktion sicher verhindert werden, kann dies über eine externe Beschaltung der STO-Eingänge realisiert werden. Dazu kann beispielsweise ein vorgeschaltetes Sicherheitsrelais genutzt werden, das erst über eine manuell eingeleitete Resetfunktion die Spannung für die STO-Eingänge wieder freigibt. Gemäß der Anforderung (z. B. PL r nach ISO13849-1) an die gesamte Sicherheitsfunktion (wie z. B. NOT-HALT) müssen alle Komponenten der Sicherheitsfunktion (Eingabe/Logik/Ausgabe) ausgewählt werden. Dementsprechend ist das Sicherheitsrelais auszuwählen und die Verschaltung auszuführen.

Die STO-Funktion realisiert hierbei die Teilsicherheitsfunktion „Ausgabe“ und macht den Einsatz von elektromechanischen Schützen mit sich überprüfenden Hilfskontakten überflüssig.

Die Nutzung des Parameterbits P2-24 (Start-Modus) zur Verhinderung eines Wiederanlaufs ist für sicherheitsgerichtete Anwendungen nicht geeignet.

Es gibt zwei Situationen für den Wiederanlauf:

Handbetrieb

Nach einem ausgelösten STO läuft der Antrieb nicht wieder an, solange nicht ein manueller Reset per Schalter am Gerät durchgeführt wurde (Key-Switch). Voraussetzung ist hierbei, dass das Parameterbit P2-24 zur Parametrierung des Anlaufverhaltens auf Werkseinstellung steht.

Automatikbetrieb

Nach einem ausgelösten STO läuft der Antrieb wieder an, sobald der STO mit 24 V versorgt wird und der Befehl zum RUN weiterhin über den Bus übermittelt wird. Die Einstellung des Parameterbits P2-24 ist in diesem Falle nicht relevant.

2.8.3 TÜV-Zertifizierung

Die Drehzahlsteller RASP5 mit STO-Funktion, die ein TÜV-Logo auf dem Typenschild aufgebracht haben, beinhalten eine STO-Funktion in Übereinstimmung mit den hier aufgeführten Normen:

Norm	Klassifikation
EN 61800-5-2:2017	SIL 3: „Sicher abgeschaltetes Drehoment“
EN ISO 13849-1:2015	PL e
EN 62061:2015	SIL CL 3
EN 61508, Teil 1 + 2, 4 - 7: 2010	SIL 3

Die Sicherheitsfunktion entspricht einem ungesteuertem Stillsetzen nach IEC60204-1, Stopp-Kategorie 0.



Die nachfolgenden Angaben und Beschreibungen zur STO-Funktion sind Übersetzungen der englischen Originalbeschreibung (TÜV-Spezifikation).

2.8.4 STO-gerechte Installation



GEFAHR

Achten Sie auf korrekte Erdung und wählen Sie die Kabel nach der örtlichen Gesetzgebung oder den Vorschriften.

Der Frequenzumrichter kann einen Ableitstrom von mehr als 3,5 mA AC bzw. 10 mA DC haben. Darüber hinaus muss das Erdungskabel für den maximalen Netzfehlerstrom ausgelegt sein, der in der Regel durch die Sicherungen oder MCB begrenzt wird. Ausreichend bemessene Sicherungen oder MCB sollten in der Netzversorgung des Frequenzumrichters eingebaut werden – gemäß der örtlichen Gesetzgebung oder den Vorschriften.



GEFAHR

Die „STO-Verdrahtung“ muss gegen unbeabsichtigte Kurzschlüsse oder unbeabsichtigtes Einwirken bzw. Veränderungen geschützt werden. Der sichere Betriebszustand des „STO-Eingangssignals“ muss gewährleistet sein.



Zur Verhinderung von Schäden am Frequenzumrichter sollten die Geräte bis zur Installation in der Originalverpackung verbleiben. Die Lagerung sollte trocken und sauber sein und im Temperaturbereich von -40 °C bis + 60 °C liegen.



Der Leiterquerschnitt bei der STO-Installation sollte zwischen 0,75 und 2,5 mm² betragen. Die maximal zulässige Leitungslänge zu den Steuerklemmen sollte 25 Meter nicht überschreiten.



Zusätzlich zu den Verdrahtungsrichtlinien für eine EMV-gerechte Installation müssen für die „STO-Verdrahtung“ die nachfolgenden Hinweise beachtet werden:

- Die STO-gerechte Installation muss gegen Kurzschlüsse und Fremdeinwirkung geschützt werden. Der mechanische Schutz der Leitungen im STO-Kreis kann durch einen geschlossenen Kabelkanal oder durch ein Installationsrohr gewährleistet werden (eks = erd- und kurzschluss sichere Installation).
- Die 24-V-DC-Spannungsversorgung der STO-Eingänge kann von der internen 24-V-DC-Spannung von RASP5 oder von einer externen 24-V-DC-Spannungsquelle (External Power Supply) erfolgen. RASP5 sollte dabei wie nachfolgend beschrieben verdrahtet werden.

2.8.4.1 STO-Installation mit RASP5-interner Versorgungsspannung (24 V DC)

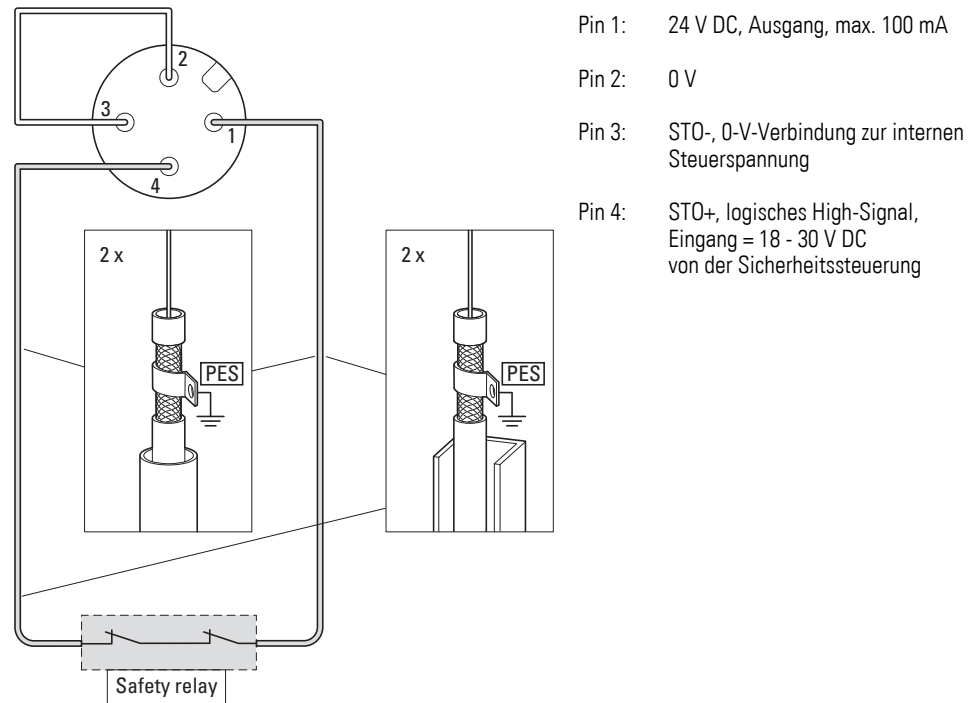


Abbildung 20: STO-Installation mit interner Steuerspannung

Die beiden Verbindungsleitungen von Pin 1 (+24 V) zum Kontakt des Sicherheitsrelais (Safety relay) und von dort zurück zu Pin 4 (STO+) müssen einzeln ausgeführt und getrennt installiert werden (eks, separater mechanischer Schutz durch zwei geschlossene Kabelkanäle oder zwei Installationsrohre). Diese beiden getrennt ausgeführten Einzelleitungen müssen abgeschirmt und das Schirmgeflecht geerdet sein (PES).

2.8.4.2 STO-Installation mit externer Versorgungsspannung (24 V DC)

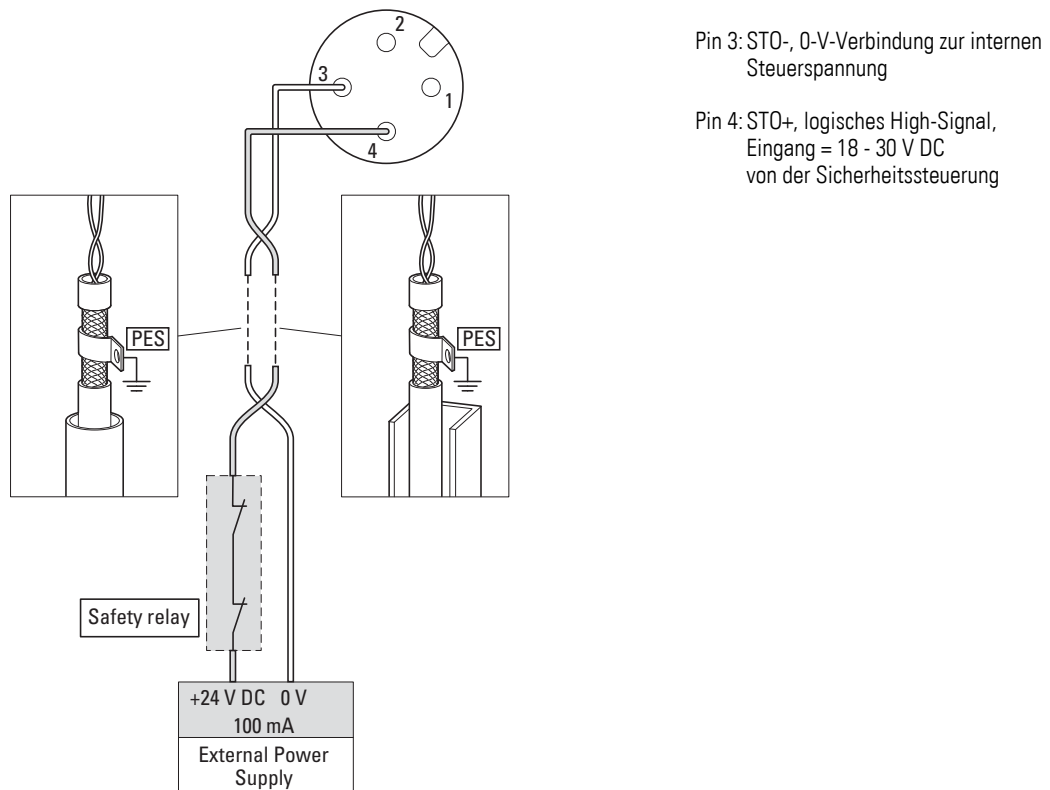


Abbildung 21: STO-Installation mit externer Steuerspannung

Die beiden Verbindungsleitungen, von der externen Steuerspannung (External Power Supply) und dem Sicherheitsrelais (Safety relay), zu Pin 4 (STO+) und Pin 3 (STO-) müssen verdreht ausgeführt sein. Diese verdrehten Leitungen müssen in einem geschlossenen Kabelkanal oder Installationsrohr verlegt (eks) und abgeschirmt werden und das Schirmgeflecht geerdet sein (PES).

Die externe Steuerspannung sollte dabei folgende Spezifikation erfüllen:

Nennwert der Steuerspannung	24 V DC
Spannungswert für das logische STO-High-Signal	18 - 30 V DC
Strombelastbarkeit	100 mA

2.8.5 Direkte Freigabe

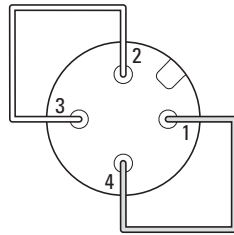


Abbildung 22: STO-Steuerklemmen (direkte Freigabe)

Pin	Belegung
1	+24 V DC
2	0 V (Bezugspotential)
3	STO- (0 V)
4	STO+ (+24 V DC)



Pin 2 (0V) muss immer mit Pin 3 (STO-) und Pin 4 (STO+) muss immer mit Pin 1 (+24 V) verbunden sein!

Ohne den Anschluss einer Steuerspannung (24 V DC) an Pin 3 und Pin 4 bleiben das Steuerteil und der Drehzahlsteller RASP5 gesperrt. Es wird die Meldung *Inhibit* (Inhibit = Sperre) angezeigt. Die LED **STO** bleibt aus.



WARNUNG

Diese Funktion ist für einen Dauerbetrieb nicht geeignet!



WARNUNG

Für Anwendungen ohne Sicherheitsfunktion können Geräte ohne STO-Funktion verwendet werden.

2.8.6 Ansprechzeit der STO-Funktion

Die gesamte Ansprechzeit der STO-Funktion ist der Zeitraum von einem sicherheitsrelevanten Ereignis, das an den Komponenten des Systems auftritt (Gesamtsumme), bis zu einem sicheren Zustand (hier: Stopp-Kategorie 0 gemäß IEC 60204-1):

- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt, ab dem die STO-Eingänge spannungsfrei werden, bis zu dem Zeitpunkt, ab dem die Ausgänge im Leistungsteil (U, V, W) in einem Zustand sind, der kein Drehmoment im Motor erzeugt (STO-Funktion aktiviert), beträgt weniger als 1 ms.
- Die Ansprechzeit vom Zeitpunkt, ab dem die STO-Eingänge spannungsfrei werden, bis zu dem Zeitpunkt, ab dem sich der STO-Überwachungsstatus ändert, beträgt weniger als 20 ms.
- Die Ansprechzeit vom Erkennen eines Fehlers im STO-Kreis bis zur Fehleranzeige $5L\alpha - F$ beträgt weniger als 20 ms.

2.8.7 Meldungen zur STO-Funktion



Die STO-Funktion ist im Drehzahlsteller RASP5 stets aktiviert und freigegeben – unabhängig vom Betriebsmodus.

Im Normalbetrieb (Netzversorgungsspannung vorhanden) sind mehrere Möglichkeiten vorhanden, den Status der STO-Eingänge zu überwachen.

Wenn die STO-Eingänge spannungsfrei sind, leuchtet die LED **STO** nicht und in der zugehörigen Bedieneinheit wird $I n h i b i t$ angezeigt (Inhibit – deutsch: Sperrung, gesperrter Zustand).

Erkennt der Drehzahlsteller RASP5 dabei einen Fehler, wird der entsprechende Fehler-Code ($5L\alpha - F$) angezeigt (nicht: $I n h i b i t$).

2.8.8 Fehlermeldungen

Die nachfolgende Tabelle führt die zur STO-Funktion relevanten Fehlermeldungen, mögliche Ursachen und Abhilfemaßnahmen auf.

Tabelle 8: Fehlermeldungen

Keypad-Anzeige	LED-Anzeige STO	Bedeutung
$I n h i b i t$	aus	keine Freigabe vorhanden
$5 T O P$	grün	Freigabe vorhanden
$5L\alpha - F$	–	Interner STO-Fehler

2.8.9 Checkliste zur STO-Funktion

Vor der ersten Inbetriebnahme oder nach Wartungsarbeiten bzw. im regelmäßigen Wartungszyklus sollte die Funktion STO eines Antriebes immer überprüft werden. Dabei sollten folgende Tests durchgeführt werden:

Nr.	Tätigkeit	Bemerkung
1	Die STO-Eingänge sind spannungsfrei. Bei Motorstillstand und einem Stopp-Befehl am Drehzahlsteller RASP5 wird <i>I n H , b , k</i> angezeigt (gesperrter Zustand). Die LED STO ist aus.	
2	Die STO-Eingänge sind spannungsfrei und der Drehzahlsteller RASP5 erhält einen Start-Befehl. Es wird <i>I n H , b , k</i> angezeigt (gesperrter Zustand). Der Motor startet nicht. Die LED STO ist aus.	
3	Die STO-Eingänge sind mit 24 V DC versorgt und der Drehzahlsteller RASP5 erhält einen Start-Befehl. Die LED STO leuchtet grün. Der Motor läuft normal an und wird durch RASP5 gesteuert.	
4	Der Motor läuft durch den Drehzahlsteller RASP5 gesteuert und ein STO-Eingang wird spannungsfrei geschaltet. Es wird <i>I n H , b , k</i> angezeigt und der Motor läuft nichtgeführt aus (Austrudeln). Die LED STO ist aus.	

2.8.10 Regelmäßige Wartung



GEFAHR

Die STO-Funktion sollte immer in einem geplanten Wartungsprozess enthalten sein (mindestens alle drei Monate!), damit die Funktion regelmäßig auf Unversehrtheit und Vollständigkeit hin getestet wird, insbesondere nach Änderungen im Sicherheitssystem oder nach Instandsetzungsarbeiten.

Dabei sind am Frequenzumrichter die Installation und die Betriebsumgebung zu betrachten:

- Die Umgebungstemperatur liegt im zulässigen Bereich.
- Kühlkörper und Lüfter sind frei von Staub und anderen Fremdpartikeln. Der Lüfter kann frei rotieren.
- Das Gehäuse, in dem der Frequenzumrichter installiert ist, ist frei von Staub und Kondenswasser.
- Gehäuselüfter und Luftfilter gewährleisten den erforderlichen Luftstrom.
- Kontrolle aller elektrischen Anschlüsse:
Die Schraubklemmen sind ordnungsgemäß angezogen und die Stromkabel zeigen keine Anzeichen von Hitzeschäden.

2.8.11 Anwendung der STO-Funktion und sicherheitstechnische Kenngrößen



GEFAHR

In manchen Anwendungen können zusätzliche Mess- und Überwachungseinrichtungen erforderlich sein, um die Anforderungen der Sicherheitsfunktion des Systems zu erfüllen. Die STO-Funktion bietet keine Motorbremsung, und die Bremsfunktion des Drehzahlstellers RASP5 alleine kann nicht als ausfallsicheres Verfahren geltend gemacht werden. Ist eine Motorbremsfunktion erforderlich, muss ein entsprechendes Sicherheitsrelais und/oder eine mechanische Brems-einrichtung oder ein ähnliches Verfahren verwendet werden.

Die STO-Funktion wird als fehlersichere Methode sogar in dem Fall anerkannt, bei dem das STO-Signal nicht vorhanden und ein einzelner Fehler im Antrieb aufgetreten ist.

Der Antrieb wurde dafür gemäß den folgenden Sicherheitsstandards geprüft:

EN ISO 13849-1	PL e	Cat. 3	MTTF _d : 10000 Jahre (Hoch)	DC _{avg} : 91 % (Mittel)
IEC61508	SIL 3	PFH _d : $1,5 \times 10^{-10}$ 1/h (1,5 % von SIL 3) (High demand or continuous mode)	PFD _{avg} (T1 = 20 Jahre): $1,6 \times 10^{-5}$ (0,2 % von SIL 3) (Low demand mode)	
IEC62061	SIL CL 3			
IEC61800-5-2	SIL 3			

Cat. = Category

DC_{avg} = Average Diagnostic coverage

MTTF_d = Mean time to dangerous failure

PFH_d = Probability of dangerous failure per hour

PFD_{avg} = Average probability of dangerous failure on demand

PL = Performance Level

SIL = Safety Integrity Level

SIL CL = Safety Integrity Level Claim Limit

Die hier angegebenen Werte können nur eingehalten werden wenn die STO-Funktion mindestens einmal alle drei Monate angefordert wird und wenn der Drehzahlsteller RASP5 in einer Umgebung installiert ist, deren Werte die zulässigen Grenzwerte einhält:

- Umgebungstemperaturbereich: -10 bis +50 °C, unter Berücksichtigung der baugrößenabhängigen und schutzartspezifischen Begrenzungen.
- Maximale Aufstellhöhe für Nennbetrieb: 1000 m über NN, mit einer Leistungsminderung oberhalb 1000 m von 1 % pro 100 m (bis max. 4000 m IEC / max. 2000 m UL).
- Relative Feuchtigkeit: < 95 % (nichtkondensierend).
Der Drehzahlsteller RASP5 muss jederzeit frei von Frost und Feuchtigkeit sein.

2.9 Sensor-Eingänge

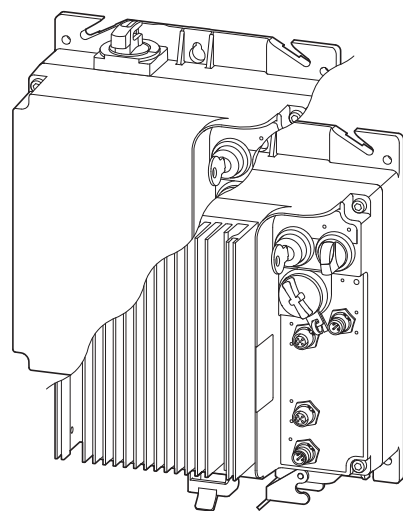
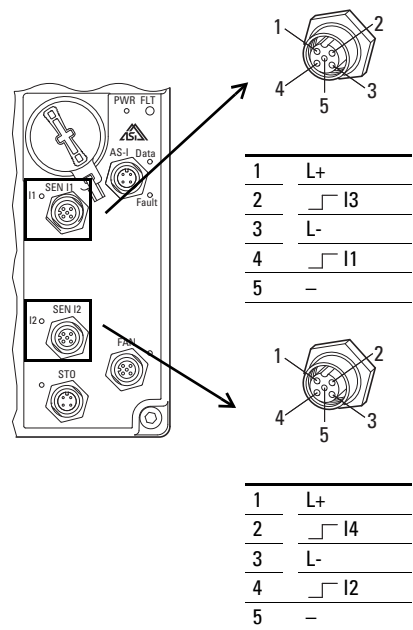


Abbildung 23: Anschlussbuchsen der Sensor-Eingänge

Die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 haben zwei M12-Buchsen für den direkten Anschluss von Sensoren.



Pin	Belegung
1	+24 V DC (160 mA) – Ausgang
2	Sensor-Eingang
3	0 V (Bezugspotential)
4	Sensor-Eingang
5	nicht verwendet

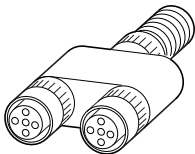
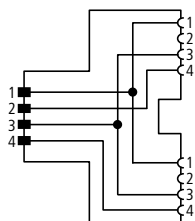
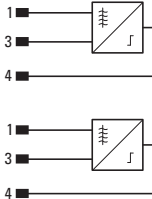
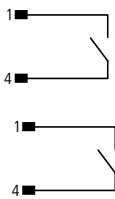
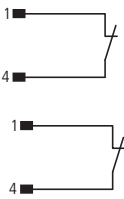
Abbildung 24: Pin-Belegung bei RASP5

Y-Verbinder

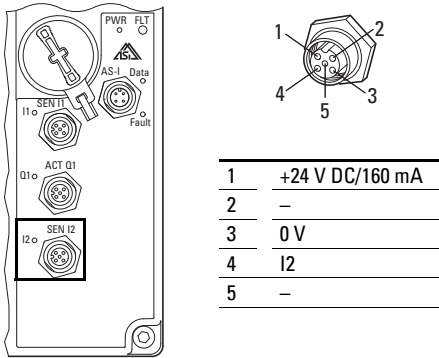
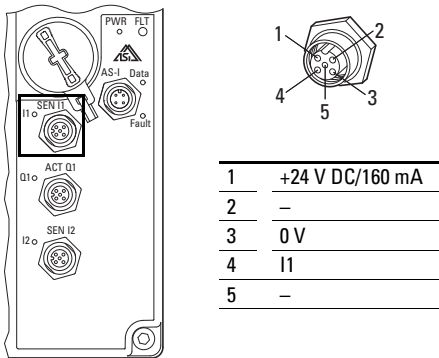


Nur bei RASP!

Mit dem optionalen Y-Verbinder RA-XM12-Y können an diese bei den M12-Buchsen bis zu vier Sensoren angeschlossen werden.

Y-Verbinder RA-XM12-Y	optische oder induktive Sensoren		Schließer	Öffner	Codierung der Sensorleitungen
	$\Sigma I \leq 160 \text{ mA}; 24 \text{ V DC}$		mechanische Sensoren		
					A-codiert (IEC/EN 60947-5-2) 1 = braun 2 = weiß 3 = blau 4 = schwarz

Pin-Belegung bei RAMO5

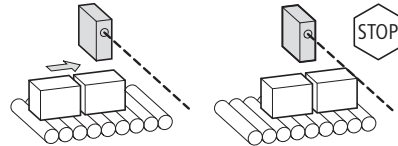


Pin	Belegung
1	+24 V DC (160 mA) – Ausgang
2	nicht verwendet
3	0 V (Bezugspotential)
4	Sensor-Eingang
5	nicht verwendet

Abbildung 25: Pin-Belegung bei RAMO5

Folgende Sensoren können beispielsweise angeschlossen werden:

- optische (Lichtschranken),
- induktive (Näherungsschalter),
- mechanische (Endschalter).



Die Länge der Sensor-Anschlussleitungen für die Eingänge I1 und I2 ist auf maximal 5 m begrenzt. Die Sensoren werden mit 24 V DC aus dem Rapid Link-Modulen RAMO5 und RASP5 versorgt. Der Summenstrom der Sensoren ist auf 160 mA begrenzt.

Die Sensorenversorgung ist kurzschlussfest. Bei Überlast oder Kurzschluss wird eine Sammelfehlermeldung generiert und mit der rot leuchtenden LED **FLT** angezeigt. Sobald der Fehler behoben ist, kann mit dem RESET-Befehl die Fehlermeldung zurückgesetzt werden. Zusätzlich wird während eines Kurzschlusses das Bit S1 gesetzt (Peripheriefehler). Es wird nach dem Beheben des Kurzschlusses automatisch gelöscht.

Die Eingangssignale der Sensoren an I1 und I2 werden direkt in der internen Steuerung von RAMO5 und RASP5 eingebunden und über AS-Interface an eine übergeordnete, speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) weitergeleitet. Die Signalanpassung und Einbindung in den Ablauf der Steuerung erfolgt über Parameter P1-13.

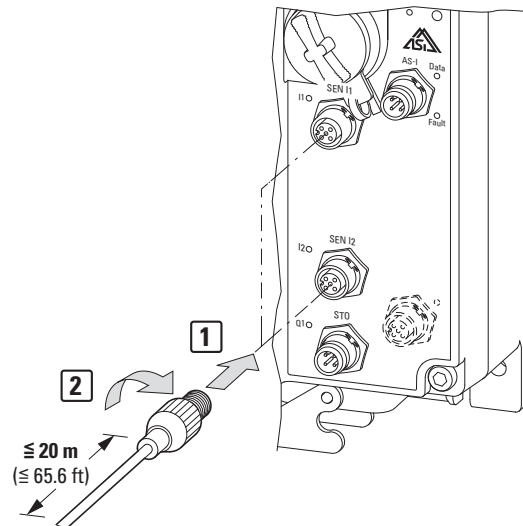


Abbildung 26: Anschluss an Sensor-Eingänge (hier am Beispiel RASP5)

2.10 Aktor-Ausgang

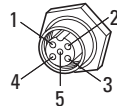
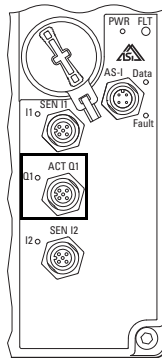


Aktor-Ausgang

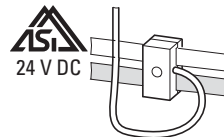
Ein Aktor-Ausgang ist nur in der Ausprägung RAMO5-xx1...-...S1 vorhanden.

Der Aktor-Ausgang ACT Q1 (M12-Anschlüsse) ermöglicht die Ansteuerung von externen Meldeelementen oder Relais.

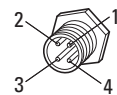
Dazu muss Pin 4 vom ASi-Anschluss mit einer externen Spannung von +24 V DC versorgt werden. Bezugspunkt ist Pin 2 (0V) des ASi-Anschlusses. Der Anschluss des Aktors (Meldeleuchte, Relais, Ventil) kann über Pin 4 (+24 V, max. 1 A) von Q3 erfolgen. Bezugspunkt (0V) ist Pin 3.



1	–
2	–
3	0 V Aktor-Ausgang (ACT Q1)
4	+24 V DC Aktor-Ausgang (ACT Q1)
5	–



RA-XAZ2-1M



1	(ASi+)
2	externe 0 V
3	(ASi–)
4	externe 24 V

Der Aktor-Ausgang wird intern angesteuert; die Reaktionszeit beträgt bis zu 20 ms. Die maximal zulässige Länge der Anschlussleitung beträgt 20 m.

Maximaler Laststrom

- Der maximal zulässige Laststrom beträgt 1 A bei externer Spannungsversorgung.
- Ist keine externe Spannungsversorgung vorhanden, so beträgt der maximal zulässige Laststrom nur noch 100 mA.

Der Aktor-Ausgang ist kurzschlussfest.

Bei Überlast oder Kurzschluss wird eine Sammelfehlermeldung generiert und mit der rot leuchtenden LED **FLT** angezeigt.

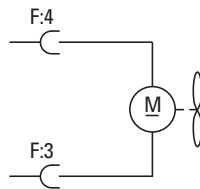
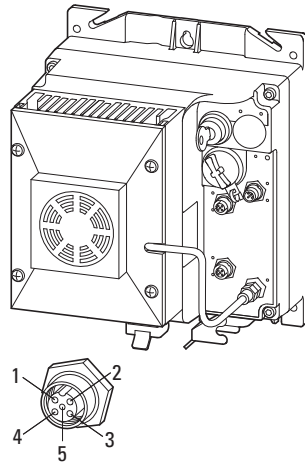
2.1.1 Gerätelüfter-Anschluss



Nur bei RASP!

Ein Gerätelüfter-Anschluss ist nur bei den RASP5-Typen in der Variante RASP5-...-...1S1 vorhanden.

Der Gerätelüfter-Anschluss ist nur bei RASP5 vorhanden; er ist in der Ausprägung RASP5-...-...1S1 bereits werksseitig belegt.



1	–	nicht belegt
2	–	nicht belegt
3	0 V	Bezugspotenzial
4	⏏ +24 V	Ausgang für Lüfter, temperaturgesteuert
5	–	nicht belegt

Abbildung 27: Anschluss des Gerätelüfters

Die Ausgangsspannung am Gerätelüfter-Anschluss beträgt 24 V DC und wird automatisch vom Drehzahlsteller RASP5 gesteuert.



An den Gerätelüfter-Anschluss dürfen nur die Gerätelüfter des RASP5 angeschlossen werden!
Alle anderen Lasten an diesem Anschluss gelten als sachwidrig.



Der Gerätelüfter läuft beim Anlegen der Netzspannung kurz an.



ACHTUNG

Der Gerätelüfter sollte immer in einem geplanten Wartungsprozess enthalten sein (mindestens zweimal pro Jahr), damit die Funktion regelmäßig auf Unversehrtheit und Vollständigkeit hin getestet wird, insbesondere nach Änderungen im Sicherheitssystem oder nach Instandsetzungsarbeiten.

2.12 Motor und Applikation

2.12.1 Motorauswahl

Allgemeine Empfehlungen zur Motorauswahl:

- Grundsätzlich können am Ausgang der Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 dreiphasig gespeiste Wechselstrommotoren mit Kurzschlussläufer und Oberflächenkühlung – auch Drehstrom-Asynchronmotor oder Normmotor genannt – angeschlossen werden. Andere Ausprägungen wie Außenläufermotor, Schleifringläufermotor, Reluktanzmotor, Synchron- oder Servomotor können auch betrieben werden, müssen aber elektrisch und anschlusstechnisch der Charakteristik des Asynchronmotors entsprechen und vom Hersteller der Motoren für die Applikation zugelassen sein.
- Am frequenzgesteuerten RASP5 sollten nur ein Motor mit mindestens Wärmeklasse F (155 °C maximale Dauertemperatur) betrieben werden.
- Vorzugsweise sollten 4-polige Motoren ausgewählt werden (synchrone Drehzahl: 1500 min⁻¹ bei 50 Hz bzw. 1800 min⁻¹ bei 60 Hz).
- Betriebsbedingungen für den S1-Betrieb gemäß IEC 60034-1.
- Der Bemessungsstrom von Motor und RAMO5 bzw. RASP5 sollte identisch sein.

2.12.2 Motor und Schaltungsart

Entsprechend den Bemessungsdaten auf dem Leistungsschild kann die Statorwicklung des Motors in Stern- oder Dreieckschaltung geschaltet werden.

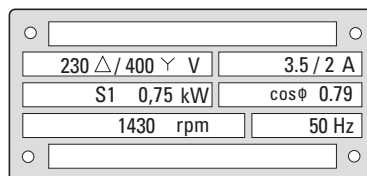


Abbildung 28: Beispiel für ein Motortypenschild

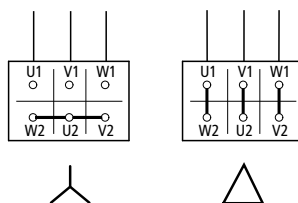


Abbildung 29: Schaltungsarten:
Sternschaltung (links), Dreieckschaltung (rechts)

Ein Drehstrommotor mit einem Leistungsschild nach Abbildung 28 kann bei RAMO5 ($U_{LN} = 400\text{ V}$) nur in der Sternschaltung betrieben werden.

Der Bemessungsstrom des Motors von 2 A bei 400 V bedingt ein Rapid Link-Modul (RAMO5, RASP5) mit einem Bemessungsstrom von mindestens 2 A.

Beispiel

- RASP5-2... Bemessungsstrom 2,4 A.



Andere Betriebskennlinien und Betriebsdrehzahlen sind nur mit dem frequenzgesteuerten Rapid Link-Modul RASP5 möglich.



Sollen Motoren mit Frequenzen betrieben werden, die höher als die standardmäßigen 50 bzw. 60 Hz sind, so müssen diese Betriebsbereiche vom Motorhersteller zugelassen sein. Andernfalls kann es zu einer Beschädigung des Motors kommen.

2.12.3 Drehrichtungsumkehr

Drehstrommotoren arbeiten mit einem Rechtsdrehfeld (Blick auf die Motorwelle), wenn die Phasen L1 an U1, L2 an V1 und L3 an W1 angeschlossen sind. Durch angebaute Getriebe, Übersetzungen oder geänderte Einbaulagen kann diese Standard-Drehrichtung der geforderten Produktionsrichtung entgegengesetzt sein. Eine Umkehr der Drehrichtung ohne Änderung der Verdrahtung kann bei RAMO5-W... durch den Parameter P6-08 eingestellt werden.

Mit dem Steuerbefehl FWD wird in der Werkseinstellung (P6-08 = 0) ein Rechtsdrehfeld ausgegeben; in der Einstellung P6-08 = 1 ein Linksdrehfeld.

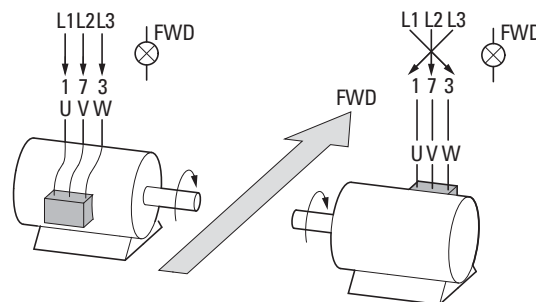


Abbildung 30: Beispiel für einen Wechsel der Phasenfolge

Tabelle 9: Phasenfolge (nur bei RAMO5-W... und RASP5-...)

P6-08	Phasenfolge
0	U – V – W
1	W – V – U

2.12.4 Schnellstopp

Der Schnellstopp bezeichnet ein Anhalten des Motors im Automatikbetrieb über Pin 4 der Sensor-Eingänge I1 und I2 bei RAMO5 und RASP5.

Die Eingangssignale werden dabei direkt in RAMO5 bez. RASP5 verarbeitet. SPS- und Buszykluszeiten haben keinen Einfluss auf die Abschaltzeiten.

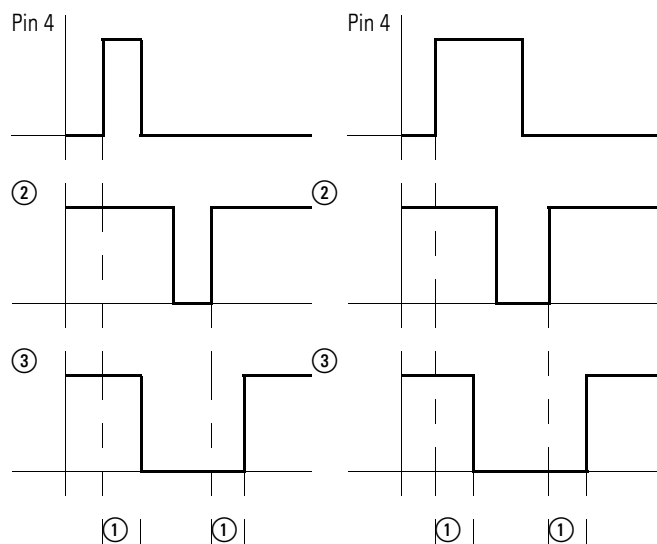


Abbildung 31: Beispiele: Flankengesteuerter Schnellstopp bei Automatikbetrieb (Pin 4 = I1)

- ① interne Reaktionszeit
- ② Startsignal von der SPS über AS-Interface
- ③ internes Signal zum Motorausgang als Reaktion auf die ansteigende Flanke des Sensors an Pin 4 (Stopp) und auf die dann ansteigende Flanke der SPS (Start)

Die Art der Flankensteuerung (ansteigend/abfallend) für die Sensor-Eingänge wird über Parameter festgelegt.

- RAMO5: P3-06, P3-07
- RASP5: P3-06, P3-07, P3-08, P3-09

Das Eingangssignal Pin 4 (ansteigende Flanke) schaltet den Motorausgang ab. Wenn das Startsignal über die SPS zurückgesetzt wird (abfallende Flanke), kann der Motorausgang wieder eingeschaltet werden.

Die LED **FWD** bzw. **REV** blinkt, wenn der Motorausgang durch den Schnellstopp ausgeschaltet ist und die SPS das zugehörige Drehrichtungsbit weiterhin gesetzt hat.

Im Betrieb leuchtet die LED **FWD** bzw. **REV**, wenn die SPS das zugehörige Drehrichtungsbit gesetzt hat.

Beispiel für Schnellstoppfunktion

Vertikalsorter mit 360°-Exzenter:

Der Schnellstopp ermöglicht hier ein genaues Anhalten des Antriebs beim Erreichen des Endschalters. Durch die Vorverarbeitung in RAMO5 oder RASP5 wird der Motor direkt ausgeschaltet. SPS- und Buszykluszeiten haben keinen Einfluss auf die Abschaltzeiten.

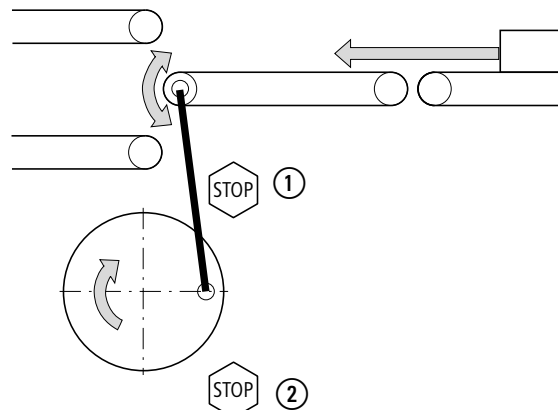


Abbildung 32: Beispiel für Exzenterantrieb

- ① oberer Haltepunkt
- ② unterer Haltepunkt

2.12.5 Verriegelter Handbetrieb

Im verriegelten Handbetrieb kann eine Beschädigung des Fördergutes oder der Anlage durch falsche Handhabung vermieden werden. So können beispielsweise Endlagenschalter über die Sensor-Eingänge I1 und I2 den zulässigen Fahrweg begrenzen. Diese Funktion ermöglicht auch die Justierung von beispielsweise Lichtschranken, bevor die automatische Steuerung über eine SPS (AS-Interface) in Betrieb genommen wird.

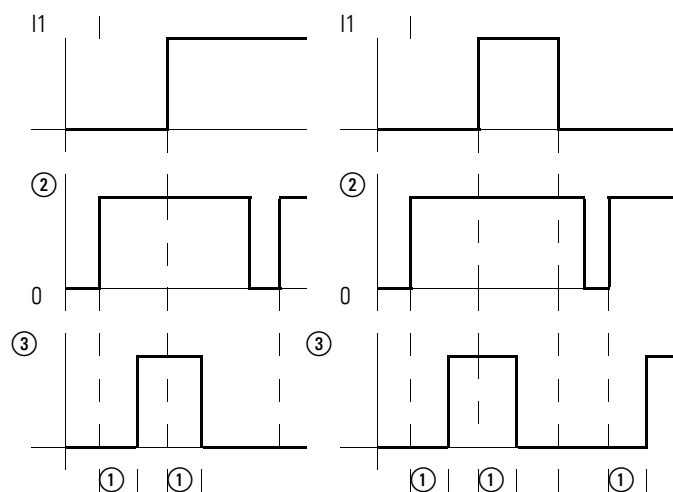


Abbildung 33: Verriegelter Handbetrieb (Beispiel: I1 pegelgesteuerter Rechtslauf)

- ① interne Reaktionszeit
- ② Wahlschalter im Handbetrieb
- ③ Ausgangs-Signal

Wie in Abbildung 33 dargestellt, ist beim verriegelten Handbetrieb nach einer ansteigenden Flanke beispielsweise I1 bei einem Dauersignal die Drehfeldrichtung FWD im Handbetrieb gesperrt. Der Motor kann dann Hand- und Automatikbetrieb bei RAMO5-W... und RASP5 mit entgegengesetzter Drehfeldrichtung gefahren werden.

Die Drehfeldrichtung FWD ist erst nach Erkennung der abfallenden Flanke I1 beim Linksdrehfeld (REV) wieder per HAND aktiv oder nach Umschalten auf Automatik und zurück. Für den Sensor-Eingang I2 und die Drehfeldrichtung REV gilt sinngemäß das Gleiche.

Bei RAMO5-D... und in Abhängigkeit von Parameter P1-13 wirkt der verriegelte Handbetrieb ausschließlich flankengesteuert. So kann nach Erreichen eines Haltepunktes nur durch kurzes Umschalten auf „Automatik“ und wieder zurück in gleicher Richtung per Hand weitergefahren werden.

LED-Meldung bei verriegeltem Handbetrieb von RAMO5 und RASP5:

- Die LED **FWD** oder **REV** leuchtet, wenn per Wahlschalter die zugeordnete Drehrichtung gewählt wird.
- Die LED **FWD** oder **REV** blinkt, wenn der Wahlschalter betätigt ist, aber RAMO5 bzw. RASP5 durch den verriegelten Handbetrieb ausgeschaltet ist (Beispiel für den verriegelten Handbetrieb mit RASP5).

2.13 Externe Bremse

Eine an dem Motor angebaute mechanische Federdruckbremse (Scheiben- oder Federkraftbremse) bremst die Drehbewegung der Motorwelle, wenn die Versorgungsspannung der Bremsspule abgeschaltet wird. Bei geforderten schnellen Einfallzeiten der Bremse werden Gleichstrom-Luftmagnete eingesetzt. Die Versorgung dieser Bremsen erfolgt mit Wechselspannung über einen im Motor integrierten Funktionsgleichrichter.

Die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 haben intern einen schnellen elektronischen Schalter für die Versorgung und Ansteuerung der externen Motorbremse. Der Anschluss erfolgt an Pin 4 und Pin 6 der Motorabgangsbuchse. Der maximal zulässige Dauerhaltestrom ist 0,6 A. Für das Lüften (Öffnen) der Bremse stehen maximal 6 A für maximal 120 ms zur Verfügung.

RAMO5-xx1...

RAMO5-xx2...

RAMO5-xx4...

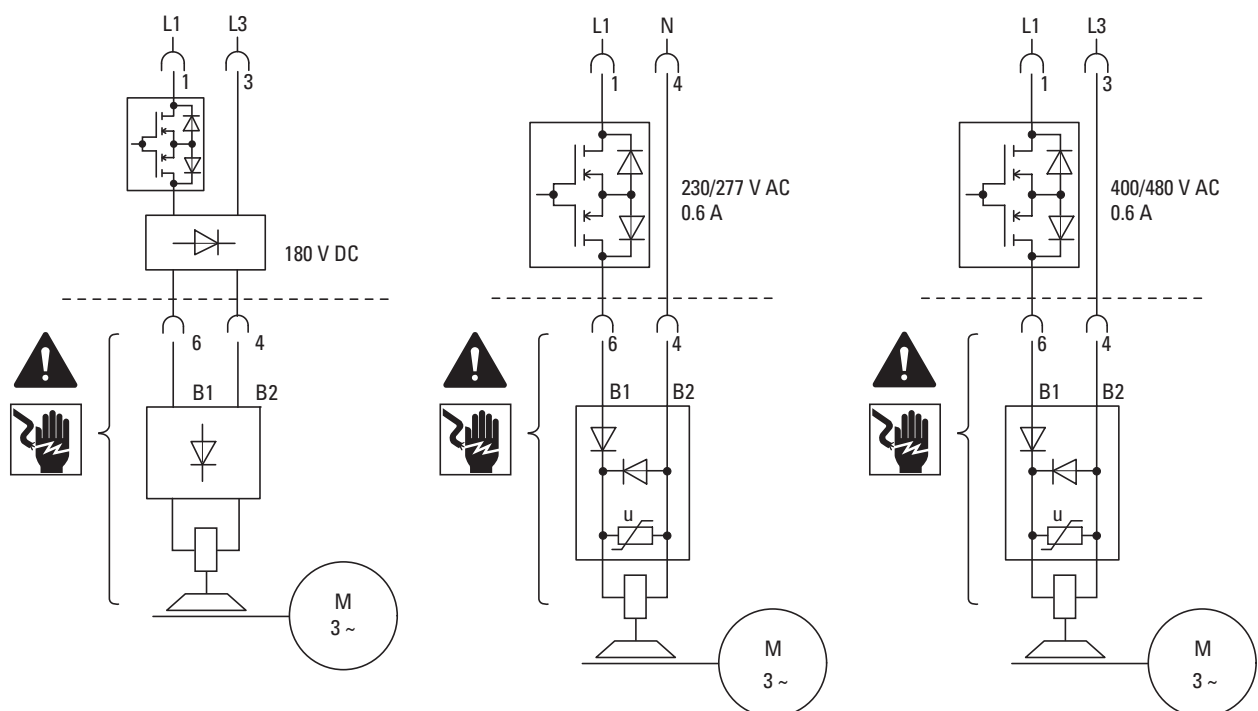


Abbildung 34: Ansteuerung der externen Bremse mit 180 V DC, 230 V AC / 277 V AC bzw. 400 V AC / 480 V AC

Die Ansteuerung der Bremse erfolgt

- bei RAMO5 automatisch mit dem Startbefehl – im Automatik- und im Handbetrieb,
- bei RASP5 über den Frequenzumrichter.

Mechanische Bremse (Ansteuerung) bei RASP5

Die Ansteuerung einer externen mechanischen Bremse kann bei RASP5 mit den Parameter P3-01 bis P3-05 eingestellt werden.

Tabelle 10: Parameter für Bremse bei RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-01	Bremse Modus	Ansteuerung der mechanischen Bremse 0: einfacher Modus (P3-02, P3-03) 1: erweiterter Modus (P3-02 - P3-05)	–	0	1	0
P3-02	Bremse f-öffnen	Frequenzgrenzwert, bei dem die externe Bremse geöffnet wird. Bedingung: RUN (Startfreigabe)	Hz/ rpm	0	P1-01	1.5
P3-03	Bremse f-schließen	Frequenzgrenzwert, bei dem die externe Bremse geschlossen wird.	Hz/ rpm	0	P1-01	1
P3-04	M vor Bremse Lüften	Erforderliches Motor-Drehmoment, bei dem die Bremse gelöst werden darf. Bestimmt das Drehmoment in Prozent des Motor-Nennmoments, das vorhanden sein muss, bevor die mechanische Bremse gelöst werden darf. Es wird dazu benutzt, sicherzustellen, dass der Motor angeschlossen ist und genügend Drehmoment produziert, um ein Absinken der Last bei Freigabe der mechanischen Bremse zu verhindern. Hinweis: Diese Funktion ist im U/f-Modus (P6-01 = 6) nicht aktiv.	A	0	P1-07	0
P3-05	Bremse Lüften Verzögerung	Bestimmt die Zeit, bevor die mechanische Motorbremse gelüftet wird.	s	0	320	0

Tabelle 11: Einfacher Modus (Simple Mode): P3-01 = 0 (Werkseinstellung)

Steuerbefehle	Aktion des Antriebs
Startbefehl	Gerät freigegeben → Die Frequenz steigt an und lüftet die Bremse, wenn die Ausgangsfrequenz den in P3-02 eingestellten Wert überschreitet. Normalbetrieb – Antrieb läuft
Stoppbefehl	Die Frequenz fällt und die Bremse wird angezogen, wenn die Ausgangsfrequenz unter den in P3-03 eingestellten Wert fällt. → Der Antrieb setzt die Rampe bis zum Stillstand fort. → Der Ausgang des Antriebs ist gesperrt.

Tabelle 12: Erweiterter Modus (Advanced Mode): P3-01 = 1

Steuerbefehle	Aktion des Antriebs
Startbefehl	Gerät freigegeben → Die Frequenz steigt bis zum in P3-02 eingestellten Wert an. → Strom und/oder Drehmoment werden überwacht, bis sie den in P3-04 eingestellten Pegel erreicht haben. → Die Bremse lüftet. → Die Ausgangsfrequenz bleibt für die in P3-05 eingestellte Zeit (Verzögerung) auf dem in P3-02 eingestellten Wert. → Die Rampen sind auf dem Sollwert. Der Antrieb setzt die Rampe bis auf den Sollwert fort. Normalbetrieb – Antrieb läuft
Stoppbefehl	Die Frequenz fällt und die Bremse wird angezogen, wenn die Ausgangsfrequenz unter den in P3-03 eingestellten Wert fällt. → Der Antrieb setzt die Rampe bis zum Stillstand fort. → Der Ausgang des Antriebs ist gesperrt.

Mechanische Bremse (Ansteuerung) bei RAMO5

Die Bremse wird mit dem Stopp-Befehl gemäß der Verzögerungszeit abgeschaltet.

Die Bremse wird mit dem Startbefehl gelüftet.

Die Verzögerungszeit wird über die Parameter P3-04 und P3-05 eingestellt.

Tabelle 13: Parameter für Bremse bei RAMO5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P3-04	Bremse Lüften Verzögerung	Bestimmt die Zeit, bevor die mechanische Motorbremse gelüftet wird.	s
P3-05	Bremse Schließen Verzögerung	Bestimmt die Zeit, zwischen dem Signal zum Schließen der mechanischen Bremse und dem Abschalten des Antriebs.	s

2.14 Generatorische Bremsung



Nur bei RASP5-...-xxxx1xxS1

Bei bestimmten Betriebszuständen kann es in Antriebsanwendungen zu einem generatorischen Betrieb des Motors kommen (Bremsbetrieb).

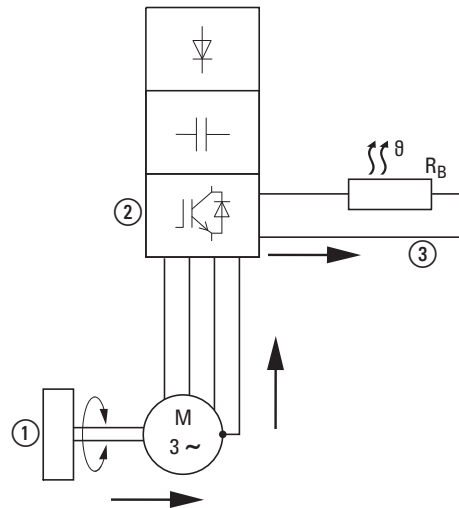


Abbildung 35: Generatorische Bremsung mit externem Bremswiderstand

- ① Schwungmasse Arbeitsmaschine
- ② Wechselrichter mit Brems-Chopper (Brems-Transistor)
- ③ Bremswiderstand (R_B) → Energiefluss (Bremsmoment)

Beispiele hierfür sind:

- das Absenken bei Hebezeugen und Fördereinrichtungen,
- geführte Drehzahlreduzierungen bei großen Lastträgheitsmomenten (Schwungmassen),
- eine schnelle Drehzahlreduzierung bei dynamischen Fahrtrieben.

Beim generatorischen Betrieb des Motors wird die Bremsenergie vom Motor über den Wechselrichter in den Zwischenkreis des Frequenzumrichters geführt. Die Zwischenkreisspannung U_{DC} wird dadurch erhöht. Bei zu hohen Spannungswerten sperrt der Drehzahlsteller RASP5 seinen Wechselrichter. Der Motor läuft dann ungeführt aus (Austrudeln, freier Auslauf).

Bei einem vorhandenen Brems-Chopper kann die zurückgeführte Bremsenergie abgebaut und damit die Zwischenkreisspannung begrenzt werden.

Beim Drehzahlsteller RASP5 ist ein Brems-Chopper integriert.

Die Funktion des Brems-Choppers muss dazu in Parameter P4-05 aktiviert sein. Das Einschalten erfolgt im Betrieb automatisch, wenn durch die zurückgespeiste Bremsenergie die Zwischenkreisspannung auf die Höhe der Einschaltspannung des Brems-Choppers ansteigt.

Tabelle 14: Parameter für Brems-Chopper

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P4-05	Brems-Chopper Modus	Parameterfunktion nur bei Geräten mit internem Bremswiderstand 0 = deaktiviert 1 = aktiv im RUN 2 = aktiv in RUN und STOP	—	0	2	2

ACHTUNG

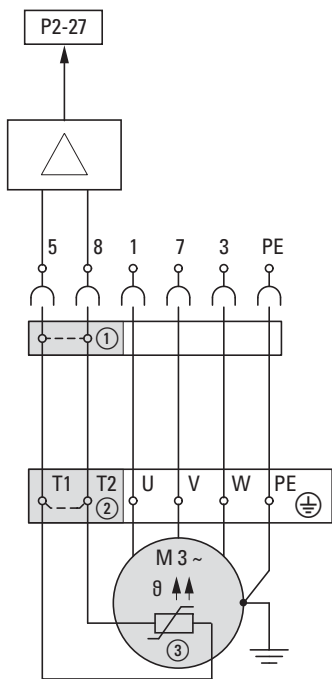
Externe Motorbremsen dürfen bei RAMO5 und RASP5 **nicht** direkt (an U, V, W) im Klemmkasten des Motors angeschlossen werden!

Tabelle 15: Technische Daten (gültig für alle Geräte RASP5...)

Größe	Wert
Widerstand R	400 Ω
Toleranz	± 20 %
Energie E	200 Ws
Leistung P	100 W
Isolationsspannung U_t	4000 V
Maximale Sperrschicht-Temperatur T_{jmax}	125 °C
Einschaltschwelle für den Bremstransistor U_{DC}	an: 780 V DC aus: 756 V DC

2.15 Thermistor- und Motorkabelüberwachung

Die Reaktion eines im Motor angeordneten Thermistors sowie des Motorkabels werden bei RAMO5 und RASP5 über den Parameter P2-27 eingestellt.



- ① Brücke im Motorstecker:
Es wird nur der gesteckte Zustand des Motorsteckers überwacht.
- ② Brücke im Motor-Klemmkasten:
Es werden der gesteckte Zustand des Motorsteckers und die Verbindung des Motorkabels überwacht.
- ③ Thermistor-Anschluss:
Es werden der gesteckte Zustand des Motorsteckers, die Verbindung des Motorkabels und der Thermistor (bzw. Temperaturschalter, Thermoklick) im Motor überwacht.

Abbildung 36: Thermistor-Überwachung

Tabelle 16: Parameter P2-27 für Thermistor- und Motorkabelüberwachung

Para- meter	Bezeichnung	Beschreibung	Ein- heit	Min	Max	WE
P2-27	Aktion@ Thermistorfehler Motor	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Thermistorfehler Motor“. 0: deaktiviert (OFF) 1: aktiviert (ON)	–	0	1	1

ACHTUNG

Die Einstellung von Parameter P2-27 darf nur von unterwiesenem Fachpersonal geändert werden!

3 Installation

3.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den elektrischen Anschluss der Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5.



Decken oder kleben Sie während der Installation und Montage die Steckanschlüsse im Steuerteil und Leistungsteil ab, so dass keine Fremdkörper eindringen können.
Bei RASP5 empfiehlt es sich, auch die Kühlrippen und den gegebenenfalls aufgebauten Lüfter vor dem Eindringen von Fremdkörpern zu schützen.



Führen Sie sämtliche Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug und ohne Gewalt aus.

3.2 Montageanweisungen

Die Anweisungen zur Montage in diesem Handbuch gelten für die Standardausrüstung von RAMO5 und RASP5 in der Schutzart IP65.

Die erforderlichen Installationsanweisungen sind in den entsprechenden Montageanweisungen für RAMO5 bzw. für RASP5 zu finden.

Montageanweisungen für RAMO5:

- IL034084ZU
- IL034092ZU (Variante „EtherNet/IP“)

Montageanweisungen für RASP5:

- IL034085ZU
- IL034093ZU (Variante „EtherNet/IP“)

3.2.1 Einbaulage

Die Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5 werden vorzugsweise senkrecht eingebaut.

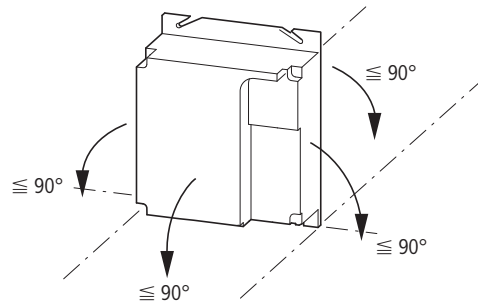


Abbildung 37: Einbaulage RAMO5
maximale Neigung in allen
Richtungen: 90°
nicht um 180° drehen.

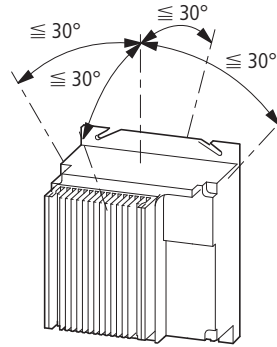


Abbildung 38: Einbaulage RASP5
maximale Neigung in allen
Richtungen: 30°
nicht um 180° drehen

3.2.2 Freiräume

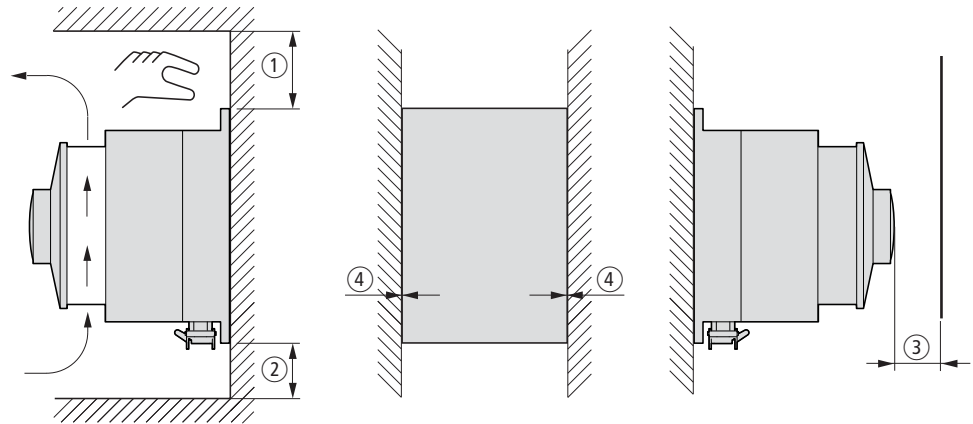


Abbildung 39: Freiräume zur thermischen Luftkühlung (Beispiel: RASP5)

Je nach Ausführungsvariante sind rund um die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 thermische Freiräume vorzusehen, die zusätzlich bei Ausprägungen mit Reparatur- und Wartungsschalter (RAMO5-...-...RS1 und RASP5-...-...R...S1) oder im Bereich der steckbaren Leistungsanschlüsse ② eine ungehinderte Handhabung ermöglichen.

Die nachfolgende Tabelle führt die empfohlenen minimalen Freimaße auf.

Position	Ausprägung	RAMO5 Freiraum mm	RASP5 Freiraum mm
① oben	• ohne Reparatur- und Wartungsschalter	25	100
	• mit Reparatur- und Wartungsschalter	~150	~150
② unten	• ohne Leistungsanschluss	25	100
	• mit Leistungsanschluss	~100	~100
③ vorne	• ohne Lüfter	15	25
	• mit Lüfter	–	50
④ seitlich	• ohne Reparatur- und Wartungsschalter	~0 ¹⁾	~0 ¹⁾
	• mit Reparatur- und Wartungsschalter	~150	~150
	• ohne Leistungsanschluss	~0 ¹⁾	~0 ¹⁾
	• mit Leistungsanschluss	~100	~100

1) Bis zu einer Aufstellhöhe von 1000 m und bis zu einer Umgebungstemperatur von +40 °C ist kein seitlicher Abstand erforderlich.
Höhere Umgebungstemperaturen (bis maximal +50 °C), Taktfrequenzen f_{PWM} bis maximal 32 kHz und Aufstellhöhen bis zu 2000 m erfordern einen seitlichen Abstand von mindestens 20 mm.



Geräte mit hohen magnetischen Feldern (z. B. Drosseln oder Transformatoren) sollten nicht in unmittelbarer Nähe von RAMO5 oder RASP5 montiert werden.

3.2.3 Befestigung

Die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 werden mit Schrauben befestigt.



Montieren Sie den RAMO5 und RASP5 ausschließlich auf einem nichtbrennbaren Befestigungsuntergrund (z. B. auf einer Metallplatte).



Angaben zu den Abmessungen und Gewichten von RAMO5 und RASP5 finden Sie in den technischen Daten.

3.2.3.1 Befestigung mit Schrauben

Das maximal zulässige Anzugsmoment für die Befestigungsschrauben beträgt 1,3 Nm (11,5 lb-in).



Unterlegscheibe und Federring gewährleisten einen sicheren Halt bei der Befestigung.



2x/4x

2x/4x

2x/4x

M6

DIN 127, M6

DIN 125, M6

Senkrechte Anordnung

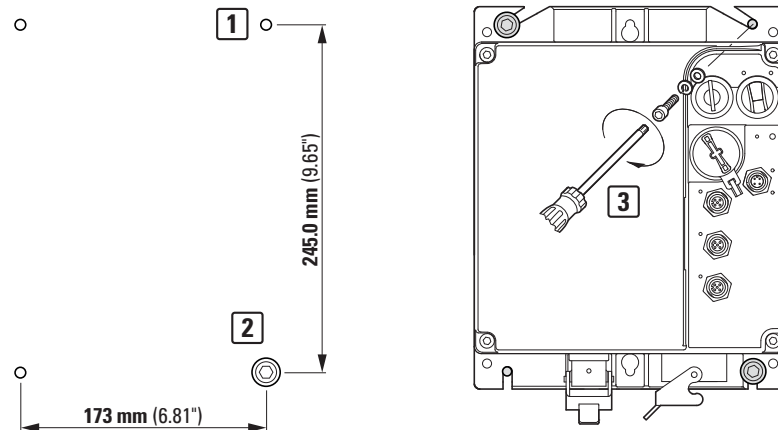


Abbildung 40: Befestigungsmaße (Standard) und Montage

- 1** 4 x Bohrloch mit Gewinde für M6-Schraube.
- 2** Bei vormontierten Schrauben sollte von der Montagefläche bis zur Unterlegscheibe ein Freiraum von etwa 12 mm bleiben.
- 3** Die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 1,3 Nm festdrehen.

Senkrechte Anordnung, Befestigung mittig

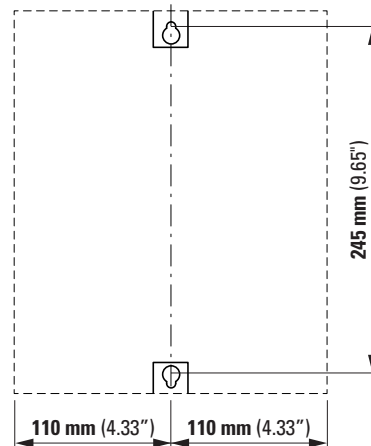


Abbildung 41: Befestigungsmaße (mittig)

Zwei M6-Schrauben, Anzugsmoment 1,3 Nm.

Waagerechte Anordnung

(Unterteil um 90° gedreht)

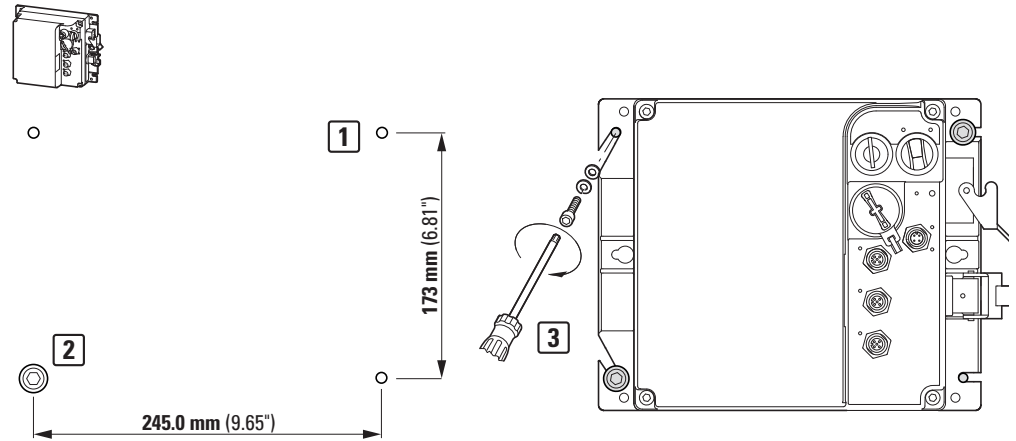


Abbildung 42: Befestigungsmaße (Standard) und Montage

- 1** Bohrloch mit Gewinde für M6-Schraube.
- 2** Bei vormontierten Schrauben sollte von der Montagefläche bis zur Unterlegscheibe ein Freiraum von etwa 12 mm bleiben.
- 3** Die Schrauben mit einem Anzugsdrehmoment von 1,3 Nm festdrehen.

Waagerechte Anordnung, Befestigung mittig

(Unterteil um 90° gedreht)

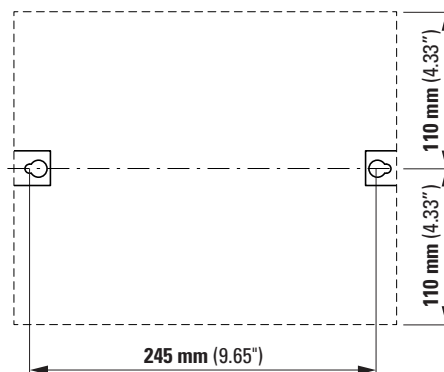


Abbildung 43: Befestigungsmaße (mittig)

Zwei M6-Schrauben, Anzugsmoment 1,3 Nm.

3.2.4 Position der Leistungsanschlüsse

Die standardmäßige Anordnung der Leistungsanschlüsse ist senkrecht nach unten.

Eine waagerechte Anordnung können unterwiesene Fachkräfte durch Drehung des schwarzen Gehäuseunterteils um jeweils 90° nach links oder rechts herstellen. Dazu müssen die vier Schrauben im Gehäusedeckel entfernt werden.

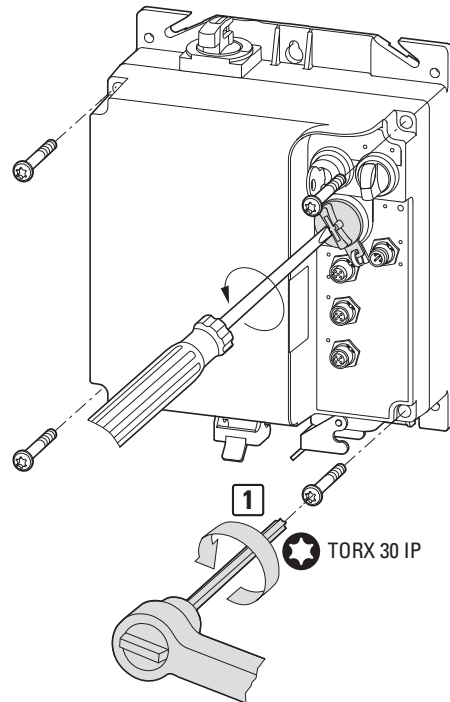


Abbildung 44: Demontage des Gehäusedeckels

- Den Gehäusedeckel seitlich fixieren und mit Vorsicht abheben.

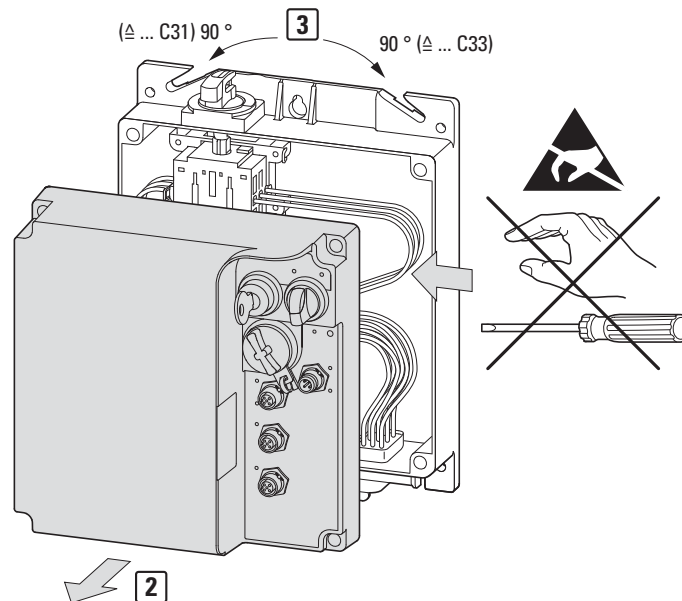


Abbildung 45: Beispiel: Gehäusedeckel bei einem RASP5 abheben



ACHTUNG

Nicht mit der Hand oder dem Werkzeug in das geöffnete Unterteil bzw. in den Gehäusedeckel hineinwirken!
Baugruppen und Verbindungen können sonst beschädigt und die Funktion beeinträchtigt werden.

Das Gehäuseunterteil kann jetzt beispielsweise um 90° gegen den Uhrzeigersinn gedreht werden (Linksdrehung). Die Leistungsanschlüsse zeigen jetzt nach rechts.

- ▶ Setzen Sie anschließend den Gehäusedeckel wieder sorgfältig auf.



Achten Sie auf eine ordnungsgemäße Lage der Gummidichtungen (Schutzart IP65) beim Zusammenbau.

- ▶ Schrauben Sie mit den vier Schrauben den Gehäusedeckel auf dem Unterteil ordnungsgemäß fest.

Die Schrauben sollten über Kreuz und in zwei Durchgängen festgedreht werden. Zum Beispiel erst alle vier Schrauben (über Kreuz) mit etwa 2 Nm andrehen und anschließend (wieder über Kreuz) mit 3 Nm festdrehen.

- ▶ Drehen Sie die Schrauben mit dem erforderlichen Werkzeug (TORX 30 IP) und mit einem Drehmoment von 3 Nm fest.

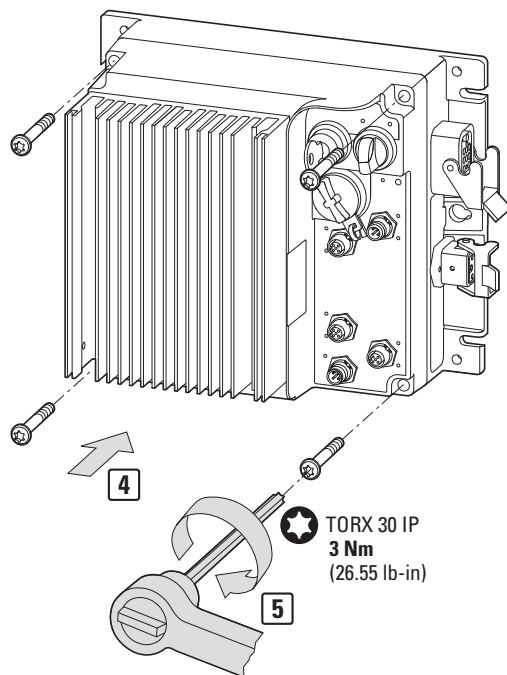


Abbildung 46: Montage des Gehäusedeckels

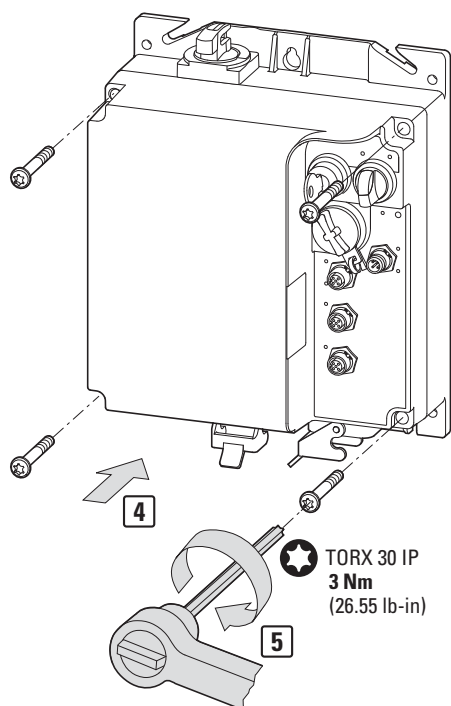


Abbildung 47: Befestigung des M32-Schraubdeckels

- Drehen Sie den M32-Schraubdeckel mit dem erforderlichen Werkzeug und mit einem Drehmoment von 2 Nm fest.

3.3 Elektrische Installation



GEFAHR

Unfallgefahr durch Stromschlag!

Führen Sie die Verdrahtung nur spannungsfrei aus.



ACHTUNG

Brandgefahr!

Verwenden Sie nur solche Kabel, Schutzschalter und Schütze, die den angegebenen zulässigen Stromnennwert aufweisen.



GEFAHR

Auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung stehen die Bauteile im Leistungsteil des RASP5 noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren). Erst nach Ablauf der Entladezeit dürfen bei RASP5 das Motorabgangskabel abgezogen bzw. Arbeiten im Motorklemmkasten vorgenommen werden.

3.4 Energiebus

Der Energiebus kann im System Rapid Link 5 in zwei Ausprägungen installiert werden:

- flexible Stromschiene (RA-C1-7...),
- Rundleiter (handelsübliche Kabel).

3.4.1 Flexible Stromschiene (RA-C1-7...)

Die flexible Stromschiene RA-C1-7... ist durch eine Codierung gegen Verpolung geschützt. Dazu ist eine Kante der flexiblen Stromschiene keilförmig ausgebildet. Die Leitungsaufnahme in allen Systemkomponenten (Flachbandleitungs-Abgänge) ist entsprechend geformt. Die flexible Stromschiene wird so eingelegt, dass die keilförmige Seite dem Scharnier der geöffneten Leitungs-Aufnahme gegenüberliegt.

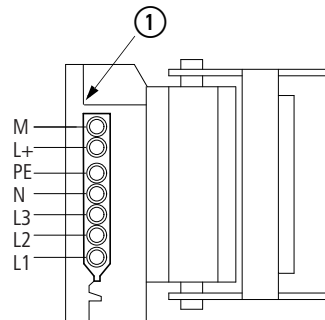


Abbildung 48: Codierung flexible Stromschiene RA-C1-7...

① Scharnier



L+ und M werden bei den Rapid Link 5-Modulen RAMO5 und RASP5 nicht verwendet.



Am Energiebus müssen RAMO5 und RASP5 immer mit fünf Leitern angeschlossen sein: L1, L2, L3, N, PE.

3.4.1.1 Flexible Stromschiene verlegen

Die flexible Stromschiene wird abgetrommelt, auf die passende Länge zugeschnitten und verlegt. Ein Aufdruck auf einer Seite der Leitung dient als Orientierungshilfe für die Codierung. Eine metrische Markierung auf dem Mantel hilft beim Ablängen.

ACHTUNG

Die flexible Stromschiene ist nicht zum Einziehen geeignet und darf nicht als Schleppkabel verlegt werden!

Wo keine Kabelkanäle für Führung sorgen, wird die freiliegende flexible Stromschiene mit Leitungsschellen oder Kabelbindern auf dem Untergrund befestigt.



In mechanisch gefährdeten Bereichen wird eine geschützte Verlegung in Kabelkanälen empfohlen.

3.4.1.2 Endstücke und Durchführungen

Ist die flexible Stromschiene verlegt, müssen alle freien Leitungsenden sicher abgeschlossen und nach IP65 abgedichtet werden. Verwenden Sie hierfür die Leitungsendstücke (RA-C1-END1) bzw. Durchführungen (RA-C1-DF).

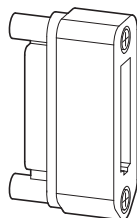


Abbildung 49: Durchführung RA-C1-DF für Flachbandleitung

Mit der Durchführung RA-C1-DF kann die flexible Stromschiene in das Verteilermodul RA-C1-VM-7 in einen Schaltschrank eingeführt werden.

- Längen Sie die Leitung auf das gewünschte Maß ab.

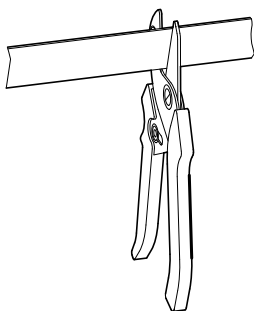


Abbildung 50: RA-C1-CUT
Handwerkzeug zum Ablängen der Flachbandleitungen



Zum Ablängen wird das Werkzeug RA-C1-CUT empfohlen.

- Manteln Sie die flexible Stromschiene auf die benötigte Länge ab:
 - bei Leitungsendstück auf 19 mm,
 - bei Verteilermodul auf 50 mm,
 - bei Schaltschrank je nach Bedarf.



Zum Abmanteln der flexiblen Stromschiene 7 x 4 mm² wird das Werkzeug RA-C1-AZ-4 empfohlen.

Bei Einsatz eines handelsüblichen Kabelmessers dürfen Sie den Gummimantel maximal 0,7 mm tief einritzen, um die Isolation der Leiter nicht zu beschädigen.

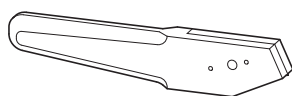


Abbildung 51: RA-C1-AZ-4
Werkzeug zum Entfernen des Leitungsmantels

3.4.1.3 Endstück montieren

- ▶ Schieben Sie zuerst das untere (kürzere) Teil des Leitungsendstücks RA-C1-END1 auf die vorbereitete flexible Stromschiene auf.
- ▶ Stecken Sie dann die einzelnen Leiter bis zum Anschlag in die Isolationskanäle des Leitungsendstücks ein.
- ▶ Verbinden Sie das Ober- und Unterteil mit den beiden Spannschrauben. Die flexible Stromschiene erfüllt bei ordnungsgemäßer Montage die Schutzart IP65.



Abbildung 52: Leitungsendstück RA-C1-END1

3.4.1.4 Anschlüsse Flachbandleitungsabgang

Die Module für Einspeisung und Abgänge können an beliebigen Stellen der flexiblen Stromschiene montiert werden. Die Leiter der flexiblen Stromschiene bleiben unterbrechungsfrei. Die Verbindung wird über Kontaktierungsschrauben hergestellt.

Pin	Funktion	Adernummer (7 x 4 mm ²)
1	L1	1
2	L2	2
3	L3	3
4	N	4
5	+24 V ¹⁾	5
6	0 V ¹⁾	6
PE	PE	grün/gelb

1) Wird nicht genutzt bei RAM05 und RASP5.

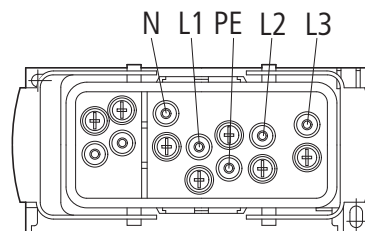


Abbildung 53: Anschlussbelegung des Flachbandleitungsabgangs RA-C1-PLF1

3.4.2 Rundleitung

3.4.2.1 Rundleitungsabgang RA-C2-S1-4

Der Rundleitungsabgang RA-C2-S1-4 ist ein T-Stück für die steckbare Energieadapterleitung RA-C3/C2-1,5HF. Er ermöglicht den direkten Anschluss eines Rapid Link 5-Moduls RAMO5 bzw. RASP5.

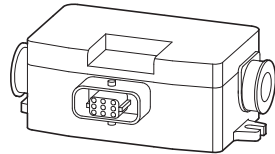


Abbildung 54: Rundleitungsabgang RA-C2-S1-4

Die Leiterkontaktierung im Energiebus erfolgt mit Schneidklemmtechnik. Die Durchführungen ermöglichen dabei Leiterausendurchmesser von 10 bis 16 mm.

Das Zubehör (Dichteinsätze, Verriegelungsbügel, der fertig verdrahtete Buchseneinsatz usw.) ist im Lieferumfang enthalten.

- ▶ Befestigen Sie zur Montage den Rundleitungsabgang mit den passenden Schrauben (M5) auf dem Untergrund.
- ▶ Manteln Sie die Rundleitungen auf einer Länge von 130 mm ab (zwei Radialschnitte, ein Längsschnitt) – zum Beispiel mit dem Abmantelungswerkzeug AM16 der Firma Weidmüller.



Stellen Sie zum Abmanteln das Messer so ein, dass die Leiterisolierung nicht verletzt wird.

- ▶ Schneiden Sie die Dichtungen radial ein, legen Sie sie um den Leitungsmantel und fügen Sie die Dichtungen in die dafür vorgesehene U-förmige Kontur im Leitungsabgang ein.



Es sind stets zwei Dichtungspaare für Leitungsausendurchmesser von 10 bis 13 mm und von 13 bis 16 mm im Lieferumfang enthalten.

Nur diese entsprechend zugeordneten Dichtungseinsätze gewährleisten bei ordnungsgemäßer Montage die Schutzart IP65.



Die Rundleitung muss zugfrei verlegt werden.
Pro Klemmstelle darf nur eine Ader installiert werden.

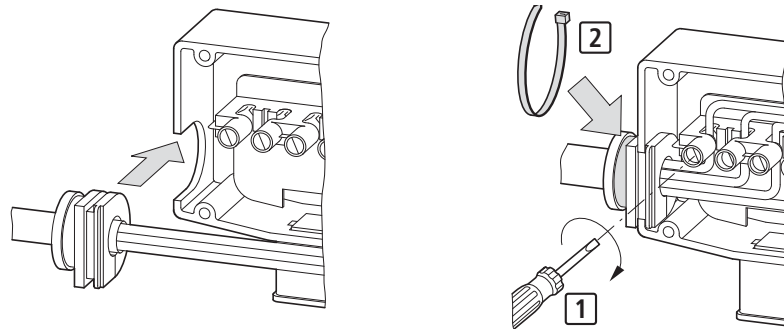


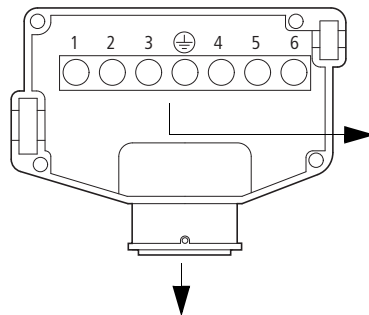
Abbildung 55: Rundleitungsanschluss

- ▶ Die einzelnen Adern nacheinander in die Schneidklemmen einlegen und mit den Schrauben fixieren.
- ▶ Die Schrauben [1] bis zum Anschlag eindrehen (Anzugsmoment 0,5 bis 1 Nm).
- ▶ Den Deckel so auf das Unterteil legen, dass dieser ganzflächig aufliegt. Alle Schrauben müssen dazu komplett eingedreht sein.
- ▶ Den Deckel mit den vier Schrauben befestigen (Größe POZIDRIVE 2; 1,5 bis 2 Nm).
- ▶ Zur Sicherstellung der Schutzart IP65 je einen Kabelbinder [2] um die äußeren Dichtungsringe fest anziehen.
- ▶ Der beiliegende Verriegelungsbügel für den Abgangsstecker an den zwei Zapfen des Tüllengehäuses aufstecken.



Das offene Ende des letzten Rundleitungsabgangs (am Ende des Energiebusses) muss mit dem Endstück RA-C2-SBL verschlossen werden.

3.4.2.2 Zuordnung der Klemmen und Adern



Pin	Funktion
1	L1
2	L2
3	L3
4	N
5	24 V ¹⁾
6	0 V ¹⁾

Pin	Funktion
1	N
2	L2
3	n. c.
4	+24 V ¹⁾
5	0 V ¹⁾
6	L3
7	–
8	L1
PE	PE



1) Wird nicht genutzt bei RAM05 und RASP5

3.4.2.3 Rundleitungsabgang RA-C4-PB65

Der Rundleitungsabgang RA-C4-PB65 (Powerbox) ist eine Kontakteinheit für ungeschnittene Rundleitungen von 2,5 bis 6 mm² in der Schutzart IP65.

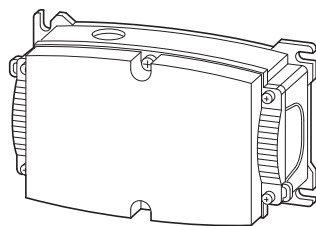


Abbildung 56: Rundleitungsabgang (Powerbox) RA-C4-PB65



Das IP65-Gehäuse der Powerbox wird ohne Dichtungen ausgeliefert (RA-C4-D... oder RA-CU-PB65 erforderlich).

Dichtungen RA-C4-D...

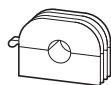


Abbildung 57: Gehäuse-Durchgangsdichtung



Abbildung 58: Blindstopfen (RA-C4-D0)

3.5 Energieanschlusstecker

3.5.1 RAM05

Es stehen zwei Typen des Energieanschlussteckers zur Verfügung.

RA-C3... (bei RAM05...512...)

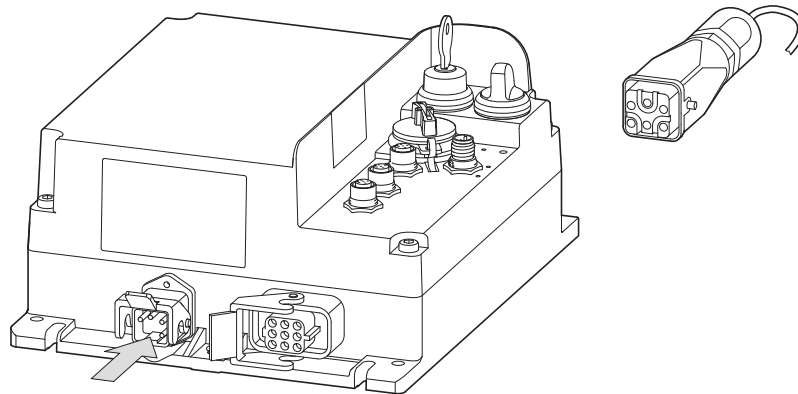


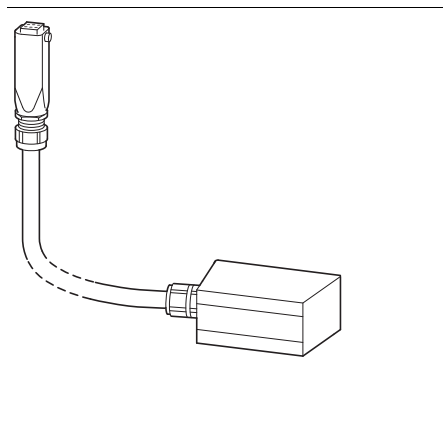
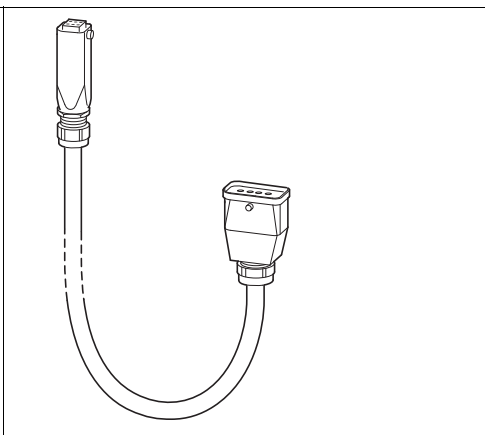
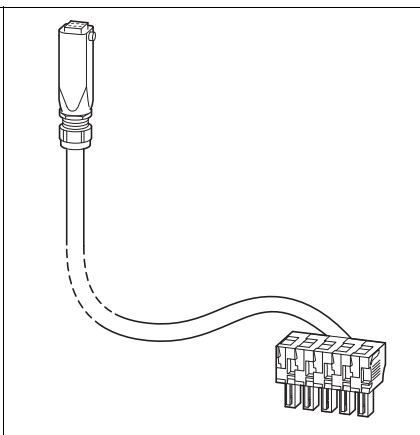
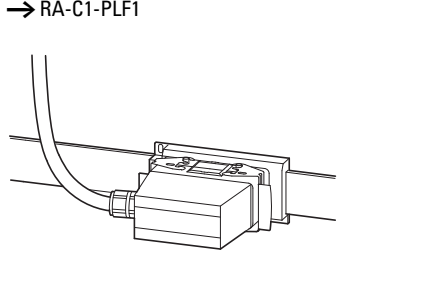
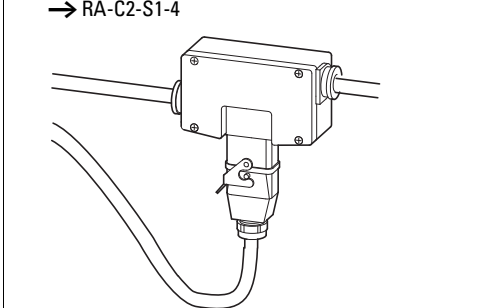
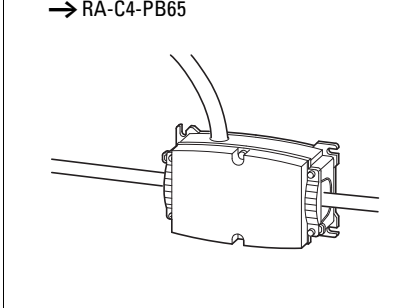
Abbildung 59: Energieanschlusstecker RA-C3...

Tabelle 17: Pin-Belegung des Energieanschlussteckers RA-C3... vom Typ HAN Q5/0

Pin	Funktion	Energieanschlusstecker
1	L1	
2	L2	
3	L3	
4	N	
5	–	
PE	PE	

3 Installation

3.5 Energieanschlusstecker

		
RA-C3/C1-1, 5HF	RA-C3/C2-1, 5HF	RA-C4-PPB/C3-1M5
→ RA-C1-PLF1 	→ RA-C2-S1-4 	→ RA-C4-PB65 

RA-Q4... (bei RAMO5...412...)

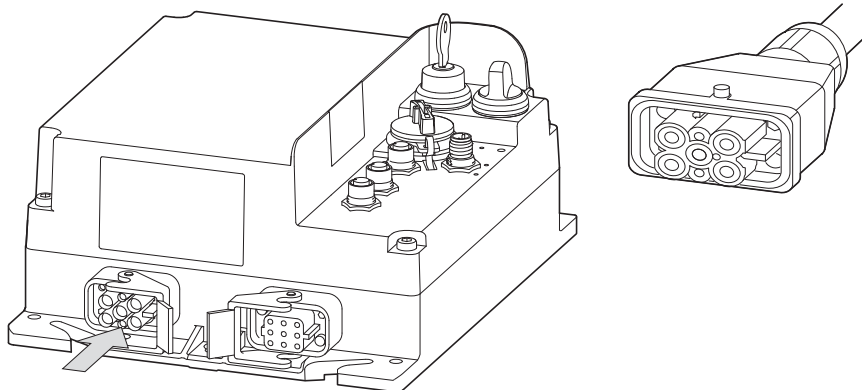


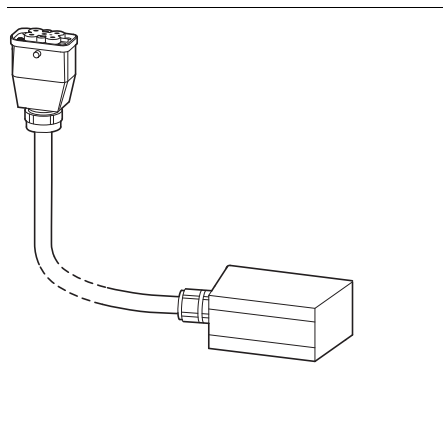
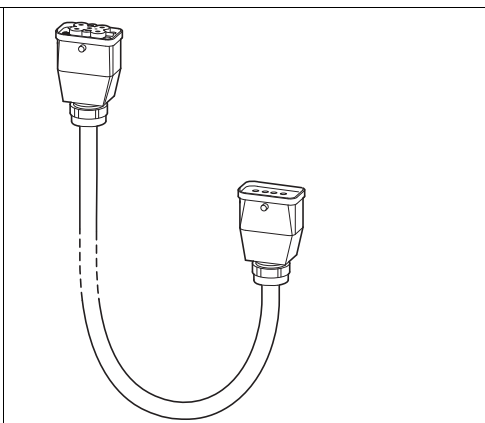
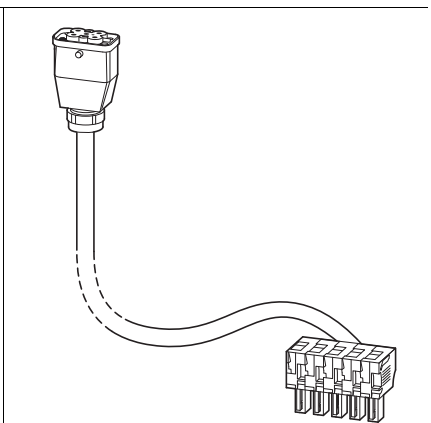
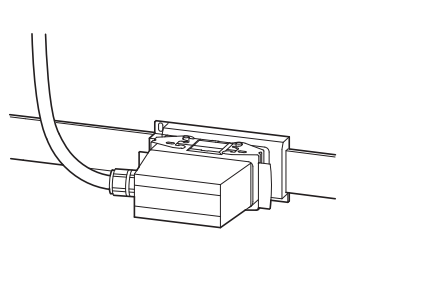
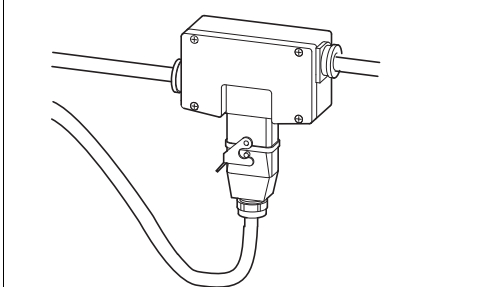
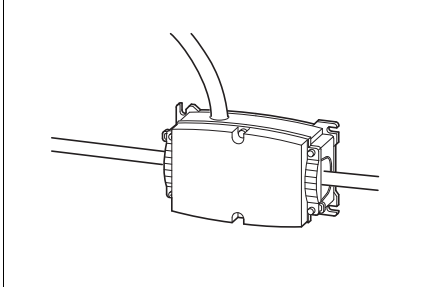
Abbildung 60: Energieanschlusstecker RA-Q4...

Tabelle 18: Pin-Belegung des Energieanschlussteckers RA-Q4... vom Typ HAN Q4/2-F

Pin	Funktion	Energieanschlusstecker
1	L1	The diagram shows a top-down view of the RA-Q4 connector's pin layout. It is a rectangular connector with eight pins arranged in two rows of four. The pins are numbered 1 through 4 in the top row and 11 through 12 in the bottom row. Pin 1 is marked with a '+' sign, pin 2 with a '-' sign, pin 3 with a '+' sign, and pin 4 with a '-' sign. Pins 11 and 12 are marked with a '+' sign. The connector is shown with its housing and a small tab on the right side.
2	L2	
3	L3	
4	N	
PE	PE	
11	–	
12	–	

3 Installation

3.5 Energieanschlusstecker

		
RA-Q4/C1-1M5	RA-Q4/C2-1M5	
→ RA-C1-PLF1	→ RA-C2-S1-4	→ RA-C4-PB65
		

Nach der Installation der Energiebusabgänge (RA-C1-PLF1, RA-C2-S1-4, RA-C4-PB65) kann über die zugeordneten Energieadapterleitungen das Rapid Link-Modul RAMO5 an den Energieanschlusstecker angesteckt werden.

ACHTUNG

Die Kompatibilität mit Leitungen anderer Hersteller kann nicht gewährleistet werden!

3.5.2 RASP5

Es stehen zwei Typen des Energieanschlussteckers zur Verfügung.

RA-C3... (bei RASP5...512...)

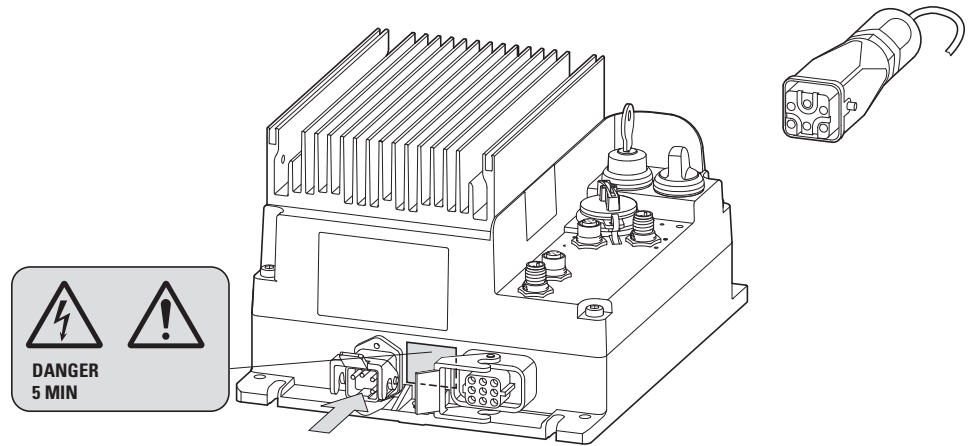


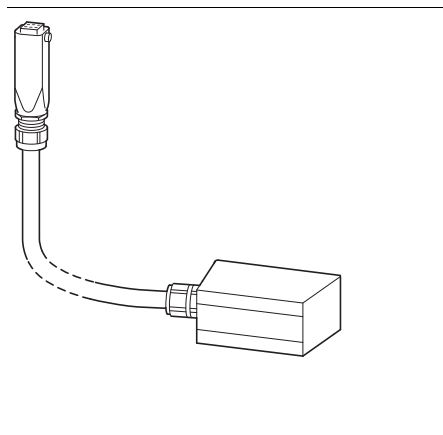
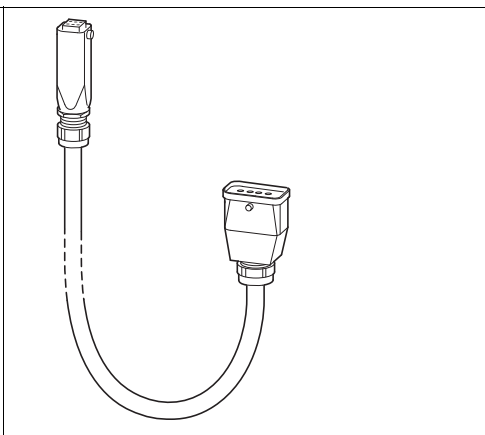
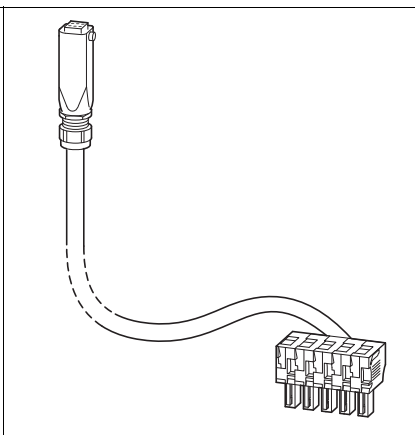
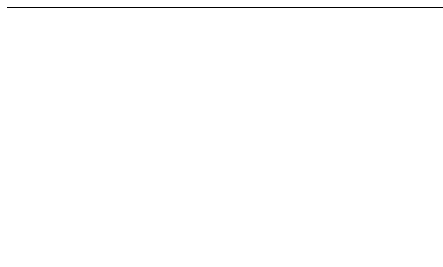
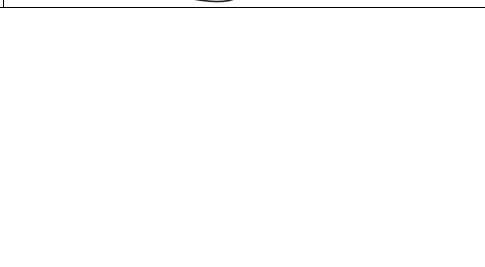
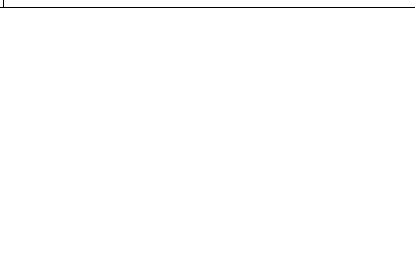
Abbildung 61: Energieanschlusstecker RA-C3...

Tabelle 19: Pin-Belegung des Energieanschlussteckers RA-C3... vom Typ HAN Q5/0

Pin	Funktion	Energieanschlusstecker
1	L1	
2	L2	
3	L3	
4	N	
5	–	
PE	PE	

3 Installation

3.5 Energieanschlusstecker

		
RA-C3/C1-1, 5HF	RA-C3/C2-1, 5HF	RA-C4-PPB/C3-1M5
→ RA-C1-PLF1	→ RA-C2-S1-4	→ RA-C4-PB65
		

RA-Q4... (bei RASP5...412...)

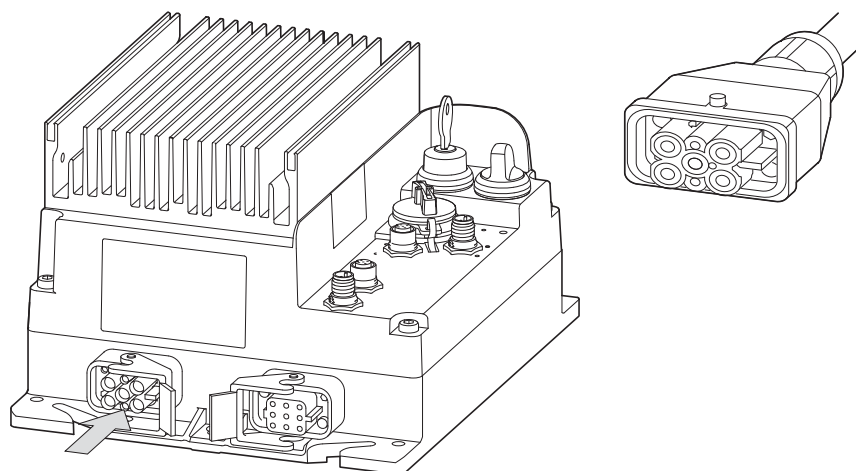


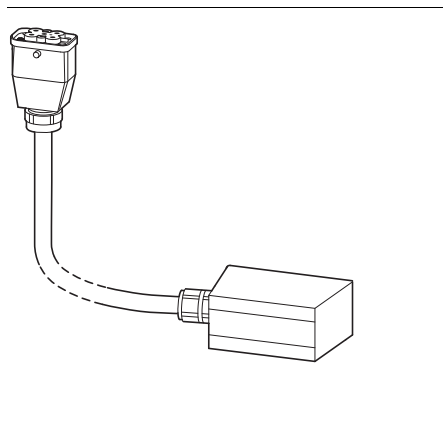
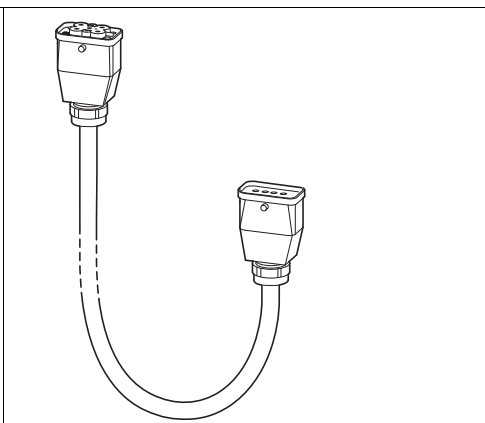
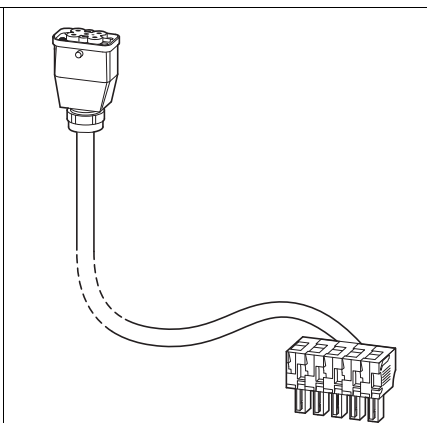
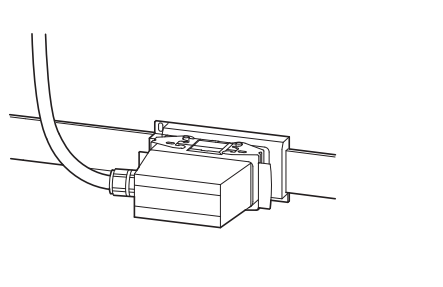
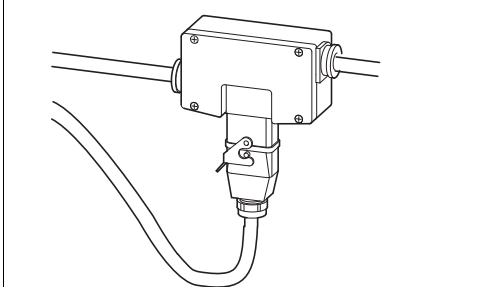
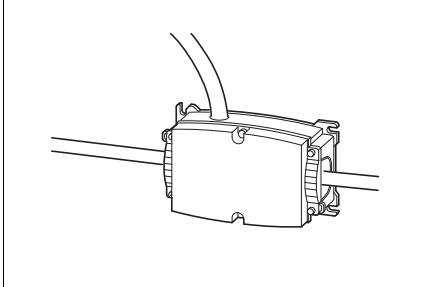
Abbildung 62: Energieanschlusstecker RA-Q4...

Tabelle 20: Pin-Belegung des Energieanschlussteckers RA-Q4... vom Typ HAN Q4/2-F

Pin	Funktion	Energieanschlusstecker
1	L1	
2	L2	
3	L3	
4	N	
PE	PE	
11	–	
12	–	

3 Installation

3.5 Energieanschlusstecker

		
RA-Q4/C1-1M5	RA-Q4/C2-1M5	
→ RA-C1-PLF1	→ RA-C2-S1-4	→ RA-C4-PB65
		

Nach der Installation der Energiebusabgänge (RA-C1-PLF1, RA-C2-S1-4, RA-C4-PB65) kann über die zugeordneten Energieadapterleitungen das Rapid Link 5-Modul RASP5 an den Energieanschlusstecker angesteckt werden.

ACHTUNG

Die Kompatibilität mit Leitungen und Anschlussteckern anderer Hersteller kann nicht gewährleistet werden!

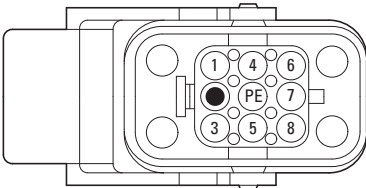
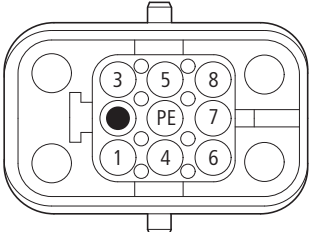
3.6 Motorabgang

3.6.1 Motorabgangsstecker

Der Anschluss des Motors erfolgt bei RAMO5 und RASP5 über eine Steckbuchse.

Die Pin-Belegung dieser Motorabgangsbuchse entspricht der DESINA-Spezifikation für:

- Drehstrommotor (U1, V1, W1)
- Temperatursensor (T1, T2)
- Motorbremse (B1, B2)

Pin	Funktion	Pin-Anordnung
		
		Motorabgangsbuchse
1	U1 Motor	
2	Codierung	
3	W 1 Motor	
4	B2 Bremse	
5	T1 Thermistor	
6	B1 Bremse	
7	V1 Motor	
8	T2 Thermistor	
PE	PE	

3.6.2 Anschlussbeispiele zum Motorabgang

Die nachfolgenden Beispiele zeigen bevorzugte Anschaltungen für die Motorabgangsstecker im System Rapid Link.



Der PE-Anschluss der Motorabgangsbuchse ist immer direkt mit dem PE-Anschluss des Energiesteckers verbunden.



RAMO-CM1-2MO
RAMO-CM1-5MO
RAMO-CM1-10M

Stecker aus Kunststoff – für RAM05

RASP-CM2-2MO
RASP-CM2-5MO
RASP-CM2-10M

Stecker aus Metall – für RASP5

Abbildung 63: Motorleitung zur Verbindung des Motorstarters mit dem Motor

ACHTUNG

Die Kompatibilität mit Leitungen und Anschlusssteckern anderer Hersteller kann nicht gewährleistet werden!

3.6.2.1 Motorkabelüberwachung

Pin 5 und Pin 8 der Motorabgangsbuchse werden zur Überwachung des Motorabgangssteckers des Motorkabels und zum Thermistorschutz genutzt.

Die Überwachung erfolgt in Abhängigkeit von der Einstellung in Parameter P2-27.

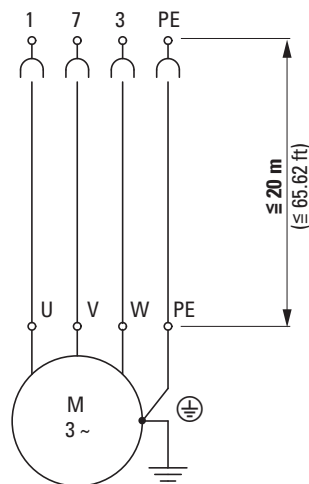


Abbildung 64: Allgemeine Motoranschlusung mit Motorabgangsstecker- und Motorkabelüberwachung



Zur Motorkabelüberwachung müssen beim Betrieb ohne Thermistor die Kabelenden von Pin 5 und Pin 8 im Klemmkasten des Motors gebrückt werden (Kabelüberwachung, T1-T2).

3.6.2.2 Motorkabel mit Thermistoranschluss

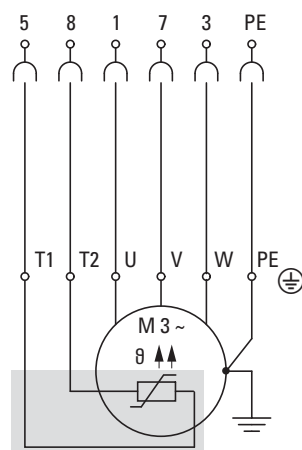


Abbildung 65: Allgemeine Motoranschlusung mit Thermistor-, Motorabgangsstecker- und Motorkabelüberwachung

Bei Motoren mit Thermistoren oder Temperaturschaltern (Thermo-Click) müssen die Leistungsenden (Anschluss Pin 5 und Pin 8) im Klemmkasten des Motors angeschlossen werden (T1-T2).

Bei Motorleitungen ohne die Leitungen für Pin 5 und Pin 8 (z. B. 4-adrige Motorleitungen) müssen die beiden Anschlüsse Pin 5 und Pin 8 direkt im Motorstecker verbunden werden. Im Motorklemmkasten werden hier T1 und T2 mit einem separaten Kabel angeschlossen und mit einem externen Überwachungsgerät (z. B. EMT6) verbunden.

Die Überwachung erfolgt in Abhängigkeit von der Einstellung in Parameter P2-27.

3.6.2.3 Motorkabel mit Anschluss für Motorbremse

Bei Motoren mit angebauter, mechanischer Federdruckbremse kann das Steuergerät dieser Bremse von RAMO5 bzw. RASP5 in Abhängigkeit vom Typ mit den folgenden Spannungen angesteuert werden.

Tabelle 21: Ansteuerung bei RAMO5

Typ	Ansteuerung
RAMO5-xxx 1 ...	180 V
RAMO5-xxx 2 ...	230 V
RAMO5-xxx 4 ...	400 V

Tabelle 22: Ansteuerung bei RASP5

Typ	Ansteuerung
RASP5-xxx 1 ...	180 V
RASP5-xxx 2 ...	230 V
RASP5-xxx 4 ...	400 V

Der Anschluss erfolgt über Pin 4 und Pin 6 im Motorstecker (→ Seite 103).

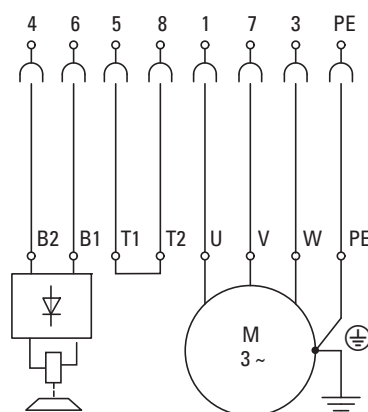


Abbildung 66: Allgemeiner Anschluss mit Bremse

3.6.3 Motorabgang bei RASP5

RASP5 ist frequenzgesteuert (integrierter Frequenzumrichter) und erfordert im Motorabgang abgeschirmte Motorleitungen.

- Cat C3: 25 m
- Cat C2: 5 m

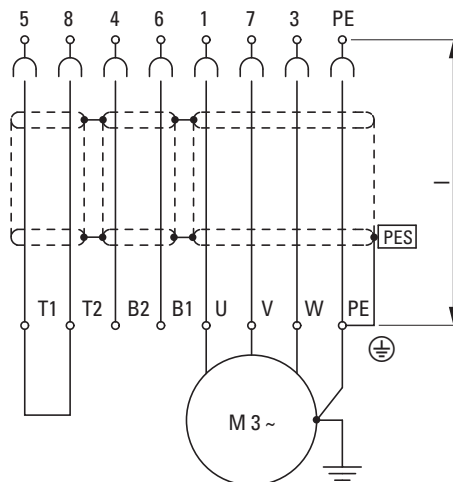


Abbildung 67: Abgeschirmte Motorleitung bei RASP5.
Maximal zulässige Motorleitungslänge: $l = 20 \text{ m}$



Beim Betrieb ohne Thermistor müssen die Kabelenden von Pin 5 und Pin 8 im Klemmkasten des Motors gebrückt werden (→ Abschnitt 3.6.2.1, „Motorkabelüberwachung“, Seite 105).



Bei RASP5 muss das Schirmgeflecht der Motorleitung nur am Motor geerdet werden (PES).



RASP5 verfügt über eine metallische, geerdete Motorabgangsbuchse.
Das Motorkabel RASP-CM2-2M0 (bzw. RASP-CM2-5M0, RASP-CM2-10M) ist geräteseitig geerdet.

ACHTUNG

Das metallische Gehäuse des Motors muss immer geerdet sein – unabhängig von der Art und Ausprägung des Motorkabels.

3.6.4 Abgeschirmte Motorleitung bei RASP5

3.6.4.1 Allgemeine Hinweise

Die nachfolgenden Ausführungen beschreiben am Beispiel eines DESINA MOTORFLEX Kabels mit 4G1.0 2 x (2 x 0,75), die erforderlichen Arbeitsschritte zur EMV-gerechten Anbindung einer Netzleitung bei RASP5.

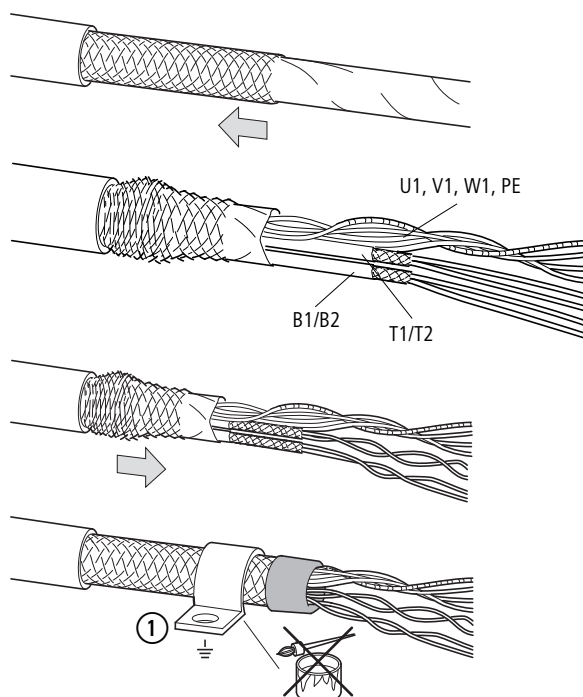


Abbildung 68: EMV-gerechte Anbindung der geschirmten Motorleitung

① 360°-Kontaktsicherung $\triangle$ PES

- Abmanteln der Motorleitungsenden (Radial- und Längsschnitt).



Stellen Sie zum Abmanteln das Messer so ein, dass die Leiterisolierung und das Schirmgeflecht unverletzt bleiben.

- Das Schirmgeflecht zurückschieben und die Einzelleitungen freilegen.
- Die Adern B1 (= N) und B2 (= L) für die externe Bremse sowie T1 und T2 für den Thermistor haben eine separate Ummantelung und ein separates Schirmgeflecht. Diese Leitungen müssen separat abgemantelt werden.
- Schieben Sie anschließend das äußere Schirmgeflecht der Motorleitung wieder so weit nach vorne, dass die Schirmgeflechte der Adern B1/B2 und T1/T2 großflächig abgedeckt und miteinander verbunden sind.



Umwicken Sie die Schirmenden mit einer Gummitülle bzw. mit Isolierband oder Textilband, damit das Schirmgeflecht nicht aufplatzt.

- Am Klemmkasten des Motors das Schirmgeflecht des Motorkabels an das Erdpotenzial anbinden (PES).

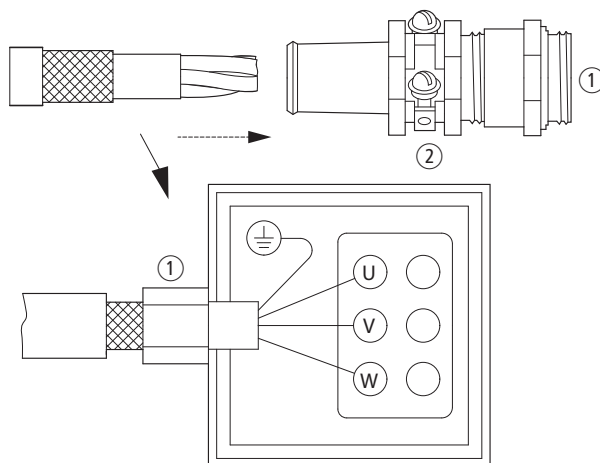


Abbildung 69: 360°-Schirmkontakt am Motorklemmkasten

- ① 360° Kontaktschirmung für das Motorkabel
- ② Befestigungsschelle mit Schraube für das Schirmgeflecht

- Die miteinander verdrehten Adern (U, V, W und PE) und die jeweils separat verdrehten Adern B1 und B2 sowie T1 und T2 werden an den entsprechenden Anschlussklemmen im Motor bzw. im Steckanschluss angeschlossen.

Der Untergrund muss farbfrei sein (direkte Kontaktierung).

Die in der Abbildung dargestellte Schirmschelle steht beispielhaft für eine großflächige Erdanbindung (PES).

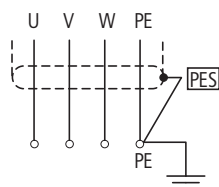


Abbildung 70: Anbindung des Schirmgeflechts (PES) am Motorklemmkasten

3.6.4.2 Betriebssicherheit von Steckverbindern



Zur Erhöhung der Betriebssicherheit der Steckverbindung (unbeabsichtigtes Lösen der Verriegelungsbügel) empfehlen wir, die Steckverbindungen am Verriegelungsbügel mit einem Kabelbinder zu sichern.

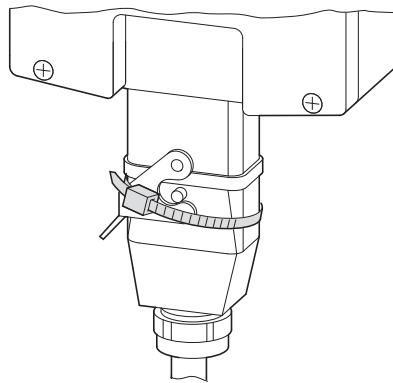


Abbildung 71: Sicherung des Motorabgangssteckers durch Kabelbinder

3.7 Isolationsprüfung

Die Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5 werden geprüft ausgeliefert und erfordern keine zusätzlichen Prüfungen.



GEFAHR

An den Steueranschlüssen (SI1, SI2, SI3, SI4, ASi usw.) und Leistungsanschlüssen (Energie-Anschlussstecker, Motorabgangsstecker) dürfen mit einem Isolationsprüfgerät keine Prüfungen des Isolationswiderstands durchgeführt werden.

Falls Isolationsprüfungen im Leistungskreis des PDS gefordert werden, müssen Sie die nachfolgend genannten Maßnahmen berücksichtigen.

Rapid Link 5-Module

Alle Steckanschlüsse in Steuer- und Leistungsteil abstecken.



GEFAHR

Warten Sie bei RASP5 mindestens 5 Minuten nach Abschalten der Versorgungsspannung, bevor Sie einen Leistungsanschluss trennen.

Überprüfung der Motorkabelisolation

Der Motorabgangsstecker muss von dem Rapid Link-Modul RAMO5 bzw. RASP5 getrennt sein. Der Isolationswiderstand des Motorkabels wird zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter gemessen.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

Überprüfung der Netzkabelisolation

Der Energie-Anschlussstecker muss von dem Rapid Link-Modul RAMO5 bzw. RASP5 getrennt sein. Der Isolationswiderstand des Netzkabels wird zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter gemessen.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

Überprüfung der Motorisolation

Das Motorkabel muss im Klemmkasten an allen Anschlüssen (U, V, W, B1, B2, T1, T2, PE) getrennt und die Brückenschaltungen (Stern oder Dreieck) geöffnet sein. Der Isolationswiderstand wird zwischen den einzelnen Motorwicklungen gemessen. Die Messspannung muss mindestens der Nennspannung des Motors entsprechen, sie darf jedoch 1000 V nicht überschreiten.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.



Berücksichtigen Sie die Hinweise des Motorherstellers zur Prüfung des Isolationswiderstands.

4 Betrieb

4.1 Checkliste zur Inbetriebnahme

Vor der Inbetriebnahme der Rapid Link-Module RAM05 und RASP5 sollten folgende Punkte (Checkliste) geprüft werden:

Nr.	Tätigkeit	Bemerkung
1	Die Montage und Verdrahtung sind gemäß den Montageanweisungen (→ IL034084ZU und IL034085ZU) erfolgt.	
2	Etwaige Rückstände der Verdrahtung, Leitungsstücke sowie sämtliche verwendeten Werkzeuge wurden aus der Umgebung von RAM05, RASP5, Motor und Antriebseinheit entfernt.	
3	Alle Steckverbindungen im Leistungsteil und Steuerteil sind gemäß dem hier vorliegenden Handbuch hergestellt. → Der AS-i-Bus muss auch im Handbetrieb aufgesteckt und mit Spannung versorgt sein.	
4	Die an den Rapid Link-Modulen RAM05 und RASP5 angeschlossenen Leitungen sind nicht kurzgeschlossen und nicht mit Erde (PE) verbunden, ausgenommen PE-Leitung.	
5	Bei der Speed Control Unit RASP5 ist der Kühlkörper ordnungsgemäß geerdet (PE).	
6	Alle elektrischen Anschlüsse am Motor sind ordnungsgemäß ausgeführt.	
7	Jede Phase der Versorgungsspannung (Energiebus: L1, L2, L3) ist mit einer Sicherung abgesichert.	
8	Die Rapid Link-Module RAM05, RASP5 und der Motor sind auf die Netzspannung angepasst. → Abschnitt 1.3, „Bemessungsdaten auf dem Typenschild“, Seite 15, Schaltungsart (Stern, Dreieck) des Motors geprüft.	
9	Die Qualität und die Menge der Kühlluft entsprechen der geforderten Umgebungsbedingung für RAM05, RASP5 und Motor.	
10	Die Motor- und Betriebsparameter sind eingestellt.	
11	Die Wirkrichtung einer angekoppelten Maschine erlaubt den Motorstart.	
12	Alle NOT-AUS- und Schutzfunktionen befinden sich im ordnungsgemäßen Zustand.	

4.2 Warnhinweise zum Betrieb

Beachten Sie bitte folgende Hinweise.



GEFAHR

Die Inbetriebnahme darf nur durch qualifiziertes Fachpersonal vorgenommen werden.



GEFAHR – GEFÄHRliche ELEKTRISCHE SPANNUNG!

Die Sicherheitsvorschriften der Seiten I und II müssen berücksichtigt werden.

ACHTUNG

Kontrollieren Sie vor dem ersten Einschalten der Versorgungsspannungen (400 V AC), ob alle Adern korrekt in den richtigen Klemmen fixiert sind und alle PE- und Erdverbindungen hergestellt sind.

ACHTUNG

Bei RASP5 muss die Pausenzeit zwischen zwei Einschaltvorgängen mindestens eine Minute betragen.



GEFAHR

Die Kontakte der Motorabgangsbuchsen können unter Spannung stehen, wenn die Versorgungsspannung (Netzspannung) angeschlossen ist.
Die Steuerklemmen sind vom Netzpotential isoliert.



GEFAHR

Bei RAMO5 steht auch im AUS-/STOPP-Zustand am Ausgang gefährliche Spannung bei eingeschalteter Versorgungsspannung an.



GEFAHR

Ziehen Sie den Motor- und Energiestecker nicht im stromführenden Zustand.



GEFAHR

Auch im ausgeschalteten Zustand steht am Ausgang zur Bremse gefährliche Spannung bei eingeschalteter Versorgungsspannung an.

4.2.1 Spezifische Warnhinweise zu RASP5

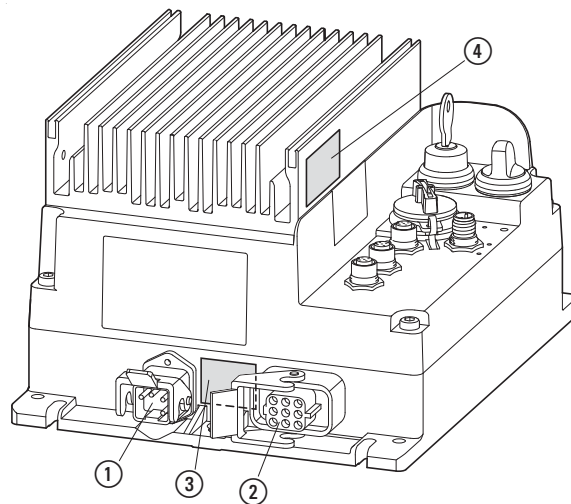


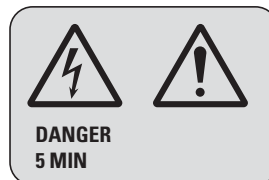
Abbildung 72: Anschlüsse im Leistungsteil von RASP5 und Warnhinweise

- ① Energiestecker
- ② Motorabgangsbuchse
- ③ Warnhinweis (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren)
- ④ Warnhinweis (Übertemperatur des Kühlkörpers)



GEFAHR

Bei RASP5 stehen auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung die Bauteile und Anschlüsse im Leistungsteil (Energiestecker, Motorabgangsbuchse) noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren).



Warnhinweis beachten!



GEFAHR

Am Kühlkörper des RASP5 können während des Betriebs hohe Temperaturen auftreten.



**Kühlkörper
nicht berühren!**

ACHTUNG

Prüfen Sie, ob durch den Start des Motors keine Gefährdungen entstehen. Koppeln Sie die angetriebene Maschine ab, wenn bei einem falschen Betriebszustand eine Gefährdung entsteht.

4.3 Hand-Steuerung

Die Rapid Link-Module RAMO5 und RASP5 haben serienmäßig eine Hand-Steuerung (Vor-Ort-Steuerung). Sie besteht aus einem Schlüsselschalter und in den Ausprägungen RAMO5-W... und RASP5 aus einem Drehrichtungswahlschalter.

Die Hand-Steuerung ermöglicht:

- eine einfache Inbetriebnahme,
- den Vor-Ort-Betrieb bei Einricht- und Wartungsarbeiten,
- den Handbetrieb einer einzelnen Antriebseinheit, unabhängig vom automatischen Betrieb der Gesamtanlage,
- den gesicherten (verriegelten) Handbetrieb innerhalb eines mit Endschaltern gesicherten Bereichs (→ Abschnitt 2.9, „Sensor-Eingänge“, Seite 60).

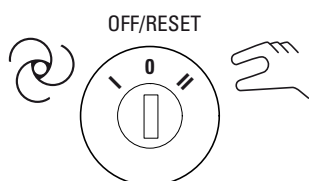


Abbildung 73: Schlüsselschalter



Der Schlüssel ist in allen Schalterstellungen rastend und kann in allen Stellungen gesteckt und gezogen werden.

Der Schlüsselschalter kann in drei unterschiedliche Stellungen gebracht werden.

Stellung	Funktion	Beschreibung
	Automatikbetrieb	Automatischer Betrieb über AS-Interface durch die Kopfsteuerung (SPS)
	Handbetrieb	Vor-Ort-Betrieb, auch ohne AS-Interface-Parameter. Bei RAMO5-W... und RASP5 erfolgt die Start-Freigabe mit dem Drehrichtungswahlschalter (FWD, REV). Bei RAMO5-D... erfolgt die Start-Freigabe mit dem Schlüsselschalter (Stellung „Hand“).
OFF/RESET	Aus Reset-Befehl	In dieser Position führen RAMO5 und RASP5 keine Steuerbefehle aus, unabhängig von der Steuerquelle.

Bei den Rapid Link-Modulen RAMO5-W... (Wendeswitch) und RASP5 (Drehzahlsteller) kann im Handbetrieb mit dem Wahlschalter die geforderte Drehfeldrichtung ausgewählt werden:

- FWD = Forward. Freigabe Rechtsdrehfeld (L1 → U, L2 → V, L3 → W)
- REV = Reverse. Freigabe Linksdrehfeld (L1 → W, L2 → V, L3 → U)

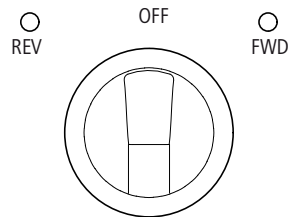


Abbildung 74: Drehfeldrichtung

Die ausgewählte und freigegebene Drehfeldrichtung wird durch die grünen LEDs **FWD** und **REV** angezeigt. Der Wahlschalter für die Drehfeldrichtung erlaubt drei Schalterstellungen.

In der Schalterstellung OFF sind die Rapid Link Module im Handbetrieb gesperrt.



Der Wahlschalter für die Drehfeldrichtung ist in allen Stellungen rastend.

5 Motorstarter RAMO5

5.1 Benennung

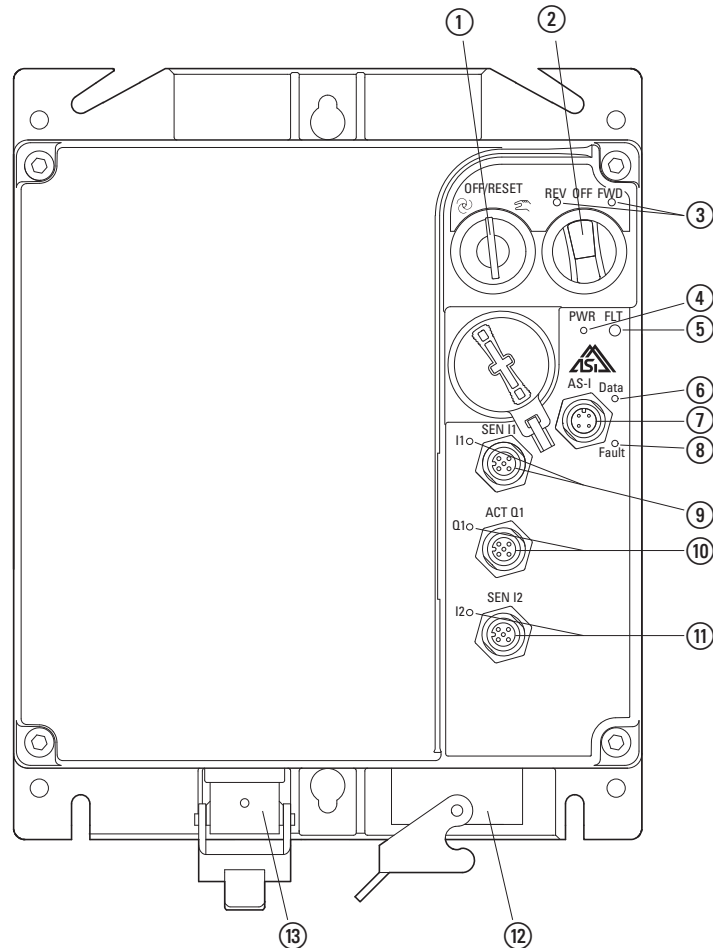


Abbildung 75: Übersicht RAMO5

- ① Schlüsselschalter für Hand- und Automatikbetrieb und Reset
- ② Wahlschalter für die Drehfeldrichtung (FWD, REV) im Handbetrieb, nur bei RAMO5-W...
- ③ LED-Anzeigen zum Drehfeld der Motorsspannung
 - FWD = Rechtsdrehfeld (Forward Run)
 - REV = Linksdrehfeld (Reverse Run)
- ④ LED-Anzeige für Versorgungsspannung
- ⑤ LED-Anzeige für Störung oder Fehlermeldungen
- ⑥ LED-Anzeige für AS-Interface
- ⑦ Anschluss AS-Interface (M12-Stecker)
- ⑧ LED-Anzeige für AS-Interface-Kommunikationsfehler
- ⑨ Sensor-Eingang I1 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑩ Aktor-Ausgang Q1 (M12-Stecker) mit LED-Anzeige – nur in der Ausprägung RAMO5-xx1...
- ⑪ Sensor-Eingang I2 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑫ Motorabgangsstecker
- ⑬ Energiestecker (Versorgungsspannung 3 AC 400 V, N, PE)

5.2 Merkmale

RAMO5 (**R**apid Link **M**otor Control Unit) ist ein elektronischer Motorstarter für den direkten Start von Drehstrommotoren bis 6,6 A (Δ 3 kW bei 400 V). RAMO5 schaltet im Energiezweig mit Thyristoren und Relais. Dies ermöglicht eine Lebensdauer von mehr als 10 Millionen Schaltzyklen.

RAMO5 ist hinsichtlich der Drehrichtung in zwei Ausprägungen erhältlich:

- RAMO5-**D**... = Direktstarter für eine Drehrichtung
- RAMO5-**W**... = Wendestarter für zwei Drehrichtungen (FWD, REV)

Die Drehzahl des gesteuerten Motors ist nach dem Hochlauf konstant und von der Frequenz der speisenden Versorgungsspannung (Energiebus, 50/60 Hz) vorgegeben. Der dreiphasige Motorschutz ermöglicht den geschützten Betrieb von Drehstrommotoren im Bereich von 0,3 A (Δ 90 W bei 400 V) bis 6,6 A (Δ 3 kW bei 400 V). In Verbindung mit der integrierten Thermistor-Überwachung kann ein sogenannter „Motorvollschutz“ gewährleistet werden.

Der interne Transistorschalter ermöglicht die Ansteuerung von Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Luftmagnet. Für die Bremsansteuerung wird eine gesteuerte Versorgungsspannung von 180 V DC, 230 V AC bzw. 400 V AC ausgegeben (→ Abbildung 64, Seite 105).



GEFAHR

Das Öffnen eines Geräts RAMO5 darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen!

5.3 Anschlüsse

Der Motorstarter RAMO5 wird anschlussfähig ausgeliefert.
Alle Anschlüsse erfolgen über steckbare Verbindungen.

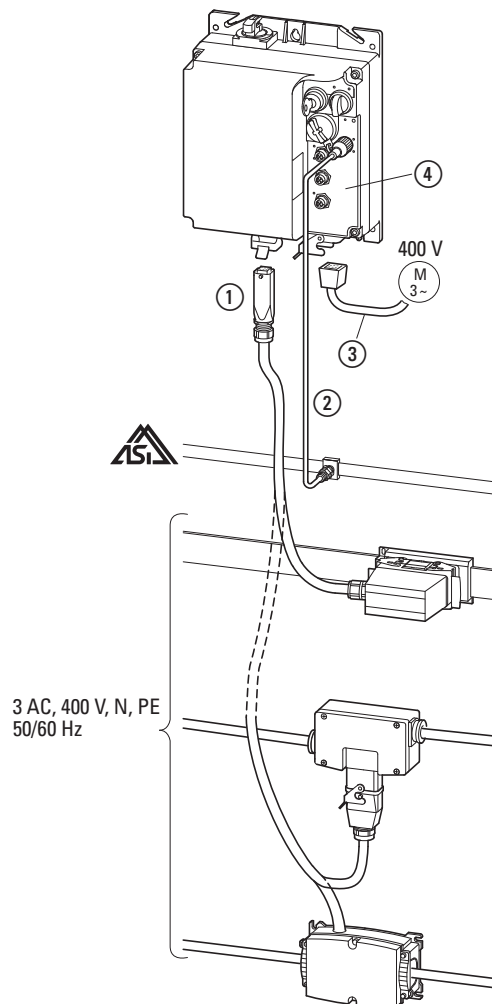


Abbildung 76: Anschlüsse am RAMO5

- ① Energiestecker: Spannungsversorgung (3 AC 400 V, N, PE) über eine Energieadapterleitung
(→ Abschnitt 3.5, „Energieanschlusstecker“, Seite 95)
- ② Datenbus zur Steuerung von RAMO5 im Automatikbetrieb
- ③ Motoranschluss: Motorabgangsbuchse gemäß DESINA-Spezifikation
- ④ Sensor- und Aktor-Anschlüsse

5.4 Spezielle technische Daten

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die technischen Daten des Motorstarters RAMO5 in den einzelnen Leistungsgrößen mit der zugeordneten Motorleistung.



Die Zuordnung der Motorleistung erfolgt gemäß dem Bemessungsstrom.



Die Motorleistung kennzeichnet die abgegebene Wirkleistung an der Antriebswelle eines normalen, vierpoligen, innen- oder außenbelüfteten Drehstrom-Asynchronmotors mit 1500 min⁻¹ (bei 50 Hz) und 1800 min⁻¹ (bei 60 Hz) Umdrehungen.

	Formelzeichen	Einheit	RAMO5-D...	RAMO5-W...
Ausprägung			Direktstarter L1 → U, L2 → V, L3 → W	Wendestarter FWD: L1 → U, L2 → V, L3 → W REV: L1 → W, L2 → V, L3 → U
Blockschaltbild			→ Seite 121	→ Seite 122
Bemessungsstrom (I _e)	I _e	A	6,6	
Einstellbarer Motorschutz		A	0,3 - 6,6	
Zugeordnete Motorleistung bei 400 V, 50 Hz 440 - 460 V, 60 Hz	P	kW	0,18 - 3	
	P	HP	0,25 - 4	
Netzseite (Primärseite)				
Anzahl der Phasen			3	
Bemessungsspannung	U _{LN}	V	380 V - 10 % - 480 V + 10 %, 45 - 66 Hz	
Eingangsstrom	I _{LN}	A	0,3 - 6,6	
Bremsen				
Steuerspannung (externe Bremse)	U	V	RAMO5-xxx1...: 180 V DC RAMO5-xxx2...: 230/277 V AC RAMO5-xxx4...: 400/480 V AC	
Laststrom (externe Bremse)	I	A	0,6 A, max. 6 A für 120 ms	
Verlustleistung bei Bemessungsstrom (I _e)	P _v	W	max. 8 W, abhängig von Motorstrom und Bremse	
Gewicht (ohne/mit Reparaturschalter)	m	kg	1,6/1,8	
Reaktionszeit				
Motor einschalten (Automatik) ¹⁾	t _{ON}	ms	Motor 20-35, Bremse 20-35	
Motor ausschalten (Automatik) ¹⁾	t _{OFF}	ms	Motor 20-35, Bremse 20-35	
Motor ausschalten (Schnellstopp)	t _{off}	ms	Motor 20-35, Bremse 20-35	
Q1 einschalten	t _{ON}	ms	2 - 20	
Q1 ausschalten	t _{OFF}	ms	2 - 20	
Mindestimpulsdauer I1/I2	t _{ON}	ms	5	

1) ohne Buslaufzeit, in Abhängigkeit von der Steuerung (SPS)

5.5 Blockschaltbilder

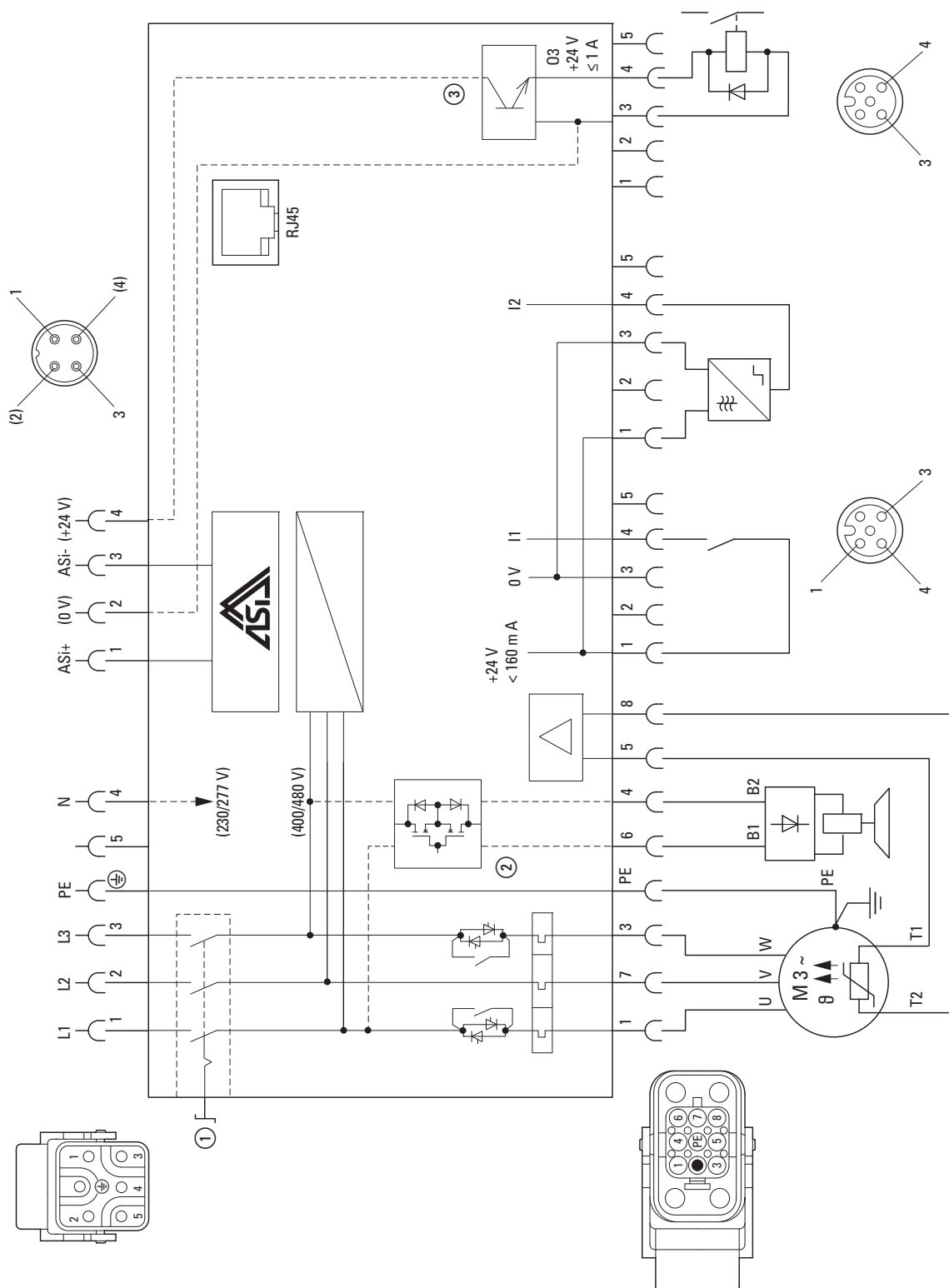
RAM05-DxxxA...

Abbildung 77: Blockschaltbild RAM05-D...

- ① RAM05-...-xxxRxx
- ② RAM05-xxx2... (230/277 V), RAM0-xxx4... (400/480 V)
- ③ RAM05-xx1...

5 Motorstarter RAMO5

5.5 Blockschaltbilder

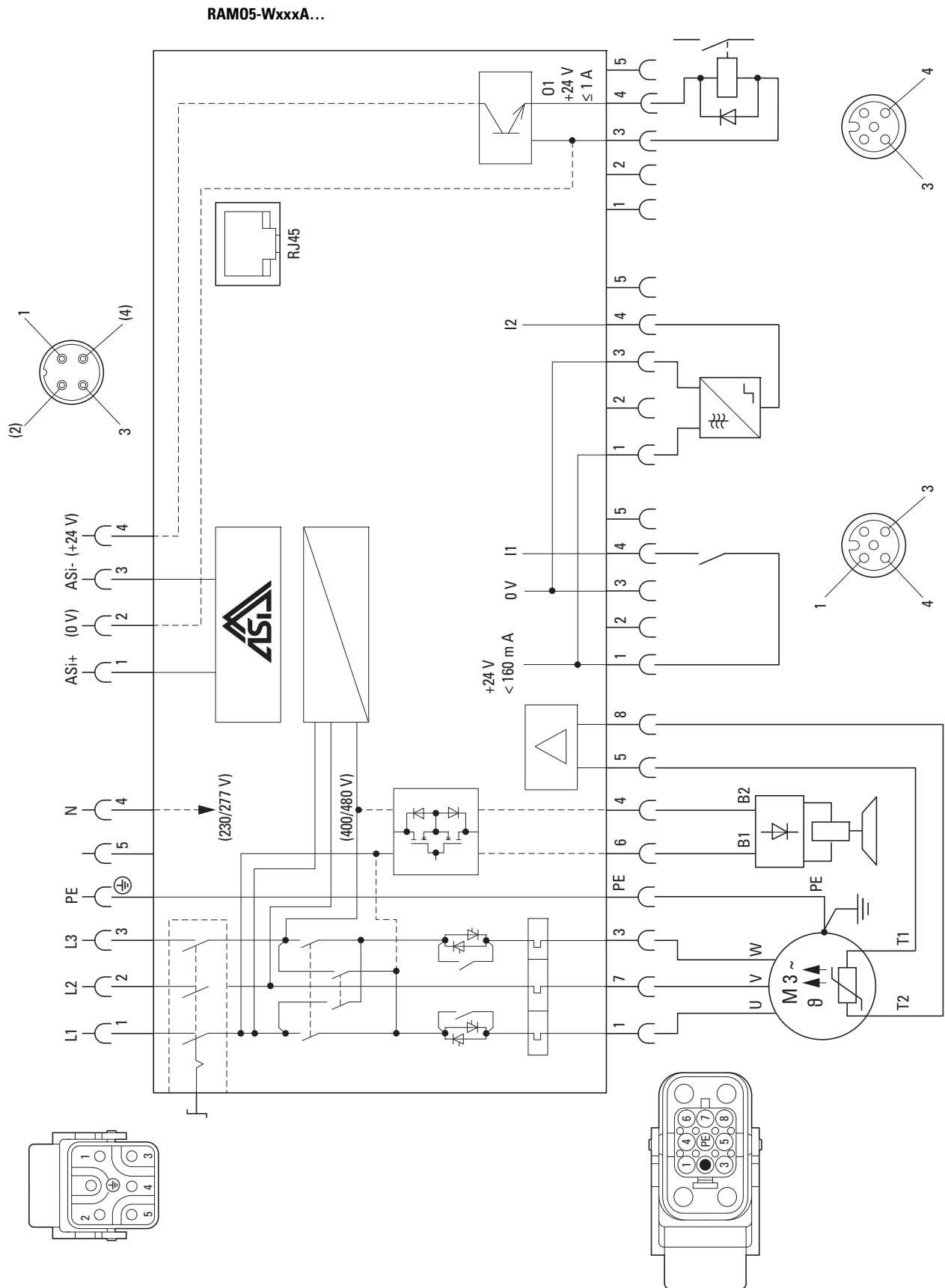
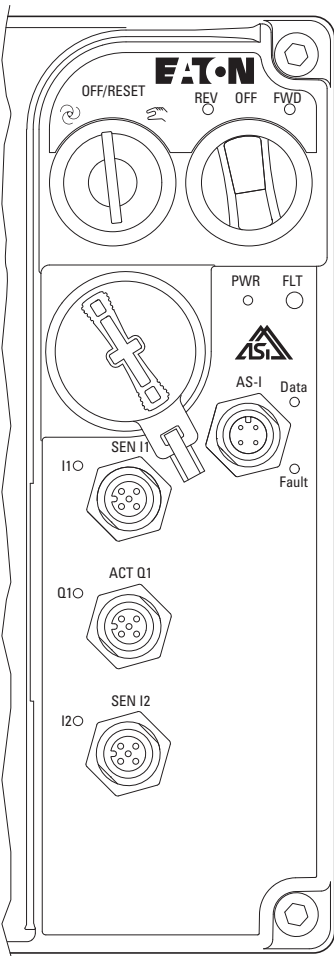
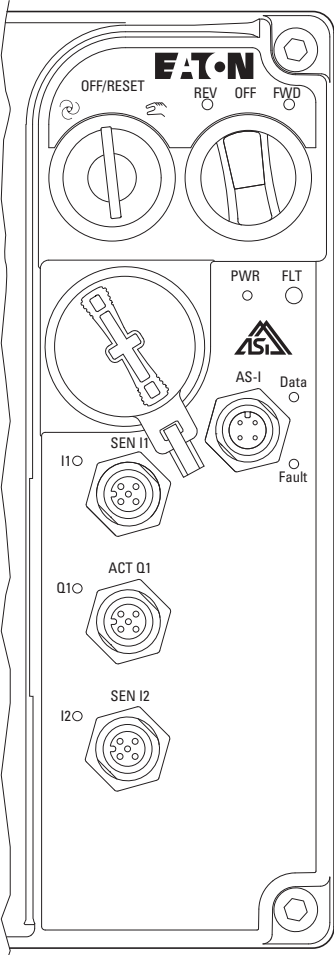


Abbildung 78: Blockschaltbild RAMO5-W...

5.6 LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen des Motorstarters RAMO5 zeigen die Betriebszustände an und ermöglichen eine schnelle Diagnose.

LED	Zustand	Beschreibung
	FWD	Rechtsdrehfeld der Motorspannung (U-V-W)
	aus	nicht angesteuert
	grün	aktiviert (RUN-Modus)
	blinkt grün	angesteuert: - aber gesperrt durch die Schnellstopp-Funktion der Sensor-Eingänge I1 und I2 - aber gesperrt, weil beim Einschalten der Versorgungsspannung (400 V oder ASi) der Schlüsselschalter in der Stellung HAND stand. → Reset-Befehl erforderlich.
	REV	Linksdrehfeld der Motorspannung (W-V-U) Nur bei Wendestarter RAMO5-W...!
	aus	nicht angesteuert
	grün	aktiviert (RUN-Modus)
	grün blinkend	angesteuert: - aber gesperrt durch die Schnellstopp-Funktion der Sensor-Eingänge I1 und I2 - aber gesperrt, weil beim Einschalten der Versorgungsspannung (400 V oder ASi) der Schlüsselschalter in der Stellung HAND stand. → Reset-Befehl erforderlich.
	AS-I	AS-Interface
	Data	
	aus	keine Versorgungsspannung in der ASi-Elektronik: ASi-Anschlussleitungen prüfen ASi-Netzteil (Kopfsteuerung) prüfen
	grün	Kommunikation aktiv, normaler Betrieb
	rot	keine Kommunikation: - Kopfsteuerung (Master) im Stopp-Modus. - RAMO5 nicht oder mit der falschen Adresse (ID) eingetragen. - RAMO5 im Reset-Modus.
	gelb blinkend, rot	ASi-Adresse = 0 → ASi-Adresse einstellen
	grün, rot blinkend	fataler Peripheriefehler, interner ASi-Fehler
	Fault	
	rot	kein Datenaustausch, Fehler in der Kommunikation
	rot blinkend	Peripheriefehler
	SEN I1	Sensor-Eingang SEN I1
	aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
	grün	SEN I1 angesteuert (Eingangssignal)

	LED	Zustand	Beschreibung
	SEN I2		Sensor-Eingang SEN I2
		aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
		grün	SEN I2 angesteuert (Eingangssignal)
	Q1		Aktor-Ausgang Q1 Nur bei RAMO5-xx1... !
		aus	nicht angesteuert
		grün	ACT Q1 angesteuert (Ausgangssignal)
			Hinweis: Fehlt die externe Versorgungsspannung für Q1 (24 VDC), wird am Ausgang kein Signal ausgegeben.
	PWR		Spannungsversorgung
		aus	Die Versorgungsspannung 400 V oder der Reparaturschalter ist ausgeschaltet.
		grün	Versorgungsspannung 400 V liegt an.
	FLT		Sammelstörmeldung
		aus	keine Störmeldung
		rot	Störmeldung: Ein Fehler wurde erkannt und steht dauerhaft an – beispielsweise bei: - Motor-Überlast (Überstrom) → Motor und Antriebseinheit prüfen (Reset bei abgekühltem Motor) → Kurzschluss in der Motorleitung → Parameter kontrollieren - Thermistor- / Kabel-Überwachung → Motor und Antriebseinheit prüfen (Reset bei abgekühltem Motor) → keine Motorleitung angeschlossen (Motor-Abgangsbuchse) → Brücke T1/T2 im Motor-Klemmkasten fehlt bei Motoren ohne Temperatursensor → Drahtbrücke bei abgesteckter Motorleitung, nicht geschlossen (→ nur für Service) - Überlast/Kurzschluss bei den Sensor-Eingängen oder Aktor-Ausgang Bei einem kurzzeitig aufgetretenen oder behobenen Fehler blinkt die LED bis zu einem Reset-Befehl.
		rot blinkend	Der erkannte Fehler (Ursache der Störmeldung) wurde behoben. Mit dem Schlüsselschalter kann jetzt in Stellung OFF/RESET die Störmeldung quitiert werden. → Die LED FLT verlöscht.

5.7 Konfigurieren spezieller Einstellungen

5.7.1 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Motorstarters RAMO5 müssen die Funktionen über Parameter eingestellt werden. Zur Einstellung der Parameter muss die Verschlusschraube geöffnet werden.

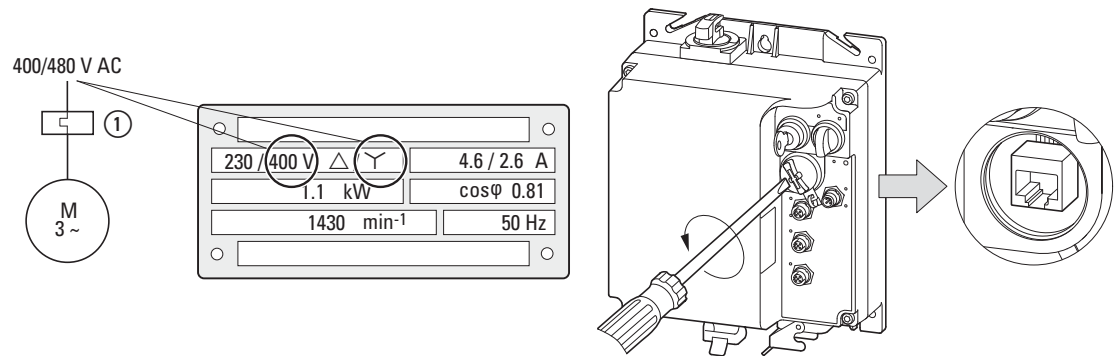


Abbildung 79: RJ45-Schnittstelle

Die Parametrierung erfolgt über:

- Software „drivesConnect“
- Keypad
- App „drivesConnect mobile“

ACHTUNG

Die RJ45-Schnittstelle ist nicht für eine Ethernet-Kommunikation geeignet.

5.7.2 Motornennstrom (P1-08) einstellen

Vor Inbetriebnahme des Motorstarters RAMO5 muss die Stromüberwachung auf den Motornennstrom (mit Hilfe des Parameters P1-08) eingestellt werden.

ACHTUNG

Der Parameter P1-08 kann nur dann geändert werden, wenn der Schlüsselschalter in der Stellung OFF/RESET steht.
Ein Umschalten während des Betriebs kann einen ungewollten Motorstart hervorrufen!

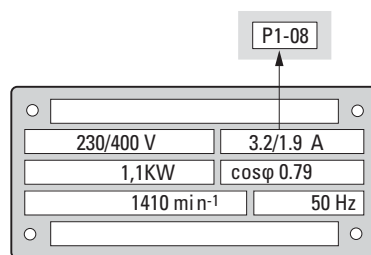


Abbildung 80: Motornennstrom einstellen

Tabelle 23: Parameter P1-08

Parameter	Beschreibung	Einheit	Wertebereich
P1-08	Motornennstrom	A	0,3 - 6,6

5.7.3 Sensor-Eingänge

Die Sensor-Eingänge SEN I1 und SEN I2 sind für Eingangssignale mit ansteigenden Flanken (Schließer, drahtbruchsicher) aufgebaut.

In der Werkseinstellung (WE) sind die Parameter P3-06 und P3-07 auf den Wert 0 eingestellt.

Bei Verwendung von nach Null schaltenden Sensoren (Öffnern) müssen die Parameter P3-06 und P3-07 auf den Wert 1 eingestellt werden. Das Signal wird daraufhin invertiert.

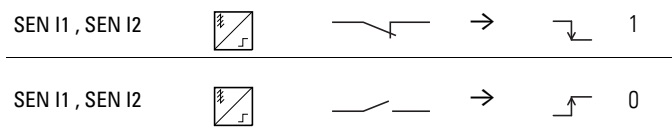


Abbildung 81: Konfigurieren der Sensor-Eingänge SEN I1 und SEN I2

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-06	SEN I1 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0
P3-07	SEN I2 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0

5.7.4 Schnell-Stopp und verriegelter Handbetrieb

Direktstarter RAMO5-D...

P1-13	Konfiguration		
	Funktionen von SEN I1 und SEN I2	Wiederanlaufbedingung im Handbetrieb	Wiederanlaufbedingung im Automatikbetrieb
1	keine Funktion (Auslieferungszustand)	–	–
2	SEN I1 und SEN I2 stoppen den Motor im Automatik- und Handbetrieb	Schlüsselschalter-Reset bei steigender Flanke	Befehlswechsel über ASi
3	SEN I1 stoppt den Motor im Automatikbetrieb	–	Befehlswechsel über ASi
4	SEN I1 stoppt den Motor im Automatik- und Handbetrieb	Schlüsselschalter-Reset und SEN I1 nicht weiter aktiv bei steigende Flanke oder Level-Erkennung	Befehlswechsel über ASi

Wendestarter RAMO5-W...

P1-13	Konfiguration		
	Funktionen von SEN I1 und SEN I2	Wiederanlaufbedingung im Handbetrieb	Wiederanlaufbedingung im Automatikbetrieb
1	keine Funktion	–	–
2	SEN I1 stoppt den Motor in beiden Drehrichtungen im Automatikbetrieb	–	Befehlswechsel über ASi
3	SEN I1 stoppt den Motor bei FWD im Automatikbetrieb SEN I2 stoppt den Motor bei REV im Automatikbetrieb	–	Befehlswechsel über ASi
4	SEN I1 stoppt den Motor bei FWD im Automatik- und Handbetrieb SEN I2 stoppt den Motor bei REV im Automatik- und Handbetrieb	REV: Drehrichtungswechsel auf FWD bei Flanken- oder Levelsteuerung FWD: von REV und Rückgang SEN I1 FWD: Schlüsselschalter-Reset und SEN I1 nicht mehr aktiv bei Flanken- oder Levelsteuerung FWD: Drehrichtungswechsel auf REV bei Flanken- oder Levelsteuerung REV: von FWD und Rückgang SEN I2 bei Flanken- oder Levelsteuerung REV: Schlüsselschalter-Reset und SEN I2 nicht mehr aktiv bei Flanken- oder Levelsteuerung	Befehlswechsel über ASi

Parameter P1-13

Tabelle 24: Signalerkennung bei Direktstarter RAMO5-D...

P1-13	Hand-Modus		Auto-Modus	
	SI1	SI2	SI1	SI2
0	–	–	–	–
1	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
2	Stopp bei Flankensteuerung	Stopp bei Flankensteuerung	Stopp bei Flankensteuerung	Stopp bei Flankensteuerung
3	keine Funktion	keine Funktion	Stopp bei Flankensteuerung	keine Funktion
4	Stopp bei Flanken- oder Signalsteuerung	keine Funktion	Stopp bei Flankensteuerung	keine Funktion

Tabelle 25: Signalerkennung bei Wendestarter RAMO5-W...

P1-13	Hand-Modus		Auto-Modus	
	SI1	SI2	SI1	SI2
0	–	–	–	–
1	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
2	keine Funktion	keine Funktion	Stopp bei Flankensteuerung	keine Funktion
3	keine Funktion	keine Funktion	Stopp im FWD-Betrieb bei Flankensteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung
4	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung

5.7.5 Phasenwechsel

Mit Parameter P6-08 wird das Drehfeld am Ausgang von RAMO5-W... von FWD auf REV gewechselt. Die Steuerlogik und die LED-Anzeige bleiben hierbei in der Funktion FWD.

➔ Bei RAMO5-W... sollte die Änderung der Parametereinstellung P6-08 von fachkundigen Anwendern gemäß den Angaben des Handbuchs vorgenommen werden.

➔ Bei RAMO5-D... hat der Parameter P6-08 keine Funktion.

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	Ändert die Phasenfolge am Ausgang. Hierdurch wird vermieden, dass zwei Phasen der Motorleitung getauscht werden müssen, wenn der Motor falsch herum dreht. 0: U – V – W (Rechtsdrehfeld) 1: U – W – V (Links drehfeld)	–	0	1	0

5.7.6 Überwachung der Stromuntergrenze

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-05	Aktion@Unterlast Motor	Geräteaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Unterlast Motor“. 0: deaktiviert 1: Fehler (Abschaltung)	–	0	1	0

Mit der Einstellung P6-05 = 1 (= ON) wird eine Fehlermeldung (Die LED **FLT** leuchtet rot.) ausgegeben, wenn eine Phase (L1, L2, L3) weniger als 25 % des Nennstroms I_e führt.

5.7.7 Schnell-Stopp (Quick Stop)

Die Funktion „Quick Stop“ kann über den Parameter P5-10 aktiviert und über DQ3 deaktiviert werden.

Die Freigabe der Funktion „Quick Stop“ erfolgt über DQ3 (ASi).

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P5-10	Sperre QuickStop	0: Schnellstopp über Sensoren deaktiviert. 1: Schnellstopp über Sensoren aktiviert (ASi-Signal aktiv).	–	0	1	0

P5-10	DQ3	Funktion	Beschreibung
1	0	Quick Stop ein	Reaktion auf Sensoren
1	1	Quick Stop aus	keine Reaktion auf Sensoren
0	0	keine	DQ3-Signale werden nicht übertragen
0	1	keine	DQ3-Signale werden nicht übertragen

6 Drehzahlsteller RASP5

6.1 Benennung

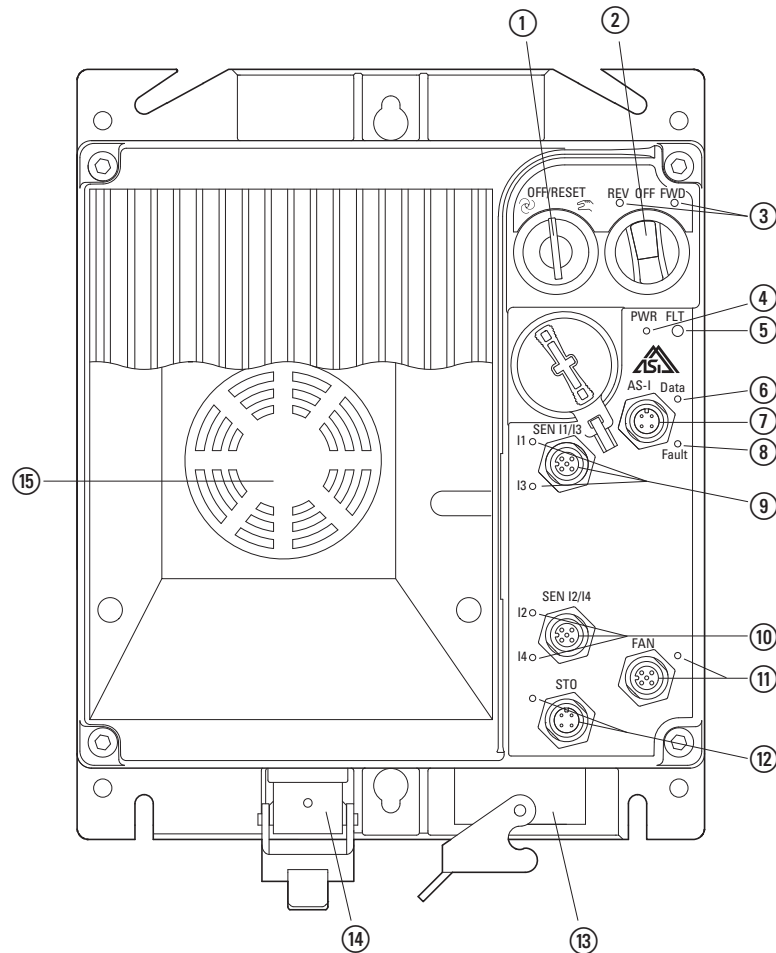


Abbildung 82: Übersicht RASP5

- ① Schlüsselschalter für Hand- und Automatikbetrieb und Reset
- ② Wahlschalter für die Drehfeldrichtung (FWD, REV) im Handbetrieb
- ③ LED-Anzeigen zum Drehfeld der Motorspannung
 - FWD = Rechtsdrehfeld (Forward Run)
 - REV = Linksdrehfeld (Reverse Run)
- ④ LED-Anzeige für Versorgungsspannung
- ⑤ LED-Anzeige für Störung oder Fehlermeldungen
- ⑥ LED-Anzeige für AS-Interface
- ⑦ Anschluss AS-Interface (M12-Stecker)
- ⑧ LED-Anzeige für AS-Interface-Kommunikationsfehler
- ⑨ Sensor-Eingang I1/I3 (M12-Stecker) mit LED-Anzeige
- ⑩ Sensor-Eingang I2/I4 (M12-Stecker) mit LED-Anzeige
- ⑪ Lüfter-Anschluss FAN (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑫ STO-Eingang, mit LED-Anzeige
- ⑬ Motor-Abgangsstecker
- ⑭ Energiestecker (Versorgungsspannung 3 AC 400 V, N, PE)
- ⑮ Gerätelüfter, bei RASP5-8... (4 kW) werksseitig montiert

6.2 Merkmale

RASP5 (**R**apid Link **S**peed Control Unit) ist ein elektronischer Drehzahlsteller für den frequenzgesteuerten Start und Betrieb von Drehstrommotoren bis 8,5 A (4 kW bei 400 V). RASP5 liefert über den gesamten Frequenz-/Drehzahlbereich ein konstantes Drehmoment und wird bevorzugt bei Hub- und Drehantrieben eingesetzt. Der Festschdrehzahlwert (Standard: vier, maximal acht) ermöglicht prozessgesteuerte Geschwindigkeiten.

Durch die Frequenzsteuerung (sanfter Anlauf) werden Motor und Mechanik geschont und die Energiezuführung entlastet (keine Stromspitzen).

RASP5 wird in vier Leistungsgrößen angeboten: von 2,4 bis 8,5 A.

Der interne elektronische Motorschutz (I_t-Regler) ermöglicht den geschützten Betrieb von Drehstrommotoren im Bereich von 0,2 A (0,75 kW bei 400 V) bis 8,5 A (4 kW bei 400 V). Der Anlaufstrom und damit nahezu proportional das Anlaufmoment des Motors ermöglicht Werte bis 200 % für 2 s alle 20 s und 150 % für 60 s alle 600 s. In Verbindung mit der integrierten Thermistor-Überwachung kann ein sogenannter „Motorvollschutz“ gewährleistet werden.

Der interne Transistorschalter ermöglicht die Ansteuerung von Federdruckbremsen mit Gleichstrom-Luftmagnet. Für die Bremsansteuerung wird eine gesteuerte Versorgungsspannung von 180 V DC, 230 V/277 V AC bzw. 400 V/480 V AC ausgegeben.

Zusätzlich ermöglicht RASP5 in der Ausprägung mit integriertem Bremswiderstand auch dynamische Bremsvorgänge.



GEFAHR

Das Öffnen eines Geräts RASP5 darf nur im spannungsfreien Zustand erfolgen!

6.3 Anschlüsse

Der Drehzahlsteller RASP5 wird anschlussfähig ausgeliefert.
Alle Anschlüsse erfolgen über steckbare Verbindungen.

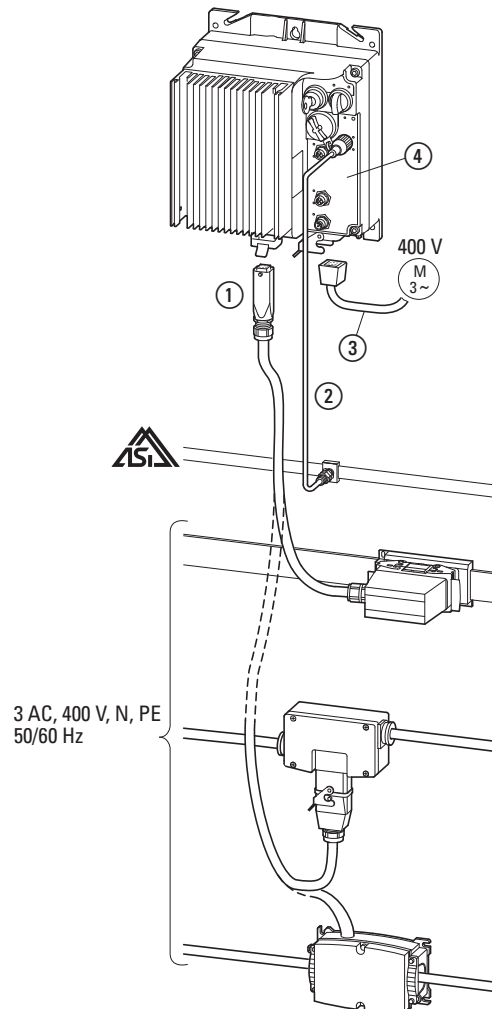


Abbildung 83: Anschlüsse am RASP5

- ① Spannungsversorgung (3 AC 400 V, N, PE) über eine Energieadapterleitung
(→ Abschnitt 3.5, „Energieanschlusstecker“, Seite 95)
- ② Datenbus zur Steuerung von RASP5 im Automatikbetrieb
- ③ Motoranschluss gemäß DESINA Spezifikation
- ④ Sensor- und Lüfter-Anschlüsse

6.4 Spezielle technische Daten

Die nachfolgenden Tabellen zeigen die technischen Daten des Drehzahlstellers RASP5 in den einzelnen Leistungsgrößen mit der zugeordneten Motorleistung.



Die Zuordnung der Motorleistung erfolgt gemäß dem Bemessungsstrom.



Die Motorleistung kennzeichnet die abgegebene Wirkleistung an der Antriebswelle eines normalen, vierpoligen, innen- oder außenbelüfteten Drehstrom-Asynchronmotors mit 1500 min⁻¹ (bei 50 Hz) und 1800 min⁻¹ (bei 60 Hz) Umdrehungen.

	Formelzeichen	Einheit	RASP5-2...	RASP5-4...	RASP5-5...	RASP5-8...
Bemessungsstrom (I_e)	I_e	A	2,4	4,3	5,6	8,5
Überlaststrom für 60 s alle 600 s bei 40 °C	I_L	A	3,6	6,5	8,4	12,75
Anlaufstrom für 2 s alle 20 s bei 40 °C	I_L	A	4,8	8,6	11,2	17
Scheinleistung bei 400 V Nennbetrieb	S	kVA	1,84	3,27	4,24	6,49
Zugeordnete Motorleistung bei 440 V, 60 Hz						
	P	kW	0,75	1,5	2,2	4
	P	HP	1	2	3	5
Einstellbereich Strombegrenzung (P1-08)	I_2	A	0,2 - 2,4	0,4 - 4,3	0,5 - 5,6	0,8 - 8,5
Netzseite (Primärseite)						
Anzahl der Phasen			3	3	3	3
Bemessungsspannung	U_{LN}	V	380 V - 15 % - 480 V + 10 %, 50/60 Hz (380 - 480 V ±0 %, 45 - 66 Hz ±0 %)			
Eingangsstrom	I_{LN}	A	2,5	4,1	5,3	7,8
Bremsen						
Bremswert	I/I_e	%	≤ 30	≤ 30	≤ 30	≤ 30
Einschaltsschwelle für den Bremstransistor	U_{DC}	V DC	765	765	765	765

6 Drehzahlsteller RASP5

6.4 Spezielle technische Daten

	Formel- zeichen	Einheit	RASP5-2...	RASP5-4...	RASP5-5...	RASP5-8...
Gleichstrombremsung	I/I_e	%	≤ 100, einstellbar	≤ 100, einstellbar	≤ 100, einstellbar	≤ 100, einstellbar
Bemessungsspannung für Bremssteuerung	U	V AC	RASP5-xx1... (180 V DC) RASP5-xx2... (230/277 V AC) RASP5-xx4... (400/480 V AC)			
Taktfrequenz	f_{PWM}	kHz	8 (einstellbar 4 - 32)			
U/f-Charakteristik			linear	linear	linear	linear
Verlustleistung bei Bemessungsstrom (I_e) und einer Taktfrequenz (f_{PWM}) von 6 kHz	P_v	W	32	46	58	95
Verlustleistung im Leerlauf (Standby) mit ASi-Versorgungs- spannung	P_v	W	< 9	< 9	< 9	< 12
Wirkungsgrad	η		0,97	0,98	0,98	0,98
Lüfter						
geräteintern			temperaturgesteuert			
Gerätelüfter auf Kühlkörper			–	–	–	Lüfter
Ausgangsfrequenz	f_z	Hz	50/60 Hz, einstellbar 0 - 320 Hz			
1. Festfrequenz (P1-12)	f_z	Hz	30	30	30	30
2. Festfrequenz (P2-01)	f_z	Hz	40	40	40	40
3. Festfrequenz (P2-02)	f_z	Hz	50	50	50	50
4. Festfrequenz (P2-03)	f_z	Hz	50	50	50	50
Reaktionszeit in WE						
Motor einschalten (Automatik) ¹⁾	t_{ON}	ms	< 10	< 10	< 10	< 10
Motor ausschalten (Automatik) ¹⁾	t_{OFF}	ms	< 10	< 10	< 10	< 10
Motor ausschalten (Schnellstopp)	t_{OFF}	ms	< 10	< 10	< 10	< 10
Mindestimpulsdauer I3/I4	t_{ON}	ms	5	5	5	5
maximal zulässige Motor- leitungslänge (EMV, 2. Umgebung, C3)	l	m	25	25	25	25
Gewicht (ohne/mit Reparaturschalter)	m	kg	3,4/3,7	3,4/3,7	3,4/3,7	3,4/3,8

1) ohne Buslaufzeit, in Abhängigkeit von der Steuerung (SPS).

6.4.1 Überlastbarkeit

Die Frequenzumrichtermodule der Speed Control Unit RASP5 ermöglichen einen Überlastzyklus von 150 % I_e für 60 s alle 600 s im Betrieb.

Nach der Überlastphase (150 % I_e für 60 s oder 200 % I_e für 2 s) können kontinuierlich 100 % Bemessungsstrom I_e abgerufen werden.

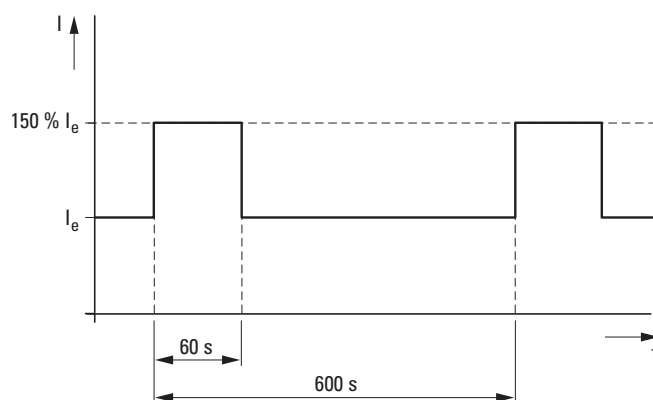


Abbildung 84: Überlastzyklus in Betrieb

6.4.2 Derating-Kurven

Hohe Taktfrequenzen ermöglichen niedrige Laufgeräusche und kürzere Reaktionszeiten, aber auch höhere Verluste in den Leistungs-Endstufen sowie größere Störungen auf den Netz- und Motorleitungen. Die Taktfrequenz sollte deshalb so niedrig wie möglich eingestellt werden.

Im Experten-Modus (P1-14 = 101) kann im Parameter P2-22 die Schaltfrequenz geändert werden.

Mit höheren Taktfrequenzen nimmt die Erwärmung des RASP5 zu. Deshalb muss bei hohen Taktfrequenzen der Ausgangsstrom (I_{2N}) – abhängig von der Umgebungstemperatur – verringert werden (Derating).



Bei Forderungen nach höheren Schaltfrequenzen (> 16 kHz) muss die Last (Ausgangsstrom) und/oder die Umgebungstemperatur reduziert werden.

Die folgenden Derating-Kurven zeigen den Ausgangsstrom im Dauerbetrieb in Abhängigkeit von der Taktfrequenz (f_{PWM}) und Umgebungstemperatur.

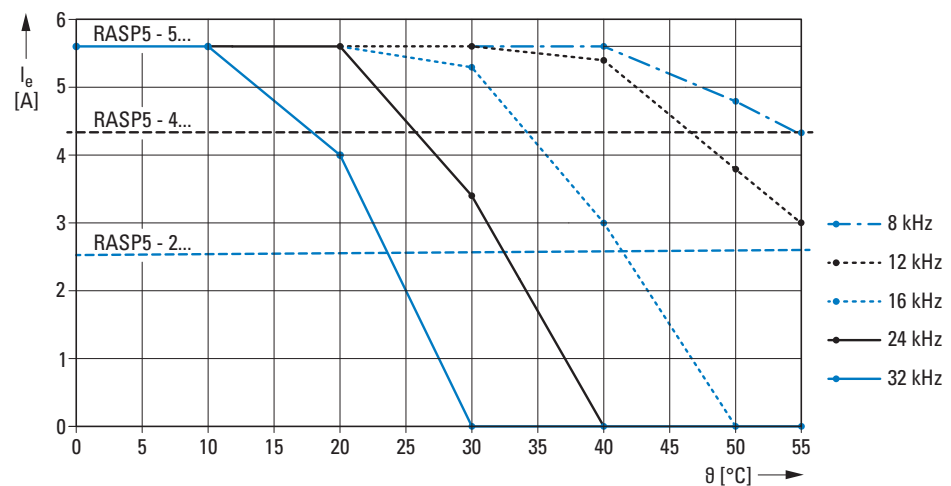


Abbildung 85: f_{PWM} = 8 - 32 kHz bei RASP5-2..., RASP5-4..., RASP5-5...

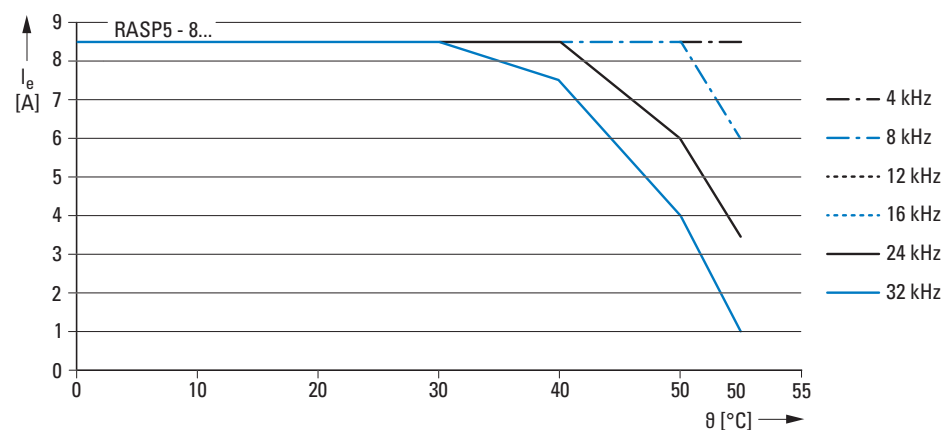
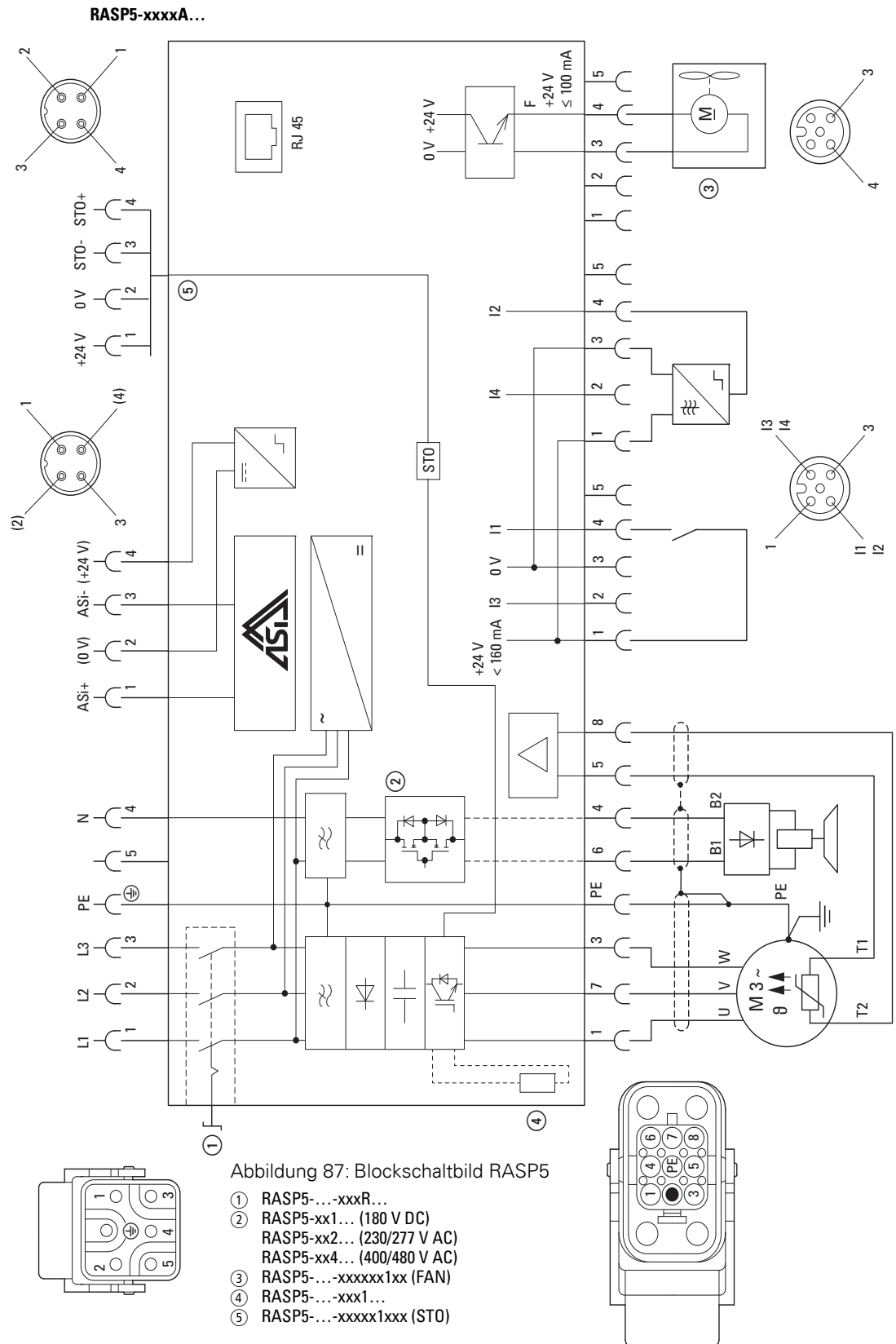


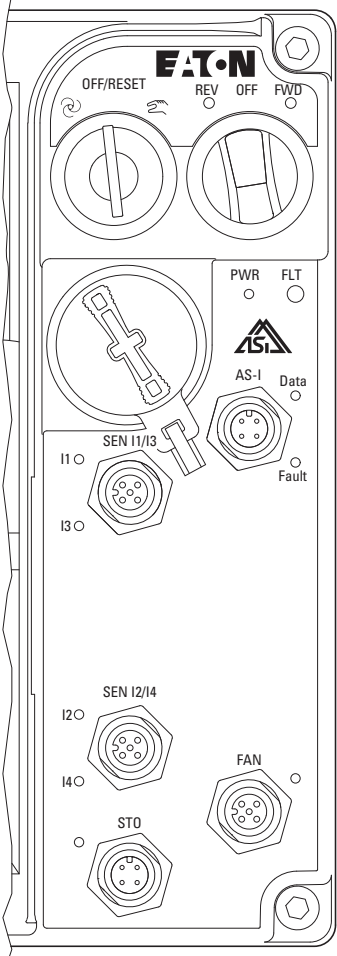
Abbildung 86: f_{PWM} = 4 - 32 kHz bei RASP5-8...

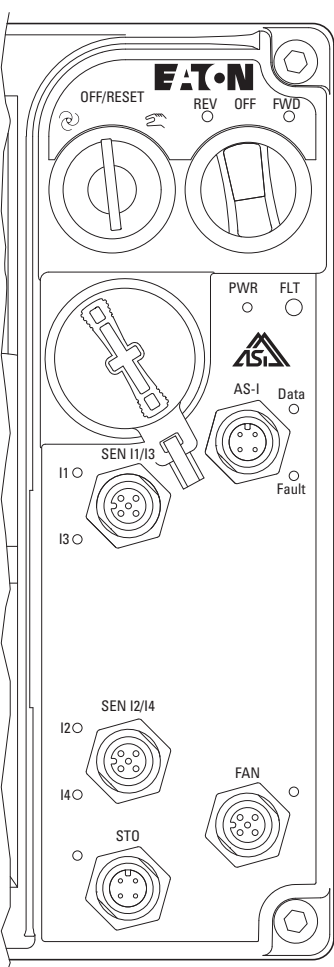
6.5 Blockschaltbild



6.6 LED-Anzeigen

Die LED-Anzeigen des Drehzahlstellers RASP5 zeigen die Betriebszustände an und ermöglichen eine schnelle Diagnose.

LED	Anzeige	Beschreibung
	FWD	Rechtsdrehfeld der Motorspannung (U–V–W)
	aus	nicht angesteuert
	grün	aktiviert (RUN-Modus)
	blinkt grün	angesteuert: • aber gesperrt durch die Schnellstopp-Funktion der Sensor-Eingänge • aber gesperrt, weil beim Einschalten der Versorgungsspannung (400 V oder ASi) der Schlüsselschalter in der Stellung HAND stand. → Reset-Befehl erforderlich. • STO-Signal vorhanden (Inhibit)
	REV	Linksdrehfeld der Motorspannung (W–V–U)
	aus	nicht angesteuert
	grün	aktiviert (RUN-Modus)
	blinkt grün	angesteuert: • aber gesperrt durch die Schnellstopp-Funktion der Sensor-Eingänge • aber gesperrt, da beim Einschalten der Versorgungsspannung (400 V oder ASi) der Schlüsselschalter in der Stellung HAND stand. → Reset-Befehl erforderlich • STO-Signal vorhanden (Inhibit)
	AS-I	AS-Interface
	Data	
	aus	keine Versorgungsspannung in der ASi-Elektronik: → ASi-Anschlussleitungen prüfen → ASi-Netzteil (Kopfsteuerung) prüfen
	grün	Kommunikation aktiv, normaler Betrieb
	rot	keine Kommunikation: • Kopfsteuerung (Master) im Stopp-Modus. • RASP5 nicht oder mit der falschen Adresse (ID) eingetragen. • RASP5 im Reset-Modus.
	gelb blinkend, rot	ASi-Adresse = 0 → ASi-Adresse einstellen
	grün, rot blinkend	→ fataler Peripheriefehler; interner ASi-Fehler
	Fault	
	rot	kein Datenaustausch, Fehler in der Kommunikation
	rot blinkend	Peripheriefehler
	I1	Sensor-Eingang I1
	aus	• nicht angeschlossen • nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
	grün	SEN I1 angesteuert (Eingangssignal)

LED		Anzeige	Beschreibung
	I2		Sensor-Eingang SEN I2
		aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
		grün	SEN I2 angesteuert (Eingangssignal)
	I3		Sensor-Eingang SEN I3
		aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
		grün	SEN I3 angesteuert (Eingangssignal)
	I4		Sensor-Eingang SEN I4
		aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert (kein Eingangssignal)
		grün	I4 angesteuert (Eingangssignal)
	FAN		Gerätelüfter (Ausgang F = Fan)
PWR		aus	- nicht angeschlossen - nicht angesteuert
		grün	Ausgangssignal (24 V DC) für den Gerätelüfter. Der Ausgang wird temperaturabhängig von RASP5 gesteuert.
FLT			Spannungsversorgung
		aus	Die Versorgungsspannung 400 V fehlt oder der Reparaturschalter ist ausgeschaltet.
		grün	Versorgungsspannung 400 V eingeschaltet.
STO			Sammelstörmeldung
		aus	keine Störmeldung
		rot	Störmeldung: Ein Fehler wurde erkannt und steht dauerhaft an – beispielsweise: → Motor und Antriebseinheit prüfen - Störmeldung des internen Frequenzumrichters → Fehlercode mit der Parametriersoftware drivesConnect auslesbar - Thermistor- / Kabel-Überwachung → Motor und Antriebseinheit prüfen (Reset bei abgekühltem Motor) → keine Motorleitung angeschlossen (Motor-Abgangsbuchse) → Brücke T1/T2 im Motor-Klemmkasten fehlt bei Motoren ohne Temperatursensor - Überlast / Kurzschluss bei den Sensor-Eingängen Bei einem kurzzeitig aufgetretenen oder behobenen Fehler blinkt die LED bis zu einem Reset-Befehl (Schlüsselschalter).
		blinkt rot	Der erkannte Fehler (Ursache für die Störmeldung) wurde behoben. Mit dem Schlüsselschalter kann jetzt in Stellung OFF/RESET die Störmeldung quittiert werden.
STO			Safe Torque Off
		aus	keine Freigabe für STO-Hardware
		grün	Freigabe für STO-Hardware vorhanden

6.7 Konfigurieren spezieller Einstellungen

6.7.1 Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme des Drehzahlstellers RASP5 müssen die Funktionen über Parameter eingestellt werden. Zur Einstellung der Parameter muss die Verschlusschraube geöffnet werden.

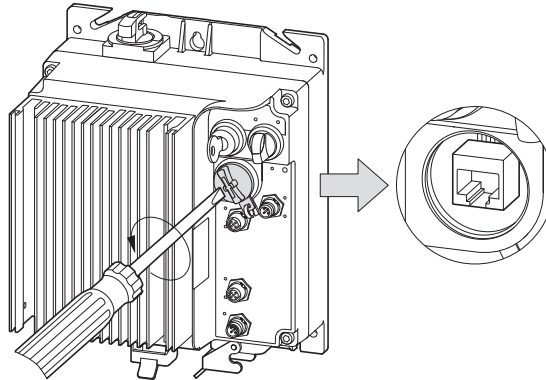


Abbildung 88: RJ45-Schnittstelle

Die Parametrierung erfolgt über:

- Software „drivesConnect“
- Keypad
- App „drivesConnect mobile“

ACHTUNG

Die RJ45-Schnittstelle ist nicht für eine Ethernet-Kommunikation geeignet.

6.7.2 Motornennstrom (P1-08) einstellen

Vor Inbetriebnahme des Drehzahlstellers RASP5 muss die Stromüberwachung auf den Motornennstrom eingestellt werden.

ACHTUNG

Der Parameter P1-08 kann nur dann geändert werden, wenn der Schlüsselschalter in der Stellung OFF/RESET steht.
Ein Umschalten während des Betriebs kann einen ungewollten Motorstart hervorrufen!

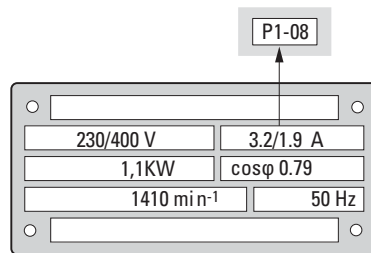


Abbildung 89: Motornennstrom einstellen

Tabelle 26: Parameter P1-08

Parameter	Beschreibung	Einheit	Wertebereich
P1-08	Motornennstrom	A	0,3 - 6,6

6.7.3 Sensor-Eingänge

Die vier Sensor-Eingänge SEN I1, SEN I2, SEN I3 und SEN I4 sind für Eingangssignale mit ansteigenden Flanken (Schließer, drahtbruchsicher) aufgebaut.

In der Werkseinstellung (WE) sind die Parameter P3-06; P3-07, P3-08 und P3-09 auf den Wert 0 eingestellt.

Bei Verwendung von nach Null schaltenden Sensoren (Öffnern) müssen die Parameter auf den Wert 1 gestellt werden. Das Signal wird daraufhin invertiert.

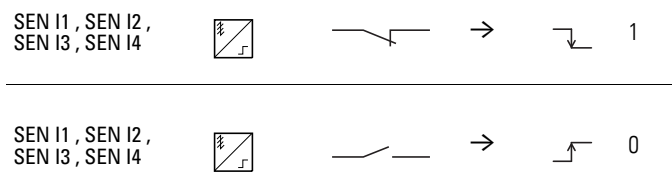


Abbildung 90: Konfigurieren der Sensor-Eingänge SEN I1, SEN I2, SEN I3, SEN I4

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-06	SEN I1 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0
P3-07	SEN I2 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0
P3-08	SEN I3 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0
P3-09	SEN I4 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Eine Änderung wird erst nach POWER ON/OFF aktiv.	–	0	1	0



Die Sensoren SEN I3 und SEN I4 erfordern einen Y-Verbinder vom Typ RA-XM12-Y.

6.7.4 Schnellstopp und verriegelter Handbetrieb

Tabelle 27: Einstellungen für Parameter P1-13, „DI Konfiguration Auswahl“

P1-13	Beschreibung
0	reserviert
1	Keine Zusatzfunktion (Auslieferungszustand)
2	Schnellstopp: nur Automatikbetrieb SEN I1 und SEN I2 aktiviert. SEN I1 ist der Drehrichtung „rechts“ zugeordnet, SEN I2 ist der Drehrichtung „links“ zugeordnet; Anwendungsbeispiel: Vertikalsorter < 360°-Exzenter
3	Schnellstopp: nur Automatikbetrieb SEN I1 aktiviert. SEN I1 ist beiden Drehrichtungen zugeordnet. SEN I2 hat keine Zusatzfunktion. Anwendungsbeispiel: Kettenausschleuser
4	Schnellstopp und verriegelter Handbetrieb (flanken- und signalgesteuert): SEN I1 und SEN I2 aktiviert. SEN I1 ist die Drehrichtung „rechts“ zugeordnet, SEN I2 ist die Drehrichtung „links“ zugeordnet; Anwendungsbeispiel: Vertikalsorter < 360°-Exzenter Hinweis: Im Automatikbetrieb nur flankengesteuert
5	Schnellstopp und verriegelter Handbetrieb (nur flankengesteuert): SEN I1 und SEN I2 aktiviert. SEN I1 und SEN I2 sind der Drehrichtung „rechts“ zugeordnet. Die Drehrichtung „links“ ist gesperrt; Anwendungsbeispiel: Vertikalsorter > 360°-Exzenter und > 360°-Drehtisch
6	Schnellstopp und Schleichgang: im Automatikbetrieb SEN I1 bis SEN I4 sind aktiviert. SEN I1 und SEN I3 sind der Drehrichtung „rechts“ zugeordnet; SEN I2 und SEN I4 sind der Drehrichtung „links“ zugeordnet. Bei Erreichen von SEN I3/SEN I4 schaltet RASP5... auf die Schleichgeschwindigkeit FF1 um. Bei Erreichen von SEN I1/SEN I2 schaltet der Antrieb ab (flanken- und signalgesteuert). Anwendungsbeispiel: Drehtisch Hinweis: SEN I3 und SEN I4 erfordern den Y-Verbinder RA-XM12-Y.
7	Schnellstopp und Schleichgang: im Automatikbetrieb SEN I1 bis SEN I4 sind aktiviert. SEN I1 und SEN I3 sind der Drehrichtung „rechts“ zugeordnet; SEN I2 und SEN I4 sind der Drehrichtung „links“ zugeordnet. Bei Erreichen von SEN I3/SEN I4 schaltet RASP5... auf die Schleichgeschwindigkeit FF1 um. Bei Erreichen von SEN I1/SEN I2 schaltet der Antrieb ab. Anwendungsbeispiel: Drehtisch SEN I1 und SEN I2: flankengesteuert SEN I3 und SEN I4: flanken- und signalgesteuert Hinweis: SEN I3 und SEN I4 erfordern den Y-Verbinder RA-XM12-Y.
8	Schnellstopp und verriegelter Handbetrieb (flanken- und signalgesteuert) und Schleichgang: SEN I1 bis SEN I4 sind aktiviert. SEN I1 und SEN I3 sind der Drehrichtung „rechts“ zugeordnet, SEN I2 und SEN I4 sind der Drehrichtung „links“ zugeordnet. Bei Erreichen von SEN I3/SEN I4 schaltet RASP5... auf die Schleichgeschwindigkeit FF1 um. Bei Erreichen von SEN I1/SEN I2 schaltet der Antrieb ab; Anwendungsbeispiel: Drehtisch Hinweis: SEN I3 und SEN I4 erfordern den Y-Verbinder RA-XM12-Y.

Die beiden folgenden Tabellen geben einen Überblick, unter welchen Bedingungen die Sensoren zum Stopp führen

Tabelle 28: Signalerkennung im Hand-Modus

P1-13	Hand-Modus			
	SEN I1	SEN I2	SEN I3	SEN I4
0	–	–	–	–
1	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
2	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
3	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
4	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	keine Funktion	keine Funktion
5	Stopp im FWD-Betrieb bei Flankensteuerung	Stopp im FWD-Betrieb bei Flankensteuerung	Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flankensteuerung	Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flankensteuerung
6	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
7	Stopp im FWD-Betrieb bei Flankensteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	FWD-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung	REV-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung
8	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	FWD-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung	REV-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung

Tabelle 29: Signalerkennung im Auto-Modus

P1-13	Auto-Modus			
	SEN I1	SEN I2	SEN I3	SEN I4
0	–	–	–	–
1	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
2	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	keine Funktion	keine Funktion
3	Stopp im FWD- oder REV-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	keine Funktion	keine Funktion	keine Funktion
4	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	keine Funktion	keine Funktion
5	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im FWD-Betrieb bei Flankensteuerung	Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flankensteuerung	Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flankensteuerung
6	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	FWD-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung	REV-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung
7	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	FWD-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung	REV-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung
8	Stopp im FWD-Betrieb bei Flanken- oder Signalsteuerung	Stopp im REV-Betrieb bei Flankensteuerung	FWD-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung	REV-Betrieb mit Festfrequenz 1 (f-Fix1) bei Flanken- oder Signalsteuerung

Beispiel: Drehtisch

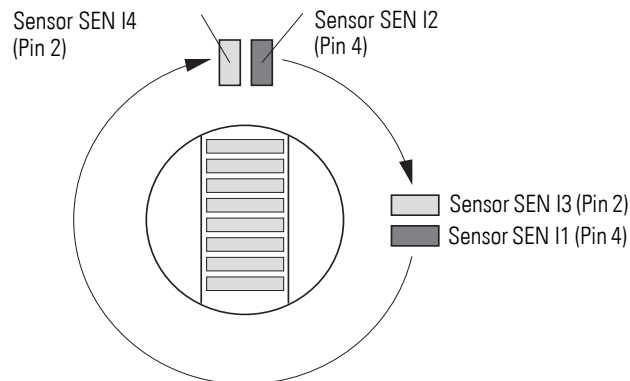


Abbildung 91: Beispiel Drehtischsteuerung mit Rechtsdrehung
Pin 2: Schleichgang
Pin 4: Stopp

Wenn das Eingangssignal auf Pin 2 (I3/I4) kommt (ansteigende Flanke oder Dauersignal), schaltet RASP5 den Antrieb von der Frequenz f-Fix1 auf die Festfrequenz 2 (f-Fix2) um. Der Schleichgang bleibt aktiv, bis der Endschalter (Pin 4 der M12-Buchsen I1, I2) erreicht wird und der Antrieb abschaltet. Wird der Schlüsselschalter von Hand- auf Automatikbetrieb umgeschaltet und wieder zurück, bleibt die Festfrequenz 1 (f-Fix1) gesetzt, wenn das Signal an Pin 2 (I3/I4) noch ansteht. Andernfalls gilt die Frequenz von f-Fix1.

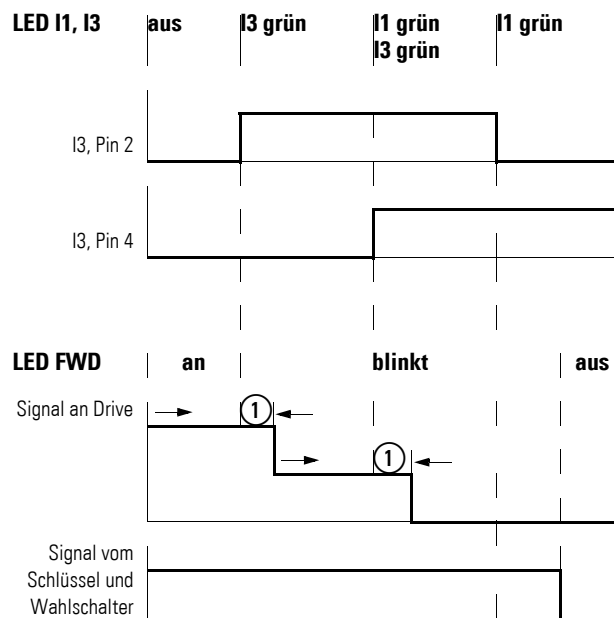


Abbildung 92: Verriegelter Handbetrieb mit Schleichgang
(Beispiel Sensor-Eingang I1 und Rechtslauf)

① 13,5 ms ±5 ms

6.7.5 Phasenwechsel

Der Parameter P6-08 wechselt bei RASP5 das Drehfeld am Ausgang von FWD zu REV. Die Steuerlogik und die LED-Anzeigen bleiben hierbei in der Funktion FWD.



Eine Änderung der Parameter sollte nur von fachkundigen Anwendern gemäß den Angaben des Handbuchs vorgenommen werden.

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	Ändert die Phasenfolge am Ausgang. Hierdurch wird vermieden, dass zwei Phasen der Motorleitung getauscht werden müssen, wenn der Motor falsch herum dreht. 0: U–V–W (Rechtsdrehfeld) 1: U– W–V (Linksdrehfeld)	–	0	1	0

6.7.6 Motorkabelüberwachung

Die Überwachung erfolgt über den Parameter P2-27.

Der Parameter P2-27 ist in der Werkseinstellung auf den Wert 1 eingestellt. In der Stellung 0 wird die Störmeldung der Thermistor- und Motorkabelüberwachung deaktiviert.

6.7.7 Stopp-Verhalten

→ Die folgende Beschreibung zum Stopp-Verhalten betrifft nur die Varianten RASP5-xxxxA...

RASP5 benötigt keine externe 24-V-DC-Steuerspannung.

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-11	t-dec Auswahl B0	Auswahl Verzögerungsrampe Bit 0 Externe Stopp-Funktion: 0: deaktiviert 1: aktiviert	–	0	1	0

RASP5 bietet aber über den AS-Interface-Anschluss die Möglichkeit, bei Wegfall der externen 24-V-DC-Spannung mit der zweiten Rampe (P2-13) den Antrieb geführt stillzusetzen. Dazu muss die 24-V-DC-Spannung über den AS-Interface-Anschluss M12 zugeführt werden.

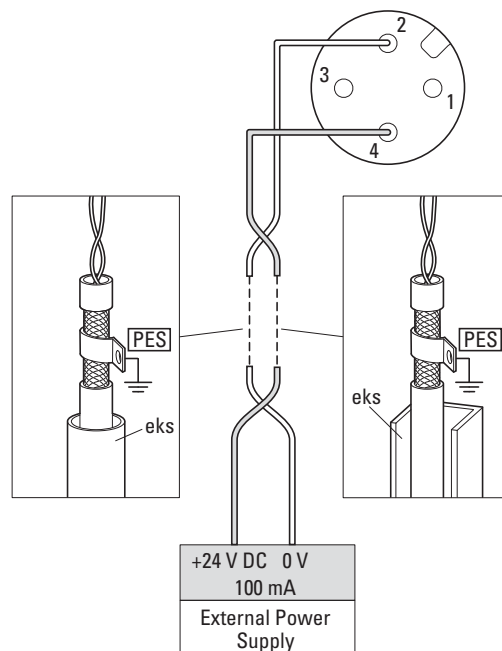


Abbildung 93: Beispiel für einen 24-V-DC-Spannungsanschluss

→ Die zweite Verzögerungszeit kann mit Parameter P2-13 eingestellt werden.

7 Parametrierung

Nachfolgend finden Sie spezielle Informationen zur Parametrierung der Rapid Link 5-Module, um diese Ihren Anforderungen anzupassen.

Eine Änderung der Parameterwerte erfordert eine Verbindung mit der RJ45-Steckbuchse. Diese befindet sich unter der frontseitigen Verschluss-schraube.

Anschluss- und Parametriermöglichkeiten

1. Die **Verbindung zum PC** erfolgt über den Bluetooth Stick DX-COM-STICK3-KIT oder das Verbindungskabel DX-CBL-PC-3M0.

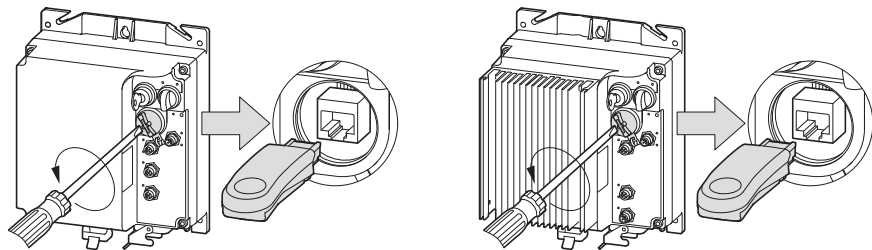


Abbildung 94: Verbindung über Bluetooth-Stick DX-COM-STICK3-KIT

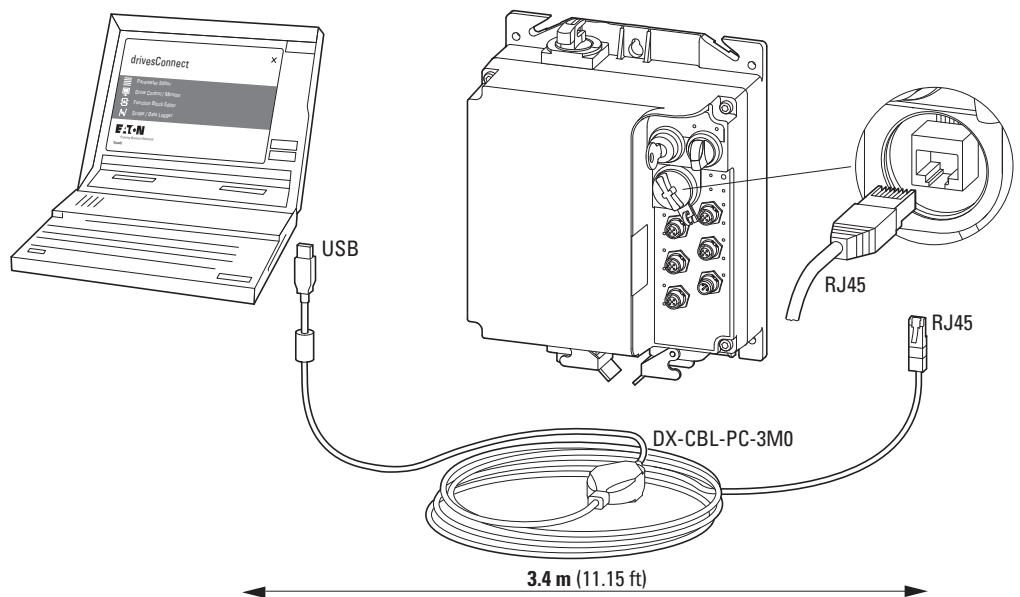


Abbildung 95: Verbindung über Parametrierkabel DX-CBL-PC-3M0

2. Die **Verbindung zum Tablet oder Smartphone** erfolgt über den Bluetooth Stick DX-COM-STICK3-KIT.

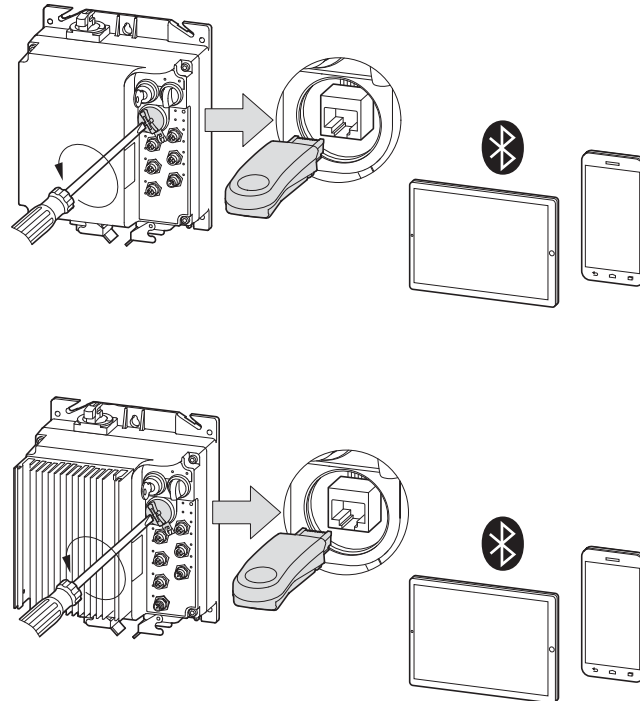


Abbildung 96: Verbindung über Bluetooth Stick DX-COM-STICK3-KIT
oben: im Falle von RAMO5, unten: im Falle von RASP5

- Die Verbindung zur **externen Bedieneinheit** erfolgt über ein Patchkabel mit RJ45-Stecker.

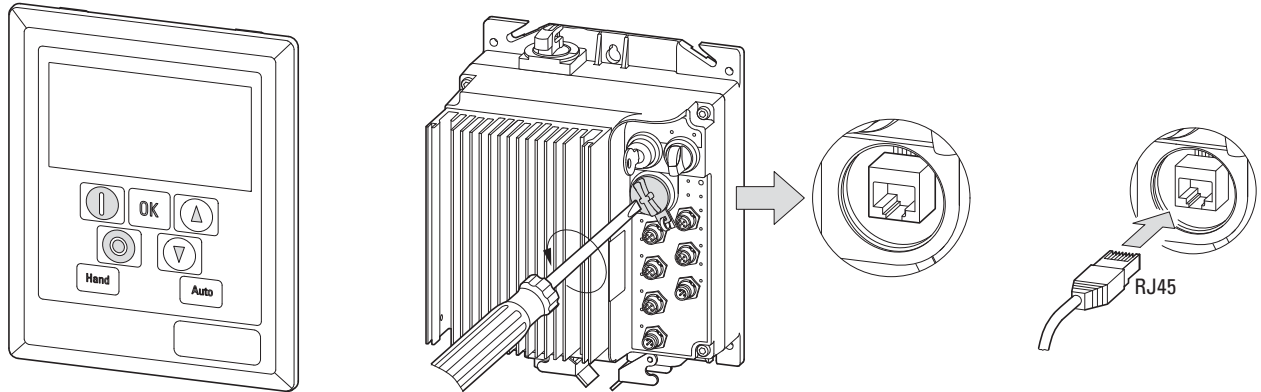


Abbildung 97: Verbindung zur externen Bedieneinheit über Patchkabel mit RJ45-Stecker



Die hier aufgeführten Komponenten sind nicht im Lieferumfang enthalten (optionales Zubehör).

ACHTUNG

Die Änderung des Parameterbereichs auf P1-14 = 201 erfordert eine erweiterte Projektierung und sorgfältige Parametrierung. Wirkweise und Funktion von Rapid Link können dabei deutlich von den Standardeinstellungen des Systems Rapid Link 5 abweichen und zu abweichenden Betriebszuständen führen.

7.1 Parametrierung per Software „drivesConnect“

Mit Aktivierung der Parametriersoftware „drivesConnect“ – durch Anklicken des Symbols – wird Ihnen auf der PC-Oberfläche das Startfenster von drivesConnect angezeigt.

Indem Sie einen der vier Themenbereiche anklicken, wird die entsprechende Oberfläche aufgerufen:

- **Parameter-Editor**
- **Antriebssteuerung/Monitor** (bei Rapid Link nicht verfügbar)
- **Funktionsblock-Editor** (bei Rapid Link nicht verfügbar)
- **Scope/Datenlogger**

Parameter-Editor

Im Bereich **Parameter-Editor** sind die Parameter des jeweiligen Rapid Link 5-Moduls aufgeführt. Sie können manuell verändert und aufgerufen werden.



Abbildung 98: Startfenster von „drivesConnect“

7 Parametrierung

7.1 Parametrierung per Software „drivesConnect“

Nachdem Sie den Bereich **Parameter-Editor** aufgerufen haben, erhalten Sie folgende Oberfläche:



Abbildung 99: Oberfläche des Bereichs „Parameter-Editor“ – bei RAMO

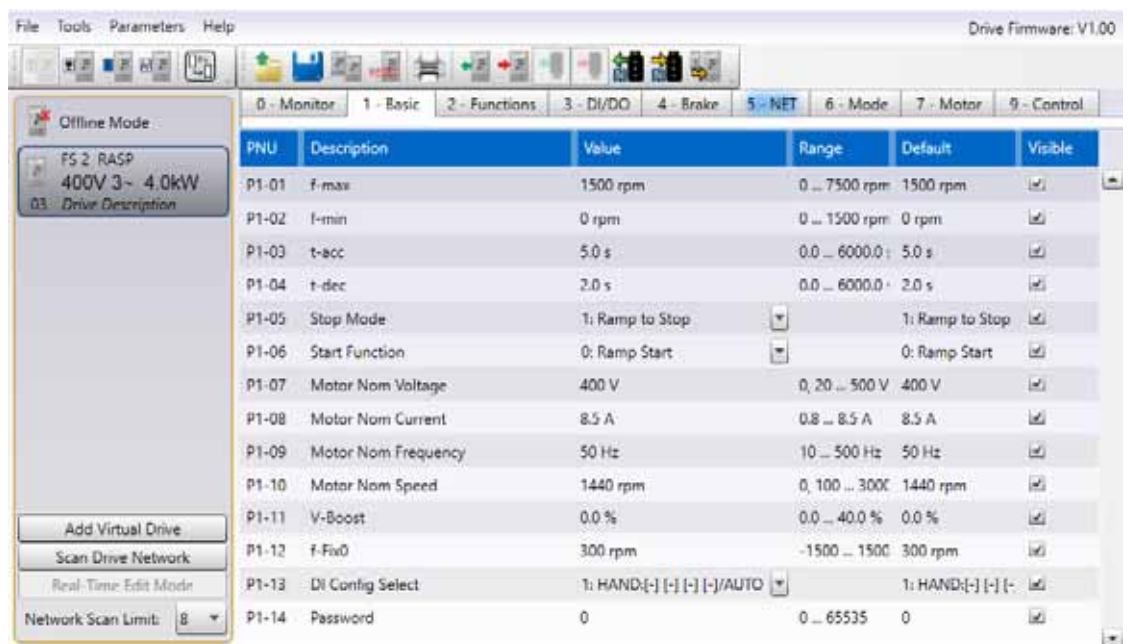


Abbildung 100: Oberfläche des Bereichs „Parameter-Editor“ – bei RASP



Weitere Informationen zur Software „drivesConnect“ finden Sie im Handbuch MN040003DE.

7.2 Parametrierung per OLED-Bedieneinheit

Über die Bedieneinheit DX-KEY-OLED können die Parameter des Systems Rapid Link 5 konfiguriert und sein Betrieb überwacht werden.

Die folgende Abbildung zeigt die Bedieneinheit DX-KEY-OLED.

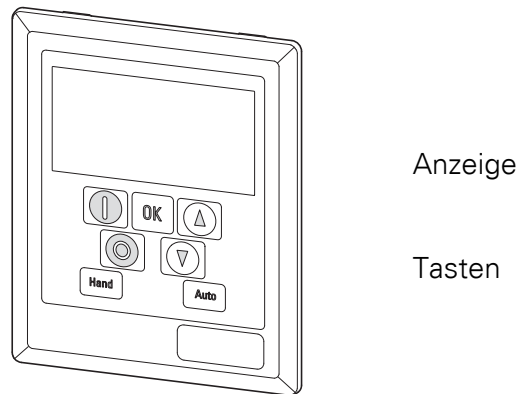
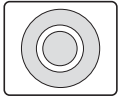
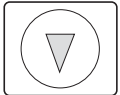


Abbildung 101: Ansicht der Bedieneinheit DX-KEY-OLED

- ➔ Die Bedieneinheit DX-KEY-OLED verfügt über eine mehrsprachige Klartextanzeige (OLED = organische LED-Anzeige).
- ➔ Die Sprachauswahl kann über die Tastenkombination **START** + ▲ aktiviert werden.
Anzeige: **Select Language**.
Die Anzeigesprache kann über die beiden Pfeiltasten ▲ und ▼ gewechselt werden.
Die gewählte Spracheinstellung wird durch Drücken der Taste **OK** gespeichert.
- ➔ Weitere Informationen zur Bedieneinheiten DX-KEY-OLED finden Sie in der Montageanweisung IL04012020Z.

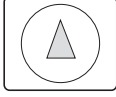
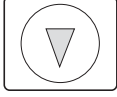
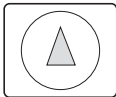
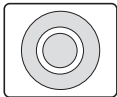
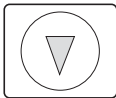
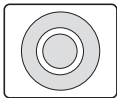
7.2.1 Elemente der Bedieneinheit DX-KEY-OLED

Tabelle 30: Die Elemente (Tasten) der Bedieneinheit DX-KEY-OLED

Taste	Befehl	Erklärung
	OK	• Navigieren im Parametermodus • Öffnen bzw. Schließen der Parameterebene (Taste für mehr als zwei Sekunden gedrückt halten) • Speichern der Parameteränderungen
	START	• Parameterauswahl
	STOP	• Reset – Zurücksetzen nach einer Fehlermeldung
	UP	• Zahlenwert bzw. Parameternummer erhöhen
	DOWN	• Zahlenwert bzw. Parameternummer reduzieren

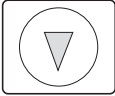
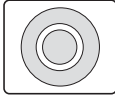
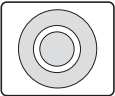
7.2.2 Parameter einstellen

Tabelle 31: Ändern von Parametern

Befehle	Beschreibung
	Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in die Parameter-ebene zu gelangen. -> Der zuletzt benutzte Parameter wird angezeigt.
 	Parameter mit den Tasten ▲ bzw. ▼ auswählen.
	Taste OK drücken. Der Wert des ausgewählten Parameters kann geändert werden.
 	Ändern der Parameterwerte mit den Tasten ▲ bzw. ▼.
	Taste OK drücken, um die Änderung des Parameterwertes zu bestätigen. Sobald der Parameter angezeigt wird, ist der Parameterwert gespeichert. Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Parameterebene zu verlassen (Anzeige <i>SE P</i>).
	Wechseln zwischen zwei Parametergruppen Die Reihenfolge der Parameter ist sequentiell. Dies bedeutet: Vom letzten Parameter einer Parametergruppe gelangt man direkt zum ersten Parameter der nachfolgenden Parametergruppe und umgekehrt.
 	Hinweis: Der Zugriff auf die erweiterten Parametergruppen erfordert in Parameter P1-14 die Eingabe des Kennwortes (WE: Level 2 = 101). Drücken der Tasten ▲ und STOP , um zum ersten Parameter der nachfolgenden Parametergruppe zu gelangen.
 	Drücken der Tasten ▼ und STOP , um zum ersten Parameter der vorhergehenden Parametergruppe zu gelangen.

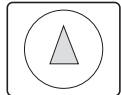
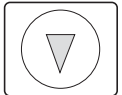
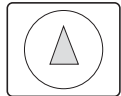
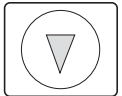
7.2.3 Parameter zurücksetzen (RESET)

Tabelle 32: Zurücksetzen der Parameter (RESET)

Befehle	Beschreibung
Auf Werkseinstellung zurücksetzen	
 +  + 	Die Tasten ▲ und ▼ und STOP zusammen oder gleichzeitig für zwei Sekunden lang gedrückt halten. -> Alle Parameter werden daraufhin auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt. Die Anzeige zeigt $P - d E F$.
Zurücksetzen nach einem Fehler	
	Die Taste STOP drücken zum Zurücksetzen nach einer Fehlermeldung. Die Anzeige zeigt $S E a P$.

7.2.4 Erweiterter Parametersatz

Tabelle 33: Aufrufen bzw. Verlassen des erweiterten Parametersatzes

Befehle	Beschreibung
Erweiterten Parametersatz aufrufen	
	Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in die Parameter-ebene zu gelangen -> Der zuletzt benutzte Parameter wird angezeigt.
 	Parameter P1-14 mit den Tasten ▲ und ▼ auswählen
	Taste OK drücken.
 	Mit den Tasten ▲ bzw. ▼ das mit Parameter P2-32 (Level 2, WE 101) eingestellte Kennwort anwählen
	Taste OK zur Bestätigung drücken -> Der erweiterte Parametersatz ist jetzt verfügbar.
Erweiterten Parametersatz verlassen	
 	Mit den Tasten ▲ und ▼ einen Wert von P1-14 auswählen, der nicht dem Kennwort (P2-32) entspricht.
	Taste OK zur Bestätigung drücken -> Es sind jetzt nur noch die „Basis-Parameter“, d. h. die Parameter der ersten Parametergruppe (P1-01, ..., P1-14) verfügbar.

7.3 Parametrierung per App

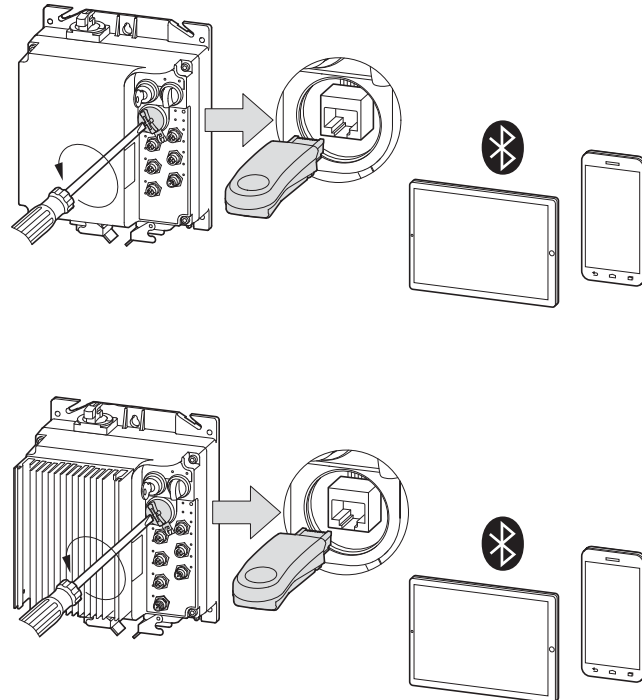


Abbildung 102: Parametrierung über App

Eine Änderung der Parameterwerte erfordert eine Verbindung mit der RJ45-Steckbuchse. Diese ist unter der frontseitigen Verschlusschraube angeordnet.



Die Parameter können z. B. über Bluetooth (DX-COM-STICK-KIT) angezeigt werden.
Die hier aufgeführten Komponenten sind nicht im Lieferumfang enthalten (optionales Zubehör).



Weitere Hinweise zur Parametrierung über die App finden Sie im Eaton Download Center.

Eaton.eu → Kundensupport → Download Center – Dokumentation

Geben Sie dort im Suchfeld **Schnellsuche** den Suchbegriff „AP040189“ ein und klicken Sie auf **Suchen**.

8 Parameterliste

8.1 Parametergruppen

Die Funktionen der Rapid Link 5-Module RAMO5 und RASP5 werden mit Hilfe von Parametern konfiguriert, die in acht Gruppen (P0, P1, ..., P7) eingeteilt sind:

Tabelle 34: Parametergruppen

Parameter- gruppe	Thema	RAMO5	RASP5
P0	Monitor	✓	✓
P1	Basic	✓	✓
P2	Erweiterte Funktionen	✓	✓
P3	Mechanische Bremse und digitale Eingänge	✓	✓
P4	Brake-Chopper und DC-Bremse	–	✓
P5	Kommunikation	✓	✓
P6	Erweiterte Motorsteuerung	✓	✓
P7	Motor	–	✓



Auf der folgenden Seite („Menüstruktur“) ist der Wechsel zwischen den Parametergruppen grafisch skizziert.

Werkseinstellung

In der Werkseinstellung (= Auslieferungszustand) ist nur die Parametergruppe 1 („Basic“) zugänglich.

Erweiterter Parametersatz

Durch Eingabe eines Kennwortes in Parameter P1-14 ist das Level 2 (Menu P0 bis Menu P7) zugänglich.

Werkseitig sind die Kennwörter wie folgt eingestellt:

- Zugriff auf Level 2: 101

Das einzugebende Kennwort kann durch den Anwender geändert werden:

- Kennwort für Level 2: mit Parameter P2-32

8.2 Menüstruktur

Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Abkürzung	Bedeutung
WE	Werkseinstellung (Wert des Parameters im Auslieferungszustand)
Min / Max	Minimaler / maximaler Wert, der angegeben werden kann

8.3 Parametergruppen für RAM05

8.3.1 Parametergruppe 0 („Monitor“)



Die Parameter der Parametergruppe 0 sind sämtlich nicht durch den Anwender einstellbar, sondern können nur ausgelesen werden („read only“).

Para- meter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-02	Thermistor Eingang1	Thermistor-Status 0: Motortemperatur ok 1: Motortemperatur zu hoch	%
P0-03	SEN Status	Status der Sensoreingänge und ASI Pin 4	—
P0-05	T-Reglerkarte	Interne Umgebungstemperatur des Geräts, gemessen auf der Reglerkarte	°C
P0-06	Überlast	Berechnete Überlast in % oberhalb des mit P1-08 eingestellten Stroms. Steigt der Wert auf 100 %, wird mit Fehlermeldung „iT-Trp“ abgeschaltet.	%
P0-07	Ausgangsfrequenz	Aktuelle Ausgangsfrequenz	Hz/rpm
P0-09	Motorstrom	Aktueller Ausgangsstrom	A
P0-10	Motorleistung Rel	Motorleistung in kW	kW
P0-13	Fehlerspeicher	Anzeige der letzten 4 Fehler	—
P0-17	HOA Status	Schlüsselschalter-Status 1: Hand 2: Auto	—
P0-18	FWD/REV Status	Wahlschalter-Status FWD/REV 1: FWD 2: REV	—
P0-19	DO 1 bis 3 Status	Status der Aktoren	—
P0-20	Zwischenkreisspannung	Aktuelle Zwischenkreisspannung Anzeige: 600 Δ 600 V	V
P0-22	TimeToNextService	Verbleibende Zeit bis zum nächsten Service Das Service-Intervall wird mit P2-28 eingestellt.	Hours
P0-24	t-Run PCB in OT	Zeit, in der der Antrieb mit einer hohen Temperatur an den Leiterplatten (Umgebungstemperatur) gearbeitet hat Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten oberhalb von 80 °C an. Dieser Wert wird für verschiedene interne Schutzfunktionen benutzt.	hh/mm:ss

8 Parameterliste

8.3 Parametergruppen für RAMO5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-26	kWh Zähler	Energieverbrauch kWh-Zähler (nicht rücksetzbar) Zeigt die verbrauchte Energie in kWh an. Wenn der Wert 1000 erreicht, wird er auf 0 zurückgesetzt und die Anzahl der MWh in P0-27 um 1 erhöht. Der Wert kann nicht zurückgesetzt werden und zeigt gemeinsam mit P0-27 den Energieverbrauch seit der Fertigung des Geräts an.	kWh
P0-27	MWh Zähler	Energieverbrauch MWh-Zähler (nicht rücksetzbar) Zeigt die verbrauchte Energie in MWh an. Der Wert kann nicht zurückgesetzt werden und zeigt gemeinsam mit P0-26 den Energieverbrauch seit der Fertigung des Geräts an.	MWh
P0-28	Applikationsversion	Applikationsversion Ebene 1: Applikations-Version + Checksumme Ebene 2: System-Version + Checksumme	–
	System Version	Systemversion	–
P0-29	–	Geräte-Information	–
	NoOfInputPhases	Anzahl der Phasen der Eingangsspannung	
	FrameSize	Baugröße	
	kW/HP	Motorleistung	
	Power@Ue	Geräteleistung bei Bemessungsspannung	
	Gerätespannung	Bemessungsspannung	
	DeviceType	Gerätetyp	
P0-30	Seriennummer	Seriennummer des Geräts	–
P0-31	t-Run	Betriebsstunden des Antriebs seit der Herstellung Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-32	t-Run since Restart	Laufzeit seit dem letzten Einschalten oder Fehler-Reset Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler bzw. Abschalten in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-33	t-Run since Trip	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-34	t-StundenRun Freigeben	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Freigabesignal Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-36	DC-Link Protokoll	Verlauf Zwischenkreisspannung Zeigt die letzten 8 Werte der Zwischenkreisspannung vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms	V
P0-39	UmgebungsTemp Protokoll	Verlauf der internen Umgebungstemperatur Zeigt die letzten 8 Werte der internen Umgebungstemperatur vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 30 s	°C
P0-40	Motorstrom Protokoll	Verlauf Motorstrom Zeigt die letzten 8 Werte des Motorstroms vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms	A

8 Parameterliste

8.3 Parametergruppen für RAMO5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-42	FehlerZähler DC-Überspannung	Gibt an, wie oft „DC-Überspannung“ aufgetreten ist.	–
P0-43	FehlerZähler DC-Unterspannung	Gibt an, wie oft „DC-Unterspannung“ aufgetreten ist.	–
P0-46	FehlerZähler Übertemperatur Umgebung	Gibt an, wie oft „Übertemperatur Umgebung“ aufgetreten ist.	–
P0-47	FehlerZähler Interner Fehler (IO)	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (IO)“ aufgetreten ist.	–
P0-48	FehlerZähler Interner Fehler (DSP)	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (DSP)“ aufgetreten ist.	–
P0-49	FehlerZähler Lokale COM unterbrochen	Gibt an, wie oft „Lokale COM unterbrochen“ aufgetreten ist.	–
P0-50	FehlerZähler Kommunikationsverlust	Gibt an, wie oft „Kommunikationsverlust“ aufgetreten ist.	–
P0-51	Eingangsdaten Wert	Eingangsdaten-Wert Prozesseingangsdaten (PDI, empfangen vom Feldbus). Es gibt 4 Einträge für diesen Parameter (PDI1, ..., PDI4).	–
P0-52	Ausgangsdaten Wert	Ausgangsdaten-Wert Prozessausgangsdaten (PDO, gesendet an den Feldbus). Es gibt 4 Einträge für diesen Parameter (PDO1, ..., PDO4).	–
P0-53	Phase U Current Offset Ref	Phase U, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-54	Phase V Current Offset Ref	Phase V, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-55	Phase W Current Offset Ref	Phase W, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-56	t-PowerAn	Zeit, in der der Antrieb seit der Herstellung mit Spannung versorgt war. Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-58	UserProgramID	ID eines Programms, das mit dem Funktionsblock-Editor erstellt wurde. Diese ID kann durch den Anwender bei der Erstellung des Programms eingegeben werden.	–
P0-59	Wert@Zeiger	Zeiger auf einen internen Parameter Zeigt den mit P5-09 ausgewählten Wert an.	–
P0-60	reserviert	–	–
P0-61	reserviert	–	–

8.3.2 Parametergruppe 1 („Basic“)

Tabelle 35: Parametergruppe 1 („Basic“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P1-08	Motor Nennstrom	Motor-Nennstrom. Durch die Einstellung des Motor-Nennstroms wird gleichzeitig die Motorschutzfunktion an den Motor angepasst. Wenn der Motorstrom den mit P1-08 eingestellten Wert überschreitet, zeigen die blinkenden Punkte auf dem Display an, dass eine Überlast vorliegt. Wenn diese Situation länger anhält, kann es sein, dass das Gerät aufgrund von Überlast abschaltet. Anzeige: <i>I.L - LRP</i>	Amps	0.3	6.6	6.6
P1-13	DI Konfiguration Auswahl	Konfiguration der Sensoreingänge mit einer festen Liste an Kombinationen (→ Seite 129)	—	1	4	1
P1-14	Access Key	Eingabe des Kennworts für den Zugang zum erweiterten Parametersatz. Der einzugebende Wert hängt davon ab, welchen Level man freigeben möchte. Level 2 (Zugriff auf die Parametergruppen 0 bis 8): P1-14 = P2-32 (Werkseinstellung: 101)	—	0	65535	0

8.3.3 Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“)

Tabelle 36: Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-24	Start Modus	Bestimmt das Verhalten des Antriebs in Bezug auf die Freigabe und konfiguriert den automatischen Wiederanlauf nach einem Fehler. 0: Edge-r: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb nicht starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. Zum Start ist eine ansteigende Flanke erforderlich. 1: Auto-0: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb automatisch starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. 2 - 10: Auto-1 bis Auto-9: Nach einer Abschaltung aufgrund eines Fehlers macht der Antrieb automatisch bis zu 9 Versuche in Intervallen gemäß P2-26, um wieder anzulaufen. Solange die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird, bleibt der Zählerinhalt bestehen. Die Anzahl der Startversuche wird gezählt; und wenn der Antrieb auch beim letzten Versuch nicht automatisch startet, schaltet er mit einer Fehlermeldung ab. Ein RESET muss nun manuell erfolgen.	—	0	10	0
P2-26	Auto Reset Verzögerung	Auto-Reset-Verzögerung Bestimmt die Zeit zwischen den Startversuchen, wenn die Auto-Reset-Funktion mit Parameter P2-24 vorgewählt ist.	s	0.1	60	0.5
P2-27	Aktion@Thermistorfehler Motor	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Thermistorfehler Motor“	—	0	1	1
P2-28	Service Intervall Zeit	Serviceintervall-Zeit Definiert die Anzahl von Betriebsstunden, nach denen ein Service-Hinweis auf der Anzeige erscheint. Mit P2-29 = 1 wird der Zähler auf den hier definierten Wert gesetzt. Die verbleibende Zeit bis zum nächsten Service wird mit Parameter P0-22 angezeigt.	h	0	60000	0
P2-29	Reset ServiceAnzeige	Service-Anzeige zurücksetzen Mit P2-29 = 1 wird der Zähler für die verbleibenden Stunden bis zum nächsten Service auf den mit P2-28 definierten Wert gesetzt. Das Rücksetzen von P2-29 auf 0 erfolgt automatisch.	—	0	1	0
P2-30	Parametersatz	Werkseinstellung wiederherstellen	—	0	1	0
P2-32	Access Key Level2	Definiert das Kennwort für den Zugang zum erweiterten Parametersatz (Level 2). Der Zugang erfolgt über Parameter P1-14.	—	0	65535	101
P2-33	Parametersperre	Sperre des Parametersatzes 0: AUS. Alle Parameter können geändert werden. 1: EIN. Parameterwerte werden angezeigt, können aber nicht geändert werden. Wenn eine Bedieneinheit angeschlossen ist, ist kein Zugriff auf die Parameter möglich.	—	0	1	0

8 Parameterliste

8.3 Parametergruppen für RAMO5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-34	TCP Enable Service	Kommunikationsschnittstellen aktivieren P2-34 ist ein Bitmap-Parameter: 0000b = Alle Dienste deaktiviert xxx1b = reserviert xx1xb = TFTP-/FTP-Server aktivieren x1xxb = reserviert P2-34 kehrt nach einer voreingestellten Zeit (10 Minuten / 600 Sekunden) in den deaktivierten Zustand zurück.	–	0	15	0
P2-35	PLC Operation Freigegeben	Ermöglicht das Benutzen von Funktionsblöcken, die mit dem Funktionsblock-Editor erstellt wurden. 0: Funktionsblöcke gesperrt 1: Funktionsblöcke freigegeben	–			
P2-36	Parameter Sichern @24V-ext.	Liste definierter Parameter 0: keine Funktion – Wird automatisch auf 0 gesetzt. 1: Falls keine 400-V-AC-Netzspannung vorhanden ist, werden die geänderten Parameter gespeichert. Danach wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt.	–	0	1	0

8.3.4 Parametergruppe 3 („Mechanische Bremse und Digitale Eingänge“)

Tabelle 37: Parametergruppe 3 („Digitale Eingänge/Ausgänge“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-04	Bremse Lüften Verzögerung	Bestimmt die Zeit, bevor die mechanische Motorbremse gelüftet wird.	s	0	2.50	0
P3-05	Bremse Schließen Verzögerung	Bestimmt die Zeit zwischen dem Signal zum Schließen der mechanischen Bremse und dem Abschalten des Antriebs.	s	0	25.0 0	0
P3-06	SEN I1 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	—	0	1	0
P3-07	SEN I2 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	—	0	1	0
P3-08	SEN I3 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	—			
P3-09	SEN I4 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	—			

8.3.5 Parametergruppe 5 („Kommunikation“)

Tabelle 38: Parametergruppe 5 („Kommunikation“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P5-01	RS485-0 Adresse	Einmalige Adresse des Antriebs (Keypad)	–	1	63	1
P5-02	COM Loss Timeout	Wenn bei einer aktiven Kommunikationsverbindung innerhalb der hier eingestellten Zeit der Antrieb kein gültiges Telegramm erhält, reagiert er wie mit P5-03 vorgewählt.	s	0	5.0	2
P5-03	Aktion@Kommunikationsverlust	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Kommunikationsverlust“. 0: Abschalten mit Fehlermeldung 1: reserviert 2: Abschalten	–	0	2	0
P5-05	NETSendePZD3	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangle$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangle$ 4.00 kW 2: Status der Digitaleingänge (SEN I). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ...	–	0	6	0
P5-06	NETSendePZD4	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDO-4, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangle$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangle$ 4.00 kW 2: Status der Digitaleingänge (SEN I). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ...	–	0	6	1
P5-07	NETEmpfangsPZD3	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDI-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Antrieb gesendet wird. 0: reserviert	–	0	3	0
P5-08	NETEmpfangsPZD4	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDI-4, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Antrieb gesendet wird. 0: reserviert	–	0	3	0
P5-10	Sperre QuickStopp	0: Schnellstopp über Sensoren deaktiviert 1: Schnellstopp über Sensoren aktiviert (ASi-Signal aktiv)	–	0	1	0

8.3.6 Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“)

Tabelle 39: Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-05	Aktion@Unterlast Motor	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Unterlast Motor“ 0: deaktiviert 1: Fehler (Abschaltung)	—	0	1	0
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	Ändert die Phasenfolge am Ausgang. Hierdurch wird vermieden, dass zwei Phasen der Motorleitung getauscht werden müssen, wenn der Motor falsch herum dreht. 0: U–V–W (Rechtsdrehfeld) 1: U–W–V (Linksdrehfeld) Hinweis: Nur bei RASP5... und RAMO5-W...	—	0	1	0

8.4 Parametergruppen für RASP5

8.4.1 Parametergruppe 0 („Monitor“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-02	Thermistor Eingang1	Thermistor-Status 0: Motortemperatur ok 1: Motortemperatur zu hoch	–
P0-03	SEN Status	Status der Sensoreingänge und ASI Pin 4	–
P0-04	f-PreRamp	Drehzahlsollwert vor der Rampe	Hz/rpm
P0-05	T-Reglerkarte	Interne Umgebungstemperatur des Geräts, gemessen auf der Reglerkarte	°C
P0-06	Überlast	Berechnete Überlast in % oberhalb des mit P1-08 eingestellten Stroms. Steigt der Wert auf 100 %, wird mit Fehlermeldung $I_L - LFP$ abgeschaltet.	%
P0-07	Ausgangsfrequenz	Aktuelle Ausgangsfrequenz	Hz/rpm
P0-08	Motordrehzahl	Motordrehzahl (berechnet oder gemessen)	Hz/rpm
P0-09	Motorstrom	Aktueller Ausgangsstrom	A
P0-10	Motorleistung Rel	Motorleistung in kW	kW
P0-11	Motorspannung	Aktuelle Ausgangsspannung	V
P0-12	Motordrehmoment	Motordrehmoment Anzeige: 1000 ± 100 %	%
P0-13	Fehlerspeicher	Anzeige der letzten 4 Fehler	
P0-14	Magnetisierungsstrom I_d	Berechneter Magnetisierungsstrom I_d – vorausgesetzt, dass ein Autotune erfolgreich durchgeführt wurde	A
P0-15	Drehmomentstrom I_q	Berechneter drehmomentbildender Strom I_q – vorausgesetzt, dass ein Autotune erfolgreich durchgeführt wurde	A
P0-16	DC-Link Spannung Ripple	Welligkeit der Zwischenkreisspannung	V
P0-17	HOA Status	Schlüsselschalter-Status 1: Hand 2: Auto	
P0-18	FWD/REV Status	Wahlschalter-Status FWD/REV 1: FWD 2: REV	
P0-19	DO 1 bis 3 Status	Status der Aktoren	
P0-20	Zwischenkreisspannung	Aktuelle Zwischenkreisspannung Anzeige: 600 ± 600 V	V
P0-21	Kühlkörpertemperatur	Aktuelle Kühlkörpertemperatur Anzeige: 40 ± 40 °C	°C
P0-22	TimeToNextService	Verbleibende Zeit (in Stunden) bis zum nächsten Service Das Service-Intervall wird mit P2-28 eingestellt.	Stunden
P0-23	t-Run IGBT in OT	Zeit, in der der Antrieb mit einer hohen Kühlkörpertemperatur gearbeitet hat Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten oberhalb von 85 °C an. Dieser Wert wird für verschiedene interne Schutzfunktionen benutzt.	hh/mm:ss
P0-24	t-Run PCB in OT	Zeit, in der der Antrieb mit einer hohen Temperatur an den Leiterplatten (Umgebungstemperatur) gearbeitet hat Zeigt die Zeit in Stunden und Minuten oberhalb von 80 °C an. Dieser Wert wird für verschiedene interne Schutzfunktionen benutzt.	hh/mm:ss
P0-25	f-PostRamp	Drehzahlsollwert hinter der Rampe	Hz/rpm

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-26	kWh Zähler	Energieverbrauch kWh-Zähler (nicht rücksetzbar) Zeigt die verbrauchte Energie in kWh an. Wenn der Wert 1000 erreicht, wird er auf 0 zurückgesetzt und die Anzahl der MWh in P0-27 um 1 erhöht. Der Wert kann nicht zurückgesetzt werden und zeigt gemeinsam mit P0-27 den Energieverbrauch seit der Fertigung des Geräts an.	kWh
P0-27	MWh Zähler	Energieverbrauch MWh-Zähler (nicht rücksetzbar) Zeigt die verbrauchte Energie in MWh an. Der Wert kann nicht zurückgesetzt werden und zeigt gemeinsam mit P0-26 den Energieverbrauch seit der Fertigung des Geräts an.	MWh
P0-28	Applikationsversion	Applikationsversion Ebene 1: Applikations-Version + Checksumme Ebene 2: System-Version + Checksumme	–
P0-28	System Version	Systemversion	
P0-29	n/a	Geräte-Information	–
	NoOfInputPhases	Anzahl Phasen der Eingangsspannung	
	FrameSize	Baugröße	
	kW/HP	Motorleistung	
	Power@Ue	Geräteleistung bei Bemessungsspannung	
	Gerätespannung	Bemessungsspannung	
	DeviceType	Gerätetyp	
P0-30	Seriennummer	Seriennummer des Geräts	–
P0-31	t-Run	Betriebsstunden des Antriebs seit der Herstellung Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-32	t-Run since Restart	Laufzeit seit dem letzten Einschalten oder Fehler-Reset Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler bzw. Abschalten in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-33	t-Run since Trip	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-34	t-StundenRun Freigeben	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Freigabesignal Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-35	Lüfterlaufzeit	Laufzeit des eingebauten Lüfters (nicht rücksetzbar) Angezeigt in Stunden. (Anzeige „F“ am Beginn der Zeile)	hh/mm:ss
P0-36	DC-Link Protokoll	Verlauf Zwischenkreisspannung Zeigt die letzten 8 Werte der Zwischenkreisspannung vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms	V
P0-37	DC-Link U-Ripple Protokoll	Verlauf der Welligkeit der Zwischenkreisspannung Zeigt die letzten 8 Werte der Welligkeit der Zwischenkreisspannung vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 20 ms	V
P0-38	Kühlkörper Protokoll	Verlauf Kühlkörpertemperatur Zeigt die letzten 8 Werte der Kühlkörpertemperatur vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 30 s	°C

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
P0-39	UmgebungsTemp Protokoll	Verlauf der internen Umgebungstemperatur Zeigt die letzten 8 Werte der internen Umgebungstemperatur vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 30 s	°C
P0-40	Motorstrom Protokoll	Verlauf Motorstrom Zeigt die letzten 8 Werte des Motorstroms vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms	A
P0-41	FehlerZähler Überstrom	Gibt an, wie oft „Überstrom“ aufgetreten ist.	–
P0-42	FehlerZähler DC-Überspannung	Gibt an, wie oft „DC-Überspannung“ aufgetreten ist.	–
P0-43	FehlerZähler DC-Unterspannung	Gibt an, wie oft „DC-Unterspannung“ aufgetreten ist.	–
P0-44	FehlerZähler Übertemperatur Kühlkörper	Gibt an, wie oft „Übertemperatur Kühlkörper“ aufgetreten ist.	–
P0-45	FehlerZähler Überstrom Bremschopper	Gibt an, wie oft „Überstrom Bremschopper“ aufgetreten ist.	–
P0-46	FehlerZähler Übertemperatur Umgebung	Gibt an, wie oft „Übertemperatur Umgebung“ aufgetreten ist.	–
P0-47	FehlerZähler Interner Fehler (IO)	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (IO)“ aufgetreten ist.	–
P0-48	FehlerZähler Interner Fehler (DSP)	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (DSP)“ aufgetreten ist.	–
P0-49	FehlerZähler Lokale COM unterbrochen	Gibt an, wie oft „Lokale COM unterbrochen“ aufgetreten ist.	–
P0-50	FehlerZähler Kommunikationsverlust	Gibt an, wie oft „Kommunikationsverlust“ aufgetreten ist.	–
P0-51	Eingangsdaten Wert	Eingangsdaten-Wert Prozesseingangsdaten (PDI, empfangen vom Feldbus). Es gibt 4 Einträge für diesen Parameter (PDI1, ..., PDI4).	–
P0-52	Ausgangsdaten Wert	Ausgangsdaten-Wert Prozessausgangsdaten (PDO, gesendet an den Feldbus). Es gibt 4 Einträge für diesen Parameter (PDO1, ..., PDO4).	–
P0-53	Phase U Current Offset Ref	Phase U, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-54	Phase V Current Offset Ref	Phase V, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-55	Phase W Current Offset Ref	Phase W, Strom-Offset und Referenz (Wert für Diagnose im Störfall)	–
P0-56	t-PowerAn	Zeit, in der der Antrieb seit der Herstellung mit Spannung versorgt war. Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.	hh/mm:ss
P0-57	U d-Axis	U_d und U_q der Statorspannung 1. Wert = U_d („d“ am Beginn der Zeile).	V
	U q-Axis	Durch Betätigen von Δ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige auf U_q („q“ am Beginn der Zeile).	–
P0-58	UserProgramID	ID eines Programms, das mit dem Funktionsblock-Editor erstellt wurde Diese ID kann durch den Anwender bei der Erstellung des Programms eingegeben werden.	–
P0-59	Wert@Zeiger	Zeiger auf einen internen Parameter Zeigt den mit P5-09 ausgewählten Wert an.	–
P0-60	reserviert	–	–
P0-61	reserviert	–	–
P0-62	t-accNET	Rampenzeit, die über ein Feldbus-Interface bezogen wird	s
P0-63	f-Soll Interface0	Drehzahlsollwert, der über ein Feldbus-Interface bezogen wird	Hz/rpm
P0-64	Schaltfrequenz Istwert	Aktuelle Schaltfrequenz. Dieser Wert kann auch kleiner als der sein, der mit P2-22 eingestellt ist. Siehe auch P2-23!	kHz
P0-65	System Softwareversion	System-Softwareversion	–

8.4.2 Parametergruppe 1 („Basic“)

Tabelle 40: Parametergruppe 1 („Basic“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P1-01	f-max	Bestimmt die maximale Ausgangsfrequenz. Sie ist beliebig einstellbar zwischen „f-min“ (P1-02) und der 5-fachen Nennfrequenz des Motors, eingestellt mit P-09. „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) = 0: Anzeige der maximalen Ausgangsfrequenz in Hz „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) > 0: Anzeige der maximalen Drehzahl in U/min	Hz/Rpm	P1-02	500	50 (60) Hz
P1-02	f-min	Bestimmt die minimale Ausgangsfrequenz. Sie ist beliebig einstellbar zwischen 0 und „f-max“ (P1-01). „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) = 0: Anzeige der minimalen Ausgangsfrequenz in Hz „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) > 0: Anzeige der minimalen Drehzahl in U/min	Hz/Rpm	0	P1-01	0
P1-03	t-acc	Einstellung der Beschleunigungszeit in Sekunden. Die mit P1-03 eingestellte Zeit ist die Zeit zum Beschleunigen vom Stillstand auf die mit P1-09 eingestellte Nennfrequenz des Motors.	s	0.1	3000	5.0
P1-04	t-dec	Einstellung der Verzögerungszeit in Sekunden. Die mit P1-04 eingestellte Zeit ist die Zeit zum Verzögern von der mit P1-09 eingestellten Nennfrequenz des Motors zum Stillstand.	s	0.1	3000	2.0
P1-05	Stopp Modus	Bestimmt das Verhalten des Antriebs, wenn das Freigabesignal weggenommen wird. 0: Auslauf zum Stopp. Wird das Freigabesignal weggenommen, wird der Ausgang des Geräts sofort gesperrt und der Motor trudelt aus. 1: Rampe zum Stopp. Wird das Freigabesignal weggenommen, fährt der Antrieb mit der in „t-dec“ (P1-04) eingestellten Rampe zum Stillstand. 2: AC-Flussbremsung. Beim Stoppen des Antriebs wird AC-Flussbremsung zur Reduzierung der Bremszeit benutzt. In diesem Modus ist ein Brems-Chopper immer gesperrt, auch während des normalen Betriebs. Hinweis: Ein Brems-Chopper wird über P4-05 aktiviert.	—	0	2	1
P1-06	reserviert	—	—	—	—	—
P1-07	Motor Nennspannung	Definiert die Nennspannung des Motors. Mit P1-07 = 0 wird die Kompensation der Zwischenkreisspannung gesperrt (nur im U/f-Modus). Bei Betrieb mit „Motor-Nennfrequenz“ (P1-09) entspricht dann die Ausgangsspannung der Eingangsspannung.	V	0	500	400
P1-08	Motor Nennstrom	Motor-Nennstrom Durch die Einstellung des Motor-Nennstroms wird gleichzeitig die Motorschutzfunktion an den Motor angepasst. Wenn der Motorstrom den mit P1-08 eingestellten Wert überschreitet, zeigen die blinkenden Punkte auf dem Display an, dass eine Überlast vorliegt. Wenn diese Situation länger anhält, kann es sein, dass das Gerät aufgrund von Überlast abschaltet. Anzeige: $I_L - L - P$	A	geräteabhängig	geräteabhängig	geräteabhängig

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P1-09	Motor Nennfrequenz	Nennfrequenz des Motors Dies ist die Frequenz, bei der die Ausgangsspannung der Motor-Nennspannung entspricht. Unterhalb dieser Frequenz erhält der Motor eine reduzierte Spannung, darüber hinaus die Motor-Nennspannung.	Hz	10	500	50 (60) Hz
P1-10	Motor Nenndrehzahl	Nenndrehzahl des Motors P1-10 = 0: Anzeige der Ausgangsfrequenz in Hz P1-10 > 0: Die auf die Drehzahl bezogenen Parameter (P1-01, P1-02, ...) werden in U/min angezeigt. Darüber hinaus wird die Schlupfkompensation aktiviert, die dafür sorgt, dass die Motordrehzahl auch bei Belastungsänderungen konstant bleibt. Entspricht der für P1-10 eingegebene Wert einer Synchrondrehzahl (z. B. 3000 U/min bei einem 2-poligen Motor bei 50 Hz), wird die Drehzahl in U/min angezeigt, jedoch keine Schlupfkompensation aktiviert.	rpm	0	30000	0
P1-11	U-Boost	Anhebung der Motorspannung bei geringen Ausgangsfrequenzen, um Startmoment und Rundlauf bei kleinen Drehzahlen zu verbessern. Ein zu hoher Wert kann zu erhöhtem Motorstrom und damit zu erhöhter Erwärmung führen. Möglicherweise ist eine verstärkte Motorkühlung erforderlich. Eine automatische Einstellung (Auto) ist ebenfalls möglich, wobei das Gerät diesen Parameter automatisch an die beim Autotuning ermittelten Motorparameter anpasst. Hinweis: Dieser Parameter ist nur bei Drehzahlsteuerung (erweitertes U/f, P6-01 = 6) aktiv.	%	0	40	0
P1-12	f-Fix1	Einstellung Festfrequenz 1 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl	Hz	P1-02	P1-01	10.0Hz
P1-13	SEN Konfiguration Auswahl	Konfiguration der Sensoreingänge mit einer festen Liste an Kombinationen (→ Seite 129)		0	12	1
P1-14	Access Key	Eingabe des Kennworts für den Zugang zum erweiterten Parametersatz Der einzugebende Wert hängt davon ab, welchen Level man freigeben möchte. Level 2 (Zugriff auf die Parametergruppen 0 bis 8): P1-14 = P2-32 (Werkseinstellung: 101)	—	0	65535	0

8.4.3 Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“)

Tabelle 41: Parametergruppe 2 („Erweiterte Funktionen“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-01	f-Fix2	Einstellung Festfrequenz 2 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	30 Hz
P2-02	f-Fix3	Einstellung Festfrequenz 3 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	40 Hz
P2-03	f-Fix4	Einstellung Festfrequenz 4 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	50 Hz
P2-04	f-Fix5	Einstellung Festfrequenz 5 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	10 Hz
P2-05	f-Fix6	Einstellung Festfrequenz 6 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	15 Hz
P2-06	f-Fix7	Einstellung Festfrequenz 7 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	20 Hz
P2-07	f-Fix8	Einstellung Festfrequenz 8 Der Wert kann zwischen „f-min“ und „f-max“ eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl.	Hz/rpm	P1-02	P1-01	25 Hz
P2-08	t-SRampe1	Kurvenform, zeitliche S-Form Lineare Beschleunigungs- und Verzögerungszeit gemäß P1-03 und P1-04 Zeitlich verschliffener Übergang zu Anfang und am Ende der Beschleunigungs- (P1-03) und Verzögerungsrampen (P1-04). Die hier eingestellte Zeit gilt für beide Rampen. 0.0 = linear	s	0	10	0
P2-09	Überspannungs-Kontrolle	Die Überspannungsregelung verhindert das Abschalten des Antriebs, wenn der Motor Energie zurückspeist. Ist diese Funktion gesperrt, schaltet der Antrieb mit einer Überspannungsmeldung ab, anstatt die Rampenzeit automatisch zu verlängern.	-	0	1	1
P2-10	REV Freigeben	Aktiviert bzw. deaktiviert den Linkslauf des Motors 0: REV aktiviert – Motor läuft vorwärts und rückwärts 1: REV deaktiviert – Motor läuft nur vorwärts	-	0	1	0
P2-11	t-acc2	Einstellung der Beschleunigungszeit 2 in Sekunden	s	0	3000	5.0
P2-12	n-accMulti1	Frequenz/Drehzahl, bei der die Beschleunigungsrampe von „t-acc1“ zu „t-acc2“ wechselt Sie ist beliebig einstellbar zwischen 0 und „f-max“ (P1-01). „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) = 0, Anzeige in Hz „Motor-Nennndrehzahl“ (P1-10) > 0, Anzeige in U/min. Frequenz bzw. Drehzahl > P2-12: „t-acc2“ Frequenz bzw. Drehzahl < P2-12: „t-acc1“	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-13	t-dec2	Einstellung der Verzögerungszeit 2 in Sekunden. Die Aktivierung erfolgt über Pin 4 bei ASi.	s	0	3000	5.0

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-14	n-decMulti1	Frequenz/Drehzahl, bei der die Verzögerungsrampe von „t-dec2“ zu „t-dec1“ wechselt Sie ist beliebig einstellbar zwischen 0 und f-max (P1-01). „Motor-Nenndrehzahl“ (P1-10) = 0: Anzeige in Hz „Motor-Nenndrehzahl“ (P1-10) > 0: Anzeige in U/min Frequenz bzw. Drehzahl > P2-14: „t-dec2“ Frequenz bzw. Drehzahl < P2-14: „t-dec1“	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-15	f-Skip1	Definiert den Mittelpunkt des mit „f-SkipBand1“ festgelegten Frequenzbandes, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird.	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-16	f-SkipBand1	Bandbreite der Ausblendfrequenz Definiert die Größe des Frequenzbereichs um „f-Skip1“, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird, um mechanische Resonanzen der Anwendung zu vermeiden. Unterer Grenzwert = P2-15 - P2-16/2 Oberer Grenzwert = P2-15 + P2-16/2 Die Festlegung gilt für beide Drehrichtungen.	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-17	f-Skip2	Definiert den Mittelpunkt des mit „f-SkipBand2“ festgelegten Frequenzbandes, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird.	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-18	f-SkipBand2	Bandbreite der Ausblendfrequenz Definiert die Größe des Frequenzbereichs um f-Skip2, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird, um mechanische Resonanzen der Anwendung zu vermeiden. Unterer Grenzwert = P2-17 - P2-18/2 Oberer Grenzwert = P2-17 + P2-18/2 Die Festlegung gilt für beide Drehrichtungen	Hz/rpm	0	P1-01	0
P2-19	U/f-Kennlinie	U/f-Kennlinie: Charakteristik 0: lineare Kennlinie 1: quadratische Kennlinie 2: parametrierbar über P2-20 und P2-21	—	0	2	0
P2-20	f-MidU/f	Frequenz bei U/f-Kennlinienanpassung Bei Drehzahlsteuerung (U/f, P6-01 = 6) wird dieser Parameter benutzt, um eine Frequenz zu definieren, bei der die mit P2-21 definierte Spannung an den Motor gelegt wird. Es ist darauf zu achten, dass bei Benutzung dieser Funktion der Motor nicht überhitzt wird.	%	0	100%	0
P2-21	U-MidU/f	Spannung bei U/f-Kennlinienanpassung Wird im Zusammenhang mit P2-20 benutzt.	%	0	100%	0
P2-22	Schaltfrequenz	Schaltfrequenz des Leistungsteils Höhere Werte reduzieren die durch das Schalten hervorgerufenen Geräusche im Motor und verbessern die Sinusform des Stroms. Nachteil: Höhere Verluste im Gerät. 0: 4 kHz 1: 8 kHz 2: 12 kHz 3: 16 kHz 4: 24 kHz 5: 32 kHz Achtung: Bei Verwendung eines Sinusfilters muss die eingestellte Taktfrequenz in einem für den Filter zulässigen Bereich liegen. In diesem Fall ist P2-22 auf das doppelte der am Filter angegebenen Schaltfrequenz einzustellen. Beispiel: Sinusfilter für 4 kHz → Einstellung P2-22 = 8 kHz	kHz	0	Mod Dep	1

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-23	Auto Temperatur-Management	Auto-Temperatur-Management Im Falle von zu hoher Temperatur am Kühlkörper reduziert der Antrieb die mit P2-22 eingestellte Schaltfrequenz, um die Wahrscheinlichkeit einer Abschaltung aufgrund von Über-temperatur zu verhindern.	—	0	1	0
P2-24	Start Modus	Bestimmt das Verhalten des Antriebs in Bezug auf die Freigabe und konfiguriert den automatischen Wiederanlauf nach einem Fehler. 0: Edge-r: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb nicht starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. Zum Start ist eine ansteigende Flanke erforderlich. 1: Auto-0: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb automatisch starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. 2 - 10: Auto-1 bis Auto-9: Nach einer Abschaltung aufgrund eines Fehlers macht der Antrieb automatisch bis zu 9 Versuche in Intervallen gemäß P2-26, um wieder anzulaufen. Solange die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird, bleibt der Zählerinhalt bestehen. Die Anzahl der Startversuche wird gezählt; und wenn der Antrieb auch beim letzten Versuch nicht automatisch startet, schaltet er mit Fehlermeldung ab. Ein RESET muss nun manuell erfolgen.	—	0	10	0
P2-25	REAF Start Funktion	Start-Funktion bei einem automatischen Neustart 0: Beschleunigungszeit (Rampe) 1: Fangschaltung 2: gemäß P2-37	—	0	2	0
P2-26	Auto Reset Verzögerung	Auto Reset-Verzögerung Bestimmt die Zeit zwischen den Startversuchen, wenn die Auto-Reset-Funktion mit Parameter P2-24 vorgewählt ist.	s	0.1	60	0.5
P2-27	Aktion@Thermistorfehler Motor	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Thermistorfehler Motor“ 0: deaktiviert 1: aktiviert	—	0	1	1
P2-28	Service Intervall Zeit	Serviceintervallzeit Definiert die Anzahl von Betriebsstunden, nach denen ein Service-Hinweis auf der Anzeige erscheint. Mit P2-29 = 1 wird der Zähler auf den hier definierten Wert gesetzt. Die verbleibende Zeit bis zum nächsten Service wird mit P0-22 angezeigt.	h	0	60000	0
P2-29	Reset ServiceAnzeige	Service-Anzeige zurücksetzen Mit P2-29 = 1 wird der Zähler für die verbleibenden Stunden bis zum nächsten Service auf den mit P2-28 definierten Wert gesetzt. Das Zurücksetzen von P2-29 auf 0 erfolgt automatisch.	—	0	1	0
P2-30	Parametersatz	Werkseinstellung wiederherstellen	—	0	1	0
P2-31	Default Auswahl	Werkseinstellung, landesspezifisch 0: EU (Europa, 50-Hz-Netze) 1: USA (Nordamerika, 60-Hz-Netze)	—	0	1	0
P2-32	Access Key Level2	Definiert das Kennwort für den Zugang zum erweiterten Parametersatz (Level 2). Der Zugang erfolgt über P1-14.	—	0	65535	101

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P2-33	Parametersperre	Sperre des Parametersatzes 0: AUS. Alle Parameter können geändert werden. 1: EIN. Parameterwerte werden angezeigt, können aber nicht geändert werden. Wenn eine Bedieneinheit angeschlossen ist, ist kein Zugriff auf die Parameter (exklusive P1-14 und P2-33) möglich.	–	0	1	0
P2-34	TCP Enable Service	Cyber Security Kommunikationsschnittstellen aktivieren P2-34 ist ein Bitmap-Parameter: 0000b: Alle Dienste deaktiviert xxx1b: reserviert xx1xb: TFTP-/FTP-Server aktivieren x1xxb: reserviert P2-34 kehrt nach einer voreingestellten Zeit (10 Minuten / 600 Sekunden) in den deaktivierten Zustand zurück.	–	0	15	0
P2-35	–	–	–	–	–	–
P2-36	Parameter Sichern @24V-ext.	Liste definierter Parameter 1: Falls Steuerspannung vorhanden ist, werden die Parameter gespeichert. Danach wird der Parameter automatisch auf 0 gesetzt.	–	0	1	0
P2-37	Motorfangschaltung Freigeben	Freigabe Motorfangschaltung Der Antrieb startet mit der Drehzahl des bereits drehenden Motors. Dreht der Motor beim Einschalten nicht, erfolgt eine kurze Startverzögerung. 0: Motorfangschaltung aus 1: fliegender Start	–	0	1	0

8.4.4 Parametergruppe 3 („Mechanische Bremse und Digitale Eingänge“)

Tabelle 42: Parametergruppe 3 („Mechanische Bremse und Digitale Eingänge“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P3-01	Bremse Modus	Ansteuerung der mechanischen Bremse 0: einfacher Modus (P3-02, P3-03) 1: erweiterter Modus (P3-02, ..., P3-05)	–	0	1	0
P3-02	Bremse f-öffnen	Frequenzgrenzwert, bei dem die externe Bremse geöffnet wird. Bedingung: RUN (Startfreigabe)	Hz/rpm	0	P1-01	1.5
P3-03	Bremse f-schließen	Frequenzgrenzwert, bei dem die externe Bremse geschlossen wird.	Hz/rpm	0	P1-01	1
P3-04	M vor Bremse Lüften	Erforderliches Motordrehmoment, bei dem die Bremse gelöst werden darf. Bestimmt das Drehmoment in % des Motornennmoments, das vorhanden sein muss, bevor die mechanische Bremse gelöst werden darf. Es wird dazu benutzt, um sicherzustellen, dass der Motor angeschlossen ist und genügend Drehmoment produziert, um ein Absinken der Last bei Freigabe der mechanischen Bremse zu verhindern. Diese Funktion ist im U/f-Modus (P6-01 = 6) nicht aktiv.	A	0	P1-07	0
P3-05	Bremse Lüften Verzögerung	Bestimmt die Zeit, bevor die mechanische Motorbremse gelüftet wird.	s	0	320	0
P3-06	SEN I1 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	–	0	1	0
P3-07	SEN I2 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	–	0	1	0
P3-08	SEN I3 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	–	0	1	0
P3-09	SEN I4 Logik	0: Schließer 1: Öffner Hinweis: Änderung erst nach POWER ON/OFF aktiv	–	0	1	0
P3-11	t-dec Auswahl B0	Auswahl Verzögerungsrampe Bit 0 Externe Stopp-Funktion 0: deaktiviert 1: aktiviert	–	0	1	0

8.4.5 Parametergruppe 4 („Brake-Chopper und DC-Bremse“)

Tabelle 43: Parametergruppe 4 („Motorbremsung“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P4-01	DC-Bremse Strom	Eine DC-Bremse ist in allen Steuerungsmodus (P6-01 = 0, 1, ..., 6) und mit jedem Stopp-Modus (P1-05 = 0, 1, 2) möglich. Um die DC-Bremse beim START zu aktivieren, stellen Sie einen Bremsstrom (P4-01) und eine Bremszeit (P4-02) ein. Nach dem Startsignal speist der Frequenzumrichter für die unter P4-02 angegebene Zeit einen DC-Strom (P4-01) ein. Nach Ablauf der Zeit in P4-02 nimmt der Frequenzumrichter den normalen Betrieb wieder auf. Um die DC-Bremse bei STOP zu aktivieren, stellen Sie einen Bremsstrom (P4-01), eine Bremszeit (P4-04) und eine Bremsfrequenz (P4-03) ein. Wird der Frequenzumrichter mit Rampe gestoppt, beginnt der Frequenzumrichter, sobald die in P4-03 eingestellte Frequenz erreicht ist, für die in P4-04 angegebene Zeit mit der Einspeisung des DC-Bremsstroms (P4-01). Nach Ablauf der Zeit in P4-04 wird der Ausgang abgeschaltet und der Antriebsstatus wechselt zu STOP. Wenn ein Auslauf zum Stopp ausgewählt ist, wird die DC-Bremse unmittelbar nach dem Empfang des Stoppbefehls ausgeführt.	%	0	100 %	0
P4-02	t-DCBremse@Start	Dauer der DC-Bremse vor dem Start	s	0	600	0
P4-03	f-DCBremse@Stopp	Ausgangsfrequenz in Hz, bei der die DC-Bremse während der Verzögerungsphase einsetzt	Hz	0	10	1.5
P4-04	t-DCBremse@Stopp	Dauer der DC-Bremse beim Stopp	s	0	600	0
P4-05	Brems-Chopper Modus	Parameterfunktion nur bei Geräten mit internem Bremswiderstand 0: deaktiviert 1: aktiv im RUN 2: aktiv in RUN und STOP	—	0	2	2
P4-06	Bremswiderstand	Widerstand des Bremswiderstands in Ohm Dieser Wert wird, gemeinsam mit P4-07, zum thermischen Schutz des Bremswiderstands benutzt. Hinweis: Bei internem Bremswiderstand den Wert nicht verändern!	ohms	50	500	400
P4-07	P-Bremswiderstand	Leistung des Bremswiderstands in kW Auflösung: 0.1 kW. Dieser Wert wird, gemeinsam mit P4-06, zum thermischen Schutz des Bremswiderstands benutzt. Hinweis: Bei internem Bremswiderstand den Wert nicht verändern!	kW	0	20.00	0.1
P4-08	Brake Chopper ED Heat-Up	Lastspiel des Bremswiderstandes Bei sehr niedrigen Temperaturen (< -10 °C) arbeitet der Antrieb nicht und meldet "Untertemperatur" (Fehlercode 09 „U-t“). Geräte mit internem Bremswiderstand können diesen zum Aufheizen des Gerätes benutzen. Der Parameter P4-08 bestimmt dabei das Lastspiel.	%	0	20.0	2.0

8.4.6 Parametergruppe 5 („Kommunikation“)

Tabelle 44: Parametergruppe 5 („Kommunikation“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P5-01	RS485-0 Adresse	Einmalige Adresse des Antriebs (Keypad, OP-Bus)	—	1	63	1
P5-02	COM Loss Timeout	Wenn bei einer aktiven Kommunikationsverbindung innerhalb der hier eingestellten Zeit der Antrieb kein gültiges Telegramm erhält, reagiert er wie mit P5-03 vorgewählt.	s	0	5.0	2
P5-03	Aktion@Kommunikationsverlust	Geräteaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Kommunikationsverlust“. 0: Abschalten 1: fährt mit Rampe zum Stillstand und schaltet dann ab 2: fährt mit Rampe zum Stillstand, keine Fehlermeldung 3: fährt auf Festfrequenz 2 (P2-01)	—	0	3	0
P5-04	FieldbusRampControl	Rampensteuerung über Feldbus 0: AUS. Die Rampen werden über die internen Antriebsparameter vorgegeben. 1: EIN. Die Rampen werden direkt über den Feldbus vorgegeben.	—	0	1	0
P5-05	NETSendePZD3	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 Δ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 Δ 4.00 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN I). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur. -500 - 1500 Δ -50 - 150 °C	—	0	6	0
P5-06	NETSendePZD4	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 Δ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 Δ 4.00 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN I). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur. -500 - 1500 Δ -50 - 150 °C	—	0	6	1
P5-07	NETEmpfangsPZD3	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDI-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Antrieb gesendet wird. 0: reserviert 1: Feldbus-Rampenzeit, z. B. 500 Δ 5,00 s	—	0	3	1
P5-08	NETEmpfangsPZD4	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDI-4, das bei zyklischer Kommunikation vom Netzwerk-Master an den Antrieb gesendet wird. 0: reserviert	—	0	3	0

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P5-09	Zeiger auf Parameter	Pointer auf eine interne Variable P5-09 definiert die interne Variable (oder den Parameter), deren Wert mit P0-59 angezeigt wird. Darüber hinaus kann deren Wert im Prozessdatenwort 3 (PZD3, vorwählbar mit P5-05) oder 4 (PZD4, vorwählbar mit P5-06) an den Feldbus-Master übertragen werden. P5-09 wird meist in Verbindung mit dem Funktionsblockeditor benutzt.	—	0	200	0
P5-10	Sperre QuickStopp	0: Schnellstopp über Sensoren deaktiviert 1: Schnellstopp über Sensoren aktiviert; DQ3-Signal aktiv	—	0	1	0
P5-11	AS-i Steuerbefehl Konfiguration	Konfiguration der 4 AS-Interface-Ausgänge DQ0, DQ1, DQ2, DQ3 0: Rechtslauf, Linkslauf, FF1, FF2, FF3, FF4 (binärcodiert über Select f-Fix Bit0-1); FWD + REV = Reset 1: Rechtslauf, FF1, FF2, ..., FF8 (binärcodiert über Select f-Fix Bit0-2) 2: Rechtslauf, Auswahl zwischen 1. und 2. Rampenzeit (0 = P1-03, P1-04 / 1 = P2-11, P2-13), FF1, FF2, FF3, FF4 (binärcodiert über Select f-Fix Bit0-1)	—	0	2	0

8.4.7 Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“)

Tabelle 45: Parametergruppe 6 („erweiterte Motorsteuerung“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-01	Steuerungsmodus	Steuerungsmodus Bei den Einstellungen 1, 2, 3, 4, 5 muss ein Autotuning durchgeführt werden. 0: Smart-Vektor-Drehzahlregelung 1: Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung (Vektor) 2: PM-Motor-Drehzahlregelung 3: LSPM-Motor-Drehzahlregelung 4: SyncRel-Motor-Drehzahlregelung 5: Brushless-DC-Motor-Drehzahlregelung 6: Drehzahlsteuerung (erweitertes U/f)	—	0	6	0
P6-02	MSC Kp	Proportionalverstärkung Kp bei Drehzahlregelung (P6-01 = 0, 1, 2, 3, 4, 5)	%	0.0	400.0	50.0
P6-03	MSC1 Ti	Integrationszeit Ti bei Drehzahlregelung (P6-01 = 0, 1, 2, 3, 4, 5)	s	0.010	1,000	0.050
P6-04	M-Max Motorbetrieb	M-Max-Motorbetrieb Im Vektorbetrieb (P4-01 = 1) bestimmt dieser Parameter die Höhe der Drehmomentbegrenzung. In den übrigen Steuerungsmodi gibt dieser Parameter die Strombegrenzung an.	%	0	200%	150%
P6-05	Aktion@Unterlast Motor	Gerätereaktion (geräteabhängig) nach Auftreten von „Unterlast Motor“. 0: deaktiviert 1: Fehler (Abschaltung)	—	0	1	0
P6-06	M-Min (f-Ref>5Hz) Grenze	Erforderliches Mindestdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz im Motorbereich über 5 Hz liegt.	%	10	150	50
P6-07	M-Min (f>P1-09) Grenze	Erforderliches Mindestdrehmoment, wenn die Ausgangsfrequenz über dem Feldschwächepunkt liegt.	%	5	150	10
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	Ändert die Phasenfolge am Ausgang. Hierdurch wird vermieden, dass zwei Phasen der Motorleitung getauscht werden müssen, wenn der Motor falsch herum dreht. 0: U–V–W (Rechtsdrehfeld) 1: U–W–V (Linksdrehfeld) Hinweis: Nur bei RASP5... und RAM05-W...	—	0	1	0
P6-09	Thermischer Speicher Motor	Bei freigegebener Funktion wird das berechnete thermische Abbild des Motors beim Abschalten der Versorgungsspannung automatisch gespeichert. Der gespeicherte Wert wird beim Wiedereinschalten benutzt. Ist diese Funktion gesperrt, wird das „thermische Gedächtnis“ bei jedem Wiedereinschalten auf Null gesetzt. 0: Thermischer Speicher AUS 1: Thermischer Speicher EIN	-	0	1	1
P6-10	Aktion @I-Stromgrenze	0: deaktiviert – Motorüberlast-Management ausgeschaltet 1: aktiviert – Drehzahlreduzierung Das Ausgangsdrehmoment wird reduziert, um eine Überlast zu vermeiden.				

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-11	AnpassungGenerator-Betrieb	Anpassung generatorischer Betrieb Anpassung des Motormodells im Vektormodus und bei PM-Motoren, um ein besseres Verhalten des Antriebs bei generatorischem Betrieb zu erreichen. 0: sperren 1: freigeben	—	0	1	0
P6-12	Überspannung Stromgrenze	Strombegrenzung zur Verhinderung von Abschaltungen wegen Überspannung Dieser Parameter ist nur bei Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung (P6-01 = 1) aktiv und wird wirksam, wenn die Zwischenkreisspannung einen Grenzwert überschreitet. Dieser intern eingestellte Wert liegt unter dem für die Abschaltung aufgrund von Überspannung. P6-04 begrenzt den Drehmoment bildenden Strom im Ausgang, um eine Rückspeisung von Energie zu verhindern, die zu einer Überstromabschaltung führen könnte. Ein kleiner Wert von P6-12 begrenzt das Drehmoment des Motors, wenn die Zwischenkreisspannung den Schwellwert übersteigt. Ein hoher Wert kann zu einer Verzerrung des Motorstroms und damit zu einem rauen Verhalten des Motors führen.	%	0	100	5
P6-13	Trägheitsfaktor Last	Verhältnis der Massenträgheit des Gesamtsystems zu der des Motors (J_{tot}/J_{mot}) Der Standardwert (10) kann meist übernommen werden. Er wird als „Feed Forward“ benutzt, um das optimale Drehmoment in der Beschleunigungsphase zur Verfügung zu stellen. Durch die Verwendung des genauen Wertes wird eine bessere Reaktion und Dynamik des Gesamtsystems erreicht. Ist das Verhältnis der Trägheitsmomente nicht bekannt, sollte man die Werkseinstellung nicht ändern.		0	600	10
P6-14	t-Erregung-U/f	Magnetisierungszeit Induktionmotoren (P6-01 = 0, 1, 6): Dieser Parameter definiert eine Verzögerungszeit für die Regelung des Magnetisierungsstroms nach dem Start-Signal für den Antrieb. Zu geringe Werte können eine Abschaltung wegen Überstrom hervorrufen, wenn die Beschleunigungsrampe sehr kurz eingestellt ist. PM-Motoren (P6-01 = 2, 3): Der Parameterwert wird zur Anpassung des Rotor-Flusses bei Freigabe benutzt.	ms	0	5000	Mod Dep
P6-15	Drehmomentanhebung	Drehmomentanhebung bei kleinen Drehzahlen Vorgabe in % des Motor-Nennstroms (P1-08). Bei niedrigen Drehzahlen wird dem Motor ein Strom injiziert, um einen effektiven Betrieb zu erreichen. Parameter P6-16 bestimmt, bis zu welcher Drehzahl die Anhebung wirksam ist. Einstellung von P6-15: - Motor bei der niedrigsten Drehzahl, die aufgrund der Anwendung erforderlich ist, betreiben - Wert von P6-15 erhöhen, bis sowohl das erforderliche Drehmoment vorhanden ist als auch ein gleichmäßiger Betrieb des Motors. Hinweis: Diese Funktion ist bei Drehzahlsteuerung (U/f, P6-01 = 6) nicht aktiv.	%	0	100	0

8 Parameterliste

8.4 Parametergruppen für RASP5

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P6-16	f-Drehmomentanhebung Grenze	Bereich der Drehmomentanhebung Bestimmt die Frequenz in % von P1-09, bis zu der die Drehmomentanhebung, eingestellt mit P6-15, aktiv ist. Oberhalb dieser Frequenz ist die Drehmomentanhebung nicht aktiv.	%	0	50	0
P6-17	PM-MotorSignalIn-Level	Vorwahl der Spannung und Dauer des Signals zur Erkennung der Rotorposition bei PM-Motoren Die Werkseinstellung ist 10. Wenn dieser Wert zu gering eingestellt ist, kann dies dazu führen, dass die Position des Rotors nicht erkannt wird, wobei zu hohe Werte zur Abschaltung aufgrund von Überstrom führen können.	—	0	200	10
P6-18	Übermodulation	Durch Aktivieren der Übermodulation wird die maximal verfügbare Ausgangsspannung für den Motor erhöht, wodurch der Motorstrom für eine bestimmte Leistung verringert wird. Dies kann die Wärmeverluste im Motor und im Antrieb verringern, führt jedoch zu einem weniger sinusförmigen Motorstrom.	—	0	1	0

8.4.8 Parametergruppe 7 („Motor“)

Tabelle 46: Parametergruppe 7 („Motor“)

Parameter	Bezeichnung	Beschreibung	Einheit	Min	Max	WE
P7-01	Motor-Identifikation	Motor-Identifikation Wenn P7-01 auf 1 gesetzt wird, beginnt automatisch ein Autotuning bei stillstehendem Motor, um die Motorparameter für eine optimale Steuerung und Effizienz zu bestimmen. Nach Abschluss des Autotunings wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt. Hinweis: Im Fall von Vektorbetrieb (P6-01 = 1) muss vor dem Autotuning der Leistungsfaktor (P7-02) auf den Wert gemäß dem Motortypenschild eingestellt werden.	–	0	1	0
P7-02	Motor CosPhi	Leistungsfaktor $\cos \varphi$ des Motors Bei Betrieb im Vektormodus (P7-02 = 1) muss dieser Parameter auf den Wert des Leistungsfaktors gemäß dem Motortypenschild eingestellt werden.		0.50	1.00	0.85
P7-03	Motor Stator-Widerstand R1	Stator-Widerstand des Motors Bei Induktions- und PM-Motoren: Widerstandswert Phase / Phase [Rs] in Ohm	Ohm	0	655.35	Mod Dep
P7-04	Motor Rotor-Widerstand R2	Rotor-Widerstand des Motors Bei Induktionsmotoren: Widerstand Phase / Phase [Rr] in Ohm	Ohm	0	655.35	Mod Dep
P7-05	Motor Stator Induktivität d-Achse	Stator Induktivität des Motors, Drehmoment produzierend Bei Induktionsmotoren: Induktivität Phase / Phase in Henry [H] Bei PM-Motoren: Phase d-Achse Induktivität [Lsd] in Henry [H]	mH	0	6553.5	Mod Dep
P7-06	Motor Stator Induktivität q-Achse	Stator Induktivität des Motors, magnetisierend Bei PM-Motoren: Phase q-Achse Induktivität [Lsq] in Henry [H]	mH	0	6553.5	Mod Dep

9 Kommunikation

9.1 AS-Interface

Der Datenbus ASi (AS-Interface) ist eine Systemlösung zur Vernetzung verschiedener Baugruppen. Ein AS-Interface-Netzwerk lässt sich schnell und einfach funktionsfähig aufbauen.

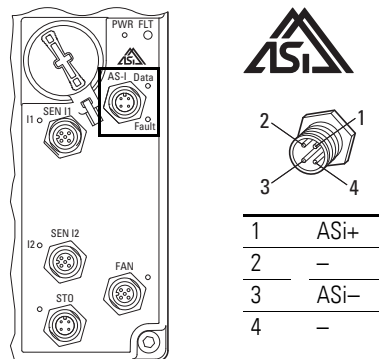


Abbildung 103: M12-Anschluss AS-I

9.1.1 LED „AS-I“

Die LED **AS-I** zeigt die Betriebszustände an und ermöglicht damit eine schnelle Diagnose.

Tabelle 47: Zustände der LED „AS-I“

LED	Zustand	Beschreibung
 Data		
	aus	keine Versorgungsspannung in der ASi-Elektronik: ASi-Anschlussleitungen prüfen ASi-Netzteil (Kopfsteuerung) prüfen
	grün	Kommunikation aktiv, normaler Betrieb
	rot	keine Kommunikation: - Kopfsteuerung (Master) im Stopp-Modus. - RAM05 nicht oder mit der falschen Adresse (ID) eingetragen. - RAM05 im Reset-Modus.
	gelb blinkend, rot	ASi-Adresse = 0 → ASi-Adresse einstellen
	grün, rot blinkend	fataler Peripheriefehler, interner ASi-Fehler
Fault		
	rot	kein Datenaustausch, Fehler in der Kommunikation
	rot blinkend	Peripheriefehler

9.1.2 Datenleitung

AS-Interface verwendet eine geometrisch codierte und ungeschirmte Flachbandleitung mit einem Querschnitt von $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$. Sie überträgt alle Daten, die Energie zwischen der Steuerung und der Peripherie und übernimmt in einem gewissen Rahmen die Stromversorgung der angeschlossenen Geräte. Die Installation entspricht den üblichen Anforderungen. Der Aufbau ist beliebig, die Projektierung dadurch unkompliziert.

Mit dem Zusammenschrauben dringen zwei Metalldorne durch die Ummantelung der Flachbandleitung in die beiden Adern ein und stellen somit den Kontakt zur AS-Interface-Leitung her. Das Ablängen, Abisolieren sowie Aufbringen von Aderendhülsen, Unterklemmen und Anschrauben entfällt.

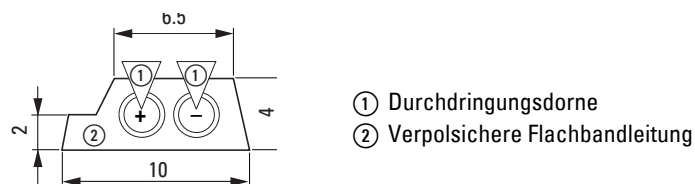


Abbildung 104: ASi-Flachbandleitung

Rapid Link-Funktionsmodule können beliebig oft und an unterschiedlichen Stellen installiert oder demontiert werden. Die AS-Interface-Flachbandleitung ist selbstheilend, staubdicht und strahlwassersicher. Das Netz kann eine Stern-, Linien- oder Baumstruktur aufweisen.

9.1.3 ASi-Profil

9.1.3.1 ASi-Profil mit Standard-Adressierbereich

- RAMO5-xxxxA31... hat das ASi-Profil S-7.4.
- RASP5 hat das ASi-Profil S-7.4.

Bei RASP5 und RAMO5-xxxxA31... können maximal 31 Teilnehmer an einem ASi-Strang angeschlossen (adressiert) werden.

9.1.3.2 ASi-Profil mit erweitertem Adressierbereich (RAMO5-xxxxA32...)

Bei ASi-Slaves (A/B Slaves) mit erweitertem Adressierbereich mit ASi-Profil S-7.A.E können bis zu 62 Teilnehmer adressiert werden.

Hierbei können zusätzlich die Adresse 1A und 1B vergeben werden (maximal: 31A bzw. 31B).

9.1.3.3 Austausch der Geräte

Aufgrund der eventuell unterschiedlichen ASi-Profile muss bei einem Austausch der Geräte der Master (Gateway) eine neue Initialisierung durchführen. Hierzu wird der ASi-Master in den Projektierungsmodus geschaltet. In diesem Modus erkennt der ASi-Master Art und Profil der angeschlossenen ASi-Slaves an der ASi-Leitung.

Das Profil wird den Slave-Modulen bei der Herstellung „fest eingebrannt“ und kann nicht geändert werden. In der Regel kann dieser Projektierungsmodus bei einem ASi-Gateway nur aktiviert werden, wenn keine Kommunikation zum Gateway besteht.



Kontaktieren Sie bei einem Austausch der Geräte bitte den Hersteller der eingesetzten SPS, um eine korrekte Neuinitialisierung durchführen zu können.

9.1.4 Gateway

Das Gateway stellt die Verbindung zum Feldbus her und wickelt als Master die gesamte Kommunikation im AS-Interface-Strang ab.

9.1.5 Leitungslänge

Die maximale Kabellänge beträgt in allen Segmenten des ASi-Kreises 100 m. Der Abstand zwischen einem ASi-Gateway und einem ASi-Slave des Netzwerks kann mit zwei Repeatern um jeweils 100 m auf maximal 300 m erweitert werden.

9.1.6 Adressierung

Bevor eine Datenübertragung zwischen einem ASi-Gateway und den Rapid Link-Geräten stattfinden kann, muss jedem Slave eine Adresse zugewiesen werden. Die Rapid Link-Geräte haben werkseitig die Adresse 0.

Die Adresse eines ASi-Slaves kann folgendermaßen zugewiesen werden:

- offline: Adressierung mit dem Handadressiergerät
- online: Adressierung über ASi-Gateway



Hinweise zur Adressierung und Projektierung des AS-Interface entnehmen Sie bitte dem Handbuch des eingesetzten Gateways.

9.1.7 Austausch von Rapid Link-Geräten im ASi-Kreis

Fällt ein Slave durch einen Defekt aus, kann er durch ein baugleiches Gerät mit der Adresse 0 ersetzt werden. Das Gateway erkennt dies und adressiert selbständig den neuen Slave auf die Adresse des defekten Slaves. Gegebenenfalls muss dies am Gateway eingestellt werden.

Sollte das Austauschgerät nicht die werksseitige Adresse 0 haben, muss die Adresse vom defekten Gerät einprogrammiert werden.



Über das ASi-Gateway können Sie die bestehende Adresse des Rapid Link 5-Geräts löschen und eine neue Adresse vergeben.



Detaillierte Informationen zur Adressierung und Fehlerbehebung am Gateway entnehmen Sie bitte dem Handbuch des Herstellers.

9.1.8 ASi-Flachbandleitung

Auf die ASi-Flachbandleitung können an beliebigen Stellen M12-Abzweige (ZB2-100-AZ1) montiert werden.

Sowohl die mechanische als auch die elektrische Verbindung erfolgen in einem Arbeitsgang:

- ▶ Die schwarze Überwurfmutter soweit drehen (lösen), bis die Kontaktspitzen nicht mehr herausragen.
- ▶ Die Zweidraht-Profil-Flachbandleitung einlegen und den Abzweig zuklipsen.
- ▶ Die schwarze Überwurfmutter festdrehen.

Das Gerät bzw. der Teilnehmer ist betriebsbereit.

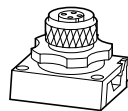


Abbildung 105: Abzweig M12 (Bestelltyp: ZB2-100-AZ1)

Die Rapid Link 5-Funktionsmodule haben einen ASi-M12-Steckanschluss, passend zum Abzweig M12.

Pin	Funktion
1	ASi+
2	0 V
3	ASi-
4	+24 V DC
5	–

9.1.9 Externer Schnellstopp (bei RASP5)

RASP5 bietet die Möglichkeit, über die ASi-Schnittstelle, Pin 2 und Pin 4 mit einer externen Steuerspannung (+24 V DC) eine zweite STOPP-Funktion zu aktivieren. Dies erfordert eine zweite ASi-Flachbandleitung und den Anschluss RA-XAZ2-1M.

Ein Schnellstopp mit der zweiten Rampe wird über den Parameter P3-11 aktiviert.

Die Rampenzeit (zweite Rampe) wird über den Parameter P2-13 eingestellt.

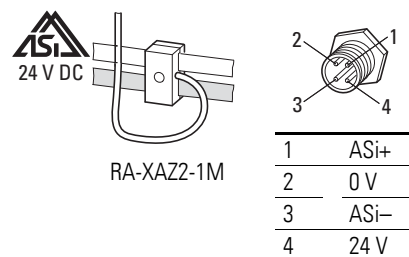


Abbildung 106: RA-XAZ2-1M, ASi-Abzweig

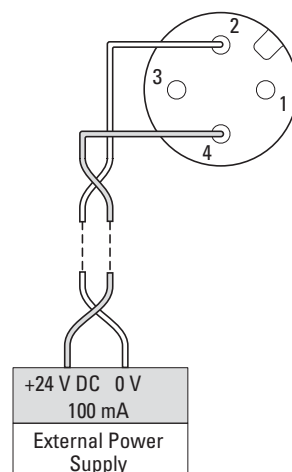


Abbildung 107: Anschaltbeispiel für Schnellstopp

9.1.10 Verlängerungsleitung

Die Verbindung vom M12-Abzweig ZB2-100-A21 zu den Rapid Link 5-Modulen RAMO5 bzw. RASP5 kann über die Verlängerungsleitung RA-XM12-1M erfolgen. Die 1 m lange Verbindungsleitung ist mit einer M12-Buchse (Anschluss RAMO, RASP) und einem M12-Stecker (M12-Abzweig) konfektio- niert.

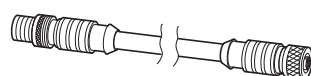


Abbildung 108: Verlängerungsleitung RA-XM12-1M

9.1.11 Leitungsführung



Verlegen Sie Steuer- und Signalleitungen immer räumlich getrennt von Netz- und Motorleitungen!

Der Datenbus (AS-Interface) sowie die Sensor- und Aktorleitungen sollten nicht direkt parallel zum Energiebus (Netzleitung), zu einer Energieadapterleitung oder zu einer Motorleitung verlegt werden. Die Verlegung in einem gemeinsamen Kabelkanal bzw. Kabelrohr oder das Zusammenlegen mit Kabelbindern muss vermieden werden. Kreuzungen von Signal- und Leistungsleitungen sollten möglichst im rechten Winkel erfolgen. Dies erhöht die Störfestigkeit (EMV) und damit die Betriebssicherheit. Beim frequenzgesteuerten RASP5 sind weitere Maßnahmen für eine EMV-gerechte Installation erforderlich.

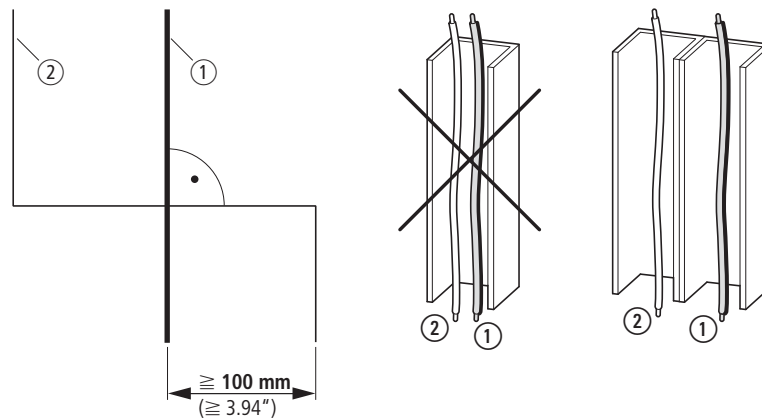


Abbildung 109: Verlegung von Signal- und Leistungsleitungen

- ① Leistungsleitung: Netzanschluss (Energiebus, Adapterleitung), Motorkabel
- ② Steuerleitungen: AS-Interface (Datenbus), Sensor-/Aktoranschluss

9.1.12 Ansteuerung RAM05 über AS-Interface

Tabelle 48: Ansteuerung RAM05

Funktion	Signal an RAM05							
	AS-Interface-Ausgänge				AS-Interface-Eingänge			
	DQ0	DQ1	DQ2	DQ3	DI0	DI1	DI2	DI3
Stillstand	0	0						
Linksdrehfeld (REV)	0	1						
Rechtsdrehfeld (FWD)	1	0						
Stillstand/Reset	1	1						
Aktor-Ausgang = High			1					
Aktor-Ausgang = Low			0					
Quick Stop ein				0				
Quick Stop aus				1				
Automatikbetrieb					1			
kein Automatikbetrieb					0			
Sammelfehler						0		
kein Sammelfehler						1		
externer Eingang SEN I1 über M12-Buchse								
kein Signal							0	
Signal liegt an							1	
externer Eingang SEN I2 über M12-Buchse								
kein Signal								0
Signal liegt an								1

- Der START-Befehl bzw. die Freigabe der geforderten Drehrichtung erfolgt über DQ0 (FWD) oder DQ1 (REV).
- Der Aktor-Ausgang ACT Q1 kann über DQ2 auf High oder Low geschaltet werden.

9.1.13 Ansteuerung RASP5 über AS-Interface

Tabelle 49: Ansteuerung RASP5

Funktion	Signal an RASP5							
	Ausgänge				Eingänge			
	DQ0	DQ1	DQ2	DQ3	DI0	DI1	DI2	DI3
keine Reglerfreigabe	0	0						
Linksdrehfeld (REV)	0	1						
Rechtsdrehfeld (FWD)	1	0						
keine Reglerfreigabe/Reset	1	1						
f-Fix1 (P1-12 = 10 Hz)			0	0				
f-Fix2 (P2-01 = 30 Hz)			1	0				
f-Fix3 (P2-02 = 40 Hz)			0	1				
f-Fix4 (P2-03 = 50 Hz)			1	1				
Automatikbetrieb					1			
kein Automatikbetrieb					0			
Sammelfehler						0		
kein Sammelfehler						1		
externer Eingang SEN I1								
kein Signal							0	
Signal liegt an							1	
externer Eingang SEN I2								
kein Signal								0
Signal liegt an								1

- Der START-Befehl bzw. die Freigabe der geforderten Drehrichtung erfolgt über DQ0 (FWD) oder DQ1 (REV).
- Binärcodiert werden über die Ausgänge DQ2 und DQ3 die Festfrequenzen f-Fix1 bis f-Fix4 (digitaler Sollwert-Speicher) aufgerufen.
- Sind DQ2 und DQ3 nicht angesteuert, so wird die in f-Fix1 eingestellte Frequenz ausgegeben.

9.1.14 Diagnose und Fehlerbehebung über AS-Interface

Alle erkannten Störungen werden als Sammelstörmeldung an die AS-Interface-Baugruppe weitergeleitet:

DI = 0 (Low). Die LED **FLT** leuchtet rot.

- Drehen Sie den Schlüsselschalter in Stellung OFF, um die Fehlermeldung zurückzusetzen (Reset). Lassen Sie den Schalter für mindestens eine Sekunde in dieser Stellung, damit RAM05 den Befehl erkennt.

Der Reset-Befehl über ASi ergänzt die lokale Reset-Möglichkeit für den Fall, dass dieser unzugänglich angeordnet ist. Der lokale Reset über den Schlüsselschalter bleibt die Hauptanwendung, da jede Diagnose eine Ursache hat, die vor Ort analysiert und beseitigt werden muss.

9.2 EtherNet/IP



Das folgende Kapitel betrifft nur die Gerätevarianten RAMO5-xxxxEIP... und RASP5-xxxxEIP...

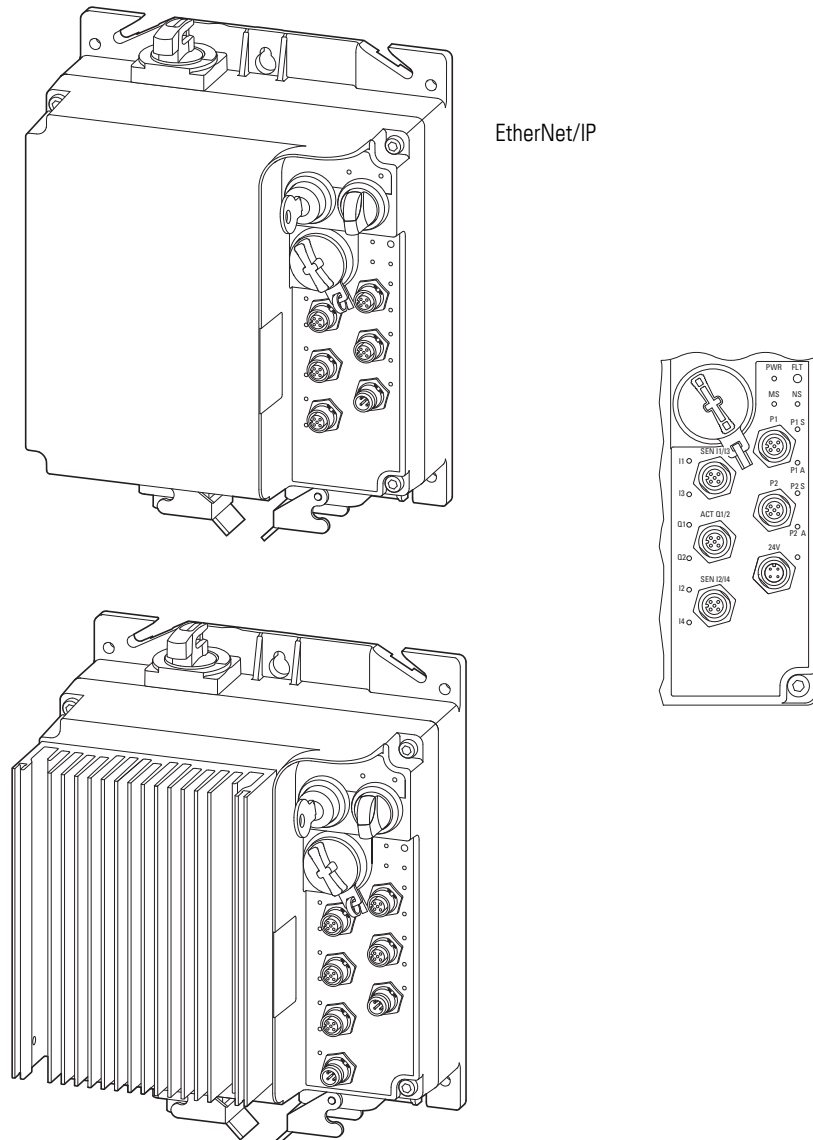


Abbildung 110: EtherNet/IP-Anschlüsse bei Rapid Link 5

9.2.1 Einleitung

EtherNet/IP (Ethernet Industrial Protocol) ist ein offener Industriestandard, der auf dem klassischen Ethernet (IEEE 802.3) aufbaut und dieses mit einem Industrie-Protokoll erweitert. Über EtherNet/IP können Geräte verschiedener Anbieter miteinander verbunden werden und kommunizieren.

Das EtherNet/IP-Protokoll fördert die Kommunikation zwischen verschiedenen Steuerungsprodukten, wodurch es Geräten ermöglicht wird, zeitkritische Applikationsdaten in einer industriellen Umgebung auszutauschen.

Das Spektrum der unterstützten Geräte reicht von einfachen I/O-Geräten (z. B. Sensoren) bis zu komplexen Steuerungen.

EtherNet/IP unterstützt die TCP/IP-Protokollfamilie und erweitert diese für Steuerungsapplikationen mit dem Control and Information Protocol (CIP).

CIP wird als Applikationsprotokoll für Ein-/Ausgaben in Echtzeit verwendet.

9.2.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Kommunikationsschnittstelle des Rapid Link 5-Moduls dient zur Steuerung und Anschaltung an das Feldbussystem EtherNet/IP. Sie ist für den Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt. Sie ermöglicht für die Rapid Link 5-Module der Gerätereihen RAMO5-xxxxEIP und RASP5-xxxxEIP die Integration als I/O-Gerät in das Feldbussystem EtherNet/IP.



In einigen Abbildungen sind teilweise zum Zweck der besseren Veranschaulichung Gehäuseteile und andere sicherheitsrelevante Teile nicht dargestellt.

Die hier beschriebenen Baugruppen und Geräte dürfen nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden.



Berücksichtigen Sie bitte die Hinweise zur Installation in den Montageanweisungen IL034092ZU (für RAMO5-xxxxEIP) bzw. IL034093ZU (RASP5-xxxxEIP).



Alle Angaben in diesem Kapitel beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.



Decken oder kleben Sie während der Installation M12-Schnittstellen ab, damit keine Fremdkörper in das Gerät eindringen können.



Führen Sie sämtliche Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug ohne Gewaltanwendung aus.

9.2.3 EtherNet/IP-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls

Die Verbindung zum Feldbus EtherNet/IP erfolgt über einen M12-Stecker.

Die folgende Abbildung zeigt die EtherNet/IP-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls mit zwei M12-Steckbuchsen.

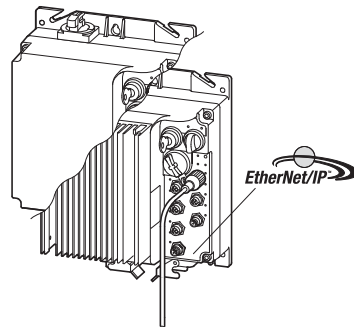
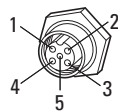


Abbildung 111: EtherNet/IP-Schnittstelle

Anschlussleitungen für EtherNet/IP mit M12-Steckern sind als konfektionierte Standardkabel erhältlich.

Sie können allerdings auch individuell angefertigt werden. Dazu sind die nachfolgend dargestellten Anschlüsse (Pin-Belegung beachten!) erforderlich.



1	TD+
2	RD+
3	TD-
4	RD-
5	⊕

Abbildung 112: Pinbelegung E/IP P1 und E/IP P2

9.2.4 LED-Anzeigen bei EtherNet/IP

Die LED-Anzeigen der Rapid Link 5-Module zeigen die Betriebs- und Netzwerkzustände an und ermöglichen so eine schnelle Diagnose.

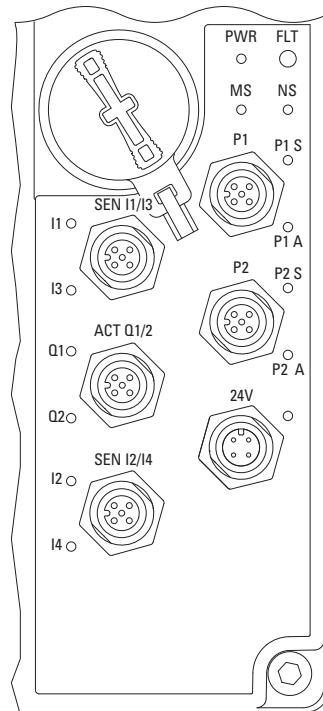


Abbildung 113: LEDs

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der LED-Anzeigen für die Kommunikation per EtherNet/IP.

9.2.4.1 LED „NS“ (Netzwerkstatus)

Die LED **NS** (Netzwerkstatus) zeigt den Netzwerkstatus an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus	keine Versorgungsspannung oder IP-Adresse nicht vergeben
grün blinkend	online, aber keine Kommunikation
grün leuchtend	Verbindung zum Netzwerk EtherNet/IP hergestellt
rot blinkend	Störung erkannt (z. B. Zeitüberschreitung bei der Verbindungsanforderung)
rot leuchtend	Fehler erkannt (z. B. doppelte Vergabe einer IP-Adresse)
grün/rot blinkend	Selbsttest / Initialisierung

9.2.4.2 LED „MS“ (Modul-Status)

Die LED **MS** (Modul-Status) zeigt den Status des Rapid Link 5-Moduls an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus	keine Versorgungsspannung vorhanden oder Gerät nicht eingeschaltet
grün blinkend	Konfigurationsfehler oder das Modul befindet sich im Standby-Modus
grün leuchtend	Verbindung zum EtherNet/IP-Controller hergestellt
rot blinkend	reversibler Fehler aufgetreten ¹⁾
rot leuchtend	nichtreversibler Fehler (FATAL ERROR) erkannt ¹⁾
grün/rot blinkend	Selbsttest / Initialisierung

- 1) Ein reversibler Fehler kann durch einen Reset oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht werden.
Ein nichtreversibler Fehler kann dagegen nur durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung bzw. durch das Ändern der Hardware-Konfiguration im ausgeschalteten Zustand gelöscht werden.

9.2.4.3 E/IP P1 und E/IP P2

Die LEDs **E/IP P1** und **E/IP P2** zeigen den Status der allgemeinen Kommunikation an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus (grün)	Port nicht verbunden
aus (gelb)	Datentransfer mit 10 MBit/s aktiv oder keine Kommunikation
grün leuchtend	Port verbunden, aber keine Kommunikation
grün blinkend	Datentransfer findet statt und Kommunikation aktiv
gelb leuchtend	Datentransfer mit 100 MBit/s aktiv

9.2.5 Einbindung von Rapid Link 5 in ein EtherNet/IP-Netzwerk

Rapid Link 5 verfügt über einen Anschluss an das Feldbussystem EtherNet/IP. Der EtherNet/IP-Port des Rapid Link 5-Moduls besitzt einen Switch. Die Geräte können über Daisy Chain miteinander verbunden werden.

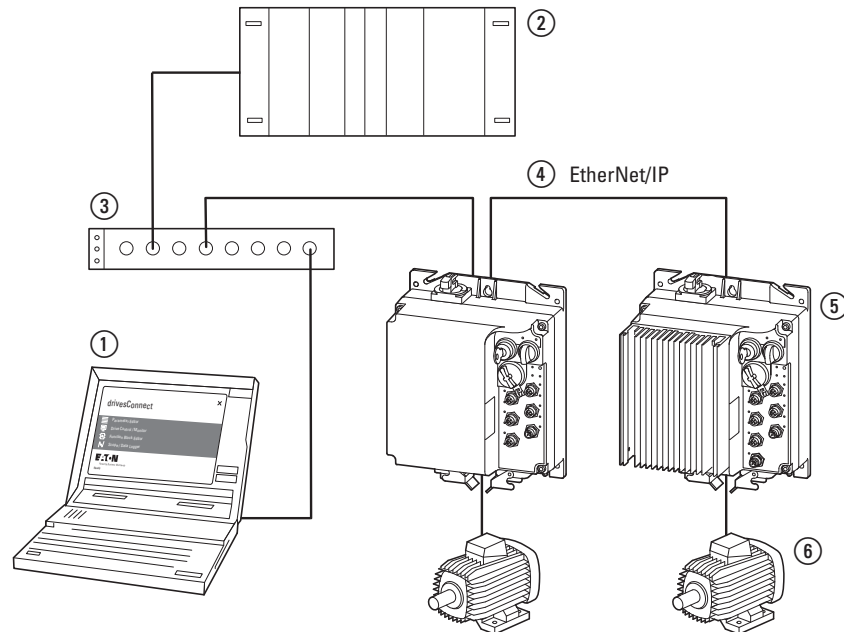


Abbildung 114: Einbindung von Rapid Link 5 in ein EtherNet/IP-Netzwerk

- ① PC
- ② Kopfsteuerung (I/O Controller)
- ③ Switch
- ④ EtherNet/IP-Kabel
- ⑤ Rapid Link 5-Modul
- ⑥ Motor(en)



Rapid Link 5 ist kein Haushaltsgerät, sondern als Komponente ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.



Halten Sie die in diesem Handbuch beschriebenen technischen Daten und Anschlussbedingungen ein. Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

9.2.6 Anbindung an die SPS

9.2.7 Hinweise zur Installation

Bei der Installation ist darauf zu achten, dass die Steuer- und Signalleitungen (0 - 10 V, 4 - 20 mA, 24 V DC usw.) sowie die Anschlussleitungen des Feldbussystems (EtherNet/IP) nicht direkt parallel zu energieführenden Netzan- schluss- oder Motoranschlussleitungen verlegt werden. Bei einer parallelen Leitungsführung sollten die Abstände von Steuer-, Signal- und Feldbusleitungen ② zu energieführenden Netz- und Motorleitungen ① größer als 30 cm sein. Leitungen sollten sich immer rechtwinklig kreuzen.

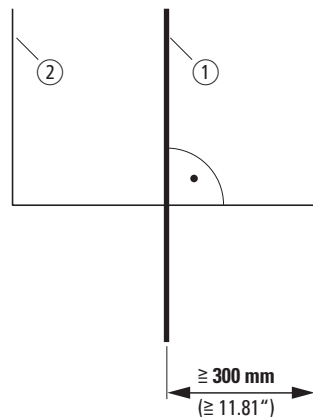


Abbildung 115: Leitungsführung bei EtherNet/IP ② und Netz- bzw. Motorleitungen ①



Verlegen Sie die Leitung eines Feldbussystems niemals direkt parallel zu energieführenden Leitungen.

Falls anlagenbedingt eine parallele Verlegung in Kabelkanälen erforderlich ist, muss zwischen der Feldbusleitung ② und der Netz- bzw. Motorleitung ① eine Abschottung erfolgen, die eine elektromagnetische Einwirkung auf die Feldbusleitung verhindert.

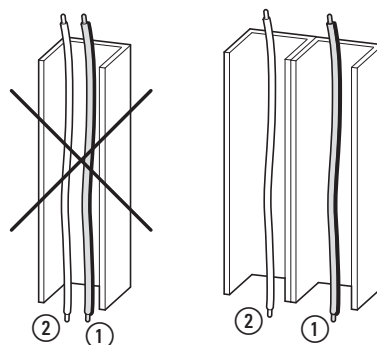


Abbildung 116: Getrennte Verlegung im Kabelkanal

- ① Netz- bzw. Motoranschlussleitung
- ② EtherNet/IP-Leitung



Verwenden Sie stets nur zugelassene EtherNet/IP-Leitungen.

9.2.8 EDS-Datei

Die Eigenschaften eines EtherNet/IP-Teilnehmers sind in einer EDS-Datei (*.eds) beschrieben. Diese Datei wird benötigt, um ein Rapid Link 5-Modul in ein EtherNet/IP-Netzwerk einzubinden.



Sie finden die EDS-Datei mit Namen

für RAMO5:

RAMO5_DriveFw_v1.03_EipProtocol_v2.1.eds

bzw.

für RASP5:

RASP5_DriveFw_v1.03_EipProtocol_v2.1.eds

im Internet auf der Eaton Webseite unter:

Eaton.eu → **Kundensupport** → **Download Center - Software**

9.2.9 Projektierung

Die nachfolgende Anleitung beschreibt die Projektierung der Rapid Link 5-Module in einem EtherNet/IP-Netzwerk.

- ▶ Schließen Sie das Gerät an die EtherNet/IP-Umgebung an.

Hierzu werden folgende Komponenten benötigt:

- Kopfsteuerung (SPS)
- PC (zur Programmierung und Konfiguration)
- Rapid Link 5-Module

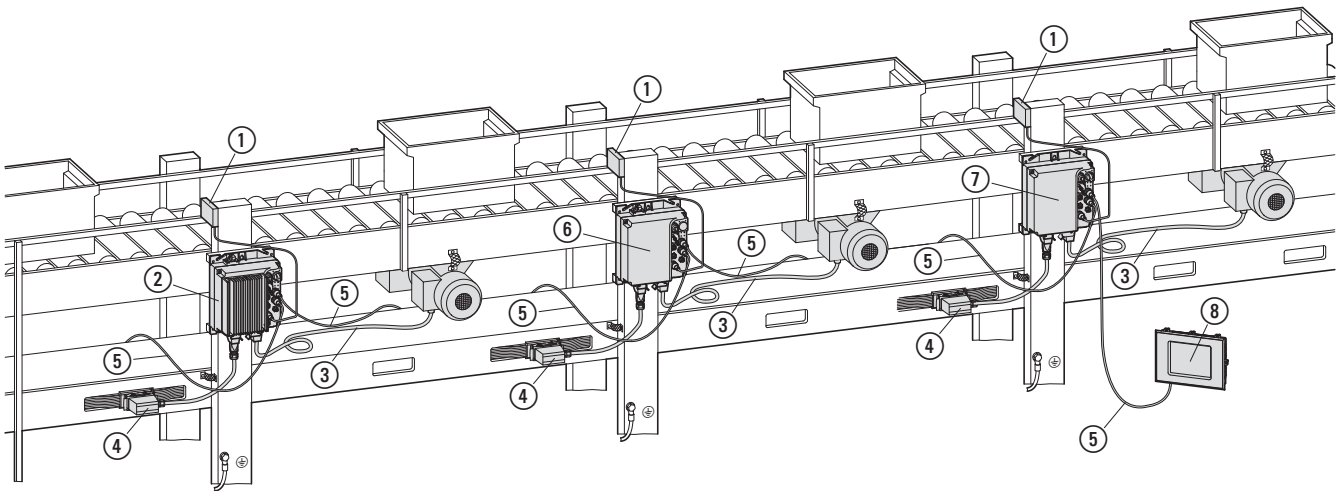


Abbildung 117: Beispiel für den Einsatz von Rapid Link 5
(RASP5-xxxxEIP..., RAM05-WxxxEIP... und RAM05-DxxxEIP...)

- ① Sensor (Lichtschranke)
- ② RASP5
- ③ Motoranschlussleitung
- ④ Netzanschluss am Energiebus
- ⑤ EtherNet/IP-Leitung
- ⑥ RAM05-D...
- ⑦ RAM05-W...
- ⑧ Kopfsteuerung (SPS)

- ▶ Schalten Sie das Gerät ein (Netzversorgung L1-L3 400 V AC oder Spannungsversorgung 24 DC über Buchse M12 einschalten).
- ▶ Adressieren Sie die Rapid Link 5-Module (d. h. vergeben Sie IP-Adressen. (→ Abschnitt 9.2.10, „Konfiguration der IP-Adresse“, Seite 206)
- ▶ Konfigurieren Sie nun das Projekt.
(Hinweise zu einer detaillierten Konfiguration entnehmen Sie bitte dem Handbuch des SPS-Herstellers.)
- ▶ Überprüfen Sie die LED-Anzeigen. Die Kopfsteuerung muss die Geräteadresse erkennen und die LEDs **MS** und **NS** müssen grün leuchten (→ Abschnitt 9.2.4, „LED-Anzeigen bei EtherNet/IP“, Seite 199).
- ▶ Laden Sie nun das Projekt herunter und gehen Sie mit der Engineering Software (wie zum Beispiel CODESYS oder Studio 5000) auf RUN/Online.



Führen Sie Änderungen am Netzwerk aus, so kann dies Auswirkungen auf den Umfang der Daten haben. Beispielsweise werden Abweichungen bei einem fehlerhaften Konfigurationsvergleich mit Hilfe der Statusanzeige des Rapid Link 5-Moduls an der EtherNet/IP-Schnittstelle angezeigt

Übertragen Sie in diesem Fall das geänderte Projekt erneut auf das Rapid Link 5-Modul und aktualisieren Sie gegebenenfalls die Angaben in obigem Dialog.

9.2.10 Konfiguration der IP-Adresse

Die Rapid Link 5-Module werden mit Hilfe von MAC- und IP-Adressen adressiert.

Jedes Gerät besitzt eine weltweit eindeutige MAC-Adresse (eine sechs Byte lange Ethernet-Adresse): Die ersten drei Bytes legen die herstellerspezifische ID fest, die übrigen drei Bytes bestimmen die fortlaufende Gerätenummer.

Die Konfiguration der IP-Adresse kann mit Hilfe der TCP/IP-Klasse 0xF5 geändert werden.



Die MAC-Adresse ist auf dem Typenschild des Rapid Link 5-Moduls aufgedruckt.

Statische IP-Adresse: 192.168.1.254

Subnetzmaske: 255.255.255.0

Die nachfolgende Anleitung beschreibt die Konfiguration der IP-Adresse des Rapid Link 5-Moduls.

Die Konfiguration erfolgt mit Hilfe der Software „Molex“.



Die Software „Molex“ kann kostenlos im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden:

<https://www.molex.com/molex/contact/icccDownload.jsp>

Gehen Sie wie folgt vor:

- ▶ Schließen Sie das Rapid Link 5-Modul und den PC netzwerkseitig an.
- ▶ Schalten Sie das Gerät ein.
- ▶ Rufen Sie das Programm „Molex“ auf.
- ▶ Klicken Sie auf die Schaltfläche **Options**.



Abbildung 118: Schaltfläche „Options“

- ▶ Wählen Sie die PC-Netzwerkadapter aus bestätigen Sie mit **OK**.

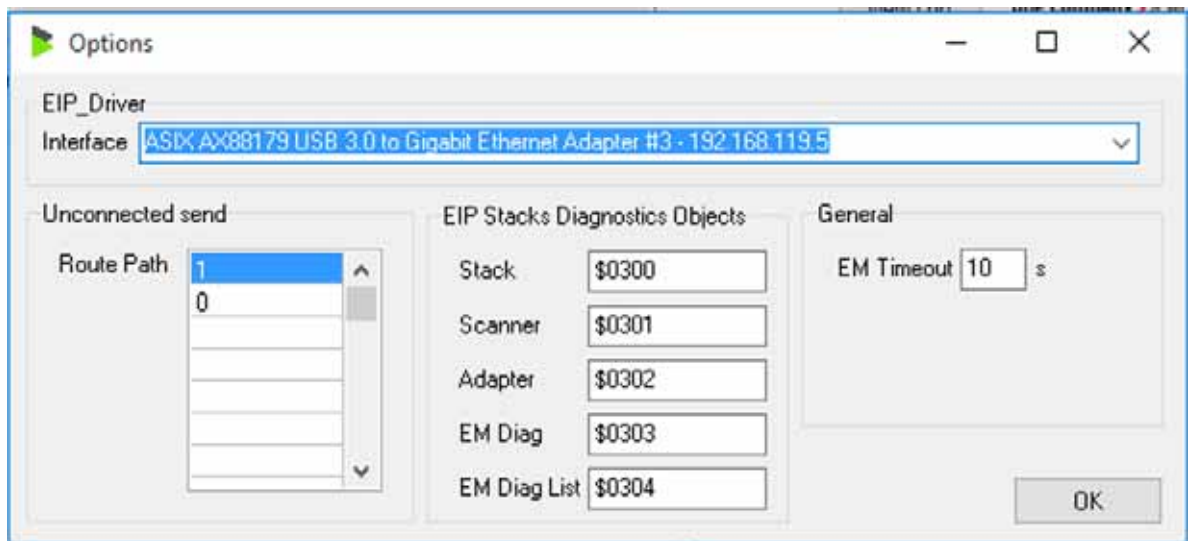


Abbildung 119: Auswahl des PC-Adapters (Interface)

- ▶ Klicken Sie auf den Reiter **List Identity**.
- ▶ Wählen Sie **Broadcast** aus.
- ▶ Klicken Sie auf **Send List Identity Request on UDP**.

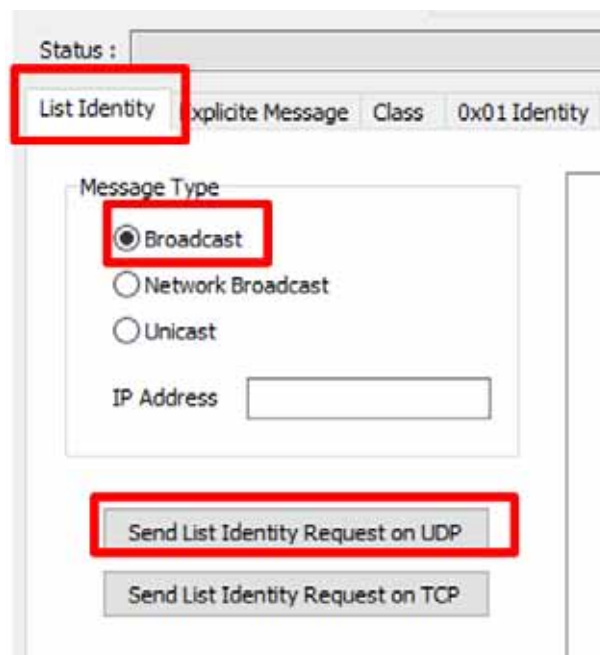


Abbildung 120: Der Reiter „List identity“

Es werden Ihnen darauf hin alle verfügbaren Module angezeigt.



Abbildung 121: Auswählen der Station

- ▶ Wählen Sie die Station, die sich auf der rechten Seite befindet (RASP5).
- ▶ Klicken Sie nun auf Reiter **0xF5 TCP/IP**.

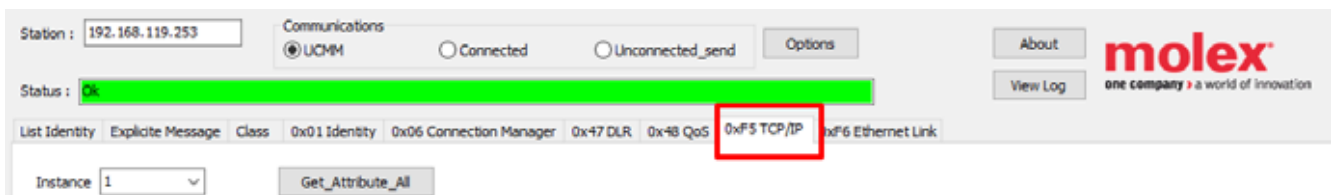


Abbildung 122: Der Reiter „0xF5 TCP/IP“

- ▶ Wählen Sie bei **Interface Configuration (attr 5)**, **Get Attribute**. Die aktuelle IP-Adresse wird angezeigt.

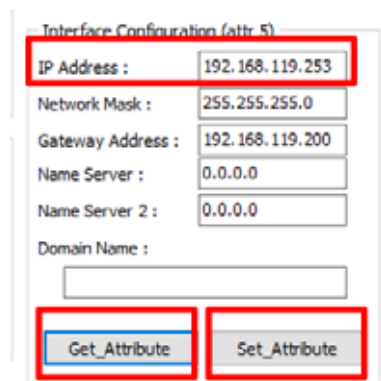


Abbildung 123: Die aktuelle IP-Adresse

- ▶ Stellen Sie nun eine IP-Adresse ein.
- ▶ Bestätigen Sie die Angaben mit **Set Attribute**.
- ▶ Sie können das Programm „Molex“ nun schließen.

9.2.11 Externe 24-V-DC-Steuerspannung

Das Steuerteil des Drehzahlstellers RASP5 (M12-Eingang 24V) kann über ein externes Netzteil mit einer externen Spannung von 24 V DC versorgt werden.

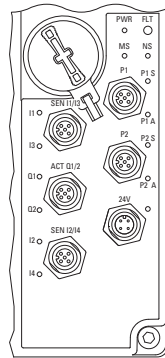


Abbildung 124: M12-Eingang „24V“

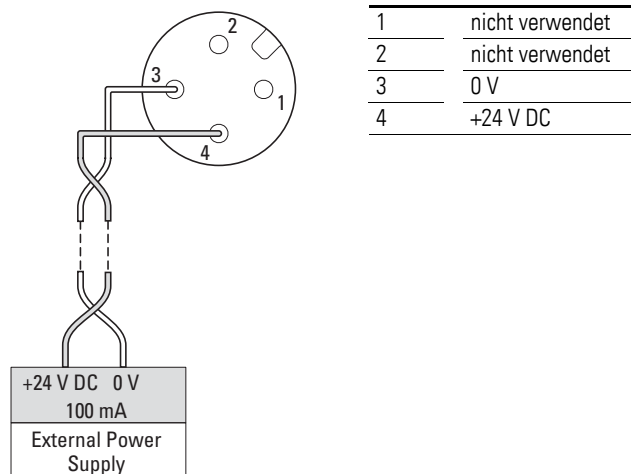


Abbildung 125: Externe 24-V-DC-Steuerspannung



Die externe Steuerspannung (+24 V DC) sollte minimal mit 100 mA belastbar sein.
Die Restwelligkeit dieser externen Steuerspannung muss kleiner als $\pm 5 \% \Delta U_a / U_a$ sein.

Bei einer Versorgung über ein externes Netzteil sind das Steuerboard des Rapid Link 5-Moduls und die RJ45-Schnittstelle aktiv.

Es können:

- Parameter geändert, aber nicht gespeichert werden. Zum Speichern der Parameter muss der Parameter P2-36 auf den Wert 1 gesetzt werden.
- Meßwerte und Fehlerregister ausgelesen werden.
- Parameter über die RJ45-Schnittstelle, die Parametrier-Software „drivesConnect“ sowie Feldbusse angesprochen und ausgelesen werden.
- Funktionen der Steuerebene kontrolliert werden ohne eine Spannungsversorgung des Leistungsteils.

Zustand LED „Status“	Beschreibung
aus	externe 24-V-DC-Spannung nicht vorhanden
grün leuchtend	externe 24-V-DC-Spannung vorhanden

9.2.12 Allgemeine Informationen zu den Protokollen EtherNet/IP und CIP

Das Protokoll EtherNet/IP verwendet für die Datenübertragung das Protokoll CIP (Common Industrial Protocol).

Es werden folgende Kommunikationstypen unterstützt:

- 0x01 Identity
- 0x02 Message Router
- 0x04 Assembly
- 0x06 Connection Manager
- 0x0F Parameter
- 0x44 Modbus
- 0x45 Modbus Serial
- 0xF4 Port
- 0xF5 TCP/IP
- 0xF6 Ethernet Link

Das EtherNet/IP-Protokoll ermöglicht den Zugriff auf die Daten des Moduls über standardisierte Dienste (CIP-Objektklassen) sowie auch über hersteller-spezifische Objektklassen (VSC-Objektklassen, VSC = Vendor Specific Class). CIP-Objektklassen enthalten beispielsweise grundlegende Informationen über das Gerät (Gerätenamen, Hersteller usw.) sowie den Zugriff auf zyklische Ein-/Ausgangsdaten.

Standard-CIP-Objektklassen

Die folgenden EtherNet/IP-Standard-Klassen werden gemäß der CIP-Spezifikation unterstützt:

Klasse	Objektname	Beschreibung
01 (0x01)	Identity Object	Information über das Gerät wie Hersteller, Gerätetyp usw.
02 (0x02)	Message Router Object	Kommunikationsschnittstelle, über die Anfragen zu allen Klassen oder Instanzen des Geräts hergestellt werden können
04 (0x04)	Assembly Object	Zusammenstellung mehrerer Daten zu einem Datenobjekt in einem Datenfeld. Eine typische Anwendung ist das Zusammenfassen aller zyklischen Ein- oder Ausgangsdaten.
06 (0x06)	Connection Manager Object	Verwaltung interner Ressourcen für I/O- und Explicit Messaging-Verbindungen
244 (0xF4)	Port Object	Beschreibung der Geräteschnittstellen
245 (0xF5)	TCP/IP Interface Object	Informationen über die Einstellungen der TCP/IP-Schnittstelle
246 (0xF6)	Ethernet Link Object	Statusinformation für eine Ethernet 802.3-Kommunikations-schnittstelle

Service Codes

Die folgenden EtherNet/IP Standard Service Codes werden gemäß der CIP-Spezifikation verwendet:

Service Code	Service Name
0x0E	Get_Attribute_Single
0x10	Set_Attribute_Single
0x4E	Read_Holding_Registers
0x50	Write_Holding_Registers
0x18	Get_Member
0x19	Set_Member

Identity-Objekt 01h

Das Identity-Objekt 01h liefert Informationen zum EtherNet/IP-Modul. Hierzu gehören Angaben zum Gerätenamen, zur Geräteversion, zur Seriennummer sowie Versionsinformationen.

Instanzattribute zum Identity-Objekt 01h

Attribut-nummer	Attributname	Zugriffs-recht ro rw	Datentyp	Beschreibung
1 (0x01)	VENDOR	ro	UINT	Herstellerkennung
2 (0x02)	DEVICE TYPE	ro	UINT	Klassifizierung des Produkts als Kommunikationsadapter
3 (0x03)	PRODUCT CODE	ro	UINT	Bestellnummer
4 (0x04)	REVISION MAJOR MINOR	ro	STRUCT of USINT USINT	Geräteversion
5 (0x05)	DEVICE STATUS	ro	WORD	Gerätestatus
6 (0x06)	SERIAL NUMBER	ro	UINT	Seriennummer des Geräts
7 (0x07)	PRODUCT NAME	ro	SHORT STRING	Länge (erstes Byte) und Produktname

9.2.13 Allgemeine Bemessungsdaten der EtherNet/IP-Schnittstelle

Eigenschaft	Wert
Anschlüsse	M12-D-codiert
Datenübertragung	10 MBit/s / 100 MBit/s Voll-Duplex/Halb-Duplex automatische Baudratenerkennung
Übertragungskabel	2x2-verdrilltes, symmetrisches Kabel, geschirmt
Kommunikationsprotokoll	
Norm	IEC 61158
Baudrate	10 MBit/s / 100 MBit/s

9.2.14 Inbetriebnahme

- ▶ Führen Sie zuerst alle Maßnahmen zur Inbetriebnahme des Rapid Link 5-Moduls durch wie im vorigen Kapiteln beschrieben.
- ▶ Prüfen Sie die in diesem Handbuch beschriebenen Einstellungen und Installationen für die Anschaltung an das Feldbussystem EtherNet/IP.

ACHTUNG

Überzeugen Sie sich davon, dass durch den Start des Motors keine Gefährdungen entstehen!

Koppeln Sie die angetriebene Maschine ab, falls bei einem falschen Betriebszustand eine Gefährdung entsteht!

9.2.15 Zyklische Daten

Prozessdaten

Die Prozessdaten von Rapid Link 5 bestehen aus Eingangsprozessdaten (Master → Rapid Link 5) und aus Ausgangsprozessdaten (Rapid Link 5 → Master).

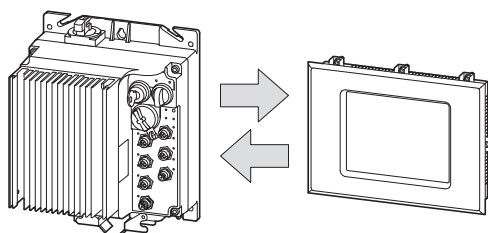


Abbildung 126: Datenaustausch

9.2.15.1 Eingangsprozessdaten (NETEmpfangPDZ)

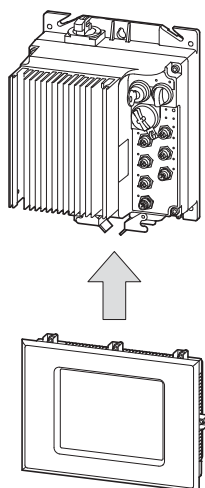


Abbildung 127: Eingangsprozessdaten: Master → Rapid Link 5

Es stehen 4 Eingangsprozessdaten (NETEmpfangPDZ x; x = 1, 2, 3, 4) zur Verfügung:

NETEmpfangPDZ	Erläuterung
NETEmpfangPDZ 1	Steuerwort
NETEmpfangPDZ 2	Soll-Frequenz Hinweis: nur bei RASP5
NETEmpfangPDZ 3	Feldbus-Rampenzeit Hinweis: nur bei RASP5
NETEmpfangPDZ 4	reserviert

NETEmpfangPDZ 1 – Steuerwort

Die beiden folgenden Tabellen geben die Aufschlüsselung des Steuerwortes **NETEmpfangPDZ 1** an.

RAMO5

Tabelle 50: Bit-Belegung von NETEmpfangPDZ 1 – bei RAMO5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Stopp	Start
1	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
2	keine Aktion	Fehler zurücksetzen
3	nicht verwendet	–
4	nicht verwendet	–
5	nicht verwendet	–
6	nicht verwendet	–
7	nicht verwendet	–
8	Aktion – Aktor 1 aus	Aktion – Aktor 1 an
9	Aktion – Aktor 2 aus	Aktion – Aktor 2 an
10	nicht verwendet	–
11	nicht verwendet	–
12	nicht verwendet	–
13	nicht verwendet	–
14	nicht verwendet	–
15	nicht verwendet	–

RASP

Tabelle 51: Bit-Belegung von NETEmpfangPDZ 1 – bei RASP5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Stopp	Start
1	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
2	keine Aktion	Fehler zurücksetzen
3	keine Aktion	freier Auslauf
4	nicht verwendet	–
5	keine Aktion	Schnellstopp (Rampe)
6	keine Aktion	Festfrequenz 1 (f-Fix1)
7	keine Aktion	Sollwert mit 0 überschreiben
8	Aktion – Aktor 1 aus	Aktion – Aktor 1 an
9	Aktion – Aktor 2 aus	Aktion – Aktor 2 an
10	nicht verwendet	–
11	nicht verwendet	–
12	nicht verwendet	–
13	nicht verwendet	–
14	nicht verwendet	–
15	nicht verwendet	–

NETEmpfangPDZ 2 – Sollwert (nur RASP5)

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von P1-02 (minimale Frequenz) bis P1-01 (maximale Frequenz).

In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.

Beispiel: $500 \triangleq 50 \text{ Hz}$

NETEmpfangPDZ 3 – Felddbus-Rampenzeit (nur RASP5)

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von 0 bis 3000 Sekunden.

Die Werte werden mit Parameter P5-07 eingestellt. Die Freigabe erfolgt über Parameter P5-04.

In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,01 skaliert.

Bspl.: $500 \triangleq 5,00 \text{ s}$

NETEmpfangPDZ 4

NETEmpfangPDZ 4 hat keine Funktion.

9.2.15.2 Ausgangsprozessdaten (NETSendePDZ)

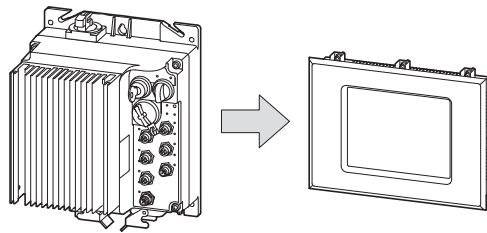


Abbildung 128: Ausgangsprozessdaten: Rapid Link 5 → Master

Es stehen 6 Ausgangsprozessdaten (**NETSendePDZ x**; x = 1, 2, 3, 4, 5, 6) zur Verfügung:

NETSendePDZ	Erläuterung
NETSendePDZ 1	Statuswort
NETSendePDZ 2	aktuelle Frequenz
NETSendePDZ 3	In der Werkseinstellung: Strom Einstellmöglichkeiten wählbar über Parameter P5-05
NETSendePDZ 4	In der Werkseinstellung: Kühlkörpertemperatur Einstellmöglichkeiten wählbar über Parameter P5-06
NETSendePDZ 5	Leistung
NETSendePDZ 6	aktuelle Fehlermeldung

NETSendePDZ 1 – Statuswort

Informationen zum Gerätestatus werden im Statuswort angegeben

RAMO5

Tabelle 52: Bit-Belegung von NETSendePDZ 1 – bei RAMO5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit – Fehler vorhanden oder AUS	startbereit (READY)
1	Stopp (Antrieb nicht gestartet)	Betrieb (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	nicht verwendet	nicht verwendet
5	nicht verwendet	nicht verwendet
6	nicht verwendet	nicht verwendet
7	reserviert	reserviert
8	Sensor 1 aus	Sensor 1 an
9	Sensor 2 aus	Sensor 2 an
10	Sensor 3 aus	Sensor 3 an
11	Sensor 4 aus	Sensor 4 an
12	reserviert	reserviert
13	Netzspannung nicht vorhanden	Netzspannung vorhanden
14	24-V-DC-Spannung nicht vorhanden	24-V-DC-Spannung vorhanden
15	reserviert	reserviert

RASP5

Tabelle 53: Bit-Belegung von NETSendePDZ 1 – bei RASP5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit – Fehler vorhanden oder AUS	startbereit (READY)
1	Stopp (Antrieb nicht gestartet)	Betrieb (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	Beschleunigungsrampe	Frequenz-Istwert gleich Sollwertvorgabe
5	nicht verwendet	Nullzahl
6	Drehzahlsteuerung deaktiviert	Drehzahlsteuerung aktiviert
7	STO-Status – Hardware-Sperre (Inhibit)	STO-Status – Hardware-Freigabe
8	Sensor 1 aus	Sensor 1 an
9	Sensor 2 aus	Sensor 2 an
10	Sensor 3 aus	Sensor 3 an
11	Sensor 4 aus	Sensor 4 an
12	Spannung für QuickStopp liegt nicht an	Spannung für QuickStopp liegt an
13	Netzspannung nicht vorhanden	Netzspannung vorhanden
14	24-V-DC-Spannung nicht vorhanden	24-V-DC-Spannung vorhanden
15	reserviert	reserviert

NETSendePDZ 2 – Aktuelle Frequenz (Istwert)

NETSendePDZ 2 liefert die aktuelle Ausgangsfrequenz.
In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.
Beispiel: 500 $\triangleq$ 50 Hz

NETSendePDZ 3

NETSendePDZ 3 liefert in der Werkseinstellung den aktuellen Motorstrom.
NETSendePDZ 3 kann über Parameter P5-05 ausgewählt werden.

Folgende Werte können über NETSendePDZ 3 an die SPS gesendet werden:

NETSendePDZ3	Werte
	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangleq$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangleq$ 4.00 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN Ix; x = 1, 2, 3, 4) Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur, -500 - 1500 $\triangleq$ -50,0 - 150,0 °C (nur bei RASP5)

NETSendePDZ 4

NETSendePDZ 4 liefert bei RAMO5 in der Werkseinstellung den Sensorstatus; bei RASP5 liefert NETSendePDZ 4 in der Werkseinstellung die interne Temperatur.

NETSendePDZ 4 kann über Parameter P5-06 ausgewählt werden.

Folgende Werte können über NETSendePDZ 4 an die SPS gesendet werden:

NETSendePDZ4	Werte
	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangleq$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangleq$ 4 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN Ix; x = 1, 2, 3, 4). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur, -500 - 1500 $\triangleq$ -50,0 - 150,0 °C (nur bei RASP5)

NETSendePDZ 5 – Leistung

NETSendePDZ 5 sendet die Ausgangsleistung an den Master.

Der Wert wird mit zwei Dezimalstellen angegeben.
Beispiel: 4.00 $\triangleq$ 4 kW

NETSendePDZ 6 – Fehlermeldung

NETSendePDZ 6 liefert beim Auftreten eines Fehlers den entsprechenden Fehlercode.



Sie finden die Fehlercodes und der Beschreibung in
→ Abschnitt 10.2, „Fehlermeldungen“, Seite 252.

9.2.16 Azyklische Daten

Der Zugriff auf Antriebsparameter erfolgt über folgende Objektklassen:

Klasse (Class)	Service Name und Code	Beschreibung
0x0F Parameter	0x0E Get_Attribute_Single	Liefert den Inhalt eines einzelnen Attributs.
	0x10 Set_Attribute_Single	Modifiziert ein einzelnes Attribut.
0x44 Modbus	0x4E Read_Holding_Registers	Liefert den Inhalt der Klasse oder der Instanz des betreffenden Objekts.
	0x50 Write_Holding_Registers	Verändert den Inhalt der Instanz oder der Klassenattribute des betreffenden Objekts.
0x04 Assembly	0x18 Get_Member	Liefert den Inhalt der Klasse oder der Instanz des betreffenden Objekts.
	0x19 Set_Member	Verändert den Inhalt der Instanz oder der Klassenattribute des betreffenden Objekts.

Beispiel

Assembly-Objekt (0x04)

Eingangs- oder Ausgangs-Assembly-Objekte sind Zusammenstellungen mehrerer einzelner Objekte, um größere Datenmengen auf einfache Weise über eine einzelne Verbindung zu lesen oder zu schreiben.

Der Zugriff auf azyklische Daten des Rapid Link 5-Moduls erfolgt über die Objektklasse 0x04. Für „Service“ ist der Wert 0x18 („Parameter lesen“) oder 0x19 („Parameter schreiben“) zu wählen.

Für Instanzattribute ist der Wert zu wählen, der dem entsprechenden Parameter zugewiesen ist.



Die zugehörige Instanznummer ist der → Tabelle 58 und → Tabelle 59 zu entnehmen.



Es können nicht mehrere Nachrichten gleichzeitig gesendet werden!

Führen Sie für die azyklische Nachrichtenübertragung die folgenden Schritte (innerhalb des PLC-Programms) aus:

- Zyklische Kommunikation unterbrechen.
(Fragen Sie Ihren SPS-Hersteller, wie Sie die zyklische Kommunikation unterbrechen können.)
- Azyklische Abfrage senden.
- Azyklische Daten empfangen.
- Zyklische Kommunikation erneut starten.

9.3 PROFINET



Das folgende Kapitel betrifft nur die Gerätevarianten RAMO5-xxxxPNT... und RASP5-xxxxPNT...

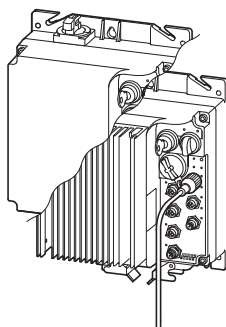


Abbildung 129: Anschlüsse bei Rapid Link 5 in der Variante PROFINET

RAMO5

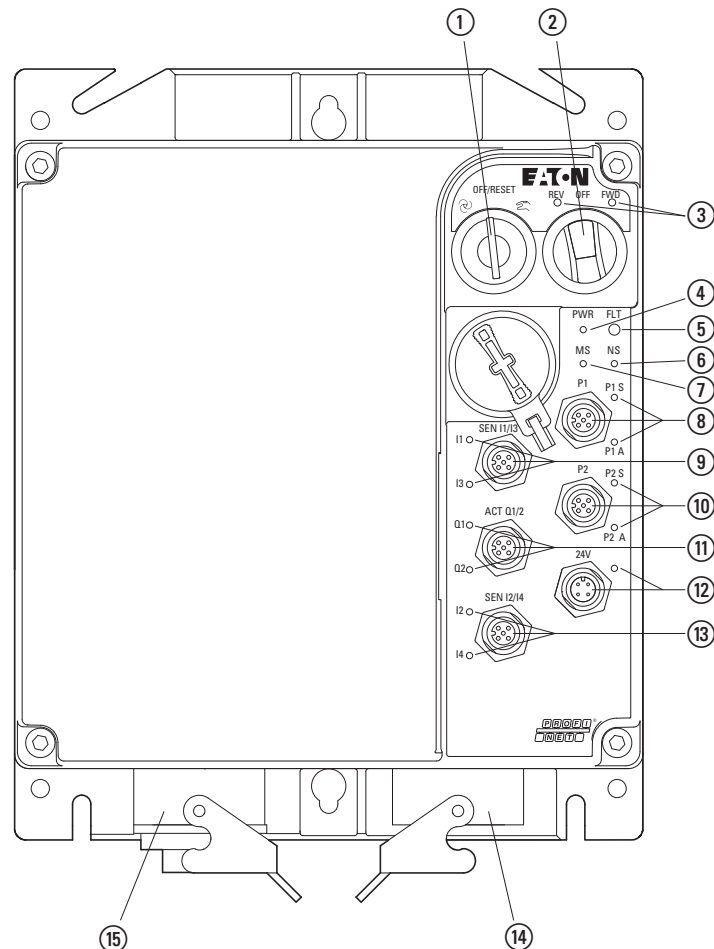


Abbildung 130:RAMO5

- ① Schlüsselschalter für Hand- und Automatikbetrieb und Reset
- ② Wahlschalter für die Drehfeldrichtung (FWD, REV) im Handbetrieb – nur bei RAMO5-W...
- ③ LED-Anzeigen zum Drehfeld der Motorsspannung
– FWD = Rechtsdrehfeld (Forward Run)
– REV = Linksdrehfeld (Reverse Run)
- ④ LED-Anzeige zur Versorgungsspannung
- ⑤ LED-Anzeige zu Störungen oder Fehlermeldungen
- ⑥ LED-Anzeige zum Netzwerkstatus
- ⑦ LED-Anzeige zum Modulstatus
- ⑧ Anschluss PROFINET und Status-LED (M12-Stecker)
- ⑨ Sensor-Eingang I1/I3 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑩ Anschluss PROFINET und Status-LED (M12-Stecker)
- ⑪ Aktor-Ausgang Q1/Q2 (M12-Stecker) mit LED-Anzeige – nur in der Ausprägung RAMO5-xx1...
- ⑫ 24-V-DC-Spannungsversorgung und LED-Anzeige (M12-Stecker)
- ⑬ Sensor-Eingang I2/I4 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑭ Motorabgangsstecker
- ⑮ Energiestecker (Versorgungsspannung 3 AC 400 V, N, PE)

RASP5

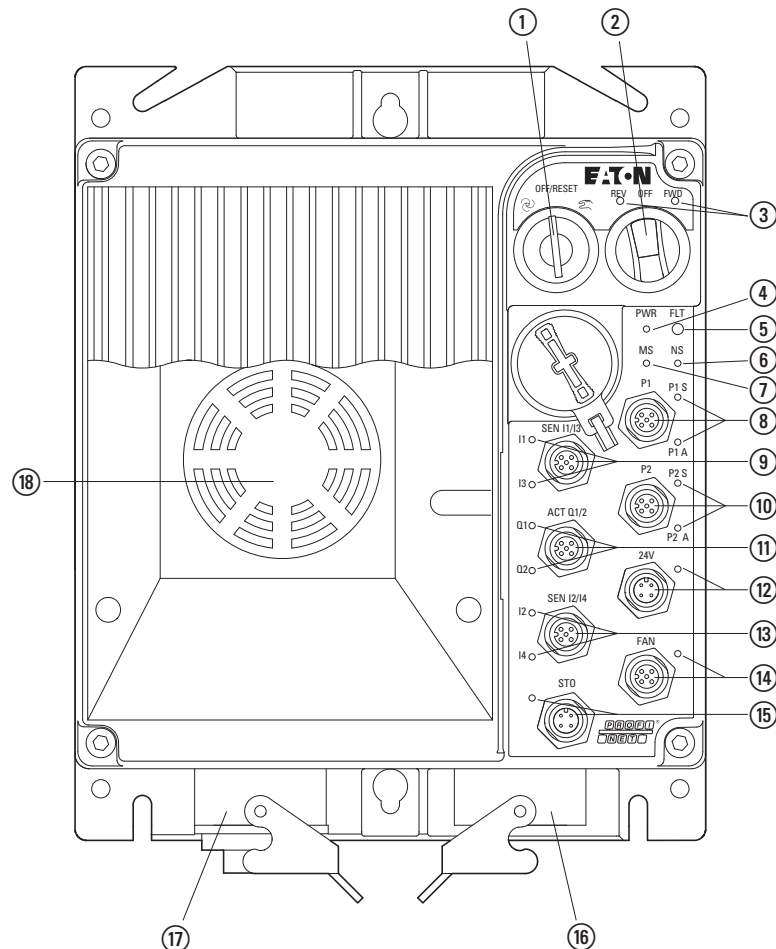


Abbildung 131: RASP5

- ① Schlüsselschalter für Hand- und Automatikbetrieb und Reset
- ② Wahlschalter für die Drehfeldrichtung (FWD, REV) im Handbetrieb
- ③ LED-Anzeigen zum Drehfeld der Motorsspannung
– FWD = Rechtsdrehfeld (Forward Run)
– REV = Linksdrehfeld (Reverse Run)
- ④ LED-Anzeige zur Versorgungsspannung
- ⑤ LED-Anzeige zu Störungen oder Fehlermeldungen
- ⑥ LED-Anzeige zum Netzwerkstatus
- ⑦ LED-Anzeige zum Modulstatus
- ⑧ Anschluss PROFINET und Status-LED (M12-Stecker)
- ⑨ Sensor-Eingang I1/I3 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige
- ⑩ Anschluss PROFINET und Status-LED (M12-Stecker)
- ⑪ Aktor-Ausgang Q1/Q2 (M12-Stecker) mit LED-Anzeige
- ⑫ 24-V-DC-Spannungsversorgung und LED-Anzeige (M12-Stecker)
- ⑬ Sensor-Eingang I2/I4 (M12-Buchse) mit LED-Anzeige mit LED-Anzeige
- ⑭ Lüfter-Anschluss mit LED-Anzeige
- ⑮ STO-Eingang
- ⑯ Motorabgangsstecker
- ⑰ Energiestecker (Versorgungsspannung 3 AC 400 V, N, PE)
- ⑱ Lüfter

9.3.1 Einleitung

PROFINET ist ein offener, genormter Industrial-Ethernet-Standard (IEC 61158) für einen weiten Anwendungsbereich. Über PROFINET können Geräte verschiedener Anbieter miteinander verbunden werden und kommunizieren.

PROFINET ist aus einer Kombination von PROFIBUS und Industrial Ethernet hervorgegangen. Hierdurch ist es möglich, vorhandene PROFIBUS-Systeme in ein PROFINET-System zu integrieren. Da PROFINET auf einem 100-MBit/s-Vollduplex-Ethernet aufbaut, ist es jedem Teilnehmer zu jeder Zeit möglich, auf das Netz zuzugreifen.

Grundsätzlich werden in einem PROFINET-System die Geräte in Controller- und Device-Geräte (Master- und Slave-Geräte) unterteilt. Die Controller-Geräte bestimmen dabei die Kommunikation auf dem Bus. Ein Controller kann eine Nachricht ohne eine externe Aufforderung (Request) senden. Device-Geräte sind Peripheriegeräte, die sich wiederum in Sensoren und Aktoren unterscheiden lassen: beispielsweise Lichtschranken, Ventile und Frequenzumrichter.

Device-Geräte reagieren auf Anfragen eines Controller-Geräts, indem sie Informationen senden oder Befehle ausführen.

Beim Aufbau eines PROFINET-Systems sind verschiedene Topologien möglich. In viele PROFINET-Geräte sind ein Switch und zwei Ports zum Aufbau einer Linien- oder Baumtopologie integriert; dies erübrigt externe Switches. Die Anzahl der Teilnehmer in einem PROFINET-System ist praktisch unbegrenzt.

9.3.2 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Kommunikationsschnittstelle der Rapid Link 5-Module in den Ausprägungen RAMO5-xxxxPNT und RASP5-xxxxPNT dient zur Steuerung und Anschaltung an das System PROFINET. Sie ist für den Einbau in eine Maschine oder zum Zusammenbau mit anderen Komponenten zu einer Maschine oder Anlage bestimmt.



In einigen Abbildungen sind teilweise zum Zweck der besseren Veranschaulichung Gehäuseteile und andere sicherheitsrelevante Teile nicht dargestellt.

Die hier beschriebenen Baugruppen und Geräte dürfen nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden.



Berücksichtigen Sie bitte die Hinweise zur Installation in den Montageanweisungen IL034092ZU (für RAMO5-xxxxPNT) bzw. IL034093ZU (RASP5-xxxxPNT).



Alle Angaben in diesem Kapitel beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.



Decken oder kleben Sie während der Installation M12-Schnittstellen ab, damit keine Fremdkörper in das Gerät eindringen können.



Führen Sie sämtliche Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug ohne Gewaltanwendung aus.

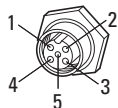
9.3.3 PROFINET-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls

Die Verbindung eines Rapid Link 5-Moduls zum Kommunikationssystem PROFINET erfolgt über einen M12-Stecker.

Abbildung 133 zeigt die PROFINET-Schnittstelle des Rapid Link 5-Moduls mit zwei M12-Steckbuchsen.

Eigenschaft	Wert
Anschlüsse	M12-D-codiert
Datenübertragung	10/100 MBit/s Voll-Duplex/Halb-Duplex automatische Baudratenerkennung
Übertragungskabel	2x2-verdrilltes, symmetrisches Kabel, geschirmt
Kommunikationsprotokoll	
Norm	IEC 61158
Baudrate	10/100 MBit/s

Anschlussleitungen für PROFINET mit M12-Steckern sind allgemein als konfektionierte Standardkabel erhältlich. Sie können allerdings auch individuell angefertigt werden. Dazu sind die nachfolgend dargestellten Anschlüsse (Pin-Belegung beachten!) erforderlich



1	TD+
2	RD+
3	TD-
4	RD-
5	⊕

Abbildung 132: Pinbelegung bei P1 und P2

9.3.4 LED-Anzeigen bei PROFINET

Die LEDs der Rapid Link 5-Module zeigen die Betriebs- und Netzwerkzustände an und ermöglichen so eine schnelle Diagnose.

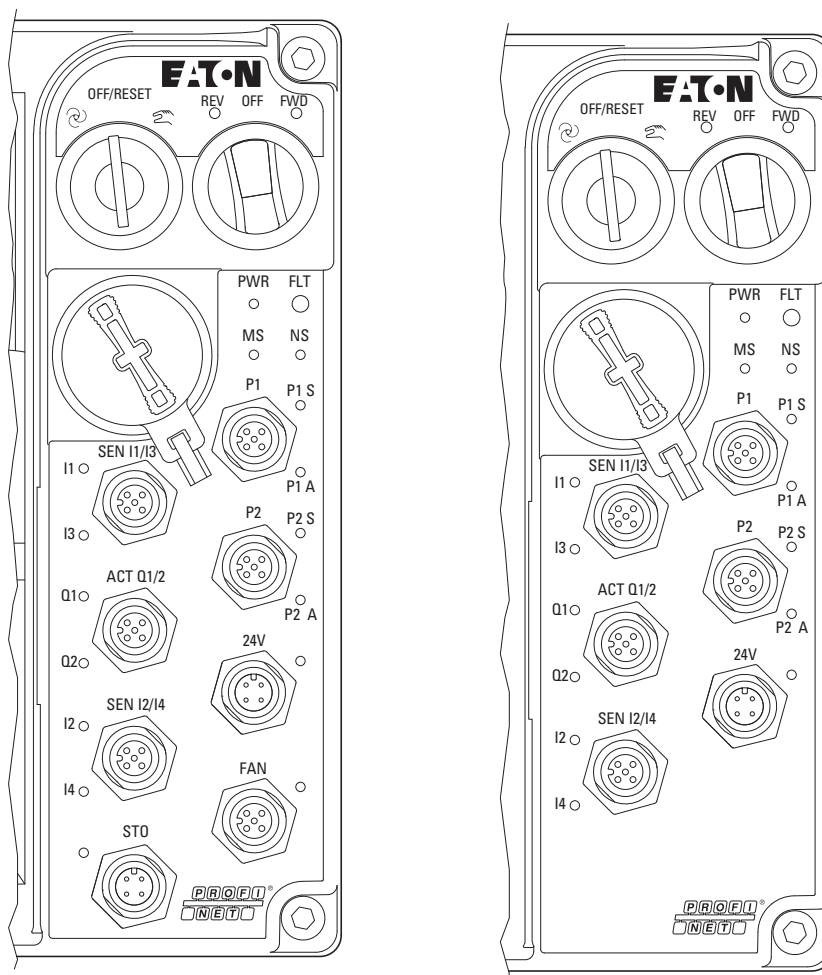


Abbildung 133: LED-Anzeigen

Die folgenden Tabellen zeigen die Bedeutung der LED-Anzeigen für die Kommunikation per PROFINET.

9.3.4.1 LED „NS“ („Netzwerkstatus“)

Die LED **NS** („Netzwerkstatus“) zeigt den Netzwerkstatus an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus	keine Versorgungsspannung oder IP-Adresse nicht vergeben
grün blinkend	online, aber keine Kommunikation
grün leuchtend	Verbindung zum PROFINET-Netzwerk hergestellt
rot blinkend	Störung erkannt (z. B. Zeitüberschreitung bei der Verbindungsanforderung)
rot leuchtend	Fehler erkannt (z. B. doppelte Vergabe einer IP-Adresse)
grün/rot blinkend	Selbsttest / Initialisierung

9.3.4.2 LED „MS“ („Modul-Status“)

Die LED **MS** („Modul-Status“) zeigt den Status des Rapid Link 5-Moduls an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus	keine Versorgungsspannung vorhanden oder Gerät nicht eingeschaltet
grün blinkend	Konfigurationsfehler oder das Modul befindet sich im Standby-Modus
grün leuchtend	Verbindung zum EtherNet/IP-Controller hergestellt
rot blinkend	reversibler Fehler aufgetreten ¹⁾
rot leuchtend	nichtreversibler Fehler (FATAL ERROR) erkannt ²⁾
grün/rot blinkend	Selbsttest / Initialisierung

1) Ein reversibler Fehler kann durch einen Reset oder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung gelöscht werden.

2) Ein nichtreversibler Fehler kann dagegen nur durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung bzw. durch das Ändern der Hardware-Konfiguration im ausgeschalteten Zustand gelöscht werden.

9.3.4.3 LED „P2“ („allgemeine Kommunikation“)

Die LED **P2** zeigt den Status der allgemeinen Kommunikation an.

LED-Zustand	Beschreibung
aus (grün)	Port nicht verbunden
grün leuchtend	Port verbunden, aber keine Kommunikation
grün blinkend	Datentransfer findet statt und Kommunikation aktiv

9.3.5 Einbindung von Rapid Link 5 in ein PROFINET-Netzwerk

Rapid Link 5 verfügt über einen Anschluss an das Kommunikationssystem PROFINET. Der PROFINET-Port des Rapid Link 5-Moduls besitzt einen Switch. Die Rapid Link 5-Geräte können über Daisy Chain miteinander verbunden werden.

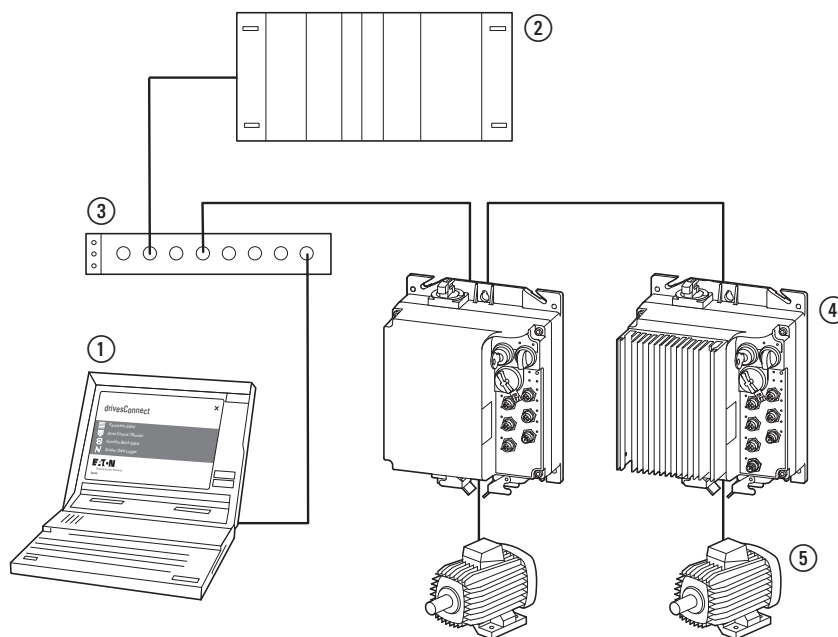


Abbildung 134: Einbindung von Rapid Link 5 in ein PROFINET-Netzwerk

- ① PC
- ② Kopfsteuerung (I/O Controller)
- ③ Switch
- ④ Rapid Link 5-Modul
- ⑤ Motor(en)



Rapid Link 5 ist kein Haushaltsgerät, sondern als Komponente ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.



Halten Sie die in diesem Handbuch beschriebenen technischen Daten und Anschlussbedingungen ein. Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

9.3.6 Anbindung an die SPS

Die folgenden Anweisungen beschreiben den Anschluss eines Rapid Link 5-Moduls an ein PROFINET-Netzwerk.

- ▶ Schließen Sie das eine Ende des PROFINET-Kabels mit Hilfe von M12-Steckverbindern an das Rapid Link 5-Modul an. Verbinden Sie außerdem das andere Ende mit dem PROFINET-Netzwerk, in dem sich die SPS oder der Switch befinden.
- ▶ Drehen Sie den Schlüssel-Schalter auf Mittelstellung (OFF/Reset) und den Wahlschalter (FWD/REV) auf die Stellung „0“. Hinweis: Dies ist für einen unbeaufsichtigten Betrieb des Motors erforderlich!
- ▶ Schließen Sie den Motorstecker an das Rapid Link 5-Modul an.
- ▶ Schließen Sie den Netzstecker (z. B. HAN Q4/2) an das Rapid Link 5-Modul an.
- ▶ Versorgen Sie das Gerät mit einer Spannung von 400 V AC.
- ▶ Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass der Motor und das Motor-kabel richtig angeschlossen sind.
Falls lediglich eine Testverbindung zur SPS benötigt wird, so können Sie auch eine Spannung von 24 V DC an den M12-Stecker des Rapid Link 5-Moduls anlegen. Siehe Kapitel: 9.2.11 Externe 24-V-DC-Steuerspannung
- ▶ Stellen Sie den Reparaturschalter auf ON (nur bei RASP5-...-xxxR... oder RAMO5-...-xxxR).
- ▶ Stellen Sie die IP-Adresse des Rapid Link 5-Moduls mit dem IP-Konfigurationstool von HMS ein. Sehen Sie hierzu den → Abschnitt 9.3.10, „Konfiguration der IP-Adresse“, Seite 235.

Das Rapid Link 5-Modul ist nun bereit für die Programmierung!



Um die Kommunikation über PROFINET zu ermöglichen, muss der Wahlschalter auf Automatikbetrieb umgestellt werden!

9.3.7 Hinweise zur Installation

Beachten Sie bitte die Hinweise in → Abschnitt 9.2.7, „Hinweise zur Installation“, Seite 202.

9.3.8 GSDML-Datei

Die Eigenschaften eines PROFINET-Teilnehmers sind in einer GSDML-Datei beschrieben. Diese Datei wird benötigt, um ein Rapid Link 5-Modul in ein PROFINET-Netzwerk einzubinden.



Sie finden die entsprechende GSDML-Datei mit Namen

für RAMO5:

GSDML-V2.34-EATON Rapid Link 5 RAMO-RAMO5-20200812.xml

bzw.

für RASP5:

GSDML-V2.34-EATON Rapid Link 5 RASP-RASP5-20200706.xml

im Internet auf der Eaton Webseite unter:

Eaton.eu → **Kundensupport** → **Download Center - Software**

Geben Sie dort den Suchbegriff „GSDML“ ein.

9.3.9 Projektierung

Die nachfolgende Anleitung beschreibt die Projektierung der Rapid Link 5-Module in einem PROFINET-Netzwerk.

► Schließen Sie das Gerät an die PROFINET-Umgebung an.

Hierzu werden folgende Komponenten benötigt:

- Kopfsteuerung (SPS)
- PC (zur Programmierung und Konfiguration)
- Rapid Link 5-Module

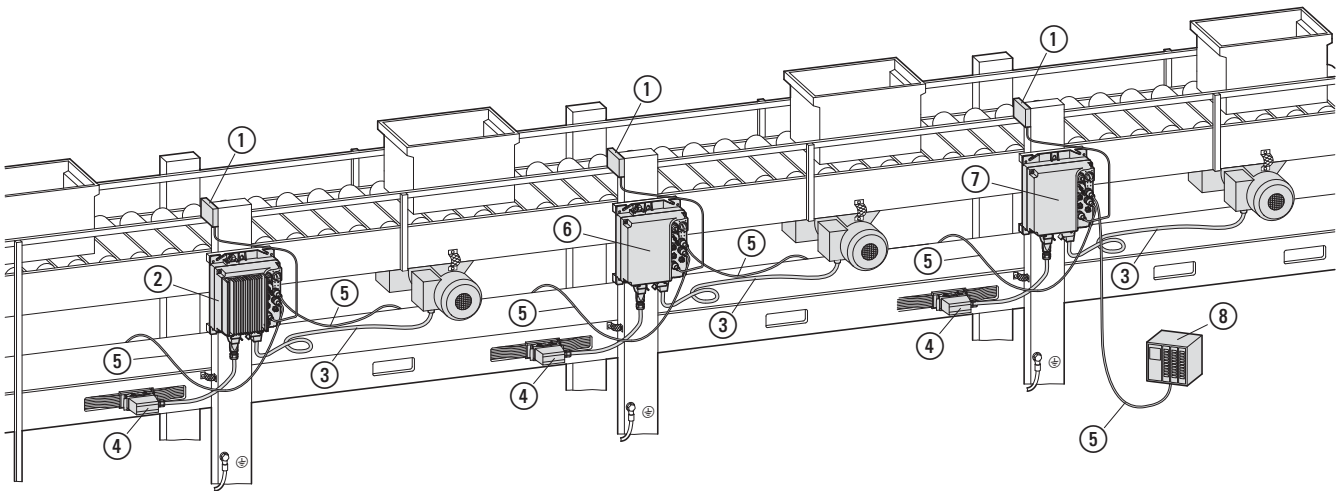


Abbildung 135: Beispiel für den Einsatz von Rapid Link 5 (RASP5-xxxxPNT..., RAMO5-WxxxPNT... und RAMO5-DxxxPNT...) in einem PROFINET-Netzwerk

- ① Sensor (Lichtschranke)
- ② RASP5
- ③ Motoranschlussleitung
- ④ Netzanschluss am Energiebus
- ⑤ PROFINET-Leitung
- ⑥ RAMO5-D...
- ⑦ RAMO5-W...
- ⑧ Kopfsteuerung (SPS)

► Schalten Sie das Gerät ein (Netzversorgung L1-L3 400 V AC oder Spannungsversorgung 24 V DC über Buchse M12 einschalten).

► Adressieren Sie die Rapid Link 5-Module (d. h. vergeben Sie IP-Adressen.

(→ Abschnitt 9.2.10, „Konfiguration der IP-Adresse“, Seite 213)

► Konfigurieren Sie nun das Projekt.

(Hinweise zu einer detaillierten Konfiguration entnehmen Sie bitte dem Handbuch des SPS-Herstellers.)

► Überprüfen Sie die LED-Anzeigen. Die Kopfsteuerung muss die Geräteadresse erkennen und die LEDs MS und NS müssen grün leuchten (→ Abschnitt 9.2.4, „LED-Anzeigen bei PROFINET“, Seite XXY).

► Laden Sie nun das Projekt herunter und gehen Sie mit dem Engineering Software auf RUN/Online.



Führen Sie Änderungen am Netzwerk aus, so kann dies Auswirkungen auf den Umfang der Daten haben.
Beispielsweise werden Abweichungen bei einem fehlerhaften Konfigurationsvergleich mit Hilfe der Statusanzeige des Rapid Link 5-Moduls an der Schnittstelle angezeigt.
Übertragen Sie in diesem Fall das geänderte Projekt erneut auf das Rapid Link 5-Modul und aktualisieren Sie gegebenenfalls die Angaben in obigem Dialog.

9.3.10 Konfiguration der IP-Adresse

PROFINET-IO-Geräte werden mit MAC- und IP-Adresse adressiert. Jedes Gerät besitzt eine weltweit eindeutige MAC-Adresse (6 Byte lange Ethernet-Adresse): Die ersten drei Bytes legen die herstellerspezifische ID fest, die übrigen drei Bytes bestimmen die fortlaufende Gerätenummer.



Die MAC-Adresse ist auf dem Typenschild aufgedruckt.
In der Werkseinstellung ist die Funktion DHCP aktiviert.

PROFINET-Module besitzen konkrete Namen, so dass jedes I/O Device eindeutig innerhalb eines Projektes zugeordnet werden kann. Sämtliche I/O Devices innerhalb eines Projektes lassen sich über diesen Namen projektieren. Eine Verbindung zur SPS ist nicht möglich, falls der Name falsch ist oder eine fehlerhafte Konfiguration vorliegt, da die SPS das I/O Device im Netzwerk über dessen Namen erkennt.



Die IP-Adresse kann mit Hilfe eines Netzwerktools (z. B. STEP 7/HW Konfiguration oder IPconfig der Fa. HMS) konfiguriert werden.



Die Konfiguration der IP-Adresse erfolgt in dieser Beschreibung mit Hilfe der Software „IPconfig“. Sie kann im Internet unter folgender Adresse heruntergeladen werden:

www.anybus.com

- ▶ Schließen Sie das Gerät PC- und netzwerkseitig an (Anschließen der M12-Buchse).
- ▶ Schalten Sie das Gerät ein.
- ▶ Rufen Sie das Programm „IPconfig“ auf und klicken Sie auf **Settings**.



Abbildung 136: Register „Settings“

- ▶ Wählen Sie den Computer-Netzwerkadapter aus dem Dropdown-Menü des Netzwerk-Schnittstelle aus.

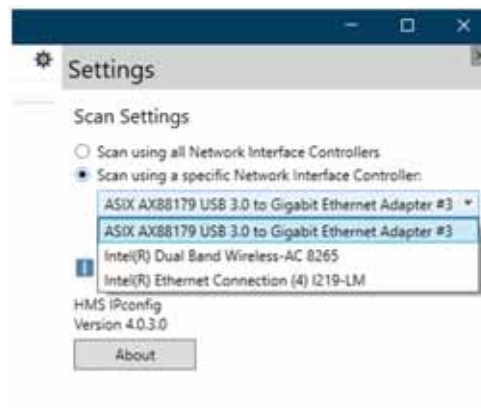


Abbildung 137: Auswählen des Netzwerkadapters

Das Programm zeigt alle verfügbaren Module an.

- Wählen Sie RASP5 und stellen Sie die gewünschte Adresse auf der rechten Seite ein.

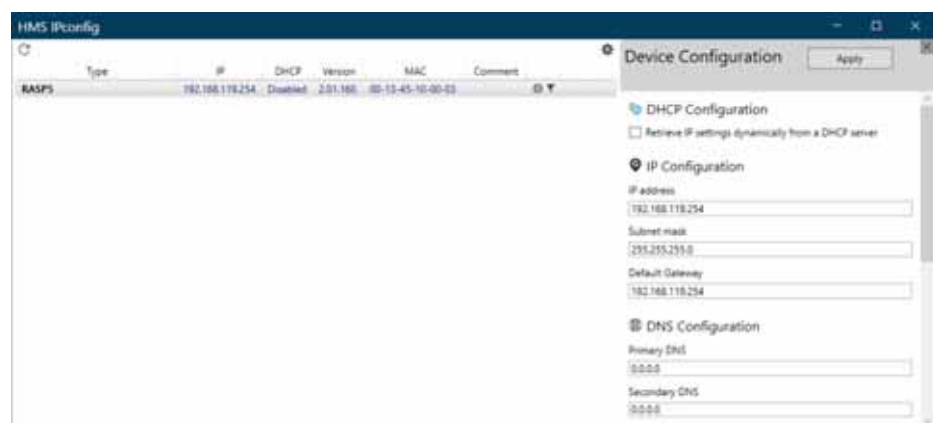


Abbildung 138: Einstellen der IP-Adresse

Die Adressierung ist hiermit abgeschlossen!

9.3.11 Inbetriebnahme

Führen Sie zuerst alle Maßnahmen zur Inbetriebnahme des Rapid Link 5-Moduls durch wie in den vorigen Abschnitten beschrieben.

Prüfen Sie die in diesem Handbuch beschriebenen Einstellungen und Installationen für die Anschaltung an das Kommunikationssystem PROFINET.

ACHTUNG

Überzeugen Sie sich davon, dass durch den Start des Motors keine Gefährdungen entstehen!

Koppeln Sie die angetriebene Maschine ab, falls bei einem falschen Betriebszustand eine Gefährdung entsteht!

9.3.12 Zyklische Daten

Prozessdaten

Die Prozessdaten von Rapid Link 5 bestehen aus Eingangsprozessdaten (Master → Rapid Link 5) und aus Ausgangsprozessdaten (Rapid Link 5 → Master).

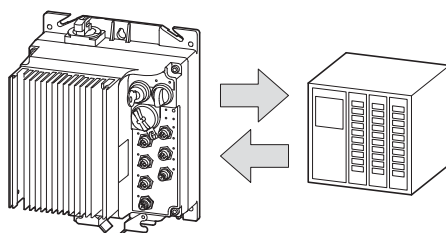


Abbildung 139: Datenaustausch

9.3.12.1 Eingangsprozessdaten (NETEmpfangPDZ)

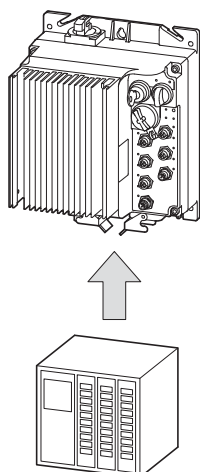


Abbildung 140: Eingangsprozessdaten: Master → Rapid Link 5

Es stehen 4 Eingangsprozessdaten (**NETEmpfangPDZ x**; x = 1, 2, 3, 4) zur Verfügung:

NETEmpfangPDZ	Erläuterung
NETEmpfangPDZ 1	Steuerwort
NETEmpfangPDZ 2	Soll-Frequenz Hinweis: nur bei RASP5
NETEmpfangPDZ 3	Feldbus-Rampenzeit Hinweis: nur bei RASP5
NETEmpfangPDZ 4	reserviert

NETEmpfangPDZ 1 – Steuerwort

Die beiden folgenden Tabellen geben die Aufschlüsselung des Steuerwortes **NETEmpfangPDZ 1** an.

RAMO5

Tabelle 54: Bit-Belegung von NETEmpfangPDZ 1 – bei RAMO5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Stopp	Start
1	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
2	keine Aktion	Fehler zurücksetzen
3	nicht verwendet	–
4	nicht verwendet	–
5	nicht verwendet	–
6	nicht verwendet	–
7	nicht verwendet	–
8	Aktion – Aktor 1 aus	Aktion – Aktor 1 an
9	Aktion – Aktor 2 aus	Aktion – Aktor 2 an
10	nicht verwendet	–
11	nicht verwendet	–
12	nicht verwendet	–
13	nicht verwendet	–
14	nicht verwendet	–
15	nicht verwendet	–

RASP

Tabelle 55: Bit-Belegung von NETEmpfangPDZ 1 – bei RASP5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Stopp	Start
1	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
2	keine Aktion	Fehler zurücksetzen
3	keine Aktion	freier Auslauf
4	nicht verwendet	–
5	keine Aktion	Schnellstopp (Rampe)
6	keine Aktion	Festfrequenz 1 (f-Fix1)
7	keine Aktion	Sollwert mit 0 überschreiben
8	Aktion – Aktor 1 aus	Aktion – Aktor 1 an
9	Aktion – Aktor 2 aus	Aktion – Aktor 2 an
10	nicht verwendet	–
11	nicht verwendet	–
12	nicht verwendet	–
13	nicht verwendet	–
14	nicht verwendet	–
15	nicht verwendet	–

NETEmpfangPDZ 2 – Sollwert (nur RASP5)

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von P1-02 (minimale Frequenz) bis P1-01 (maximale Frequenz).

In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.
Bspl.: 500 $\triangleq$ 50 Hz

NETEmpfangPDZ 3 – Feldbus-Rampenzeit (nur RASP5)

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von 0 bis 3000 Sekunden.
Die Werte werden mit dem Parameter P5-07 eingestellt.
Die Freigabe erfolgt über den Parameter P5-04.

In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,01 skaliert.
Bspl.: 500 $\triangleq$ 5,00 s

NETEmpfangPDZ 4

NETEmpfangPDZ 4 hat derzeit keine Funktion.

9.3.12.2 Ausgangsprozessdaten (NETSendePDZ)

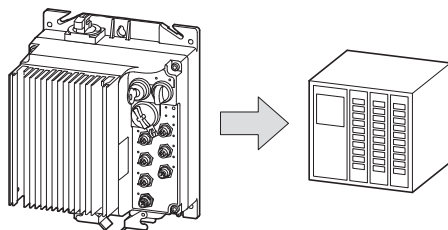


Abbildung 141: Ausgangsprozessdaten: Rapid Link 5 → Master

Es stehen 6 Ausgangsprozessdaten (**NETSendePDZ x**; x = 1, 2, 3, 4, 5, 6) zur Verfügung:

NETSendePDZ	Erläuterung
NETSendePDZ 1	Statuswort
NETSendePDZ 2	aktuelle Frequenz
NETSendePDZ 3	In der Werkseinstellung: Strom Einstellmöglichkeiten wählbar über Parameter P5-05
NETSendePDZ 4	In der Werkseinstellung: Kühlkörpertemperatur Einstellmöglichkeiten wählbar über Parameter P5-06
NETSendePDZ 5	Leistung
NETSendePDZ 6	aktuelle Fehlermeldung

NETSendePDZ 1 – Statuswort

Informationen zum Gerätestatus werden im Statuswort angegeben

RAMO5

Tabelle 56: Bit-Belegung von NETSendePDZ 1 – bei RAMO5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit – Fehler vorhanden oder AUS	startbereit (READY)
1	Stopp (Antrieb nicht gestartet)	Betrieb (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	nicht verwendet	nicht verwendet
5	nicht verwendet	nicht verwendet
6	nicht verwendet	nicht verwendet
7	reserviert	reserviert
8	Sensor 1 aus	Sensor 1 an
9	Sensor 2 aus	Sensor 2 an
10	Sensor 3 aus	Sensor 3 an
11	Sensor 4 aus	Sensor 4 an
12	reserviert	reserviert
13	Netzspannung nicht vorhanden	Netzspannung vorhanden
14	24-V-DC-Spannung nicht vorhanden	24-V-DC-Spannung vorhanden
15	reserviert	reserviert

RASP5

Tabelle 57: Bit-Belegung von NETSendePDZ 1 – bei RASP5

Bit [Nr.]	Funktion – Wert = 0	Funktion – Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit – Fehler vorhanden oder AUS	startbereit (READY)
1	Stopp (Antrieb nicht gestartet)	Betrieb (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	Beschleunigungsrampe	Frequenz-Istwert gleich Sollwertvorgabe
5	nicht verwendet	Nullzahl
6	Drehzahlsteuerung deaktiviert	Drehzahlsteuerung aktiviert
7	STO-Status – Hardware-Sperre (Inhibit)	STO-Status – Hardware-Freigabe
8	Sensor 1 aus	Sensor 1 an
9	Sensor 2 aus	Sensor 2 an
10	Sensor 3 aus	Sensor 3 an
11	Sensor 4 aus	Sensor 4 an
12	Spannung für QuickStopp liegt nicht an	Spannung für QuickStopp liegt an
13	Netzspannung nicht vorhanden	Netzspannung vorhanden
14	24-V-DC-Spannung nicht vorhanden	24-V-DC-Spannung vorhanden
15	reserviert	reserviert

NETSendePDZ 2 – Aktuelle Frequenz (Istwert)

NETSendePDZ 2 liefert die aktuelle Ausgangsfrequenz.

In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.

Beispiel: 500 $\triangleq$ 50 Hz

NETSendePDZ 3

NETSendePDZ 3 liefert in der Werkseinstellung den aktuellen Motorstrom.

NETSendePDZ 3 kann über den Parameter P5-05 ausgewählt werden.

Folgende Werte können über NETSendePDZ 3 an die SPS gesendet werden:

NETSendePDZ3	Werte
	Konfiguration des 3. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangleq$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangleq$ 4.00 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN lx; x = 1, 2, 3, 4) Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur, -500 - 1500 $\triangleq$ -50,0 - 150,0 °C (nur bei RASP5)

NETSendePDZ 4

NETSendePDZ 4 liefert bei RAMO5 in der Werkseinstellung den Sensorstatus; bei RASP5 liefert NETSendePDZ 4 in der Werkseinstellung die interne Temperatur.

NETSendePDZ 4 kann über den Parameter P5-06 ausgewählt werden.

Folgende Werte können über NETSendePDZ 4 an die SPS gesendet werden:

NETSendePDZ4	Werte
	Konfiguration des 4. Prozessdatenwortes PDO-3, das bei zyklischer Kommunikation vom Antrieb an den Netzwerk-Master gesendet wird. 0: Motorstrom in A mit einer Dezimalstelle, z. B. 100 $\triangleq$ 10.0 A 1: Ausgangsleistung in kW mit 2 Dezimalstellen, z. B. 400 $\triangleq$ 4 kW 2: Status der Sensoreingänge (SEN lx; x = 1, 2, 3, 4). Bit 0 = Status SEN I1, Bit 1 = Status SEN I2, ... 3: Interne Temperatur, -500 - 1500 $\triangleq$ -50,0 - 150,0 °C (nur bei RASP5)

NETSendePDZ 5 – Leistung

NETSendePDZ 5 sendet die Ausgangsleistung an den Master.

Der Wert wird mit zwei Dezimalstellen angegeben.

Beispiel: 4.00 $\triangleq$ 4 kW

NETSendePDZ 6 – Fehlermeldung

NETSendePDZ 6 liefert beim Auftreten eines Fehlers den entsprechenden Fehlercode.



Sie finden die Fehlercodes und der Beschreibung in
→ Abschnitt 10.2, „Fehlermeldungen“, Seite 252.

9.3.13 Azyklische Daten

Rapid Link 5 unterstützt die azyklische Kommunikation über PROFINET.

Base Mode Parameter Access kann zum Lesen oder Ändern von Parametern verwendet werden. Die entsprechende Indexnummer ist in

→ Abschnitt 9.4, „Azyklische Parameter“, Seite 245 zu finden.

Der Zugriff auf Antriebsparameter über PROFINET nutzt den Record Data Read oder Write Service der API.

Alle Parameterwerte können je nach Betriebsart des Antriebs aus dem Antrieb gelesen und in den Antrieb geschrieben werden. Einige Parameter können allerdings nicht geändert werden, während der Antrieb freigegeben ist.



Weitere Informationen zu azyklischen Daten finden Sie im DP-V1 unter Profinet Technologie.



Ein Beispiel zur Erstellung eines azyklischen Programms finden Sie in der Appnote AP040215EN.

9.4 Azyklische Parameter

9.4.1 RAM05

Tabelle 58: Azyklische Parameter bei RAM05

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werkeinstellung	EtherNet/IP			PROFINET
							Instanz	Service Code Lesen	Service Code Schreiben	Index
P0-02	Thermistor Eingang1	R	U16	0, 1	–	–	21	0x18	–	21
P0-03	SEN Status	R	U16	–	–	–	6	0x18	–	6
P0-05	T-Reglerkarte	R	S16	-500 - +1500	$10 \pm 1 \text{ }^{\circ}\text{C}$	–	39	0x18	–	39
P0-07	Ausgangsfrequenz	R	S16	-5000 - +5000	$500 \pm 50,0 \text{ Hz}$	–	7	0x18	–	7
P0-09	Motorstrom	R	U16	0 - 65535	$10 \pm 1,0 \text{ A}$	–	8	0x18	–	8
P0-10	Motorleistung Rel	R	U16	0 - 65535	$100 \pm 1,00 \text{ kW}$	–	10	0x18	–	10
P0-20	Zwischenkreisspannung	R	U16	0 - 65535	$100 \pm 100 \text{ V DC}$	–	23	0x18	–	23
P0-22	TimeToNextService	R	U16	0 - 65535	$1 = 1 \text{ h}$	–	38	0x18	–	38
P0-26	kWh Zähler	R	U16	0 - 65535	$10 \pm 1,0 \text{ kWh}$	–	32	0x18	–	32
P0-27	MWh Zähler	R	U16	0 - 65535	$1 \pm 1 \text{ MWh}$	–	33	0x18	–	33
P0-28.1	Applikationsversion	R	U16	0 - 65535	$100 \pm 1,00$	–	15	0x18	–	15
P0-28.2	System Version	R	U16	0 - 65535	$100 \pm 1,00$	–	16	0x18	–	16
P0-29.1	Device Type	R	U16	0 - 65535	–	–	17	0x18	–	17
P0-29.2	NoOfInputPhases	R	U16	0 - 65535	–	–	12	0x18	–	12
P0-29.3	FrameSize	R	U16	0 - 65535	–	–	12	0x18	–	12
P0-29.4	kW/HP	R	U16	0 - 65535	–	–	12	0x18	–	12
P0-29.5	Power@Ue	R	U16	0 - 65535	$100 \pm 1,00$	–	13	0x18	–	13
P0-29.6	Gerätespannung	R	U16	0 - 65535	–	–	12	0x18	–	12
P0-29.7	DeviceType	R	U16	0 - 65535	–	–	12	0x18	–	12
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	25	0x18	–	25
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	26	0x18	–	26
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	27	0x18	–	27
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	28	0x18	–	28
P0-31	t-Run	R	U16	0 - 65535	$1 \pm 1 \text{ s}$	–	34	0x18	–	34
P0-31	t-Run	R	U16	0 - 65535	$1 \pm 1 \text{ h}$	–	35	0x18	–	35
P0-34	t-StundenRun Freigeben	R	U16	0 - 65535	$1 \pm 1 \text{ s}$	–	36	0x18	–	36
P0-34	t-StundenRun Freigeben	R	U16	0 - 65535	$1 \pm 1 \text{ h}$	–	37	0x18	–	37

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werkeinstellung	EtherNet/IP			PROFINET
							Instanz	Service Code Lesen	Service Code Schreiben	
P1-08	Motor Nennstrom	R/W	U16	0,3 - 6,6 A	$1 \pm 0,1$ A	geräteabhängig	0108	0x18	0x19	0108
P1-13	SEN Konfiguration Auswahl	R/W	U16	1, 2, 3, 4	–	1	0113	0x18	0x19	0113
P1-14	Access Key	R/W	U16	0 - 65535	–	0	0114	0x18	0x19	0114
P2-24	Start Modus	R/W	U16	0, 1, ..., 10	–	0	0224	0x18	0x19	0224
P2-26	Auto Reset Verzögerung	R/W	U16	0,1 - 60,0 s	$300 \pm 30,0$ s	0,5 s	0226	0x18	0x19	0226
P2-27	Aktion@Thermistorfehler Motor	R/W	U16	0, 1	–	1	0227	0x18	0x19	0227
P2-28	Service Intervall Zeit	R/W	U16	0 - 60000	–	0	0228	0x18	0x19	0228
P2-29	Reset ServiceAnzeige	R/W	U16	0, 1	–	0	0229	0x18	0x19	0229
P2-30	Parametersatz	R/W	U16	0, 1	–	0	0230	0x18	0x19	0230
P2-32	Access Key Level2	R/W	U16	0 - 65535	–	101	0232	0x18	0x19	0232
P2-33	Parametersperre	R/W	U16	0, 1	–	0	0233	0x18	0x19	0233
P2-34	TCP Enable Service	R/W	U16	0, 1, ..., 15	–	0	0234	0x18	0x19	0234
P2-36	Parameter Sichern @24V-ext.	R/W	U16	0, 1	–	0	0236	0x18	0x19	0236
P3-04	Bremse Lüften Verzögerung	R/W	U16	0 - 2,50 s	$25 \pm 2,5$ s	0,00 s	0304	0x18	0x19	0304
P3-05	Bremse Schließen Verzögerung	R/W	U16	0 - 25,00 s	$2500 \pm 25,00$ s	0,00 s	0305	0x18	0x19	0305
P3-06	SEN I1 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	0306	0x18	0x19	0306
P3-07	SEN I2 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	0307	0x18	0x19	0307
P5-01	RS485-0 Adresse	R/W	U16	1, 2, ..., 63	–	2	0501	0x18	0x19	0501
P5-02	COM Loss Timeout	R/W	U16	0,0 - 5,0 s	50 ± 5 s	2,0 s	0502	0x18	0x19	0502
P5-03	Aktion@Kommunikationsverlust	R/W	U16	0, 1, 2	–	0	0503	0x18	0x19	0503
P5-05	NETSendePZD3	R/W	U16	0, 1, 2	–	0	0505	0x18	0x19	0505
P5-06	NETSendePZD4	R/W	U16	0, 1, 2	–	2	0506	0x18	0x19	0506
P5-07	NETEmpfangsPZD3	R/W	U16	0	–	0	0507	0x18	0x19	0507
P5-08	NETEmpfangsPZD4	R/W	U16	0	–	0	0508	0x18	0x19	0508
P5-10	Sperre QuickStopp	R/W	U16	0, 1	–	0	0510	0x18	0x19	0510
P6-05	Aktion@Unterlast Motor	R/W	U16	0, 1	–	0	0605	0x18	0x19	0605
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	R/W	U16	0, 1	nur bei RAM05-W	0	0608	0x18	0x19	0608

Hinweise:

Länge (Wort = 0 für Parametergruppe P0; Länge (Wort = 1 für übrige Parametergruppen; Objektklasse = 0x04 für alle Parameter bei EtherNet/IP
API = 0, Slot = 0, Sub-Slot = 1 für alle Parameter bei PROFINET

9.4.2 RASP5

Tabelle 59: Azyklische Parameter bei RASP5

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werks-einstellung	EtherNet/IP	PROFINET
							Instanz	Index
P0-02	Thermistor Eingang1	R	U16	0, 1	–	–	21	21
P0-03	SEN Status	R	U16	–	–	–	6	6
P0-04	f-PreRamp	R	S16	-5000 - 5000	500 $\pm$ 50,0 Hz	–	22	22
P0-05	T-Reglerkarte	R	S16	-500, 1500	10 $\pm$ 1,0 °C	–	39	39
P0-07	Ausgangsfrequenz	R	S16	-5000 - 5000	500 $\pm$ 50,0 Hz	–	7	7
P0-09	Motorstrom	R	U16	0 - 65535	10 $\pm$ 1,0 A	–	8	8
P0-10	Motorleistung Rel	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 1,00 kW	–	10	10
P0-11	Motorspannung	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 100 V AC	–	43	43
P0-20	Zwischenkreisspannung	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 100 V DC	–	23	23
P0-21	Kühlkörpertemperatur	R	S16	-500, 1500	10 $\pm$ 1,0 °C	–	24	24
P0-22	TimeToNextService	R	U16	0 - 65535	1 $\pm$ 1 h	–	38	38
P0-26	kWh Zähler	R	U16	0 - 65535	10 $\pm$ 1,0 kWh	–	32	32
P0-27	MWh Zähler	R	U16	0 - 65535	1 $\pm$ 1 MWh	–	33	33
P0-28.1	Application Version	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 1,00	–	15	15
P0-28.2	System Version	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 1,00	–	16	16
P0-29.1	Device Type	R	U16	0 - 65535	–	–	17	17
P0-29.2	NoOfInpuPhases	R	U16	0 - 65535	–	–	12	12
P0-29.3	FrameSize	R	U16	0 - 65535	–	–	12	12
P0-29.4	kW/HP	R	U16	0 - 65535	–	–	12	12
P0-29.5	Power@Ue	R	U16	0 - 65535	100 $\pm$ 1,00	–	13	13
P0-29.6	Device Voltage	R	U16	0 - 65535	–	–		12
P0-29.7	DeviceType	R	U16	0 - 65535	–	–		12
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	25	25
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	26	26
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	27	27
P0-30	Seriennummer	R	U16	0 - 65535	–	–	28	28
P0-31	t-Run	R	U16	0 - 65535	1 $\pm$ 1 s	–	34	34
P0-31	t-Run	R	U16	0 - 65535	1 $\pm$ 1 h	–	35	35
P0-34	t-HoursRun Enable	R	U16	0 - 65535	1 $\pm$ 1 s	–	36	36

9 Kommunikation

9.4 Azyklische Parameter

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werks-einstellung	EtherNet/IP	PROFINET
							Instanz	Index
P0-34	t-HoursRun Enable	R	U16	0 - 65535	1 Δ 1 h	–	37	37
P1-01	f-max	R/W	U16	0,0 - 250,0 Hz	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	50,0 Hz	101	101
P1-02	f-min	R/W	U16	0,0 - 50,0 Hz	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	102	102
P1-03	t-acc	R/W	U16	0,1 - 3000,0 s	300 Δ 30,0 s	5,0 s	103	103
P1-04	t-dec	R/W	U16	0,1 - 3000,0 s	300 Δ 30,0 s	2,0 s	104	104
P1-05	Stopp Modus	R/W	U16	0, 1, 2	–	1	105	105
P1-07	Motor Nennspannung	R/W	U16	0, 20 - 500 V	230 Δ 230 V	400 V	107	107
P1-08	Motor Nennstrom	R/W	U16	2,4 A: 0,2 - 2,4 A 4,3 A: 0,4 - 4,3 A 5,6 A: 0,5 - 5,6 A 8,5 A: 0,8 - 8,5 A	1 Δ 0,1 A	geräte-abhängig	108	108
P1-09	Motor Nennfrequenz	R/W	U16	10 - 500 Hz	50 Δ 50 Hz	50 Hz	109	109
P1-10	Motor Nenndrehzahl	R/W	U16	0,100 - 3000 rpm	–	0 rpm	110	110
P1-11	U-Boost	R/W	U16	0,0 - 40 %	–	0,00 %	111	111
P1-12	f-Fix1	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	10,0 Hz	112	112
P1-13	DI Konfiguration Auswahl	R/W	U16	1, 2, ..., 8	–	1	113	113
P1-14	Access Key	R/W	U16	0 - 65535	–	0	114	114
P2-01	f-Fix2	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	30,0 Hz	201	201
P2-02	f-Fix3	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	40,0 Hz	202	202
P2-03	f-Fix4	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	50,0 Hz	203	203
P2-04	f-Fix5	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	10,0 Hz	204	204
P2-05	f-Fix6	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	15,0 Hz	205	205
P2-06	f-Fix7	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	20,0 Hz	206	206
P2-07	f-Fix8	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	25,0 Hz	207	207
P2-08	t-SRampe1	R/W	U16	0,0 - 10,0 s	100 Δ 10,0 s	0,0 s	208	208
P2-09	Überspannungs-Kontrolle	R/W	U16	0, 1	–	1	209	209
P2-10	REV Freigeben	R/W	U16	0, 1	–	0	210	210
P2-11	t-acc2	R/W	U16	0,0 - 3000,0 s	300 Δ 30,0 s	5,0 s	211	211
P2-12	n-accMulti1	R/W	U16	0,0 - P1-01	–	0,0 Hz	212	212
P2-13	t-dec2	R/W	U16	0,0 - 3000,0s	300 Δ 30,0 s	5,0 s	213	213
P2-14	n-decMulti1	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	214	214
P2-15	f-Skip1	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	215	215
P2-16	f-SkipBand1	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	216	216
P2-17	f-Skip2	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	217	217
P2-18	f-SkipBand2	R/W	U16	0,0 - P1-01	0 - 3000 Δ 0 - 50 Hz	0,0 Hz	218	218
P2-19	U/f-Kennlinie	R/W	U16	0, 1, 2	–	0	219	219
P2-20	f-MidU/f	R/W	U16	0,0 - 100 %	–	0,00 %	220	220
P2-21	U-MidU/f	R/W	U16	0,0 - 100 %	–	0,00 %	221	221
P2-22	Schaltfrequenz	R/W	U16	0, 1, ..., 5	0	1	222	222

9 Kommunikation

9.4 Azyklische Parameter

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werks-einstellung	EtherNet/IP	PROFINET
							Instanz	Index
P2-23	Auto Temperatur-Management	R/W	U16	0, 1	–	0	223	223
P2-24	Start Modus	R/W	U16	0, 1, ..., 10	–	0	224	224
P2-25	REAF Start Funktion	R/W	U16	0, 1, 2	–	0	225	225
P2-26	Auto Reset Verzögerung	R/W	U16	0,1 - 60,0 s	300 $\pm$ 30,0 s	0,5 s	226	226
P2-27	Aktion@Thermistorfehler Motor	R/W	U16	0, 1	–	1	227	227
P2-28	Service Intervall Zeit	R/W	U16	0 - 60000	–	0 h	228	228
P2-29	Reset ServiceAnzeige	R/W	U16	0, 1	–	0	229	229
P2-30	Parametersatz	R/W	U16	0, 1	–	0	230	230
P2-31	Default Auswahl	R/W	U16	0, 1	–	0	231	231
P2-32	Access Key Level2	R/W	U16	0 - 65535	–	101	232	232
P2-33	Parametersperre	R/W	U16	0, 1	–	0	233	233
P2-34	TCP Enable Service	R/W	U16	0, 1, ..., 15	–	0	234	234
P2-36	Parameter Sichern @24V-ext.	R/W	U16	0, 1	–	0	236	236
P2-37	Motorfangschaltung Freigeben	R/W	U16	0, 1	–	0	237	237
P3-01	Bremse Modus	R/W	U16	0, 1	–	0	301	301
P3-02	Bremse f-öffnen	R/W	U16	0,0 - P1-01	–	1,5 Hz	302	302
P3-03	Bremse f-schließen	R/W	U16	0,0 - P1-01	–	1,0 Hz	303	303
P3-04	M vor Bremse Lüften	R/W	U16	2,4 A: 0,6 - 2,4 A 4,3 A: 1,1 - 4,3 A 5,6 A: 1,4 - 5,6 A 8,5 A: 2,1 - 8,5 A	1 $\pm$ 0,1 A	0,0 A	304	304
P3-05	Bremse Lüften Verzögerung	R/W	U16	0 - 320,0 s	3200 $\pm$ 320,0 s	0,0 s	305	305
P3-06	SEN I1 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	306	306
P3-07	SEN I2 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	307	307
P3-08	SEN I3 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	308	308
P3-09	SEN I4 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	309	309
P3-10	DI5 Logik	R/W	U16	0, 1	–	0	310	310
P3-11	t-dec Auswahl B0	R/W	U16	0, 1	–	0	311	311
P4-01	DC-Bremse Strom	R/W	U16	0,0 - 100%	–	0,00 %	401	401
P4-02	t-DCBremse@Start	R/W	U16	0,0 - 600,0%	–	0,0s	402	402
P4-03	f-DCBremse@Stopp	R/W	U16	0,0 - 10,0Hz	0 - 3000 $\pm$ 0 - 50 Hz	1,5 Hz	403	403
P4-04	t-DCBremse@Stopp	R/W	U16	0,0 - 600,0%	–	0,0 s	404	404
P4-05	Brems-Chopper Modus	R/W	U16	0, 1, 2	–	2	405	405
P4-06	Bremswiderstand	R/W	U16	50 - 500	–	400 Ω	406	406
P4-07	P-Bremswiderstand	R/W	U16	0,00 - 20,00kW	–	0,10 kW	407	407
P4-08	Brake Chopper ED Heat-Up	R/W	U16	0,0 - 20,0%	–	2,00 %	408	408
P5-01	RS485-0 Adresse	R/W	U16	1, 2, ..., 63	–	2	501	501
P5-02	COM Loss Timeout	R/W	U16	0,0 - 5,0s	50 $\pm$ 5 s	2,0 s	502	502
P5-03	Aktion@Kommunikationsverlust	R/W	U16	0, 1, 2, 3	–	0	503	503

9 Kommunikation

9.4 Azyklische Parameter

Parameter	Bezeichnung	Zugriffsrecht	Datenformat	Wertebereich	Skalierung	Werks-einstellung	EtherNet/IP	PROFINET
							Instanz	Index
P5-04	FieldbusRampControl	R/W	U16	0, 1	–	0	504	504
P5-05	NETSendePZD3	R/W	U16	0, 1, 2, 3	–	0	505	505
P5-06	NETSendePZD4	R/W	U16	0, 1, 2, 3	–	3	506	506
P5-07	NETEmpfangsPZD3	R/W	U16	0, 1	–	1	507	507
P5-08	NETEmpfangsPZD4	R/W	U16	0	–	0	508	508
P5-09	Zeiger auf Parameter	R/W	U16	0 - 200	–	0	509	509
P5-10	Sperre QuickStopp	R/W	U16	0, 1	–	0	510	510
P5-11	AS-i Steuerbefehl Konfiguration	R/W	U16	0, 1, 2	–	0	511	511
P6-01	Steuerungsmodus	R/W	U16	0, 1, ..., 6	–	0	601	601
P6-02	MSC Kp	R/W	U16	0 - 400 %	–	50,00 %	602	602
P6-03	MSC1 Ti	R/W	U16	0,010 - 1,000 s	–	0.050 s	603	603
P6-04	M-Max Motorbetrieb	R/W	U16	0 - 200 %	–	150 %	604	604
P6-05	Aktion@Unterlast Motor	R/W	U16	0, 1	–	0	605	605
P6-06	M-Min (f-Ref=0) Grenze	R/W	U16	10,0 - 150,0 %	–	50,00 %	606	606
P6-07	M-Min (f>f-Umax) Grenze	R/W	U16	5,0 - 150,0 %	–	10,00 %	607	607
P6-08	Phasenfolge Motor drehen	R/W	U16	0, 1	–	0	608	608
P6-09	Thermischer Speicher Motor	R/W	U16	0, 1	–	1	609	609
P6-10	Aktion @I-Stromgrenze	R/W	U16	0, 1	–	0	610	610
P6-11	AnpassungGeneratorBetrieb	R/W	U16	0, 1	–	0	611	611
P6-12	Überspannung Stromgrenze	R/W	U16	0,0 - 100,0 %	–	5,00 %	612	612
P6-13	Trägheitsfaktor Last	R/W	U16	0 - 600	–	10	613	613
P6-14	t-Erregung-U/f	R/W	U16	0 - 5000 m	–	30 ms	614	614
P6-15	Drehmomentanhebung	R/W	U16	0,0 - 100,0 %	–	0,00 %	615	615
P6-16	f-Drehmomentanhebung Grenze	R/W	U16	0,0 - 50,0%	–	0,00 %	616	616
P6-17	PM-MotorSignalInLevel	R/W	U16	0 - 200	–	0	617	617
P6-18	Übermodulation	R/W	U16	0, 1	–	0	618	618
P7-01	Motor-Identifikation	R/W	U16	0	–	0	701	701
P7-02	Motor CosPhi	R/W	U16	0,50 - 1,00	–	0,8	702	702
P7-03	Motor Stator-Widerstand R1	R/W	U16	0,00 - 655,35	–	8,00 Ω	703	703
P7-04	Motor Rotor-Widerstand R2	R/W	U16	0,00 - 655,35	–	6,00 Ω	704	704
P7-05	Motor Stator Induktivität d-Achse	R/W	U16	0,0 - 6553,5	–	650,0 mH	705	705
P7-06	Motor Stator Induktivität q-Achse	R/W	U16	0,0 - 6553,5	–	65,0 mH	706	706

Hinweise:

Länge (Wort = 0 für Parametergruppe P0; Länge (Wort = 1 für übrige Parametergruppen; Objektklasse = 0x04 für alle Parameter bei EtherNet/IP
API = 0, Slot = 0, Sub-Slot = 1 für alle Parameter bei PROFINET

10 Fehlermeldungen

10.1 Einleitung

Die Rapid Link 5-Module besitzen intern mehrere Überwachungsfunktionen. Bei erkannten Abweichungen vom ordnungsgemäßen Betriebszustand wird eine Fehlermeldung angezeigt.

10.1.1 Fehlerspeicher

Die letzten vier Fehlermeldungen werden in der Reihenfolge ihres Auftretens (der jüngste Fehler an erster Stelle) gespeichert.

Die Fehlermeldungen können unter dem Monitor-Parameter P0-13 ausgelesen werden.

Die Werte werden bei einem Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen nicht gelöscht!

10.1.2 Fehler quittieren (Reset)

Die aktuelle Fehlermeldung kann wie folgt quittiert und zurückgesetzt werden:

- Versorgungsspannung abschalten
- STOPP-Taste betätigen (DX-KEY-OLED)
- Schlüsselschalter auf OFF/RESET stellen

10.1.3 Automatischer Reset

Die Auto-Reset-Funktion kann über die Parameter P2-24 und P2-26 eingestellt werden.

Der Parameter P2-26 bestimmt die Zeit zwischen den Startversuchen, wenn die Auto-Reset Funktion mit dem Parameter P2-24 vorgewählt ist.

10.2 Fehlermeldungen

Die nachfolgende Tabelle listet die Fehlermeldungen (Fehlercodes), ihre möglichen Ursachen und weist auf Korrekturmaßnahmen hin.

10.2.1 Fehlermeldungen RAM05

Tabelle 60: Liste der Fehlermeldungen bei RAM05

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
StoP	–	Startbereit. Der Antrieb ist nicht freigegeben. Es liegt keine Fehlermeldung vor.
no-FLt	00	Wird bei P0-13 angezeigt, wenn keine Meldung im Fehlerregister steht.
ILt-ErrP	04	Überlast des Motors. Der thermische Schutz hat ausgelöst, da das Gerät über eine bestimmte Zeit oberhalb des mit P1-08 eingestellten Motor-Nennstroms betrieben wurde. • Prüfen, ob die Motordaten bei P1-08 korrekt eingegeben wurden. • Anschluss des Motors prüfen (z. B. Stern/Dreieck). • Sicherstellen, dass keine mechanischen Blockaden oder zusätzlichen Belastungen für den Motor existieren.
ÜÜol t	06	Überspannung im Zwischenkreis Der Wert der Zwischenkreisspannung wird mit Parameter P0-20 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-36 (Abtastzeit 256 ms). • Prüfen, ob die Versorgungsspannung in dem Bereich liegt, für den der Frequenzumrichter bemessen ist.
ÜÜol t	07	Unterspannung im Zwischenkreis Hinweis: Diese Meldung erscheint grundsätzlich, wenn die Versorgungsspannung am Gerät abgeschaltet wird und sich die Zwischenkreisspannung abgebaut hat. Es handelt sich hierbei nicht um einen Fehler. Falls die Meldung während des Betriebs auftritt: • Prüfen, ob die Anschlussspannung zu gering ist. • Alle Komponenten bzw. Geräte, die im Einspeisekreis liegen (Schutzschalter, Schütz, Drossel usw.), auf ordnungsgemäßen Anschluss bzw. Übergangswiderstand hin prüfen.
P-dEF	10	Die Werkseinstellung der Parameter wurde eingelesen. • Taste STOP drücken: Der Antrieb kann anschließend neu konfiguriert werden.
SC-ObS	12	Kommunikationsfehler mit einer externen Bedieneinheit oder einem PC. • Anschlüsse prüfen.
P-LQSS	14	Ausfall einer Phase der Einspeisung
dREr-F	17	Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. • Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen. • Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
dREr-E	19	Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. • Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen. • Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
<i>F - P L c</i>	21	Übertemperatur des PTC im Motor
<i>Q - h E R t</i>	23	Die gemessene Umgebungstemperatur liegt über dem spezifizierten Wert. • Lüfter prüfen. • Sicherstellen, dass der erforderliche Freiraum um das Gerät vorhanden ist. - Wenn möglich: Last reduzieren.
<i>U - t o r 9</i>	25	Unterlast Liegt der Motorstrom 25 % unterhalb des Motornennstroms, erscheint diese Fehlermeldung.
<i>Q U t - P h</i>	49	Eine Phase der Motorleitung ist nicht angeschlossen bzw. unterbrochen.
<i>S c - F Q I</i>	50	Ein gültiges Feldbus-Telegramm wurde nicht innerhalb der mit P5-02 spezifizierten Zeit empfangen. • Prüfen, ob der Netzwerk-Master ordnungsgemäß arbeitet. • Verbindungsleitungen prüfen. • Wert von P5-02 auf einen akzeptablen Wert erhöhen.
<i>Q F - Q I</i>	60	Keine interne Verbindung zu einer Optionskarte
<i>Q F - Q 2</i>	61	Optionsmodul in undefiniertem Betriebszustand
<i>Q F - I Q</i>	70	Sensorfehler - Überlast oder Kurzschluss

10.2.2 Fehlermeldungen RASP5

Tabelle 61: Liste der Fehlermeldungen bei RASP5

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
Start	–	Startbereit. Der Antrieb ist nicht freigegeben. Es liegt keine Fehlermeldung vor.
Inhibit	–	STO-Eingänge (Pin 3 und Pin 4) spannungsfrei • Safety relay abgeschaltet • Spannungsquelle überlastet Folge: Der Antrieb ist gesperrt.
no-FLT	00	Wird bei P0-13 angezeigt, wenn keine Meldung im Fehlerregister steht.
Over-b	01	Zu hoher Bremsstrom • Bremswiderstand und seine Verdrahtung auf Kurz- bzw. Erdschluss hin prüfen. • Sicherstellen, dass der minimal zulässige Wert des Bremswiderstandes nicht unterschritten ist.
Over-br	02	Thermische Überlast des Bremswiderstandes Der Antrieb hat abgeschaltet, um eine thermische Zerstörung des Bremswiderstandes zu verhindern. • Rampenzeiten von P1-04 und P2-13 verlängern, um eine weniger häufige Bremsung zu erreichen. • Trägheit der Last reduzieren, wenn möglich.
Over-I	03	Überstrom am Ausgang des Frequenzumrichters Auftreten direkt beim Einschalten: • Leitungsverbindung zwischen Umrichter und Motor prüfen. • Motor auf Windungsschluss oder Schluss gegen Erde prüfen. Auftreten beim Start des Motors: • Prüfen, ob der Motor frei drehen kann und sicherstellen, dass keine mechanische Blockierung vorhanden ist. • Motor mit mechanischer Bremse: Prüfen, ob diese gelöst hat. • Anschluss prüfen (Stern/Dreieck). • Prüfen, ob die Motordaten bei P1-07, P1-08 und P1-09 korrekt eingegeben wurden. • Im Vektorbetrieb (P6-01 = 1): Prüfen, ob der Wert $\cos \varphi$ (P7-02) richtig eingegeben und ein Motor-Identifizierungslauf erfolgreich durchgeführt wurde. • Eventuell Rampenzeit für die Beschleunigung (t-acc, P1-03) erhöhen. • Bei Drehzahlsteuerung (P6-01 = 6): Spannungsanhebung mit P1-11 reduzieren. Auftreten bei Betrieb mit konstanter Drehzahl: • Prüfen, ob Motor überlastet ist. Auftreten während Beschleunigung/Verzögerung: • Die Rampenzeiten sind zu kurz und erfordern zu viel Leistung. Wenn P-03/P-04 nicht erhöht werden kann, ist möglicherweise ein größeres Gerät erforderlich.

10 Fehlermeldungen

10.2 Fehlermeldungen

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
<i>I.L - ErP</i>	04	Überlast des Motors. Der thermische Schutz hat ausgelöst, da das Gerät über eine bestimmte Zeit oberhalb des mit P1-08 eingestellten Motor-Nennstroms betrieben wurde. • Prüfen, ob die Motordaten bei P1-07, P1-08 und P1-09 korrekt eingegeben wurden. • Im Vektorbetrieb (P6-01 = 1): Prüfen, ob der Wert $\cos \varphi$ (P7-02) richtig eingegeben und ein Motor-Identifizierungslauf erfolgreich durchgeführt wurde. • Anschluss des Motors prüfen (z. B. Stern/Dreieck). • Wenn auf dem Display während des Betriebs die Dezimalpunkte blinken, ist dies ein Zeichen für einen Betrieb im Überlastbereich (> P1-08). In diesem Fall die Beschleunigungsrampe mit P1-03 verlängern oder die Last reduzieren. • Sicherstellen, dass keine mechanischen Blockaden oder zusätzlichen Belastungen für den Motor existieren.
<i>PS - ErP</i>	05	Überstrom (Hardware) • Verdrahtung zum Motor und Motor selbst auf Kurz- und Erdschluss hin prüfen. • Motorleitung am Frequenzumrichter abklemmen und danach wieder einschalten. Falls die Fehlermeldung weiterhin erscheint, muss das Gerät ausgetauscht werden. Vor der Inbetriebnahme des neuen Geräts ist das System auf einen Erd- bzw. Kurzschluss hin zu prüfen, der den Ausfall des Geräts verursacht haben könnte.
<i>ÜÜol E</i>	06	Überspannung im Zwischenkreis Der Wert der Zwischenkreisspannung wird mit Parameter P0-20 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-36 (Abtastzeit 256 ms). • Prüfen, ob die Versorgungsspannung in dem Bereich liegt, für den der Frequenzumrichter bemessen ist. • Wenn der Fehler beim Verzögern oder Stoppen auftritt: Verzögerungsrampe (P1-04/P2-13) verlängern oder Bremswiderstand benutzen. • Im Vektorbetrieb (P6-01 = 1): Verstärkung des Drehzahlreglers (P6-02) reduzieren.
<i>ÜÜol E</i>	07	Unterspannung im Zwischenkreis Hinweis: Diese Meldung erscheint grundsätzlich, wenn die Versorgungsspannung am Gerät abgeschaltet wird und sich die Zwischenkreisspannung abgebaut hat. Es handelt sich hierbei nicht um einen Fehler. Falls die Meldung während des Betriebs auftritt: • Prüfen, ob die Anschlussspannung zu gering ist. • Alle Komponenten bzw. Geräte, die im Einspeisekreis des Frequenzumrichters liegen (Schutzschalter, Schütz, Drossel usw.), auf ordnungsgemäßen Anschluss bzw. Übergangswiderstand hin prüfen.
<i>Ü - E</i>	08	Übertemperatur am Kühlkörper. Der Antrieb ist zu heiß. Die Kühlkörpertemperatur wird mit P0-21 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-38 (Abtastzeit 30 s). • Prüfen, ob der Frequenzumrichter in der Umgebungstemperatur betrieben wird, für die er spezifiziert ist. • Sicherstellen, dass die Kühlluft gut zirkulieren kann (Abstände zu benachbarten Geräten über- und unter dem Frequenzumrichter). • Die Kühlschlitze des Geräts dürfen nicht verschlossen sein, z. B. durch Verschmutzung bzw. zu dicht aneinander gebaute Geräte. • Schaltfrequenz mit P2-24 reduzieren. • Last reduzieren, wenn möglich.

10 Fehlermeldungen

10.2 Fehlermeldungen

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
<i>U-L</i>	09	Untertemperatur Die Meldung erscheint, wenn die Umgebungstemperatur unter -10 °C liegt. Um den Antrieb zu starten, muss die Temperatur oberhalb dieses Wertes liegen.
<i>P-dEF</i>	10	Die Werkseinstellung der Parameter wurde eingelesen. • Taste STOP drücken: Der Antrieb kann anschließend neu konfiguriert werden.
<i>SC-ObS</i>	12	Kommunikationsfehler mit einer externen Bedieneinheit oder einem PC. • Anschlüsse prüfen.
<i>FLe-dc</i>	13	Zu hohe Welligkeit der Zwischenkreisspannung Die Welligkeit der Zwischenkreisspannung wird mit P0-16 angezeigt. Ein Fehlerregister mit den letzten Werten vor der Abschaltung beinhaltet P0-37 (Abtastzeit 20 ms). • Prüfen, ob alle Phasen der Netzversorgung anliegen und deren Spannungssymmetrie innerhalb des erlaubten Toleranzbandes (3 %) liegt. • Wenn möglich, Last reduzieren. • Wenn der Fehler weiterhin ansteht, Kontakt mit der nächsten Eaton-Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>P-L0SS</i>	14	Ausfall einer Phase der Einspeisung
<i>h-0-I</i>	15	Überstrom am Ausgang • Siehe Fehler-Nr. 03.
<i>th-FLe</i>	16	Thermistor auf dem Kühlkörper defekt. • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>dREH-F</i>	17	Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. • Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen. • Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>dREH-E</i>	19	Fehler im internen Speicher. Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. • Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen. • Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>F-Ptc</i>	21	Übertemperatur des PTC im Motor
<i>0-hERL</i>	23	Die gemessene Umgebungstemperatur liegt über dem spezifizierten Wert. • Sicherstellen, dass der erforderliche Freiraum um das Gerät vorhanden ist und die Kühlluft ungehindert durch die Schlitze am Gerät strömen kann. • Schaltfrequenz mit P2-22 reduzieren. • Wenn möglich: Last reduzieren.
<i>0UL-F</i>	26	Fehler am Ausgang des Geräts • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>SL0-F</i>	29	Interner Fehler des STO-Schaltkreises • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
<i>U-Lor 9iii</i>	30	Unterlast im Motorbereich
<i>U-Lor 9!!!</i>	32	Unterlast im Feldschwähebereich
<i>REH-0 I</i>	40	Motor-Identifikation nicht erfolgreich: Der gemessene Statorwiderstand variiert zwischen den Phasen. • Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist. • Motorwicklungen auf gleiche Widerstandswerte hin prüfen.

Meldung	Fehler-Nr. [dez]	Mögliche Ursache und Abhilfe
<i>RL F - 02</i>	41	Motor-Identifikation nicht erfolgreich: Der gemessene Statorwiderstand ist zu groß. • Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist. • Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Geräts mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.
<i>RL F - 03</i>	42	Motor-Identifikation nicht erfolgreich: Die gemessene Motorinduktivität ist zu niedrig. • Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist.
<i>RL F - 04</i>	43	Motor-Identifikation nicht erfolgreich: Die gemessene Motorinduktivität ist zu groß. • Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist. • Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Geräts mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.
<i>RL F - 05</i>	44	Motor-Identifikation nicht erfolgreich: Die gemessenen Motorparameter passen nicht zusammen. • Sicherstellen, dass der Motor korrekt angeschlossen und fehlerfrei ist. • Überprüfen, ob die Bemessungsleistung des Geräts mit der des Motors übereinstimmt. Der maximale Unterschied sollte eine Leistungsklasse betragen.
<i>DU L - Ph</i>	49	Eine Phase der Motorleitung ist nicht angeschlossen bzw. unterbrochen.
<i>Sc - F01</i>	50	Ein gültiges Feldbus-Telegramm wurde nicht innerhalb der mit P5-02 spezifizierten Zeit empfangen. • Prüfen, ob der Netzwerk-Master ordnungsgemäß arbeitet. • Verbindungsleitungen prüfen. • Wert von P5-02 auf einen akzeptablen Wert erhöhen.
<i>OF - 01</i>	60	Keine interne Verbindung zu einer Optionskarte
<i>OF - 02</i>	61	Optionsmodul in undefiniertem Betriebszustand
<i>OF - 10</i>	69	Sensorfehler - Überlast oder Kurzschluss

Stichwortverzeichnis

A

Abkürzungen	9
Ablängen, flexible Stromschiene	90
Ableitstrom	45, 48
Abzweig M12	189
Addressierung	188
Adressierbereich	187
Aktor-Ausgang	65
Anlaufmoment	28
Anordnung	
senkrecht	83
waagrecht	84
Anschlüsse	
am RAMO5	36, 119
am RASP5	37, 133
Anschlüsse im Leistungsteil (RASP5)	114
ASi	186
ASi-Flachbandleitung	189
AS-Interface	186
Ausgangsprozessdaten	217
Ausprägung	35
Auswahlkriterien	28
Auto-Modus	145

B

Befestigung	
mit Schrauben	82
Bemessungsdaten	15, 19
Benennung	
RAMO5 (Motor Control Unit)	117
RASP5 (Speed Control Unit)	131
Bestimmungsgemäßer Einsatz	30
Betrieb	112
Betriebssicherheit von Steckverbindern	107, 110
Blockschaltbild	
RAMO5-D...	121
RAMO5-W...	122
Bremse, externe	73
Bremssteuerspannung	11
Brushless DC-Motoren	29

C

CIP	211
Common Industrial Protocol	211
Cyber Security	7

D

Daisy Chain	201
Daten	
azyklische	220
zyklische	214
Datenleitung	187
Derating	137
Diagnose	130
Direktstarter	118
Drehfeldrichtung	116
Drehrichtungsumkehr	69
Drehzahlsteller RASP5	131
drivesConnect	125, 141
drivesConnect mobile	125, 141
DX-CBL-PC-3M0	149
DX-COM-STICK3-KIT	149
DX-KEY-OLED	154, 155

E

EDS-Datei	203
Eingangsprozessdaten	214
Elektrisches Netz	42
EMV	48
Endstücke und Durchführungen	90
Energieanschlussstecker	11
Energieanschlussstecker RA...C3...	95
Energiebus	46, 88
Energieversorgungssysteme	30
EtherNet/IP	196
Experten-Modus	137
Externe Bremse	107

F

Fehlerbehebung	194
Fehlerspeicher	251
Fehlerstromschutzeinrichtungen	45
Fehlerstromschutzschalter	45
Festfrequenzen	193
FI-Schutzschalter	45
Flachbandleitungsabgang	91
Freigabe, direkte	55
Freiräume	81

G

Garantie	33
Gerätelüfter-Anschluss	66

H

Haftungsausschluss	30
Handbetrieb	144
Handbetrieb, verriegelt	72
Hand-Modus	145
Hand-Steuerung	115
Hardening documentation	7
Hotline	33

I

Inbetriebnahme	141
Inbetriebnahme (Checkliste)	112
Inspektion	32
Isolationsprüfungen	111
Isolationswiderstand	111

K

Kabelbinder	110
Kodierung, flexible Stromschiene	89

L

Lastmoment	28
Laststrom	65
LED	
AS-I	186
MS (Modul-Status)	200, 228
NS (Netzwerkstatus)	200
STO	55
LED-Anzeigen, RAMO	123
LED-Anzeigen, RASP	139
Leistungsteil	38
Leitungsführung	191
Leitungsführung im Kabelkanal	111
Leitungslänge berechnen (Energiebus)	47
Leitungsquerschnitte	44
Lesekonventionen	8
Lieferumfang	14

M

Maßeinheiten	10
Merkmale	
RAMO5 (Motor Control Unit)	118
RASP5 (Speed Control Unit)	132
Montage	
Flexible Stromschiene	89
Rundleitungsabgang	92
Montageanweisung	14
Motorauswahl	68
Motorbemessungsstrom	28
Motorbremse	106

Motorisolation	111
Motorkabel	45, 111
Motorkabelisolation	111
Motorkabelüberwachung	78

N

Nachrichtenübertragung, azyklische	220
Nennspannungen	42
Netzanschluss	42
Netzkabelisolation	111
Netzspannung	42
Normen	51

O

Objektklassen	220
---------------	-----

P

Parameter	
azyklische	245
einstellen	156
zurücksetzen	157
Parameter-Editor	152
Parametergruppen	159
Parameterliste	159
Parametersatz, erweiterter	157
Parametrierung	149
per OLED	154
per Software	152
Pausenzeit, zwischen Einschaltvorgängen	40
PE-Leiter	44
Permanentmagnet-Motoren	29
Phasenwechschler	147
Pin-Belegung	
bei RAMO5	62
Powerbox RA-C4-PB65	94
PROFINET	221
Projektierung	204
Prozessdaten	214

Q

Quick Stop	130
------------	-----

R

RA-C1-END1	91
RA-C1-PLF1	91
RA-C2-S1-4	92
RA-C4-PB65	94
Rapid-Link-Module	111
RA-XM12-Y	61
RCD (Residual Current Device)	45

Reparaturschalter	11, 25, 26, 40
RESET	157
RJ45-Schnittstelle	125, 141
Rundleitungsabgang	
RA-C2-S1-4	92
RA-C4-PB65	94

S

Safe Torque Off	11, 49
SCCR	25
Schaltungsart	28, 68
Schirmgeflecht	108
Schnellstopp	70, 128, 144
Sensor-Eingänge	127, 143
Service	33
Sicherungen	44
Spannungsfall	46
Spannungssymmetrie	43
Spezielle technische Daten	
RAMO5 (Motor Control Unit)	120
RASP (Speed Control Unit)	134
SPS	204
Start-Befehl	192, 193
Statuswort	218, 242
STO	11
STO-Funktion	49
STO-gerechte Installation	52
Stromüberwachung	28
Stromuntergrenze, Überwachung	130
SVB-Sperre	41
Symbole	9
Synchron-Reluktanzmotoren	29
Systemübersicht	12

T

Taktfrequenz	45
Thermistorüberwachung	25
Typenschild	15

U

Überlastbarkeit	136
UL 508	25
UL 61800-5	26
Umgebungstemperatur	28

V

Verschlussschraube	125, 141
Versorgungsspannung	28, 88
VSC	211

W

Warnhinweise	
spezifische zu RASP5	114
zum Betrieb	113
Wartung	32, 58
Wartungsintervalle	32
Wechselstromnetze	42, 43
Wendestarter	11, 118
Wirkungsgradklassen	29

Y

Y-Verbinder	61
-------------	----

Z

Zwischenkreisspannung	76
-----------------------	----

Eatons Ziel ist es, zuverlässige, effiziente und sichere Stromversorgung dann zu bieten, wenn sie am meisten benötigt wird. Die Experten von Eaton verfügen über ein umfassendes Fachwissen im Bereich Energiemanagement in verschiedensten Branchen und sorgen so für kundenspezifische, integrierte Lösungen, um anspruchsvollste Anforderungen der Kunden zu erfüllen.

Wir sind darauf fokussiert, stets die richtige Lösung für jede Anwendung zu finden. Dabei erwarten Entscheidungsträger mehr als lediglich innovative Produkte. Unternehmen wenden sich an Eaton, weil individuelle Unterstützung und der Erfolg unserer Kunden stets an erster Stelle stehen.

Für mehr Informationen besuchen Sie **Eaton.com**

Eaton Adressen weltweit:

Eaton.com/contacts



Powering Business Worldwide

Eaton Industries GmbH
Hein-Moeller-Str. 7-11
D-53115 Bonn

© 2021 Eaton Corporation

05/21 MN034004DE (ICPD MOC DPS)