

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Zu diesem Handbuch .....</b>	<b>5</b>
0.1	Zielgruppe .....	5
0.2	Weitere Dokumente.....	5
0.3	Lesekonventionen.....	5
0.3.1	Warnhinweise vor Sachschäden.....	5
0.3.2	Warnhinweise vor Personenschäden.....	6
0.3.3	Tipps.....	6
0.4	Abkürzungen .....	7
0.5	Netzanschlussspannungen .....	8
0.6	Maßeinheiten .....	8
<b>1</b>	<b>Gerätserie DE1 .....</b>	<b>9</b>
1.1	Einleitung .....	9
1.2	Systemübersicht .....	10
1.3	Überprüfen der Lieferung.....	11
1.4	Bemessungsdaten .....	12
1.4.1	Bemessungsdaten auf dem Typenschild .....	13
1.4.2	Typenschlüssel.....	14
1.5	Bezeichnung.....	15
1.6	Spannungsklassen .....	16
1.7	Auswahlkriterien .....	17
1.8	Bestimmungsgemäßer Einsatz.....	18
1.9	Wartung und Inspektion.....	19
1.10	Lagerung .....	19
1.11	Zwischenkreiskondensatoren aufladen.....	20
1.12	Service und Garantie .....	20
<b>2</b>	<b>Projektierung .....</b>	<b>21</b>
2.1	Einleitung .....	22
2.2	Elektrisches Netz .....	23
2.2.1	Netzanschluss und Netzform .....	23
2.2.2	Netzspannung und Frequenz .....	24
2.2.3	Total Harmonic Distortion (THD) .....	24
2.2.4	Blindleistungs-Kompensation.....	24
2.3	Sicherheit und Schalten .....	25
2.3.1	Abschaltvorrichtung .....	25
2.3.2	Sicherungen und Leitungsquerschnitte .....	25
2.3.3	Fehlerstromschutzschalter (RCD) .....	26
2.3.4	Netzschütze .....	27
2.3.5	Verwendung eines Bypass-Anschlusses .....	27

2.4	EMV-Maßnahmen.....	28
2.5	Motorauswahl.....	30
2.5.1	Motoren parallelschalten.....	30
2.5.2	Schaltungsarten beim Drehstrommotor.....	31
2.5.3	Anschluss von Ex-Motoren.....	31
<b>3</b>	<b>Installation.....</b>	<b>33</b>
3.1	Einleitung.....	33
3.2	Montage.....	33
3.2.1	Einbaulage.....	34
3.2.2	Freiräume.....	34
3.2.3	Befestigung.....	36
3.3	Elektrische Installation.....	38
3.3.1	Isolationsprüfung.....	39
3.3.2	Anschluss am Leistungsteil.....	40
3.3.3	Erdung.....	43
3.3.4	EMV-Brücken.....	44
3.3.5	Drehstromschienenblock.....	46
3.3.6	Motoranschluss.....	48
3.3.7	Installationen gemäß UL®.....	50
3.3.8	Anschluss am Steuerteil.....	51
3.4	RJ45-Schnittstelle.....	58
3.5	LED-Anzeigen.....	60
3.6	Blockschaltbilder.....	62
3.6.1	DE1-12...FN-.....	62
3.6.2	DE1-12...NN-.....	62
3.6.3	DE1-34...FN-.....	63
3.6.4	DE1-34...NN-.....	63
<b>4</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>65</b>
4.1	Checkliste zur Inbetriebnahme.....	65
4.2	Warnhinweise zum Betrieb.....	66
4.3	Inbetriebnahme mit Werkseinstellung.....	68
<b>5</b>	<b>Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET.....</b>	<b>69</b>
5.1	Bezeichnung am DXE-EXT-SET.....	69
5.2	Montage/Demontage auf Drehzahlstarter DE1.....	70
5.3	Beschreibung und Handhabungen.....	71

<b>6</b>	<b>Parameter .....</b>	<b>77</b>
6.1	Bedieneinheit DX-KEY-LED .....	78
6.1.1	Tastenkombinationen .....	80
6.1.2	Parameterstruktur .....	81
6.1.3	Parameter einstellen .....	82
6.2	drivesConnect .....	83
6.3	Modbus RTU .....	83
6.4	SmartWire-DT .....	84
6.5	Parameterbeschreibung .....	85
6.5.1	Beschleunigungs- und Verzögerungszeit .....	85
6.5.2	Motordaten .....	88
6.5.3	Motorschutz .....	90
6.5.4	U/f-Kennlinie .....	93
6.5.5	Gleichstrombremsung .....	97
6.5.6	Konfiguration der Steuerklemmen .....	98
6.6	Parametersperre .....	108
6.7	Werkseinstellung .....	109
6.8	Betriebsdatenanzeige .....	110
<b>7</b>	<b>Modbus RTU .....</b>	<b>111</b>
7.1	Allgemeines .....	111
7.1.1	Kommunikation .....	112
7.1.2	COM-Port .....	113
7.1.3	Freigabe .....	113
7.1.4	Datenformat .....	113
7.2	Modbus-Parameter .....	114
7.3	Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU .....	116
7.4	Betriebsart Modbus RTU .....	118
7.4.1	Aufbau einer Master-Anfrage .....	119
7.4.2	Aufbau einer Slave-Antwort .....	120
7.4.3	Register-Mapping .....	121
7.4.4	Erklärung zum Funktionscode .....	126
<b>8</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>129</b>
8.1	Leistungsmerkmale .....	129
8.2	Allgemeine Bemessungsdaten .....	130
8.3	Nenndaten .....	131
8.3.1	DE1-12... (einphasiger Netzanschluss) .....	131
8.3.2	DE1-34... (dreiphasiger Netzanschluss) .....	135
8.4	Abmessungen und Baugrößen .....	141

<b>9</b>	<b>Zubehör.....</b>	<b>143</b>
9.1	Externe Bedieneinheit DX-KEY-LED .....	143
9.2	Kommunikationsstick DX-COM-STICK.....	146
9.3	SmartWire-DT DX-NET-SWD3 .....	148
9.4	PC-Kabel DX-CBL-PC1M5.....	149
9.5	Anschaltbaugruppe DX-COM-PCKIT .....	150
9.6	Splitter DX-SPL-RJ45-2SL1PL.....	152
9.7	Kabel und Sicherungen .....	153
9.8	Netzschütze DIL.....	156
9.9	Netzdrosseln DX-LN.....	157
9.10	Motordrosseln DX-LM3.....	159
9.11	Sinusfilter DX-SIN3.....	161
<b>10</b>	<b>Fehlermeldungen .....</b>	<b>163</b>
10.1	Fehlermeldung quittieren (Reset) .....	164
10.2	Fehlerspeicher .....	164
10.3	Fehlerliste .....	166
<b>11</b>	<b>Parameterliste.....</b>	<b>169</b>
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>179</b>

## 0 Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie spezielle Informationen, um einen Drehzahlstarter der Gerätereihe DE1 auszuwählen, anzuschließen und bei Bedarf mit Hilfe der Parameter auf Ihre Anforderungen einzustellen. Das Handbuch beschreibt alle Baugrößen der Gerätereihe DE1 sowie das optionale Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET. Unterschiede und Besonderheiten der einzelnen Leistungs- und Baugrößen sind entsprechend vermerkt.

### 0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch MN040011DE richtet sich an Ingenieure und Elektrotechniker. Für die Inbetriebnahme werden elektrotechnische und physikalische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Zur Handhabung elektrischer Anlagen, Maschinen und für das Lesen technischer Zeichnungen werden Grundkenntnisse vorausgesetzt.

### 0.2 Weitere Dokumente

Weitere Informationen finden Sie in folgenden Dokumenten:

- Montageanweisung IL040005ZU: „DE1-12..., DE1-34...“
- Montageanweisung IL040020ZU: „DXE-EXT-SET“

### 0.3 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole mit folgender Bedeutung verwendet:

- ▶ 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 zur besseren Veranschaulichung das Gehäuse des Drehzahlstarters sowie andere sicherheitsrelevante Teile weggelassen worden. Der Drehzahlstarter ist jedoch stets nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen zu betreiben.



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



Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Geräten finden Sie im Internet unter: [www.eaton.eu/powerxl](http://www.eaton.eu/powerxl)

## 0.4 Abkürzungen

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen eingesetzt:

Tabelle 1: Benutzte Abkürzungen

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
dez	dezimal (Zahlssystem zur Basis 10)
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FE	Funktionserde
FS	Frame Size (Baugröße)
FWD	Forward Run (Rechtsdrehfeld)
GND	Ground (0-V-Potenzial)
hex	hexadezimal (Zahlssystem zur Basis 16)
ID	Identifizier (eindeutige Kennung)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode)
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
LSB	Least Significant Bit (niedrigstwertiges Bit)
MSB	Most Significant Bit (höchstwertiges Bit)
OLED	Organic Light Emitting Diode (organische Leuchtdiode)
PC	Personal Computer
PDS	Power Drive System (Antriebssystem)
PE	Protective Earth (Schutzerde) $\oplus$
PES	Protective Earth Shield (PE-Anschluss für abgeschirmte Leitungen)
PNU	Parameternummer
REV	Reverse Run (Linksdrehfeld)
rms	Root mean square (quadratischer Mittelwert)
ro	Read Only (nur Lesezugriff)
rw	Read/Write (Lese- und Schreibzugriff)
SCCR	Short Circuit Current Rating
UL®	Underwriters Laboratories
VSS	Variable Speed Starter (variabler Drehzahlstarter)
WE	Werkseinstellung

## 0.5 Netzanschlussspannungen

Die Angaben der Bemessungsbetriebsspannungen in den nachfolgenden Tabellen basieren auf den genormten Nennwerten in mittelpunktgeerdeten Sternnetzen.

In ringförmigen Stromnetzen (z. B. in Europa) entspricht die Bemessungsspannung am Übergabepunkt der Energieversorgungsunternehmen (EVUs) dem Wert in den Verbrauchsnetzen (z. B. 230 V, 400 V).

In sternförmigen Stromnetzen (z. B. in Nordamerika) ist die Bemessungsspannung am Übergabepunkt der EVUs höher als im Verbrauchsnetz.  
Zum Beispiel: 240 V → 230 V, 480 V → 460 V.

Das weite Toleranzband der Drehzahlstarter DE1 berücksichtigt dabei einen zulässigen Spannungsabfall von 10 % (d. h.  $U_{LN} - 10\%$ ) und in der 400-V-Klasse die nordamerikanische Netzspannung von 480 V + 10 % (60 Hz).

Die zulässigen Anschlussspannungen der Gerätereihe DE1 sind im Abschnitt zu den technischen Daten im Anhang aufgelistet.

Die Bemessungsdaten der Netzspannung basieren stets auf den Netzfrequenzen 50/60 Hz im Bereich von 48 bis 62 Hz.

## 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 2: Beispiele für die Umrechnung von Maßeinheiten

Bezeichnung	SI-Wert	anglo-amerikanischer Wert	Umrechnungswert	US-amerikanische Bezeichnung
Länge	25,4 mm	1 in (")	0,0394	inch (Zoll)
Leistung	0,7457 kW	1 HP = 1,014 PS	1,341	horsepower
Drehmoment	0,113 Nm	1 lbf in	8,851	pound-force inches
Temperatur	-17,222 °C ( $T_C$ )	1 °F ( $T_F$ )	$T_F = T_C \times 9/5 + 32$	Fahrenheit
Drehzahl	1 min <sup>-1</sup>	1 rpm	1	revolutions per minute
Gewicht	0,4536 kg	1 lb	2,205	pound
Durchfluss	1,698 m <sup>3</sup> /min	1 cfm	0,5889	cubic feed per minute



# 1 Gerätereihe DE1

## 1.1 Einleitung

Die PowerXL™ Drehzahlstarter der Reihe DE1 sind aufgrund ihrer einfachen Handhabung und hohen Zuverlässigkeit besonders für allgemeine Verwendungszwecke mit Drehstrommotoren geeignet. Der Drehzahlstarter DE1 schließt die Lücke zwischen den konventionellen Direktstartern und einem Frequenzumrichter. Dabei nutzt der Drehzahlstarter DE1 die Vorteile beider Gerätearten in einem Gerät: zum einen die einfache Handhabung des Direktstarters sowie zum anderen die variable Motordrehzahl des Frequenzumrichters. Der sanfte und zeitlich geführte Motorstart auf eine vorgegebene Drehzahl mit vollem Drehmoment ohne Einschaltstromspitzen ermöglicht es dem Anwender, die geforderte Energieeffizienz (ErP-Richtlinie) für seine Applikation zu erreichen. Neben der variablen Drehzahlvorgabe (U/f-Steuerung) sind der Reversierbetrieb (Wendestarter), das zeitlich geführte Stillsetzen des Antriebs sowie der einfache Funktionswechsel über Steuerklemmen weitere Merkmale des Drehzahlstarters DE1.

In kompakter und robuster Bauform stehen die Geräte der Reihe DE1 im Leistungsbereich von 0,25 kW (bei 230 V) bis 7,5 kW (bei 400 V) in zwei Baugrößen zur Verfügung. Mit einem integrierten Funkentstörfilter und einer seriellen Schnittstelle – bei schneller und kostengünstiger Montage und Inbetriebnahme wie bei einem konventionellen Direktstarter – erfüllt der Drehzahlstarter DE1 wichtige Bedürfnisse des Maschinenbaus (MOEM) zur Optimierung von Fertigungs- und Herstellungsprozessen.

Das umfangreiche Zubehör erhöht zusätzlich die Flexibilität in verschiedenen Anwendungsbereichen. Dabei ermöglicht das einfache Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET mit Hilfe eines Schraubendrehers individuelle Anpassungen. Die PC-gestützte Parametriersoftware drivesConnect garantiert zusätzliche Datensicherheit und ermöglicht individuelle Anpassungen sowie eine Reduzierung des Zeitaufwands bei Inbetriebnahme und Wartung.

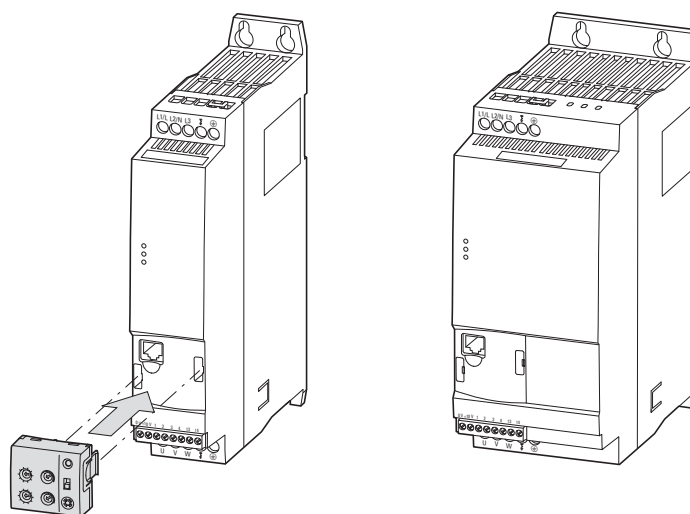


Abbildung 1: Gehäusevarianten des DE1 (links: 45 mm, rechts: 90 mm) und optionales Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

## 1.2 Systemübersicht

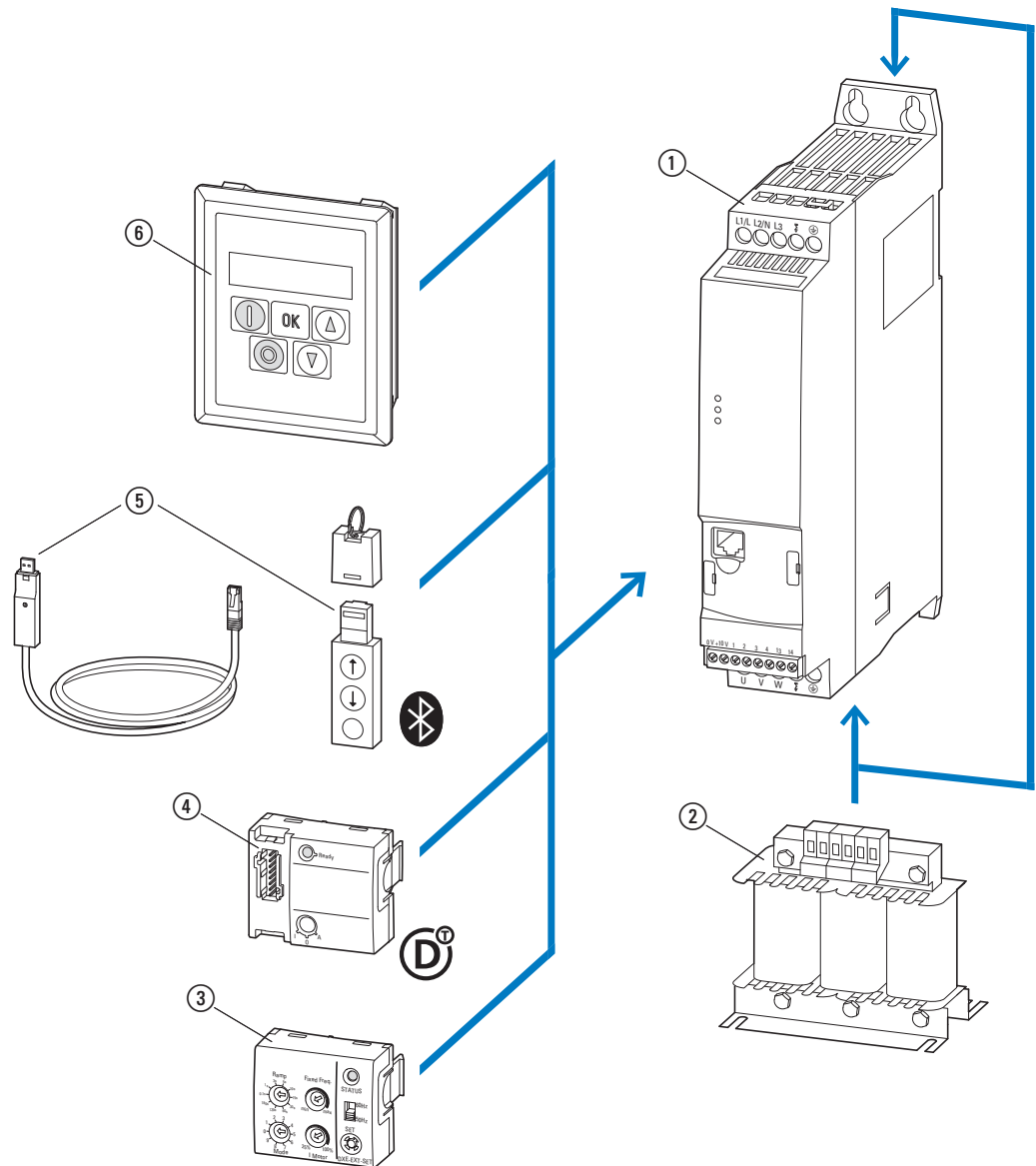


Abbildung 2: Systemübersicht (Beispiel)

- ① Drehzahlstarter DE1-...
- ② Netzdrossel DX-LN..., Motordrossel DX-LM3-..., Sinusfilter DX-SIN3-...
- ③ Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET
- ④ SmartWire-DT Anschaltung DX-NET-SWD3
- ⑤ Kommunikationsmodul DX-COM-STICK und Zubehör (z. B. Verbindungskabel DX-CBL-...)
- ⑥ Bedieneinheit (externe) DE-KEY-...

### 1.3 Überprüfen der Lieferung



Überprüfen Sie bitte vor dem Öffnen der Verpackung anhand des Typenschilds auf der Verpackung, ob es sich bei dem gelieferten Drehzahlstarter um den von Ihnen bestellten Typ handelt.

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 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 Verpackung 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:

- einen Drehzahlstarter der Gerätereihe DE1,
- eine Montageanweisung IL040005ZU.

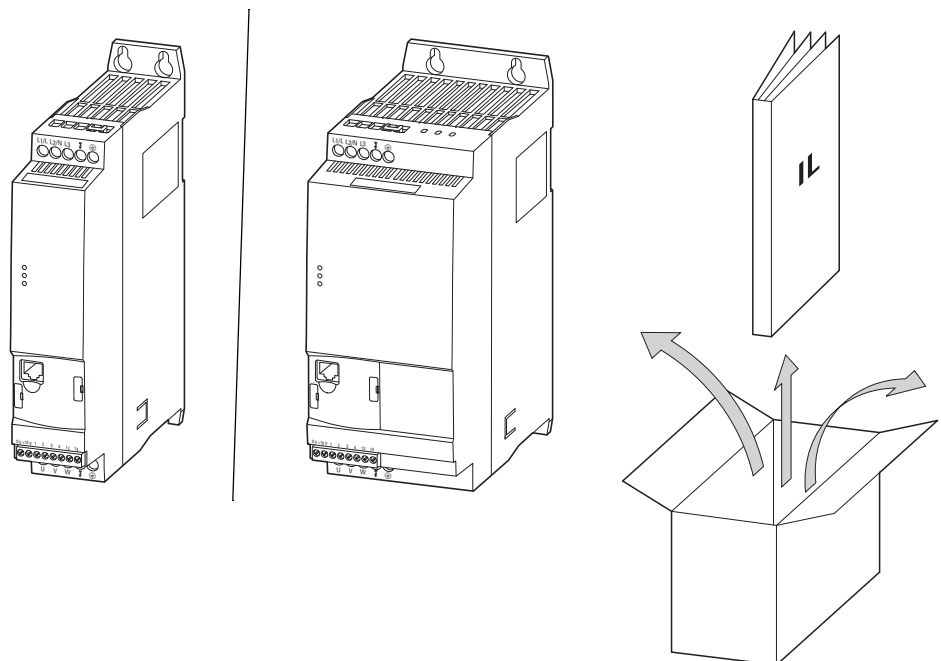


Abbildung 3: Lieferumfang: Drehzahlstarter DE1 in Baugröße 45 mm oder 90 mm und Montageanweisung IL040005ZU

# 1 Gerätereihe DE1

## 1.4 Bemessungsdaten

### 1.4 Bemessungsdaten

Die gerätespezifischen Bemessungsdaten des Drehzahlstarters DE1 sind auf dem Typenschild an der rechten Seite des Geräts aufgeführt.

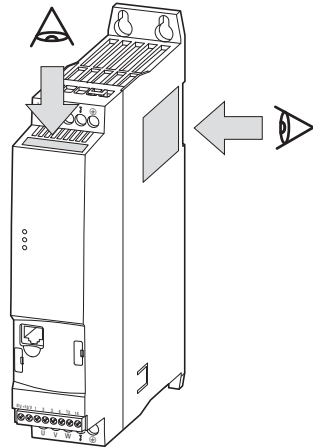


Abbildung 4: Position der Typenschilder

Das an der oberen Seite angeordnete Typenschild (Typenschild B) ist eine vereinfachte Ausführung zur eindeutigen Identifizierung des Geräts, falls das Typenschild (Typenschild A) aufgrund eines seitlichen Anbaus verdeckt ist.

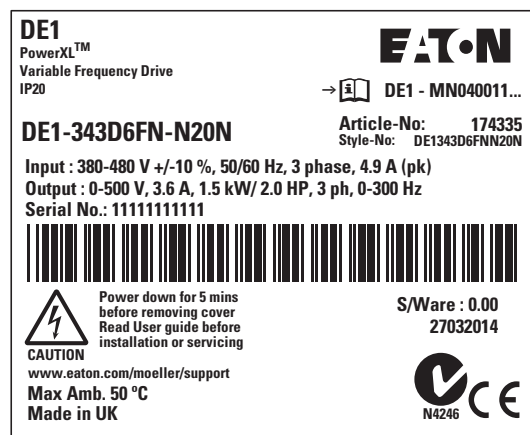


Abbildung 5: Typenschild A (seitlich angebracht)

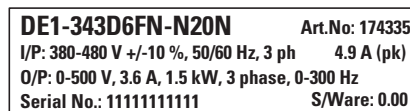



Abbildung 6: Typenschild B (frontseitig angebracht)

### 1.4.1 Bemessungsdaten auf dem Typenschild

Die Beschriftung der Typenschilder hat folgende Bedeutung (Beispiel):

Beschriftung	Bedeutung
DE1-343D6FN-N20N	Typenbezeichnung: DE1 = Drehzahlstarter der Gerätereihe DE1 3 = Dreiphasen-Netzanschluss/dreiphasiger Motoranschluss 4 = Netzspannungsklasse 400 V 3D6 = Bemessungsstrom (3-dezimal-6, Ausgangsstrom) F = integrierter Funkentstörfilter N = kein interner Brems-Chopper N = keine Anzeige (Bedieneinheit) 20 = Schutzart IP20 N = Grundgerät
Article-No: Style-No:	174335 Artikelnummer/Bestellnummer des Drehzahlstarters DE1-343D6FN-N20N DE1343D6FNN20N = Artikelnummer/Bestellbezeichnung in USA
I/P (Input):	Bemessungsdaten des Netzanschlusses: 380 - 480 V $\pm$ 10 % (dreiphasige Wechselspannung) 50 - 60 Hz (Netzfrequenz) 3 phase, 4,9 A (Eingangsphasenstrom)
O/P (Output):	Bemessungsdaten der Lastseite (Motor): 0 - 500 V (dreiphasige Wechselspannung) 3,6 A (Ausgangsphasenstrom) 1,5 kW / 2 HP (zugeordnete Motorleistung) 3 ph 0 -300 Hz
Serial No.:	Seriennummer
	Der Drehzahlstarter DE1 ist ein elektrisches Betriebsmittel. Lesen Sie das Handbuch (hier: MN040011DE) vor dem elektrischen Anschluss und der Inbetriebnahme.
Variable Frequency Drive	Drehzahlstarter mit variabler Ausgangsfrequenz (VSS)
IP20	Schutzart des Gehäuses: IP20
S/Ware:	0.00, Software-Stand
Max Amb. 50 °C	maximal zulässige Umgebungstemperatur: 50 °C (ohne Derating/Leistungsreduzierung)
27032014	Fertigungsdatum: 27.03.2014

### 1.4.2 Typenschlüssel

Der Typenschlüssel bzw. die Typenbezeichnung der Drehzahlstarterreihe DE1 ist in drei Gruppen unterteilt

Serie – Leistungsteil – Ausprägung (Varianten)

und wie folgt aufgebaut:

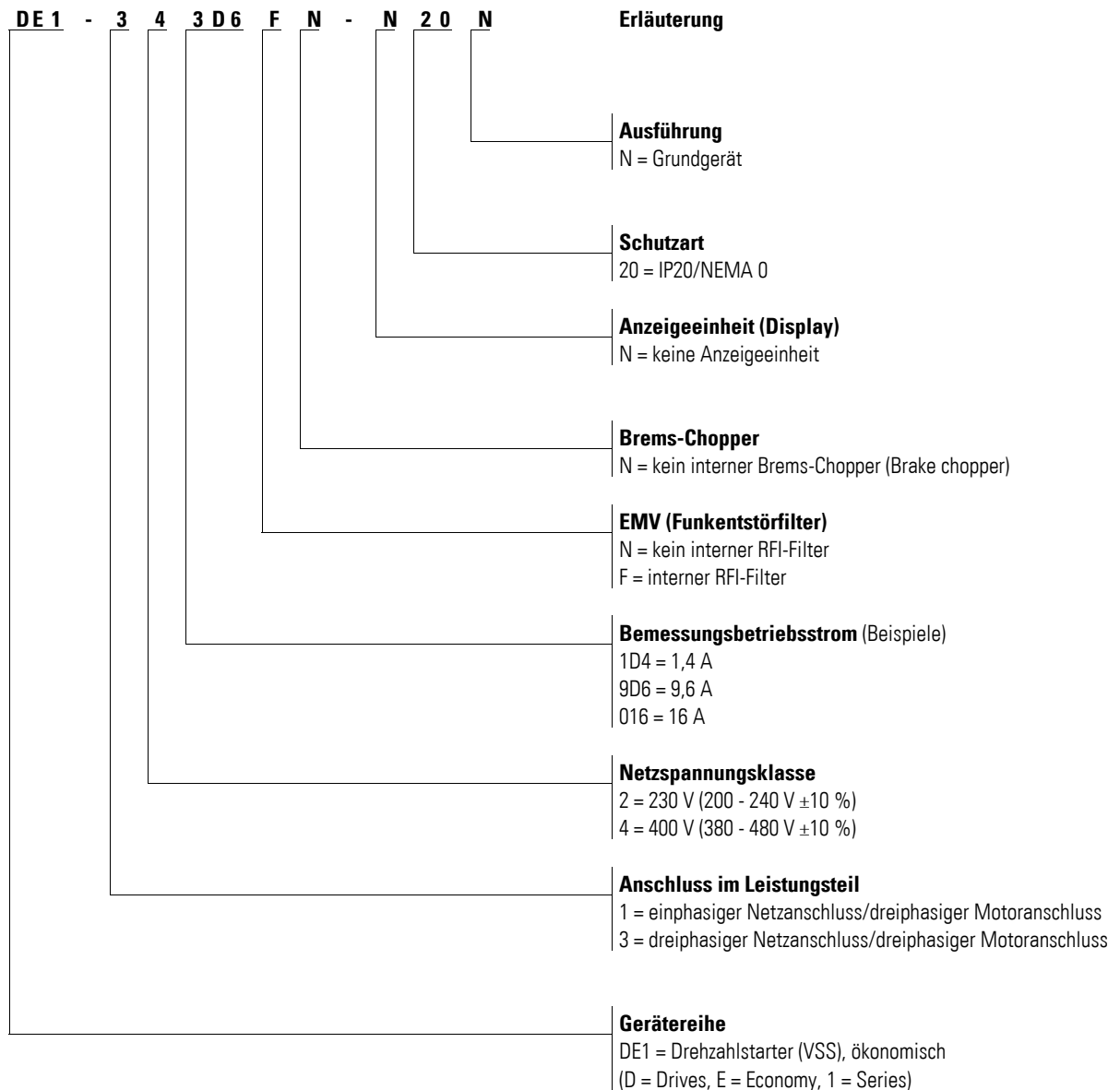


Abbildung 7: Typenschlüssel

## 1.5 Bezeichnung

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Bezeichnung für die Drehzahlstarter DE1 in der Baugröße 90 mm.

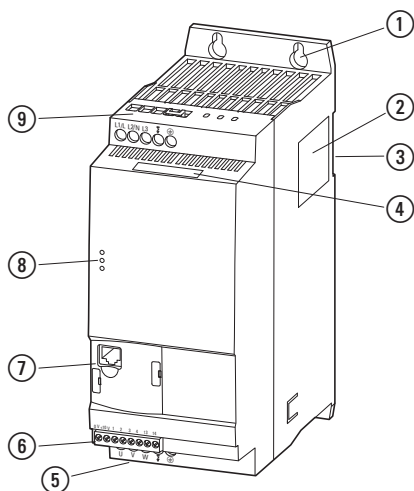


Abbildung 8: Bezeichnung (Breite: 90 mm)

- ① Befestigungslöcher (Schraubenbefestigung)
- ② Typenschild
- ③ Aussparung für die Montage auf einer Montageschiene
- ④ Typenschild (Kurzform)
- ⑤ Anschlussklemmen im Leistungsteil (Motorabgang)
- ⑥ Steuerklemmen
- ⑦ Kommunikationsschnittstelle und Steckplatz für DXE-EXT-SET bzw. DX-NET-SWD3
- ⑧ LED-Betriebsanzeigen
- ⑨ Anschlussklemmen im Leistungsteil (Netzseite)

## 1.6 Spannungsklassen

Die Drehzahlstarter DE1 sind in zwei Spannungsklassen unterteilt:

- DE1-12...
  - einphasiger Netzanschluss 230 V
  - $U_{LN} = 1\sim, 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%$ , 50/60 Hz
  - $I_e$ : 1,4 - 9,6 A
  - Motor: 0,25 - 2,2 kW (230 V), 1/3 - 3 HP (230 V)

Mains,  $U_{LN} = 1 \sim 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%$

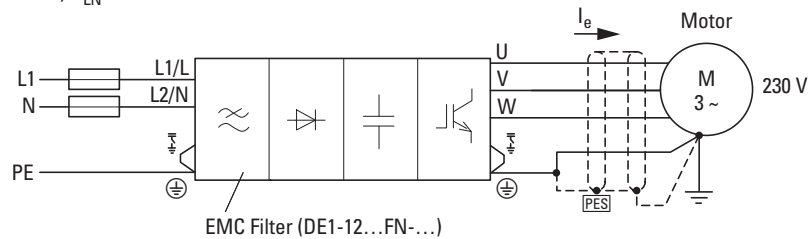


Abbildung 9: DE1-12...FN-N20N (mit Funkentstörfilter)

Mains,  $U_{LN} = 1 \sim 200 - 240 \text{ V} \pm 10 \%$

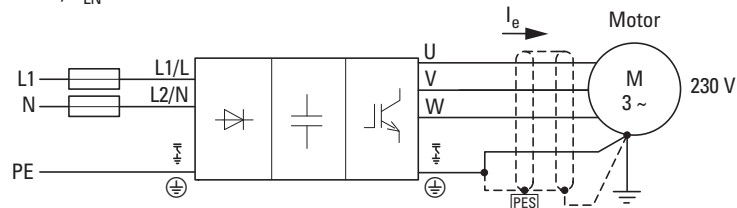


Abbildung 10: DE1-12...NN-N20N (ohne Funkentstörfilter)

- DE1-34...
  - dreiphasiger Netzanschluss 400 V
  - $U_{LN} = 3\sim, 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%$ , 50/60 Hz
  - $I_e$ : 1,3 - 16 A
  - Motor: 0,37 - 7,5 kW (400 V), 1/2 - 10 HP, (460 V)

Mains,  $U_{LN} = 3 \sim 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%$

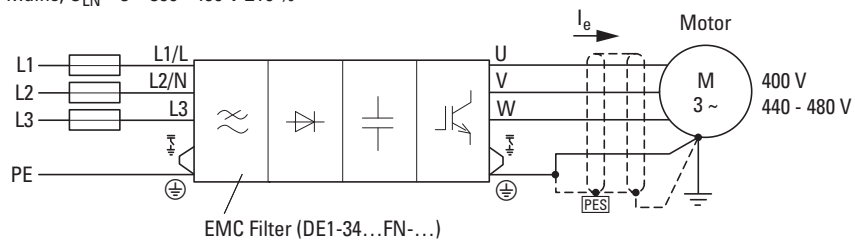


Abbildung 11: DE1-34...FN-N20N (mit Funkentstörfilter)

Mains,  $U_{LN} = 3 \sim 380 - 480 \text{ V} \pm 10 \%$

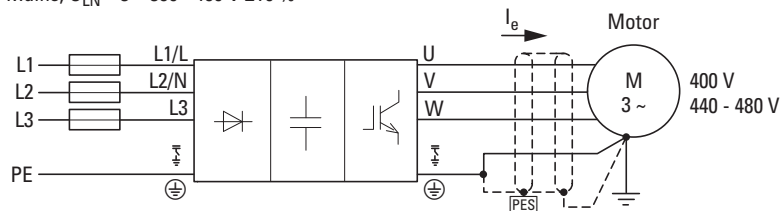


Abbildung 12: DE1-34...NN-N20N (ohne Funkentstörfilter)



## 1.7 Auswahlkriterien

Die Auswahl des Drehzahlstarters DE1 erfolgt gemäß der Versorgungsspannung  $U_{LN}$  des speisenden Netzes und dem Bemessungsstrom des zugeordneten Motors. Dabei muss die Schaltungsart ( $\Delta / \Upsilon$ ) des Motors passend zur Versorgungsspannung gewählt werden.

Der Ausgangsbemessungsstrom  $I_e$  des Drehzahlstarters DE1 muss größer oder gleich dem Motornennstrom sein.

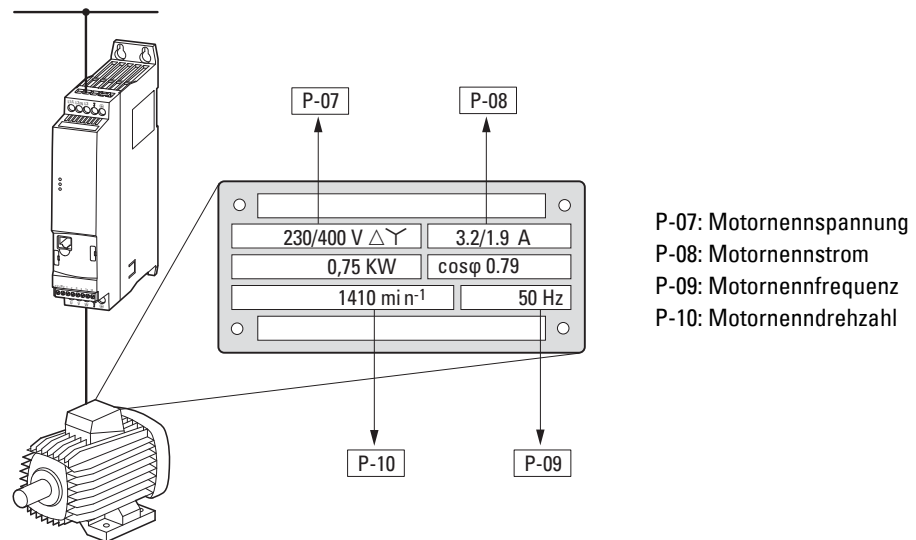


Abbildung 13: Auswahlkriterien

Bei der Auswahl eines Antriebs müssen folgende Kriterien bekannt sein:

- Netzspannung = Nennspannung des Motors,
- Art und Ausprägung des Motors (z. B. Drehstrom-Asynchronmotor),
- Motornennstrom (Richtwert – abhängig von der Schaltungsart und der Anschlussspannung),
- Umgebungsbedingungen (Umgebungstemperatur für DE1, geforderte Schutzart).

### Beispiel zu Abbildung 13

- Netzspannung: 3~ 400 V, 50 Hz
- Kreiselpumpenmotor
- Sternschaltung (400 V)
- Nennstrom: 1,9 A (400 V)
- Schaltschrankmontage  
(Umgebungstemperatur max. 50 °C ohne Leistungsreduktion, IP20)

→ zu wählender Drehzahlstarter: DE1-342D1...

- ...-34: 3-phasig, 400 V
- ...2D1: 2,1 A (1,9 A Motornennstrom)

## 1 Gerätereihe DE1

### 1.8 Bestimmungsgemäßer Einsatz

#### 1.8 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 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.

Bei einem Einbau in Maschinen ist die Inbetriebnahme der Drehzahlstarter solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die zugeordnete Maschine die Schutzanforderungen der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG erfüllt (z. B. durch Einhaltung der EN 60204). Die Verantwortung für die Einhaltung der EG-Richtlinien in der Maschinenanwendung liegt beim Weiterverwender.

Die am Drehzahlstarter der Reihe DE1 angebrachte CE-Kennzeichnung bestätigt, dass die Geräte in der typischen Antriebskonfiguration den Niederspannungs- und EMV-Richtlinien der Europäischen Union entsprechen (Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EC, EMV 2004/108/EC und ROHS 2011/65/EU).

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 sind in der beschriebenen Systemkonfiguration für den Betrieb an öffentlichen und nichtöffentlichen Netzen geeignet.

Der Anschluss eines Drehzahlstarters DE1 an IT-Netze (Netze ohne direkten Bezug zum Erdpotenzial) ist nur bedingt zulässig, da die geräteinternen Filterkondensatoren das Netz mit dem Erdpotenzial (Gehäuse) verbinden. Bei erdfreien Netzen kann dies zu Gefahrensituationen oder Schäden am Gerät führen (Isolationsüberwachung erforderlich!).



Am Ausgang (Klemmen U, V, W) des Drehzahlstarters DE1 dürfen Sie nicht:

- eine Spannung oder kapazitive Lasten (z. B. Phasenausgleichskondensatoren) anschließen,
- mehrere Drehzahlstarter parallel miteinander verbinden,
- eine direkte Verbindung zum Eingang (Bypass) herstellen.

Halten Sie die technischen Daten und Anschlussbedingungen ein!  
Die Angaben dazu befinden sich auf dem Leistungsschild des Drehzahlstarters und in der zugehörigen Dokumentation. Jede andere Verwendung gilt als sachwidrig.

## 1.9 Wartung und Inspektion

Bei Einhaltung der allgemeinen Bemessungsdaten und der technischen Daten der jeweiligen Leistungsgrößen sind die Drehzahlstarter der Reihe DE1 wartungsfrei. Äußere Einflüsse können allerdings Rückwirkungen auf die Funktion und Lebensdauer des Drehzahlstarters haben. Wir empfehlen daher, die Geräte regelmäßig zu kontrollieren und die folgenden Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Tabelle 3: Empfohlene Wartungsmaßnahmen für Drehzahlstarter DE1

Wartungsmaßnahme	Wartungsintervall
Kühlöffnungen (Kühlschlitze) reinigen	bei Bedarf
Funktion des Lüfters prüfen	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)
Filter in den Schaltschranktüren kontrollieren (siehe Angabe des Herstellers)	6 - 24 Monate (abhängig von der Umgebung)
Sämtliche Erdanschlüsse auf Unversehrtheit hin überprüfen	regelmäßig, in periodischen Abständen
Anzugsmomente der Anschlüsse (Steuerklemmen, Leistungsklemmen) kontrollieren	regelmäßig, in periodischen Abständen
Anschlussklemmen und alle metallischen Oberflächen auf Korrosion prüfen	6 - 24 Monate, bei Lagerung spätestens nach 12 Monaten (abhängig von der Umgebung)
Motorkabel und Schirmanschluss (EMV)	Nach Angabe des Kabelherstellers, spätestens nach 5 Jahren
Kondensatoren aufladen	12 Monate (→ Abschnitt 1.11, „Zwischenkreiskondensatoren aufladen“)

Austausch oder Reparatur einzelner Baugruppen des Drehzahlstarters DE1 sind nicht vorgesehen. Sollte der Drehzahlstarter DE1 durch äußere Einflüsse zerstört werden, ist eine Reparatur nicht möglich!

Entsorgen Sie das Gerät unter Berücksichtigung der jeweils gültigen Umweltschutzgesetze und Verordnungen zur Entsorgung elektrischer bzw. elektronischer Geräte.

## 1.10 Lagerung

Wenn der Drehzahlstarter DE1 vor seinem Einsatz gelagert wird, müssen am Lagerort geeignete Umgebungsbedingungen vorherrschen:

- Lagertemperatur: -40 - +70 °C,
- relative mittlere Luftfeuchtigkeit: < 95 %, nicht kondensierend (EN 61800-5-1),
- Um Beschädigungen an den Zwischenkreiskondensatoren des Drehzahlstarters zu vermeiden, sind Lagerzeiten von mehr als 12 Monaten nicht empfehlenswert (→ Abschnitt 1.11, „Zwischenkreiskondensatoren aufladen“).

## 1 Gerätereihe DE1

### 1.11 Zwischenkreiskondensatoren aufladen

#### 1.11 Zwischenkreiskondensatoren aufladen

Der Zwischenkreis des Drehzahlstarters DE1-12... ist mit Elektrolytkondensatoren aufgebaut. Nach längeren Lager- oder Stillstandszeiten (> 12 Monate) ohne Spannungsversorgung müssen die Zwischenkreiskondensatoren geführt aufgeladen werden, um Beschädigungen zu vermeiden. Dazu muss der Drehzahlstarter DE1-12... mit einem geregelten Gleichspannungs-Netzgerät über die beiden Netzanschlussklemmen L1/L und L2/N eingespeist werden. Der Drehzahlstarter darf dabei nicht freigegeben sein (d. h. kein Startsignal).

Die maximale Ladespannung sollte den Wert der Zwischenkreisspannung ( $U_{DC} \sim 1,41 \times U_e$ ) erreichen.

- DE1-12...: etwa 324 V DC bei  $U_e = 230$  V AC



Die obige Kondensatorregeneration ist bei dem Drehzahlstarter DE1-34... nicht erforderlich („schlanker Zwischenkreis“).

#### 1.12 Service und Garantie

Falls Sie irgendein Problem mit Ihrem Drehzahlstarter DE1 haben, so wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

Halten Sie dabei bitte die folgenden Daten bzw. Informationen bereit:

- die genaue Typbezeichnung des Drehzahlstarters (siehe Typenschild),
- Seriennummer (Serial No.: – siehe Typenschild),
- das Kaufdatum,
- eine genaue Beschreibung des Problems, das im Zusammenhang mit dem Betrieb des Drehzahlstarters 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.

#### Störfallservice

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

#### Hotline After Sales Service

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

[AfterSalesEGBonn@eaton.com](mailto:AfterSalesEGBonn@eaton.com)

## 2 Projektierung

Dieses Kapitel enthält Anweisungen, die bei der Zuordnung der Motorleistung sowie bei der Auswahl der Schutz- und Schaltgeräte, bei der Auswahl der Kabel und der Kabelführung und dem Betrieb des Drehzahlstarters DE1 beachtet werden müssen.

Die geltenden Gesetze und örtlichen Vorschriften sind bei der Planung und Ausführung der Installation zu beachten. Falls die gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, können beim Einsatz Probleme auftreten, die im Rahmen der Gewährleistung nicht abgedeckt sind.

## 2.1 Einleitung

Dieser Abschnitt beschreibt auszugswise die wichtigsten Merkmale im Energiekreis eines Antriebssystems (PDS = Power Drive System), die Sie bei der Projektierung berücksichtigen sollten.

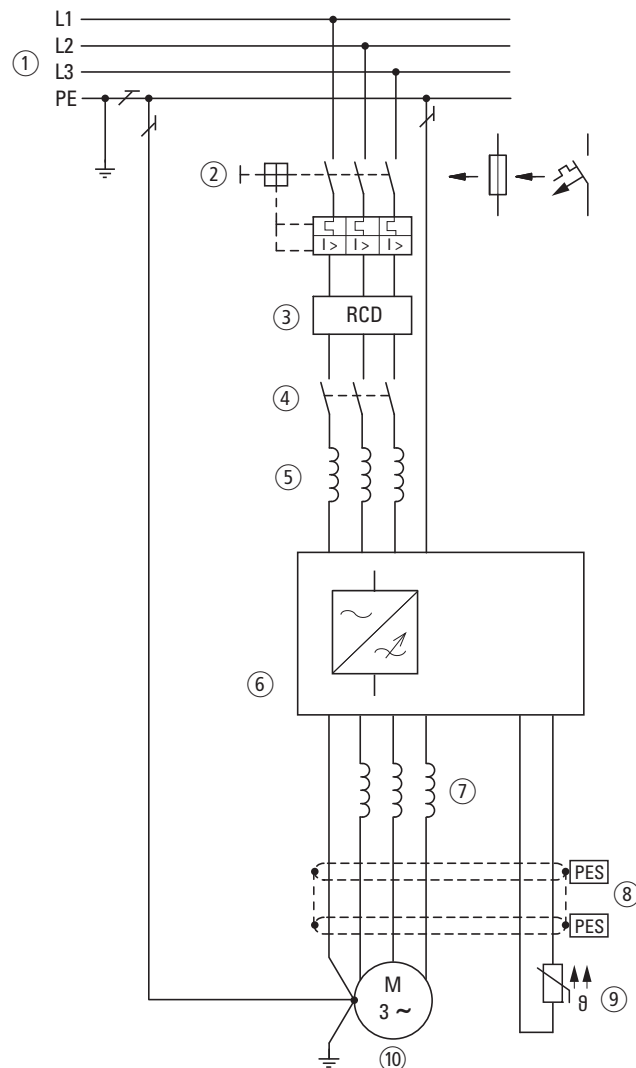


Abbildung 14: Beispiel für ein Antriebssystem mit dreiphasiger Einspeisung für einen Drehstrommotor

- ① Netzformen, Netzspannung, Netzfrequenz, Wechselwirkungen mit Kompensationsanlagen
- ② Sicherungen und Leitungsquerschnitte, Leitungsschutz
- ③ RCD, Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen
- ④ Netzschütz
- ⑤ Netzdrossel, ggf. externe Funkentstörfilter, Netzfilter
- ⑥ Drehzahlstarter: Aufbau, Installation; Leistungsanschluss; EMV-Maßnahmen; Schaltungsbeispiele
- ⑦ Motordrossel, Sinusfilter, du/dt-Filter
- ⑧ Leitungslängen, Motorleitungen, Abschirmung (EMV)
- ⑨ Motorschutz, Thermistor
- ⑩ Motor und Applikation, Parallelbetrieb mehrerer Motoren an einem Drehzahlstarter, Bypass-Schaltung; Gleichstrombremsung

## 2.2 Elektrisches Netz

### 2.2.1 Netzanschluss und Netzform

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 dürfen uneingeschränkt an allen sternpunktgeerdeten Wechselstromnetzen (TN-S, TN-C, TT, siehe hierzu IEC 60364) angeschlossen und betrieben werden.

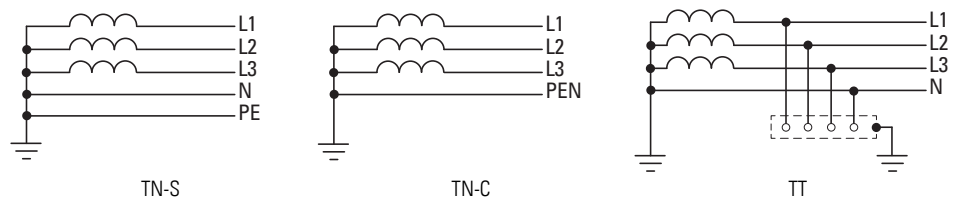


Abbildung 15: Wechselstromnetze mit geerdetem Mittelpunkt

- ➔ Berücksichtigen Sie bei der Projektierung eine symmetrische Aufteilung auf die drei Außenleiter, falls mehrere Drehzahlstarter mit einphasiger Einspeisung angeschlossen werden. Der Summenstrom aller einphasigen Verbraucher darf dabei nicht zu einer Überlastung des Neutralleiters (N-Leiters) führen.

Der Anschluss und Betrieb von Drehzahlstartern an asymmetrisch geerdeten Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder an nichtgeerdeten bzw. hochohmig geerdeten (über 30  $\Omega$ ) IT-Netzen ist nur bedingt zulässig.

- ➔ Der Betrieb an nichtgeerdeten Spannungsnetzen (IT) erfordert die Verwendung von geeigneten Isolationswächtern (z. B. pulscodierten Meßverfahren).
- ➔ In Spannungsnetzen mit geerdetem Außenleiter darf die maximale Phase-Erde-Spannung den Wert von 300 V AC nicht überschreiten.

Werden die Drehzahlstarter der Reihe DE1 an ein asymmetrisch geerdetes Netz oder an ein IT-Netz (nichtgeerdet, isoliert) angeschlossen, muss bei den Varianten mit internem Funkentstörfilter (DE1-...FN-...) dieser abgeschaltet werden (durch Entfernen der beiden EMV-Brücken).

- ➔ Detaillierte Angaben zum Entfernen der EMV-Brücken finden Sie in ➔ Abschnitt 3.3.4, „EMV-Brücken“, Seite 44.

### 2.2.2 Netzspannung und Frequenz

Das weite Toleranzband des Drehzahlstarters DE1 ermöglicht den Betrieb an den europäischen ( $U_{LN} = 230 \text{ V}/400 \text{ V}$ , 50 Hz) und den amerikanischen ( $U_{LN} = 240 \text{ V}/480 \text{ V}$ , 60 Hz) Normspannungen:

- 230 V, 50 Hz; 240 V, 60 Hz bei DE1-12...  
200 V - 10 % - 240 V + 10 % (180 V - 0 % - 264 V + 0 %)
- 400 V, 50 Hz; 480 V, 60 Hz bei DE1-34...  
380 V - 10 % - 480 V + 10 % (342 V - 0 % - 528 V + 0 %)

Der zulässige Frequenzbereich ist dabei in allen Spannungsklassen 50/60 Hz (48 Hz - 0 % - 62 Hz + 0 %).

Bei dreiphasig gespeisten Drehzahlstartern (DE1-34...) muss die Unsymmetrie der Netzspannung (Phase-Phase) weniger als 3 % betragen. Sollte diese Bedingung nicht erfüllt oder die Symmetrie am Anschlussort nicht bekannt sein, empfiehlt sich der Einsatz einer zugeordneten Netzdrossel (siehe → Abschnitt 9.9, „Netzdrosseln DX-LN...“, Seite 157), deren  $u_k$ -Wert  $\leq 4 \%$  ist.



Phasenunsymmetrien größer als 3 % führen zu einer Abschaltung des Drehzahlstarters DE1 mit einer Fehlermeldung. (Die LED **Fault Code** blinkt zyklisch 9 mal mit 2 s Pause, → Tabelle 50, Seite 166.)

### 2.2.3 Total Harmonic Distortion (THD)

Der THD-Wert (THD = Total Harmonic Distortion, totale harmonische Verzerrung) ist in der Norm IEC/EN 61800-3 als Verhältnis des Effektivwertes aller Oberschwingungsanteile zum Effektivwert der Grundschwingung definiert.



Bei einem einphasig gespeisten Drehzahlstarter DE1-12... kann der THD-Wert durch das Vorschalten einer Netzdrossel (→ Abschnitt 9.9, „Netzdrosseln DX-LN...“, Seite 157) um etwa 30 % reduziert werden.

Der dreiphasig gespeiste Drehzahlstarter DE1-34... ist als „Low Harmonic Drive“ ausgeführt. Der Einsatz einer Netzdrossel zur THD-Reduzierung ist nicht erforderlich.

### 2.2.4 Blindleistungs-Kompensation



In Wechselstromnetzen mit nicht verdrosselten Blindstrom-Kompensationseinrichtungen können Stromschwingungen (Oberwellen), Parallelresonanzen und nicht definierte Verhältnisse hervorgerufen werden.

Berücksichtigen Sie bei der Projektierung für den Anschluss von Drehzahlstartern an Wechselstromnetzen mit nicht definierten Verhältnissen den Einsatz von Netzdrosseln, → Abschnitt 9.9, „Netzdrosseln DX-LN...“, Seite 157.



## 2.3 Sicherheit und Schalten

### 2.3.1 Abschaltvorrichtung



Installieren Sie zwischen dem Netzanschluss und dem Drehzahlstarter DE1 eine handbetätigte Trennvorrichtung. Diese Trennvorrichtung muss so beschaffen sein, dass sie in geöffneter Position für Installations- und Wartungsarbeiten verriegelt werden kann.

In der Europäischen Union muss zur Einhaltung der europäischen Richtlinien gemäß der Norm EN 60204-1, „Sicherheit von Maschinen“, die Trennvorrichtung einer der folgenden Ausprägungen entsprechen:

- ein Trennschalter der Gebrauchskategorie AC-23B (EN 60947-3),
- ein Trennschalter mit einem Hilfskontakt, der in allen Fällen den Lastkreis trennt, bevor die Hauptkontakte des Trennschalters öffnen (EN 60947-3),
- ein Leistungsschalter, ausgelegt für eine Trennung gemäß EN 60947-2.

In allen anderen Regionen müssen die dort anzuwendenden Sicherheitsvorschriften eingehalten werden.

### 2.3.2 Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Die Drehzahlstarter DE1 und die zugehörigen Einspeisekabel müssen vor thermischer Überlast und Kurzschluss geschützt werden.



Die für den netzseitigen Anschluss zugeordneten Sicherungen und Leitungsquerschnitte sind abhängig vom Eingangsstrom  $I_{LN}$  des Drehzahlstarters DE1.

Die empfohlenen Zuordnungen sind in → Abschnitt 9.7, „Kabel und Sicherungen“ aufgeführt.

Die Netz- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften dimensioniert und für die entsprechenden Lastströme ausgelegt werden. Die Nennströme sind in → Abschnitt 8.3, „Nennraten“, Seite 131 angegeben.

Der Querschnitt der PE-Leiter muss gleich dem Querschnitt der Phasenleiter sein. Die mit ⊕ gekennzeichneten Anschlussklemmen müssen mit dem Erdstromkreis verbunden werden.

#### **ACHTUNG**

Die vorgeschriebenen Mindestquerschnitte von PE-Leitern (EN 61800-5-1) müssen eingehalten werden.

## 2 Projektierung

### 2.3 Sicherheit und Schalten

Bei Ableitströmen über 3,5 mA muss gemäß den Anforderungen der Norm EN 61800-5-1 eine verstärkte Erdung (PE) angeschlossen werden. Der Kabelquerschnitt muss wenigstens 10 mm<sup>2</sup> betragen oder aus zwei getrennt angeschlossenen Erdkabeln bestehen. In → Abschnitt 8.3, „Nenndaten“, Seite 131 sind die Ableitströme der einzelnen Leistungsgrößen angegeben.

Die EMV-Anforderungen an die Motorkabel sind in → Abschnitt 3.3.6, „Motoranschluss“, Seite 48, beschrieben. Es muss ein symmetrisches, vollständig geschirmtes (360°), niederohmiges Motorkabel verwendet werden. Die Länge des Motorkabels ist von der Funkstörklasse und von der Umgebung abhängig.

Für eine US-Installation müssen ausschließlich UL-approbierte Sicherungen, Sicherungsunterteile und Leitungen (AWG) verwendet werden. Die zugelassenen Kabel müssen dabei eine Hitzebeständigkeit von 75 °C (167 °F) aufweisen und erfordern oft eine Installation im metallischen Schutzrohr (siehe die lokalen Vorschriften).

#### 2.3.3 Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Bei dreiphasig gespeisten Motorstarter DE1-34... dürfen ausschließlich allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B verwendet werden. Bei einphasig gespeisten (L, N) Motorstartern DE1-12... dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ A und Typ B verwendet werden.

##### **ACHTUNG**

Fehlerstromschutzschalter (RCD = Residual Current Device gemäß IEC/EN 61800-5-1, IEC 755) dürfen nur zwischen dem Einspeisesystem (speisendes Wechselstromnetz) und dem Motorstarter DE1 installiert werden – nicht im Ausgang zum Motor!

Die Größe der Ableitströme ist in der Gewichtung generell abhängig von:

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

Für die Drehzahlstarter DE1 können auch andere Schutzmaßnahmen bei direktem oder indirektem Berühren verwendet werden – wie beispielsweise eine Trennung vom Einspeisesystem durch einen Transformator.

### 2.3.4 Netzschütze

Ein Netzschütz ermöglicht das betriebsmäßiges Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung des Drehzahlstarters sowie eine Abschaltung im Fehlerfall. Das Netzschütz wird gemäß dem netzseitigen Eingangsstrom  $I_{LN}$  des Drehzahlstarters DE1, der Gebrauchskategorie AC-1 (IEC 60947) und gemäß der Umgebungstemperatur am Einsatzort ausgelegt. Netzschütze und ihre Zuordnung zu den Drehzahlstartern der Reihe DE1 sind in → Abschnitt 9.8, „Netzschütze DIL...“, Seite 156, im Anhang aufgeführt.



Berücksichtigen Sie bei der Projektierung, dass ein Tipp-Betrieb über das Netzschütz nicht zulässig ist. Die maximal zulässige Einschalthäufigkeit der Netzspannung beim Drehzahlstarter DE1 beträgt einmal in 30 Sekunden (Normalbetrieb).

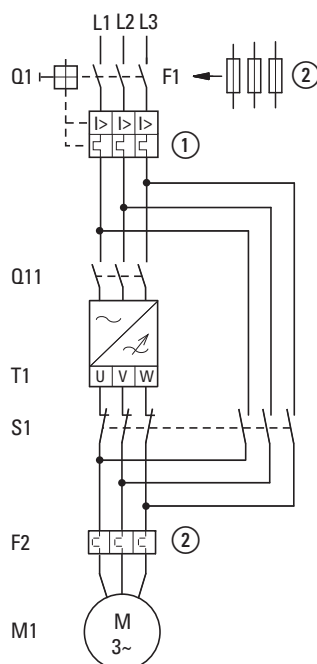
### 2.3.5 Verwendung eines Bypass-Anschlusses



#### WARNUNG

Die Ausgangsklemmen U, V und W des Drehzahlstarters DE1 dürfen niemals an das Einspeisesystem (L1, L2, L3) angeschlossen werden. Eine Netzspannung an den Ausgangsklemmen kann zu einer Zerstörung des Drehzahlstarters führen.

Falls ein Bypass erforderlich ist, sollten mechanisch verbundene Schalter oder Schütze verwendet werden, um sicherzustellen, dass die Motorklemmen nicht gleichzeitig an den Netzanschluss und an die Ausgangsklemmen des Drehzahlstarters angeschlossen sind.



- ① Q1 thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz
- ② F1 Sicherung und Motorschutzrelais F2 (Alternative zu ①)
- Q11 Netzschütz
- T1 Motorstarter DE1
- S1 Verriegelte Umschaltung zwischen Drehzahlstarter und Bypass
- F2 Motorschutz (Motorschutzrelais)
- M1 Drehstrommotor

Abbildung 16: Bypass-Motorsteuerung (Beispiel)

## 2.4 EMV-Maßnahmen

In einem Antriebssystem mit veränderbarer Drehzahl (PDS) sollten Maßnahmen zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) bereits bei der Projektierung berücksichtigt werden, 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 frequenzgesteuerten Antriebssystem beim Betrieb hochfrequente Ableitströme. Daher müssen alle Erdungsmaßnahmen niederohmig und großflächig erfolgen.

Für eine EMV-gerechte Installation der Drehzahlstarter DE1 empfehlen wir folgende Maßnahmen:

- Einbau in ein metallisch leitfähiges Gehäuse mit guter Anbindung an das Erdpotenzial,
- abgeschirmte Leitungen mit möglichst kurzer Auslängung.



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

Im Schaltschrank sollten alle metallischen Teile der Geräte und der Schaltschrank großflächig und hochfrequenzleitfähig miteinander verbunden sein. Montageplatten und Schaltschranktüren sollten mit dem Schrank über großflächig kontaktierte und kurze HF-Litzen verbunden werden. Verzichten Sie dabei auf lackierte Oberflächen (Eloxal, gelb chromatiert).



Bauen Sie den Drehzahlstarter DE1 möglichst direkt (ohne Abstandhalter) auf einer Metallplatte (Montageplatte) auf.



Führen Sie die Netz- und Motorleitungen im Schaltschrank möglichst dicht am Erdpotenzial. Freischwebende Leitungen wirken wie Antennen.



HF-führende Leitungen (z. B. abgeschirmte Motorleitungen) und entstörte Leitungen (z. B. Netzzuleitung, Steuer- und Signalleitungen) sollten bei paralleler Leitungsführung in einem Abstand von mindestens 300 mm installiert werden, um ein Überstrahlen elektromagnetischer Energie zu verhindern. Auch bei größeren Unterschieden im Spannungspotenzial sollten Sie eine getrennte Kabelführung wählen. Erforderliche Leitungskreuzungen zwischen den Steuer- und Leistungsleitungen sollten immer im rechten Winkel (90°) erfolgen.

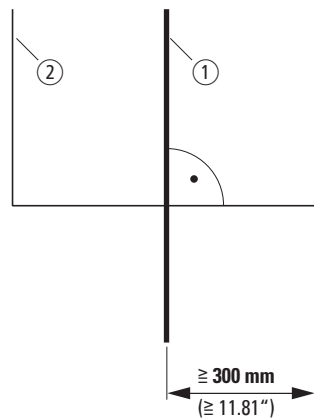


Abbildung 17: Leitungsführung



Verlegen Sie die Steuer- und Signalleitungen ② nicht in einem Kanal mit den Leistungsleitungen ①.  
Analoge Signalleitungen (Messwerte, Soll- und Korrekturwerte) müssen abgeschirmt verlegt werden.

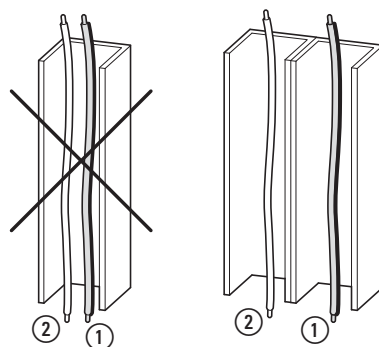


Abbildung 18: Getrennte Leitungsverlegung

- ① Leistungsleitung: Netzspannung, Motoranschluss
- ② Steuer- und Signalleitungen, Feldbusanschlaltungen

## 2.5 Motorauswahl

- ➔ Prüfen Sie, ob Ihr Drehzahlstarter DE1 und der zugeordnete dreiphasige Wechselstrommotor gemäß den Nenndaten-Tabellen in ➔ Abschnitt 8.3, „Nenndaten“, Seite 131 miteinander kompatibel sind.

### 2.5.1 Motoren parallelschalten

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 ermöglichen den parallelen Betrieb mehrerer Motoren.

- ➔ Bei einem Anschluss mehrerer Motoren muss die Summe der Motorströme kleiner als der Bemessungsstrom des Drehzahlstarters DE1 sein.

Durch das Parallelschalten der Motoren verringert sich der Anschlusswiderstand am Ausgang des Drehzahlstarters. Die Gesamtstatorinduktivität wird geringer und die Streukapazität der Leitungen größer. Dadurch wird die Stromverzerrung gegenüber dem Einzelmotoranschluss größer. Um die Stromverzerrung zu verkleinern, sollte eine Motordrossel oder ein Sinusfilter im Ausgang des Drehzahlstarters eingesetzt werden.

- ➔ Bei einem Parallelbetrieb mehrerer Motoren kann der elektronische Motorschutz des Drehzahlstarters nicht verwendet werden. Jeder Motor muss einzeln mit Thermistoren und/oder einem Bimetallrelais geschützt werden.
- ➔ Im Frequenzbereich von 20 bis 120 Hz kann zum Motorschutz im Ausgang eines Drehzahlstarters auch der elektronische Motorschutzschalter PKE eingesetzt werden.

## 2.5.2 Schaltungsarten beim Drehstrommotor

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

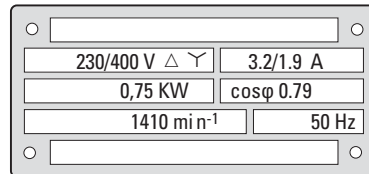


Abbildung 19: Beispiel für das Typenschild (Leistungsschild) eines Motors

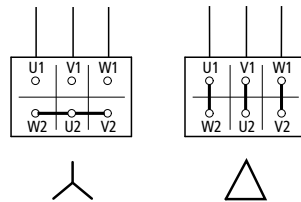


Abbildung 20: Schaltungsarten:  
Sternschaltung (links), Dreieckschaltung (rechts)

### Beispiel zu den Abbildungen 19 und 20

DE1-124D3... ( $U_{LN} = 230\text{ V}$ ): Motor in Dreieckschaltung

DE1-342D1... ( $U_{LN} = 400\text{ V}$ ): Motor in Sternschaltung

## 2.5.3 Anschluss von Ex-Motoren

Beim Anschluss von explosionsgeschützten Motoren sind die folgenden Punkte zu beachten:

- Ein Drehzahlstarter DE1 kann in einem geprüften Ex-Gehäuse innerhalb des Ex-Bereichs oder in einem Schaltschrank außerhalb des Ex-Bereichs installiert werden.
- Die branchen- und landesspezifischen Vorschriften für explosionsgeschützte Bereiche (ATEX 100a) müssen eingehalten werden.
- Die Vorgaben und Hinweise des Motorherstellers hinsichtlich des Betriebs am Drehzahlstarter – beispielsweise wenn Motordrosseln (du/dt-Begrenzung) oder Sinusfilter vorgeschrieben sind – müssen berücksichtigt werden.
- Temperaturüberwachungen in den Motorwicklungen (Thermistor, Thermo-Click) dürfen nicht direkt am Drehzahlstarter DE1 angeschlossen werden, sondern müssen über ein für den Ex-Bereich zugelassenes Auslösegerät (z. B. EMT6) angeschlossen werden.

2 Projektierung  
2.5 Motorauswahl



## 3 Installation

### 3.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den elektrischen Anschluss der Drehzahlstarter DE1.

- ➔ Decken oder kleben Sie während der Installation und Montage des Drehzahlstarters DE1 sämtliche Belüftungsschlitze ab, damit keine Fremdkörper eindringen können.
- ➔ Führen Sie alle Arbeiten zur Installation nur mit dem angegebenen, fachgerechten Werkzeug und ohne Gewaltanwendung aus.
- ➔ Weitere Hinweise zur Montage des Drehzahlstarters DE1 finden Sie in der Montageanweisung IL040005ZU.

### 3.2 Montage

Die hier beschriebenen Montageanweisungen berücksichtigen den Einbau in ein geeignetes Gehäuse für Geräte in Schutzart IP20 nach EN 60529.

- Die Gehäuse müssen aus wärmeleitfähigem Material gefertigt sein.
- Wird ein Schaltschrank mit Lüftungsöffnungen verwendet, so müssen die Öffnungen unter- und oberhalb des Drehzahlstarters DE1 angebracht sein, um eine gute Luftzirkulation zu ermöglichen. Die Luft sollte dabei von unten zu- und nach oben abgeführt werden.
- Enthält die Umgebung außerhalb des Schaltschranks Schmutzpartikel (z. B. Staub), so muss ein geeigneter Partikelfilter an den Lüftungsöffnungen angebracht und Fremdlüftung angewandt werden. Der Filter muss bei Bedarf gewartet und gesäubert werden.
- In Umgebungen mit hohem Feuchtigkeits-, Salz- oder Chemikaliengehalt muss ein geeigneter geschlossener Schaltschrank (ohne Lüftungsöffnungen) verwendet werden.

- ➔ Montieren Sie den Drehzahlstarter DE1 ausschließlich auf einem nichtbrennbaren Befestigungsuntergrund (z. B. auf einer Metallplatte).

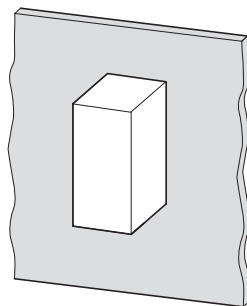


Abbildung 21: Aufbau auf Metallplatte

### 3 Installation

#### 3.2 Montage

##### 3.2.1 Einbaulage

Die Drehzahlstarter DE1-121D4... und DE1-122D3... müssen senkrecht montiert werden (Geräte ohne internen Lüfter). Die maximal zulässige Neigung beträgt 5°.

Alle anderen Leistungsgrößen der Reihe DE1 dürfen mit einer maximalen Neigung von 90° montiert werden.

Eine hängende Montage ist nicht zulässig!

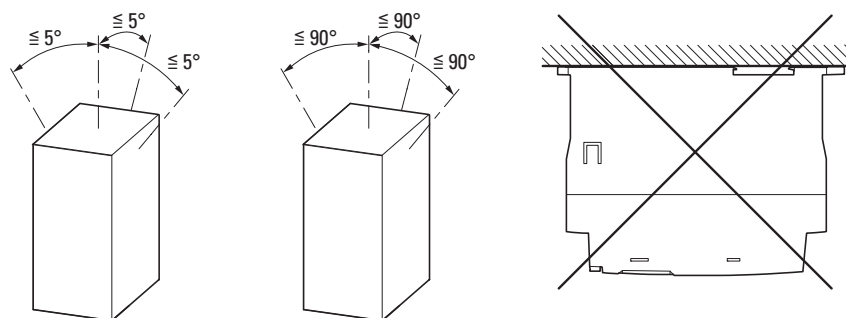


Abbildung 22: Einbaulagen (links: Geräte DE1-121D4... und DE1-122D3...)

##### 3.2.2 Freiräume

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Luftzirkulation müssen in Abhängigkeit von der Baugröße am Drehzahlstarter DE1 genügend thermische Freiräume eingehalten werden.

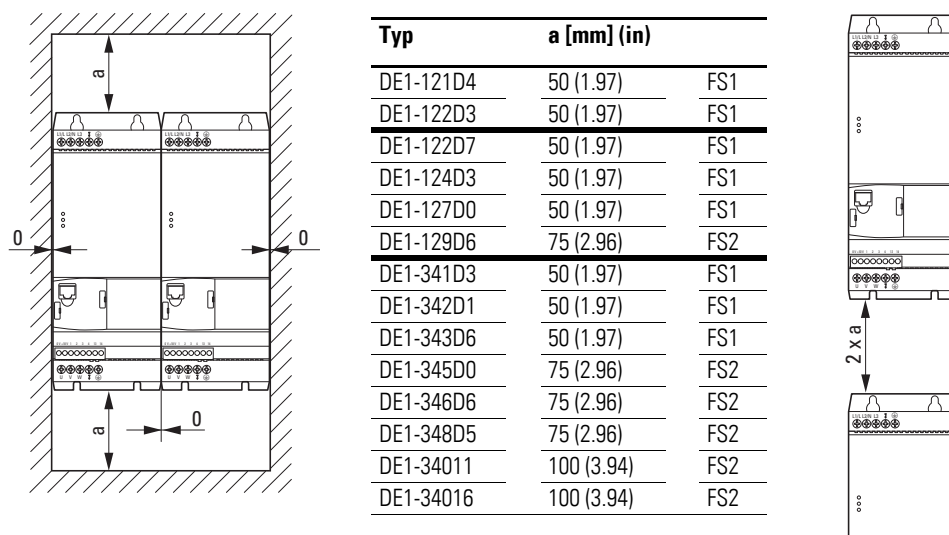


Abbildung 23: Freiräume zur Luftkühlung



Die Drehzahlstarter DE1 können nebeneinander, ohne seitlichen Abstand montiert werden.

- ➔ Geräte mit hohen magnetischen Feldern (z. B. Drosseln oder Transformatoren) sollten nicht in unmittelbarer Nähe des Drehzahlstarters montiert werden.

Der frontseitige Freiraum sollte 15 mm nicht unterschreiten.

- ➔ Berücksichtigen Sie beim Einsatz einer optionalen Baugruppe
- DX-NET-SWD3 (SmartWire-DT),
  - DXE-EXT-SET (Konfigurationsmodul),
  - DX-KEY-LED (externes Bedienelement)
- den erforderlichen zusätzlichen Freiraum an der Frontseite des Drehzahlstarters DE1.

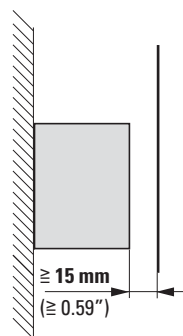


Abbildung 24: Minimaler Freiraum

- ➔ Die Abmessungen, Gewichte und erforderlichen Befestigungsmaße der einzelnen Baugrößen (FS1, FS2) sind im Anhang aufgeführt.

## 3 Installation

### 3.2 Montage

#### 3.2.3 Befestigung

Der Drehzahlstarter DE1 kann in allen Baugrößen montiert werden:

- mit Schrauben,
- auf einer Montageschiene.

##### 3.2.3.1 Befestigung mit Schrauben



Die Abmessungen, Gewichte und erforderlichen Befestigungsmaße der einzelnen Baugrößen (FS1, FS2) sind im Anhang aufgeführt.



Verwenden Sie Schrauben mit Unterlegscheibe und Federring mit dem zulässigen Anzugsmoment von 1 Nm zum Schutz der Gehäuse und zur sicheren Montage.

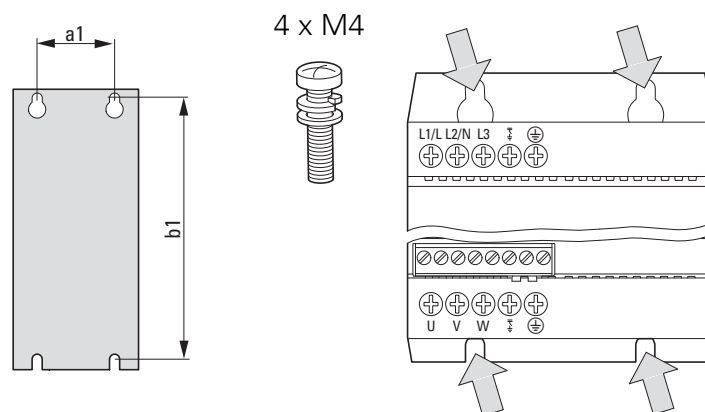


Abbildung 25: Schraubbefestigung

### 3.2.3.2 Befestigung auf einer Montageschiene

Alternativ zur Schraubbefestigung können die Drehzahlstarter DE1 auch auf einer Montageschiene gemäß IEC/EN 60715 montiert werden.

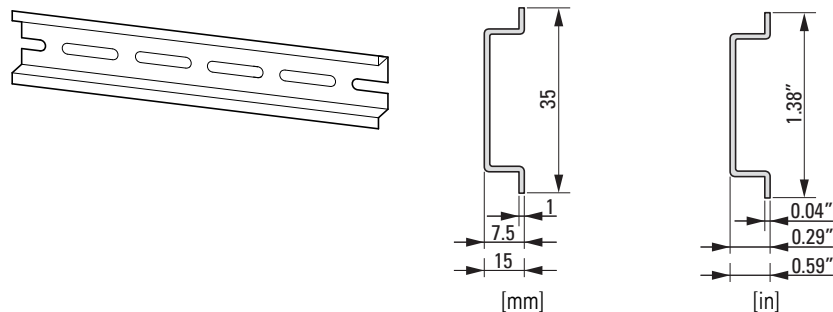


Abbildung 26: Montageschiene gemäß IEC/EN 60715

- Setzen Sie dazu den Drehzahlstarter DE1 von oben auf die Montageschiene und drücken Sie ihn nach unten [1]. Klappen Sie ihn dann an die Montageschiene [2] und lassen ihn dort mit Federkraft einrasten [3].

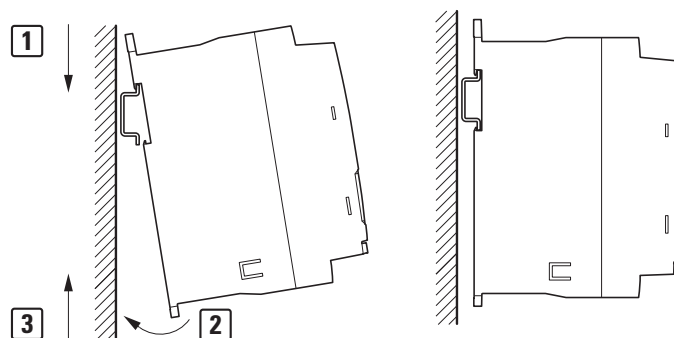


Abbildung 27: Befestigung auf Montageschiene

### Demontage von einer Montageschiene

- Zur Demontage drücken Sie die durch Federkraft gehaltene Verriegelung nach unten [1]. Ziehen Sie dann den Drehzahlstarter DE1 an der unteren Kante nach vorne ab [2]. Heben Sie ihn anschließend nach oben von der Montageschiene [3].

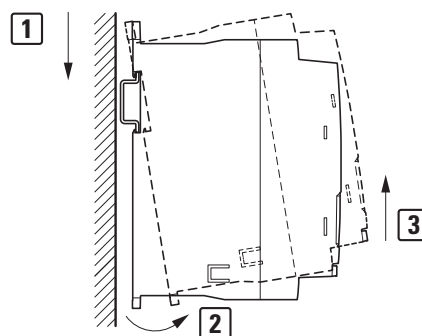


Abbildung 28: Demontage von der Montageschiene

### 3.3 Elektrische Installation



#### **VORSICHT**

Verdrahtungsarbeiten dürfen erst dann durchgeführt werden, nachdem der Drehzahlstarter korrekt montiert und befestigt wurde.



#### **GEFAHR**

Unfallgefahr durch Stromschlag!  
Führen Sie (nur qualifiziertes Fachpersonal) die Verdrahtung nur spannungsfrei und gemäß den Sicherheitsvorschriften von Seite I und II 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 Drehzahlstarters noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren).

Beachten Sie den Warnhinweis!



Führen Sie die folgenden Arbeitsschritte mit dem angegebenen und isoliertem Werkzeug und ohne Gewaltanwendung aus.

### 3.3.1 Isolationsprüfung

Die Drehzahlstarter der Reihe DE1 werden geprüft ausgeliefert und erfordern keine zusätzlichen Prüfungen.

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



Führen Sie geforderte Isolationsprüfungen durch, bevor Sie die Kabel am Drehzahlstarter DE1 anschließen.



#### **VORSICHT**

An den Steuer- und Anschlussklemmen des Drehzahlstarters DE1 dürfen mit einem Isolationsprüfgerät keine Prüfungen des Isolationswiderstands durchgeführt werden.

#### **Überprüfung der Netzkabelisolation**

- ▶ Das Netzkabel muss vom Stromversorgungsnetz und von den Anschlussklemmen L1/L, L2/N und L3 des Drehzahlstarters DE1 getrennt sein.  
Messen Sie den Isolationswiderstand des Netzkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

#### **Überprüfung der Motorkabelisolation**

- ▶ Das Motorkabel muss von den Anschlussklemmen U, V und W des Drehzahlstarters DE1 und vom Motor (U, V, W) getrennt sein.  
Messen Sie den Isolationswiderstand des Motorkabels zwischen den einzelnen Phasenleitern sowie zwischen jedem Phasenleiter und dem Schutzleiter.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.

#### **Überprüfung der Motorisolation**

- ▶ Das Motorkabel muss vom Motor (U, V, W) getrennt sein.  
Öffnen Sie die Brückenschaltungen (Stern oder Dreieck) im Motorklemmkasten.  
Messen Sie den Isolationswiderstand der einzelnen Motorwicklungen.

Der Isolationswiderstand muss größer als 1 MΩ sein.



Die genauen Isolationswiderstände und zulässigen Prüfspannungen entnehmen Sie bitte der Anleitung des Motorherstellers.

## 3 Installation

### 3.3 Elektrische Installation

#### 3.3.2 Anschluss am Leistungsteil

Der Anschluss am Leistungsteil erfolgt netzseitig über die Anschlussklemmen:

- L1/L, L2/N, PE für die einphasige Versorgungsspannung bei DE1-12...
- L1/L, L2/N, L3, PE für die dreiphasige Versorgungsspannung bei DE1-34.... Die Phasenfolge ist dabei nicht von Bedeutung.

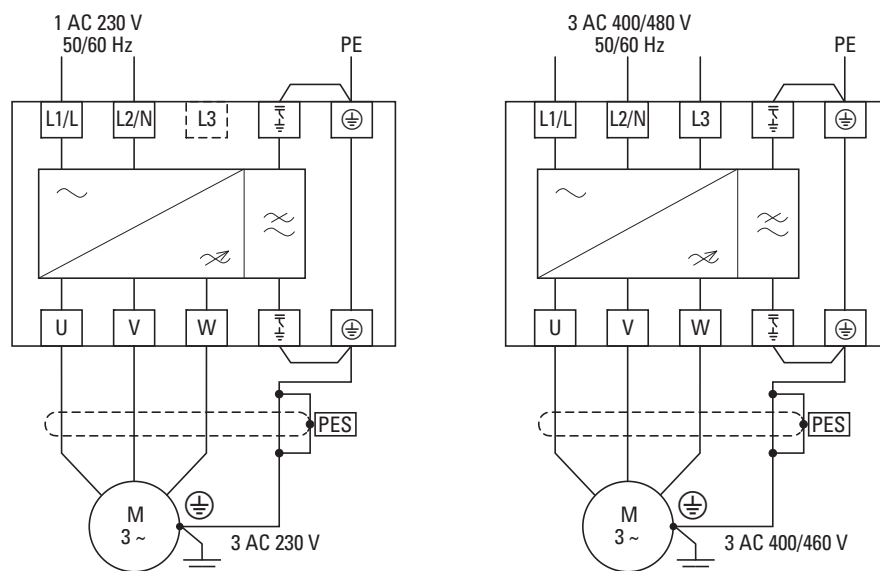


Abbildung 29: Anschluss im Leistungsteil (Prinzip)

Der Anschluss auf der Motorseite erfolgt immer über die Anschlussklemmen U, V und W.

#### **ACHTUNG**

Der Drehzahlstarter DE1 muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter (PE) mit dem Erdpotenzial verbunden werden.

#### **ACHTUNG**

Verschlossene Anschlussklemmen im Leistungsteil dürfen nicht genutzt werden.



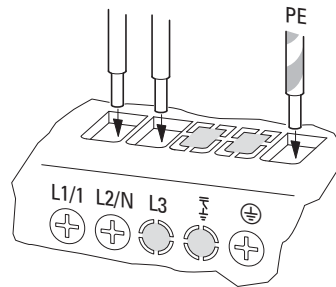


Abbildung 30: Verschlossene Anschlussklemmen (Beispiel: DE1-12...NN-...)

Die in Abbildung 30 verschlossenen Anschlussklemmen (L3 und  $\overline{\text{PE}}$ ) haben keine Funktion.



Wenn Sie für den betriebsmäßigen Einsatz bei einem Drehzahlstarter DE1-...FN-... die EMV-Brücke entfernt haben (z. B. in einem IT-Netz), empfehlen wir, die nicht genutzten, offenen Leistungsklemmen abzudecken (z. B. mit Isolierband), um Irritationen zu vermeiden.

### 3.3.2.1 Bezeichnung der Leistungsklemmen

Tabelle 4: Bezeichnung der Leistungsklemmen

Bezeichnung	Funktion	Hinweis
L1/L	Netzanschluss: • Phase L1 bei DE1-34... • - Phase L bei DE1-12...	Netz-Nennspannungen : DE1-34...: 400 V/480 V (Phase-Phase) DE1-12...: 230 V/240 V (Phase-Neutralleiter)
L2/N	Netzanschluss: • Phase L2 bei DE1-34... • Neutralleiter N bei DE1-12...	Netz-Nennspannungen : DE1-34...: 400 V/480 V (Phase-Phase) DE1-12...: 230 V/240 V (Neutralleiter-Phase)
L3	Netzanschluss: • Phase L3 bei DE1-34...	Netz-Nennspannungspotentiale : DE1-34...: 400 V/480 V (Phase-Phase)
$\overline{\text{PE}}$	Erdanschluss (PE) für den internen Netzfilter	Nur mit internem Funkentstörfilter (DE1-...FN-...). Brücke zum PE-Anschluss nur eingesetzt in Kombination mit der EMV-Brücke auf der Motorseite.
$\oplus$	PE, Erdanschluss auf der Netzseite	Interne Verbindung zum PE-Anschluss der Motorseite
U	Motoranschluss Phase 1	Motor-Nennspannungen : DE1-34...: 400 V/460 V DE1-12...: 230 V
V	Motoranschluss Phase 2	
W	Motoranschluss Phase 3	
$\overline{\text{PE}}$	Erdanschluss (PE) für den internen Filter des Zwischenkreises (Y-Kondensator)	Nur mit internem Funkentstörfilter (DE1-...FN-...). Brücke zum PE-Anschluss nur eingesetzt in Kombination mit der EMV-Brücke auf der Netzseite.
$\oplus$	PE, Erdanschluss auf der Motorseite	Interne Verbindung zum PE-Anschluss der Netzseite

### 3 Installation

#### 3.3 Elektrische Installation

#### 3.3.2 Anschlussbeispiele

Tabelle 5: Anschlussbeispiele im Leistungsteil

Anschlussklemmen	Beschreibung
	DE1-12...FN-... bei einphasiger Versorgungsspannung (230 V, 240 V) <b>mit</b> internem Funkentstörfilter
	DE1-12...NN-... bei einphasiger Versorgungsspannung (230 V, 240 V) <b>ohne</b> internen Funkentstörfilter
	DE1-34...FN-... bei dreiphasiger Versorgungsspannung (400 V, 480 V) <b>mit</b> internem Funkentstörfilter
	DE1-34...NN-... bei dreiphasiger Versorgungsspannung (400 V, 480 V) <b>ohne</b> internen Funkentstörfilter
	Dreiphasiger Motoranschluss für Drehstrommotoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DE1-12...FN-... (230 V)</li> <li>• DE1-34...FN-... (400 V/460 V)</li> </ul> <b>mit</b> internem Funkentstörfilter
	Dreiphasiger Motoranschluss für Drehstrommotoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>• DE1-12...NN-... (230 V)</li> <li>• DE1-34...NN-... (400 V/460 V)</li> </ul> <b>ohne</b> internen Funkentstörfilter

### 3.3.2.3 Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen

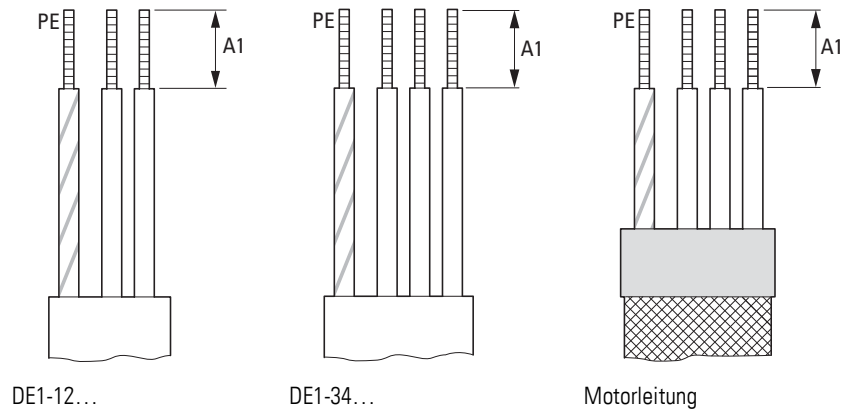


Abbildung 31: Abisolierlängen im Leistungsteil

Tabelle 6: Abisolierlängen, Leiterquerschnitte, Anzugsmoment

Abisolierlänge A1		klemmbarer Leiterquerschnitt		maximales Anzugsmoment der Schrauben	
mm	in	mm <sup>2</sup>	AWG	Nm	Lb-in
8	0,3	1 - 6	18 - 6	1,7	15,2

### 3.3.3 Erdung

Jeder Drehzahlstarter DE1 muss einzeln und direkt am Einbauort mit der Erdanbindung des speisenden Netzes verbunden werden (Systemerdung). Diese Erdanbindung darf nicht durch andere Geräte durchgeschleift werden.

Alle Schutzleiter sollten sternförmig vom zentralen Erdungspunkt aus verlegt werden und alle leitfähigen Komponenten des Antriebssystems (Drehzahlstarter DE1, Netzdrossel, Motordrossel, Sinusfilter) angebunden sein.

Die Erdschleifenimpedanz muss den regional geltenden Industriesicherheitsvorschriften entsprechen. Um die UL-Vorschriften zu erfüllen, müssen für sämtliche Anschlüsse der Erdverdrahtung UL-genehmigte Ringkabelschuhe verwendet werden.



Vermeiden Sie Erdungsschleifen beim Einbau mehrerer Drehzahlstarter in einen Schaltschrank. Sorgen Sie außerdem für eine einwandfreie und großflächige Erdung aller metallischen und zu erdenden Geräte mit der Montageplatte.



Der Anschluss der PE-Leitung muss bei Drehzahlstartern (DE1-...FN-...) mit internem Funkentstörfilter hinter der EMV-Brücke eingesteckt werden (mit Blick von vorne auf die Anschlussklemmen, die von hinten nach vorne die Leitung festklemmen).

## 3 Installation

### 3.3 Elektrische Installation

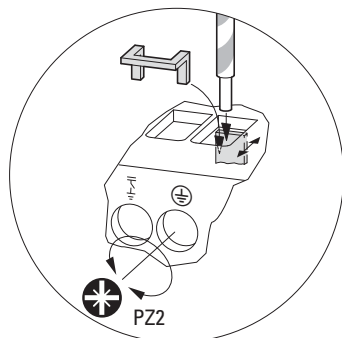


Abbildung 32: PE-Leitung hinter der EMV-Brücke einstecken  
(Klemmwirkung von hinten nach vorne)

#### 3.3.4 EMV-Brücken

Der Drehzahlstarter DE1 wird in zwei Varianten gefertigt:

- DE1-...**FN**-...: **mit** internem Funkentstörfilter, **mit** EMV-Brücken,
- DE1-...**NN**-...: **ohne** internen Funkentstörfilter, **ohne** EMV-Brücken.

Die EMV-Brücken verbinden den netzseitig angeordneten Filter und den Zwischenkreisfilter (Y-Kondensatoren) über die Anschlussklemmen mit dem PE-Anschluss auf der Netz- und der Motoranschlusseite.

Wenn der Drehzahlstarter DE1-FN-... an ein IT- (nicht geerdetes) oder asymmetrisch geerdetes TN-Netz angeschlossen werden soll, müssen die internen EMV-Filter durch Entfernen der EMV-Brücken abgeschaltet werden. Bei den Geräten ohne internen Filter (DE1-...NN-...) sind die Brücken nicht vorhanden und die Filteranschlussklemmen ohne Funktion (geschlossen).

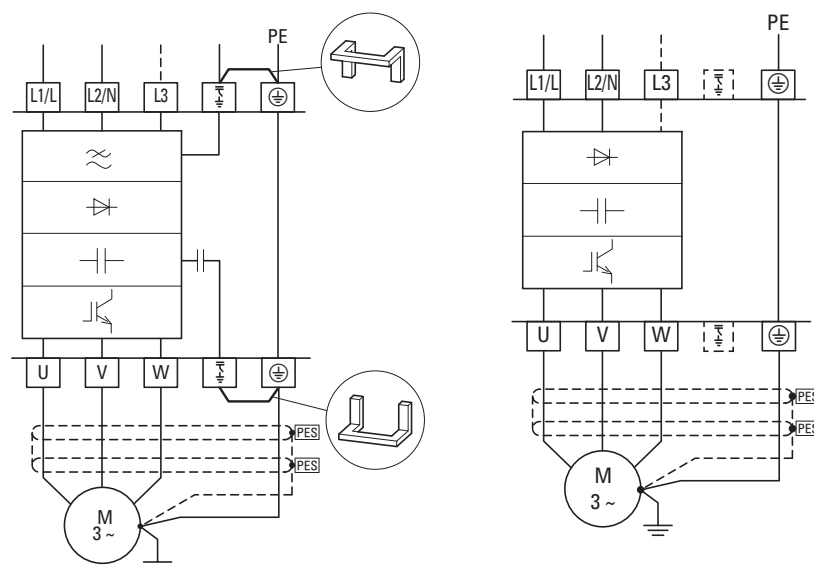


Abbildung 33: DE1-...FN-... (**mit** Filter)

DE1-...NN-... (**ohne** Filter)

**ACHTUNG**

Die EMV-Brücken dürfen weder entfernt noch eingesetzt werden, wenn der Drehzahlstarter DE1 am elektrischen Netz angeschlossen ist.

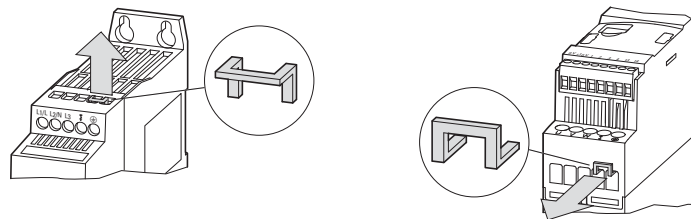


Abbildung 34: EMV-Brücken auf der Netz- und Motorseite entfernen

- ➔ Es müssen immer beide EMV-Brücken entfernt werden!  
Der Betrieb mit nur einer EMV-Brücke ist nicht zulässig!
- ➔ Bei entfernten EMV-Brücken ist die erforderliche Filterwirkung zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) nicht mehr gegeben.

## 3 Installation

### 3.3 Elektrische Installation

#### 3.3.5 Drehstromschienenblock

Die Drehzahlstarter DE1-34... können über die berührungs- und kurzschluss-sicheren Drehstromschienenblöcke DIL12M-XDSB0/... auf der Netzseite angeschlossen werden.



Die Installation mit Drehstromschienenblock DIL12M-XDSB0/... ist nur beim Drehzahlstarter DE1-34... zulässig.

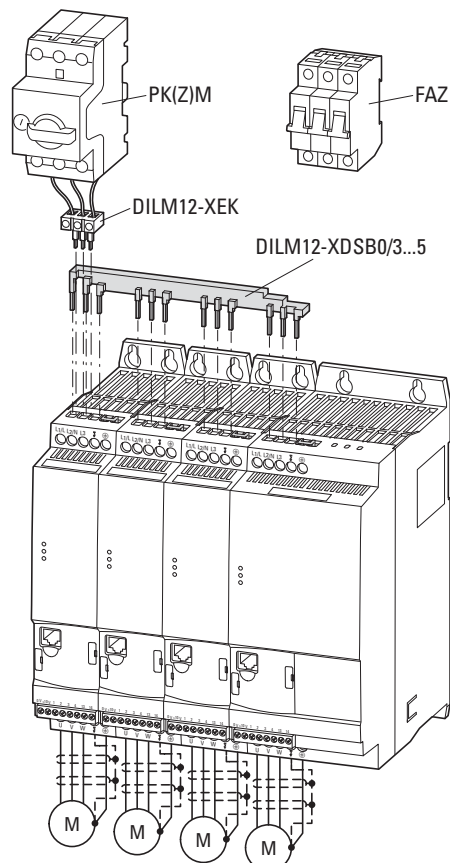


Abbildung 35: Anschlussbeispiel mit Drehstromschienenblock



Beachten Sie die maximale Stromlastfähigkeit der Drehstromschienenblöcke ( $I_u = 35 \text{ A}$ ). Eine Verlängerung des Drehstromanschlusses durch gedrehte Montage der Drehstromschienenblöcke ist beim Drehzahlstarter DE1-34... nicht möglich.

Drehstrom- schienenblock	Geeignet für eine maximale Anzahl der Baugrößen			
DILM12-XDSB0/3	3 x FS1	2 x FS1 + 1 x FS2	2 x FS2	
DILM12-XDSB0/4	4 x FS1	3 x FS1 + 1 x FS2	1 x FS1 + 2 x FS2 <sup>1)</sup>	
DILM12-XDSB0/5	5 x FS1	4 x FS1 + 1 x FS2	2 x FS1 + 2 x FS2 <sup>1)</sup>	3x FS2 <sup>1)</sup>

1) Die Summe der einzelnen Eingangsströme (DE1-34... ) kann in diesen Kombinationen die maximal zulässige Stromlastfähigkeit (35 A) von Drehstromschienenblock und Einspeiseblock überschreiten.



### WARNUNG

Jeder Drehzahlstarter DE1-34... muss einzelnen mit dem Schutzleiter der Netzspannung verbunden werden.

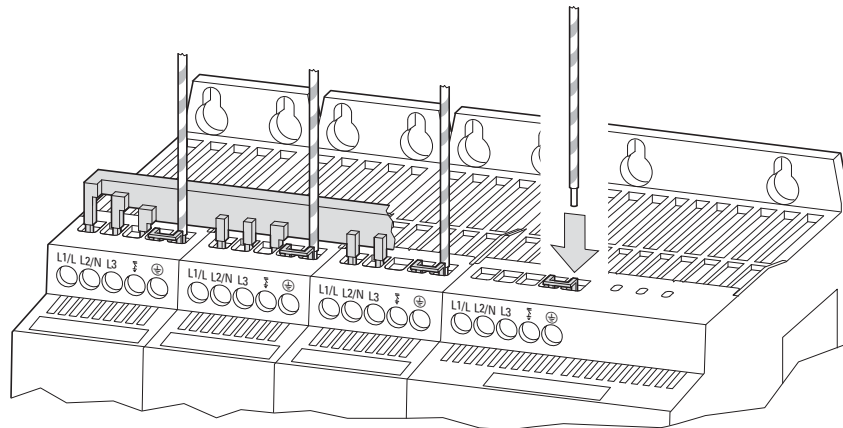


Abbildung 36: PE-Anschluss der einzelnen Drehzahlstarter (Beispiel)

## 3 Installation

### 3.3 Elektrische Installation

#### 3.3.6 Motoranschluss

Die Verbindung zwischen Drehzahlstarter DE1 und Motor sollte möglichst kurz sein. Für eine EMV-gerechte Installation sollte die Motoranschlussleitung abgeschirmt sein.

- ▶ Verbinden Sie den Schirm dabei beidseitig und großflächig (360 Grad Überdeckung) mit der Schutzterde (PE)  $\oplus$ . Die Erdbindung des Leistungsschirms (PES) sollte dabei in unmittelbarer Nähe des Drehzahlstarters DE1 und direkt am Motorklemmkasten erfolgen.

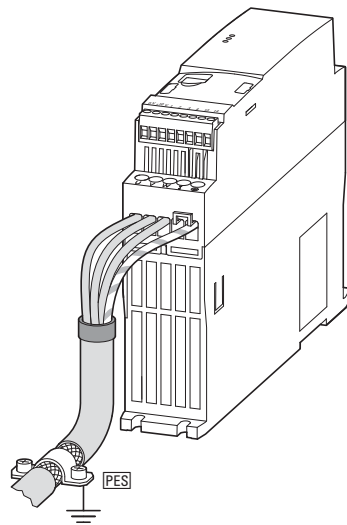


Abbildung 37: Anschluss Motorseite

- ▶ Verhindern Sie ein Aufflechten der Schirmung – beispielsweise durch Verschieben der getrennten Kunststoffummantelung über das Schirmende oder durch eine Gummitülle am Schirmende. Alternativ kann zur großflächigen Kabelschelle das Schirmgeflecht am Ende verdrillt an die Schutzterde angebunden werden. Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollte dieser verdrillte Schirmanschluss möglichst kurz (Richtwert für den verdrillten Kabelschirm:  $b \geq 1/5 a$ ) ausgeführt werden.

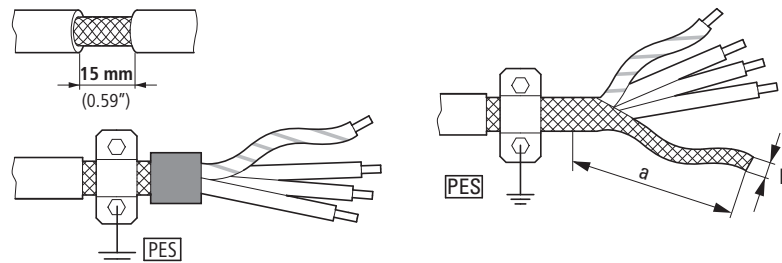


Abbildung 38: Abgeschirmte Anschlussleitung im Motorkreis

Für die Motorleitung empfehlen sich grundsätzlich abgeschirmte, vieradrige Kabel. Die grün-gelbe Leitung dieses Kabels verbindet dabei die Schutzleiteranschlüsse von Motor und Drehzahlstarter und minimiert dadurch die Belastung des Schirmgeflechts durch hohe Ausgleichsströme.



Die nachfolgende Abbildung zeigt beispielhaft den Aufbau einer vieradrigen, abgeschirmten Motorleitung (empfohlene Ausprägung).

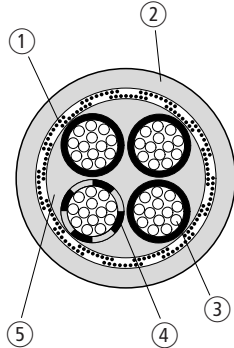


Abbildung 39: Vieradrige, abgeschirmte Motorleitung

- ① Cu-Abschirmgeflecht
- ② PVC-Außenmantel
- ③ Litze (Cu-Drähte)
- ④ PVC-Aderisolierung, 3 x schwarz, 1 x grün-gelb
- ⑤ Textilband und PVC-Innenmaterial

Sind in einem Motorabgang zusätzliche Baugruppen (zum Beispiel Motorschütze, Motorschutzrelais, Motordrosseln, Sinusfilter oder Klemmen) angeordnet, kann der Schirm der Motorleitung in der Nähe dieser Baugruppen unterbrochen und großflächig mit der Montageplatte (PES) kontaktiert werden. Freie, d. h. nicht abgeschirmte Anschlussleitungen sollten nicht länger als etwa 300 mm sein.

#### 3.3.7 Installationen gemäß UL®

Der Drehzahlstarter DE1 erfüllt die UL-Anforderungen im vollen Umfang, sofern folgende Bedingungen im vollen Umfang eingehalten werden:

- Bei DE1-12... ist die einphasige Versorgungsspannung an L1/L und L2/N angeschlossen. Der maximal zulässige Effektivwert darf 240 V rms nicht überschreiten.
- Bei DE1-34... ist die dreiphasige Versorgungsspannung an L1/L, L2/N und L3 angeschlossen. Die Phasenfolge ist dabei nicht von Bedeutung. Der maximal zulässige Effektivwert darf 500 V rms nicht überschreiten.
- Zur Einhaltung der CSA-Anforderungen ist ein transienter Überspannungsschutz auf der Netzseite des DE1 erforderlich. Er soll die 600 V (Phase zu Erde) und 600 V (Phase zu Phase) überwachen, geeignet sein für die Überspannungskategorie III und soll Schutz bieten für eine Bemessungsstoßspannung von 4-kV-Spitzen oder gleichwertigen und diesen widerstehen.
- Die maximal zulässige Kurzschlussstromstärke (AC) in der Eingangsstromversorgung darf 100 kA rms betragen beim Einsatz von Sicherungen (600 V, UL Class CC oder Class J), 14 kA rms bei Schutzschaltern (480 V, MCB Typ B) und bei DE1-34..., 18 kA rms bei MCB Type E.
- Eine feste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung zwischen DE1 und der Versorgungsspannung gemäß den lokalen Sicherheitscodes und Vorschriften erfolgt.
- Geeignete Netz- und Motorkabel aus Kupferdraht mit einem Mindestisolationstemperaturbereich von 75 °C (167 °F) verwendet werden.
- Die Anzugsmomente der Leistungsanschlüsse gemäß der Spezifikation für die einzelnen Leistungsgrößen verwendet werden.
- Je Leistungsklemme ist nur ein einziger Leitertyp zulässig. Der PE-Leiter muss an metallischen Gehäusen über einen Ringkabelschuh angeschlossen werden.
- Varianten zum Motorüberlastschutz:
  - Bimetallrelais, das zwischen dem Drehzahlstarter DE1 und dem Motor angeordnet wird und bei Überlast DE1 abschaltet, oder
  - Motor mit Thermistor, der über ein Thermistor-Maschinenschutzrelais (EMT6) bei Überlast den Drehzahlstarter DE1 abschaltet, oder
  - Motor mit Thermistor, der als externe Fehlermeldung den Drehzahlstarter DE1 direkt abschaltet (Thermistor-Anschluss an Steuerklemme 3 und +10V), EXTFLT mit Mode 1 (P-15 = 1), Mode 3 (P-15 = 3), Mode 5 (P-15 = 5), Mode 7 (P-15 = 7) und Mode 9 (P-15 = 9). Voraussetzung: P-19 = 0, oder
  - Thermischer Speicher Motor (P-33 = 0).  
Voraussetzung: P-08 = Motornennstrom eingestellt.



In der Montageanweisung IL040005ZU ist eine Zusammenfassung „Additional Information for UL® Approved Installations“ abgedruckt.

### 3.3.8 Anschluss am Steuerteil

Der Anschluss am Steuerteil erfolgt über die folgenden Anschlussklemmen:

- 0 V, +10 V: Ausgang der Steuerspannung,
- 1, 2, 3, 4: digitale und analoge Eingänge,
- Klemmen 13, 14: für einen potenzialfreien Relais-Ausgang.

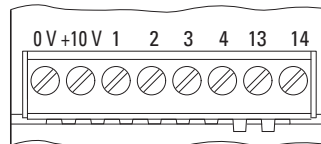


Abbildung 40: Anordnung der Anschlussklemmen am Steuerteil



#### ESD-Maßnahmen

Zum Schutz der Geräte vor Zerstörung durch elektrostatisches Entladen sollten Sie sich vor dem Berühren der Steuerklemmen und der Steuerplatine gegen eine geerdete Fläche entladen.

#### 3.3.8.1 Bezeichnung der Anschlussklemmen am Steuerteil

Tabelle 7: Bezeichnung der Anschlussklemmen am Steuerteil

Bezeichnung	Funktion	Hinweis
0 V	Bezugspotential (GND)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• für die interne Steuerspannung (10 V)</li> <li>• für externe Steuerspannungen (10 V/24 V)</li> <li>• für die Steuereingänge 1 - 4</li> </ul>
+10 V	Spannungsausgang + 10 V DC, max. 20 mA	Ausgang der internen Steuerspannung +10 V für die digitalen und analogen Steuereingänge des DE1 (Klemmen 1 -4)
1	DI1, Digital-Eingang 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level für High-Signal: +9 - 30 V</li> <li>• Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V)</li> <li>• Werkseinstellung: FWD (Freigabe Rechtsdrehfeld)</li> <li>• parametrierbar</li> </ul>
2	DI2, Digital-Eingang 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level für High-Signal: +9 - 30 V</li> <li>• Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V)</li> <li>• Werkseinstellung: REV (Freigabe Linksdrehfeld)</li> <li>• parametrierbar</li> </ul>
3	DI3, Digital-Eingang 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level für High-Signal: +9 - 30 V</li> <li>• Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10 V/24 V)</li> <li>• Werkseinstellung: FF1 (Festfrequenz 20 Hz)</li> <li>• parametrierbar</li> </ul>
4	AI1, Analog-Eingang 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analogsignal: 0 - +10 V</li> <li>• Eingangsstrom: 0,12 mA</li> <li>• Auflösung: 12 Bit</li> <li>• Werkseinstellung<sup>1)</sup> f-REF: 0 - f-max (50/60 Hz)</li> </ul>
	DI4, Digital-Eingang 4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Level für High-Signal: +9 - 30 V</li> <li>• Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V)</li> <li>• parametrierbar</li> </ul>
13	Relaiskontakt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potenzialfreier Relaiskontakt (Schließer), RUN</li> <li>• 230 V AC/30 V DC</li> <li>• max. Laststrom : 6 A (AC-1) / 5 A (DC-1)</li> </ul>
14	Relaiskontakt	

1) Umschaltung als Digital-Eingang mit Parameter P-15 (→ Tabelle 22, Seite 92 und → Tabelle 30, Seite 104)

### 3 Installation

#### 3.3 Elektrische Installation

##### 3.3.8.2 Anschluss der Steuerleitungen

Der Anschluss der Steuerleitungen erfolgt ohne Abschirmung. In Umgebungen mit hoher EMV-Belastung oder bei Steuerleitungen, die außerhalb des Schaltschranks (z. B. Steuerpult mit langer Verbindungsleitung) angeschlossen sind, empfiehlt sich der Anschluss einer abgeschirmten Leitung. Der Schirm wird hierbei einseitig in der Nähe des Drehzahlstarters DE1 aufgelegt (PES).

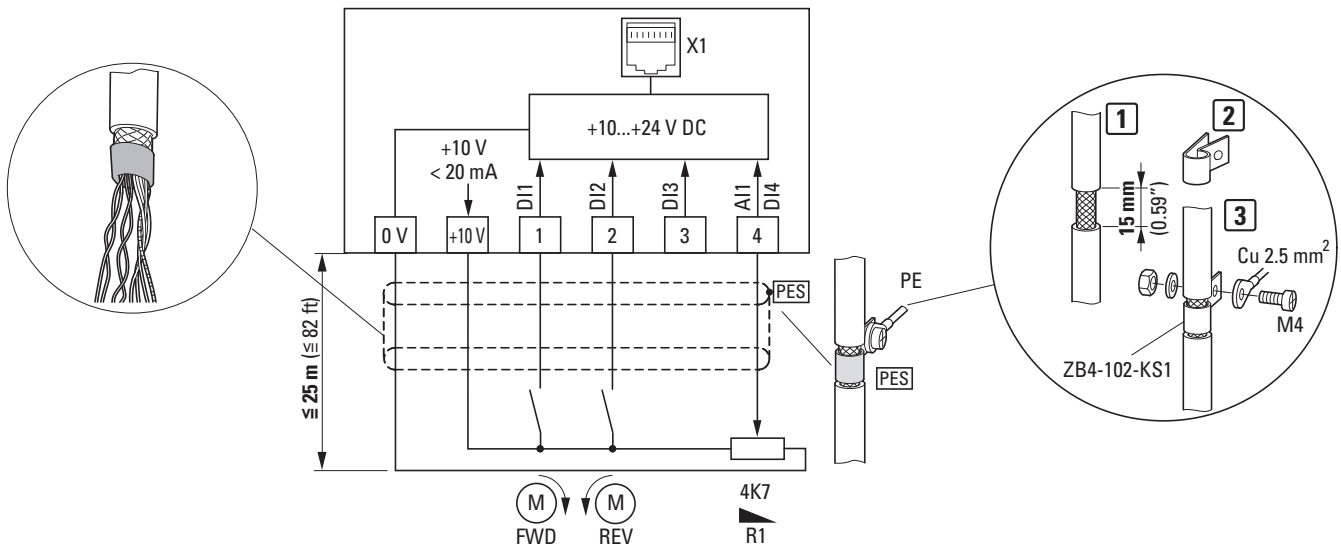


Abbildung 41: Anschlussbeispiel Steuerklemmen

Das obige Anschlussbeispiel (Abbildung 41) zeigt die einseitige PE-Anbindung (PES) des Steuerleitungsschirms mit einer Kabelschelle. Die Steuerleitungen sollten verdreht ausgeführt sein.



Ein Aufflechten der Schirmung können Sie beispielsweise verhindern durch Verschieben der durchgetrennten Kunststoffummantelung über das Schirmende oder durch eine Gummitülle am Schirmende.

##### 3.3.8.3 Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen

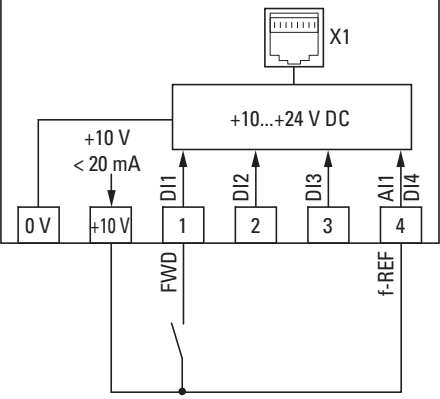
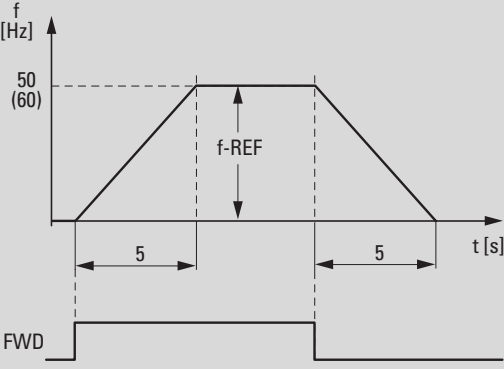
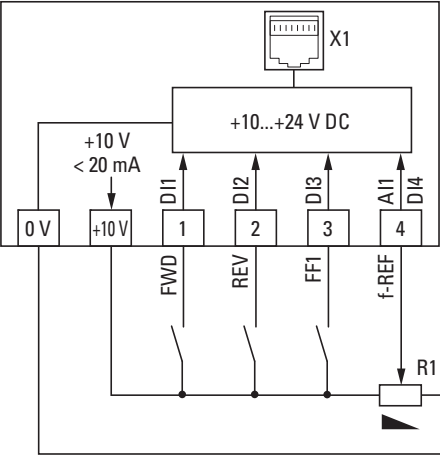
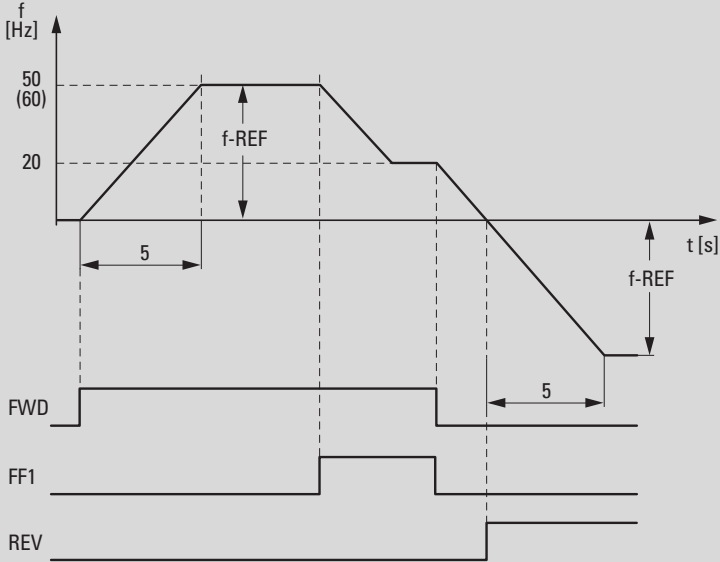
Die Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tabelle 8: Anschlussleitungen an den Steuerklemmen

mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG	mm	in	Nm	Lb-in	mm
0,5 - 1,5	0,5 - 1	30 - 16	5	0,2	0,5	6	0,7 x 3

### 3.3.8.4 Anschlussbeispiele Steuerteil

Tabelle 9: Anschlussbeispiele mit Werkseinstellung Mode 0 (P-15)

Anschlussklemmen	Beschreibung
	<p><b>Softstart-Funktion</b> Zeitlich geführter Motorstart mit vorgewählter Drehrichtung. DI1 = Freigabe Rechtsdrehfeld (FWD) A1/DI4 = Sollwertvorgabe (f-REF), +10 V = maximale Frequenz 50/60 Hz (P-09) Beschleunigungs-Rampenzeit: 5 Sekunden (P-03), Bei Abschalten an DI1 erfolgt ein geführtes Stillsetzen mit einer Verzögerungszeit von 5 Sekunden (P-04).</p> 
	<p><b>Drehzahlstarter (Standard, Werkseinstellung)</b> Motorstart in beide Drehrichtungen mit variabel einstellbarer Drehzahl DI1 = Freigabe Rechtsdrehfeld (FWD) DI2 = Freigabe Linksdrehfeld (REV) DI3 = Festfrequenz (FF1 = 20 Hz), überschreibt den analogen, variablen Frequenzsollwert f-REF (0 - 10 V) A1/DI4 = Sollwertvorgabe (f-REF), 0 - 10 V = 0 bis max. Frequenz 50/60 Hz (P-09) Beschleunigungs-Rampenzeit: 5 Sekunden (P-03) Verzögerungs-Rampenzeit: 5 Sekunden (P-04) R1: SollwertPotenziometer (z. B. Festwert 4,7 k<math>\Omega</math>)</p> 

## 3 Installation

### 3.3 Elektrische Installation



Die Anschlussklemmen können in ihrer Funktion angepasst werden durch:

- den Wahlschalter Mode des Konfigurationsmoduls DXE-EXT-SET,
- Parameter in der Parametrier-Software „drivesConnect“,
- Parameter über die externe Bedieneinheit DX-KEY-LED.

#### 3.3.8.5 Analog-Eingang

Steuerklemme 4 (AI1/DI4) ist für analoge sowie für digitale Eingangssignale vorgesehen.

In der Werkseinstellung ist die Steuerklemme 4 als Analog-Eingang (AI1) für 0 - 10 V geschaltet. Das Bezugspotenzial ist die Steuerklemme 0 V.

Eine Änderung der Funktion erfordert eine Anpassung über Parameter P-15.

Über den Parameter P-16 können weitere analoge Eingangswerte eingestellt werden:

- 0 - 10 V (Werkseinstellung),
- 0 - 20 mA,
- 4 - 20 mA mit Drahtbruchüberwachung (Fehlermeldung < 3 mA),
- 4 - 20 mA mit Drahtbruchüberwachung (< 3 mA: rampengeführter Wechsel auf Festfrequenz FF4).

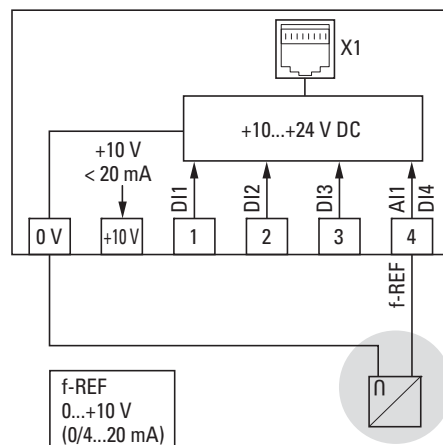


Abbildung 42: Anschlussbeispiel für eine externe analoge Sollwertquelle

Mit Parameter P-17 können die analogen Eingangswerte skaliert und mit P-18 invertiert werden.



Die Einstellung der Parameter ist in → Tabelle 32, Seite 107 beschrieben.

### 3.3.8.6 Digitale Eingänge

Die Steuerklemmen 1, 2 und 3 sind als digitale Eingänge (DI1, DI2, DI3) in ihrer Funktion und Wirkungsweise identisch. Steuerklemme 4 ist in der Werkseinstellung als Analog-Eingang AI1 eingestellt und kann über den Parameter P-15 auch als Digital-Eingang DI4 aktiviert werden.

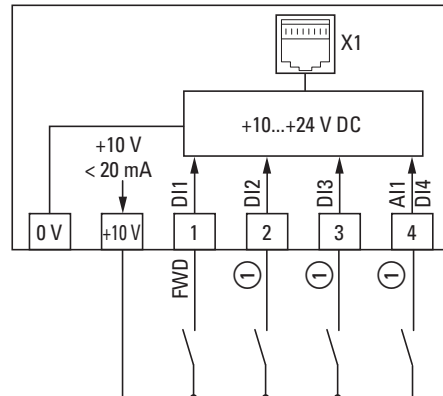


Abbildung 43: Anschlussbeispiel mit vier digitalen Eingängen

① Konfiguration der digitalen Eingänge unter P-15 oder mit Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET (→ Tabelle 10)

Tabelle 10: Konfiguration der digitalen Eingänge unter P-15

Mode	P-15	DI2	DI3	DI4
2	2	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>
4	4	UP	FF1	DOWN
5	5	UP	EXTFLT	DOWN
6	6	REV	UP	DOWN
7	7	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>

Die Ansteuerung der digitalen Eingänge kann mit der internen Steuerspannung von +10 V (positive Logik) aus Steuerklemme +10 V oder mit bis zu +24 V von einer externen Spannungsquelle erfolgen:

- 9 - 30 V = High (logisch „1“)
- 0 - 4 V = Low (logisch „0“)

Bezugspotenzial bei externer Steuerspannung ist Steuerklemme = 0 V.

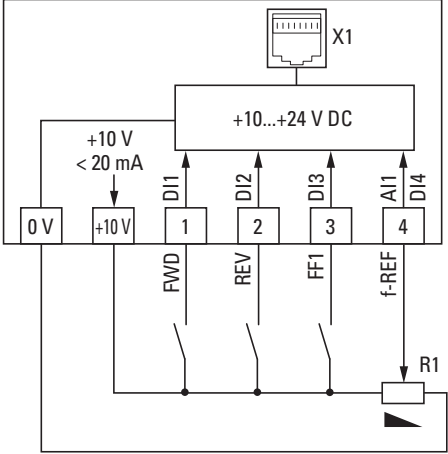
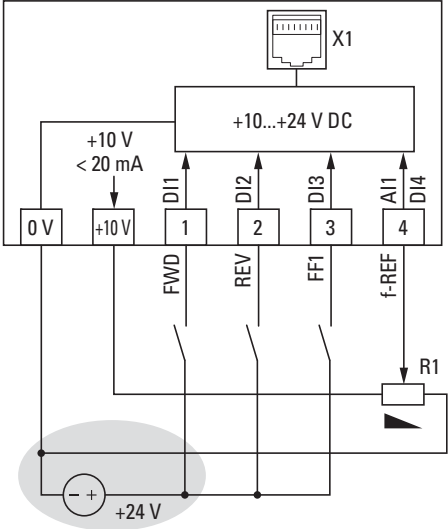
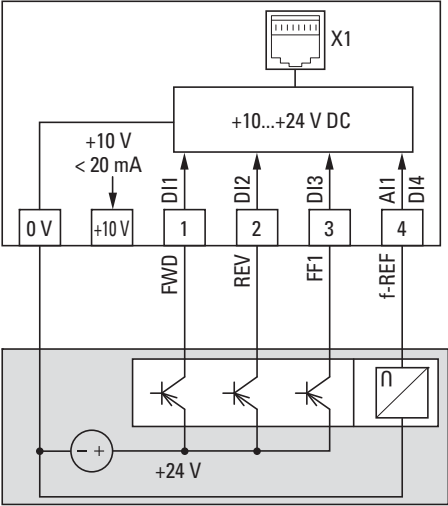


Wird eine externe Spannungsquelle genutzt, ist darauf zu achten, dass die 0-V-Potenziale der externen Spannungsquelle und des Drehzahlstarters DE1 (0 V) miteinander verbunden sind. Die Restwelligkeit der externen Steuerspannung muss kleiner als  $\pm 5 \% \Delta U_a / U_a$  sein.

### 3 Installation

#### 3.3 Elektrische Installation

Tabelle 11: Anschlussbeispiele der digitalen Eingänge (Mode 0)

Anschlussklemmen	Beschreibung
	<p><b>Werkseinstellung</b></p> <p>Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) und Sollwertvorgabe (AI1) mit der internen Steuerspannung +10 V über Potenziometer R1 (0 - 10 V).</p>
	<p><b>Externe Steuerspannung 24 V</b></p> <p>Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) mit einer externen Steuerspannung (+24 V).</p> <p>Die Sollwertvorgabe erfolgt mit der internen Steuerspannung +10 V über Potenziometer R1 (0 - 10 V).</p>
	<p><b>Externe Steuerspannung über SPS</b></p> <p>Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) mit einer externen Steuerspannung (+24 V).</p> <p>Die Sollwertvorgabe erfolgt mit der internen Steuerspannung +10 V über Potenziometer R1 (0 - 10 V).</p> <p><b>Hinweis:</b> Bezugspotenzial für die analogen und digitalen Eingänge der SPS ist 0 V.</p>



### 3.3.8.7 Relais-Kontakt (RUN)

Die Steuerklemmen 13 und 14 sind mit dem internen potenzialfreien Relais-Kontakt (Schließer) des Drehzahlstarters DE1 verbunden.

- Der Kontakt schließt, wenn ein Freigabesignal anliegt (FWD, REV, ENA) und keine Fehlermeldung ansteht.
- Der Kontakt öffnet sofort, wenn eine Fehlermeldung ansteht.
- Der Kontakt öffnet, wenn das Freigabesignal (FWD, REV, ENA) abgeschaltet wird und der Motor ungeführt ausläuft (Werkseinstellung P-05 = 0).
- Der Kontakt öffnet zeitlich verzögert nach Ablauf der unter P-04 eingestellten Verzögerungszeit ( $f_2 = 0$  Hz), wenn das Freigabesignal (FWD, REV, ENA) abgeschaltet wird.
- Der Kontakt öffnet zeitlich verzögert, wenn das Freigabesignal (FWD, REV, ENA) abgeschaltet ist und der Motor gemäß der Verzögerungsrampe (Rampenzeit P-04) auf Drehzahl 0 gefahren wird.

Die Anschlussdaten der Steuerklemmen 13 und 14 sind:

- 250 V AC, maximal 6 A AC1
- 30 V DC, maximal 5 A DC1

Für einen störungssicheren Betrieb empfehlen wir, induktive Verbraucher (z. B. Koppelrelais, Schütze) zu beschalten:

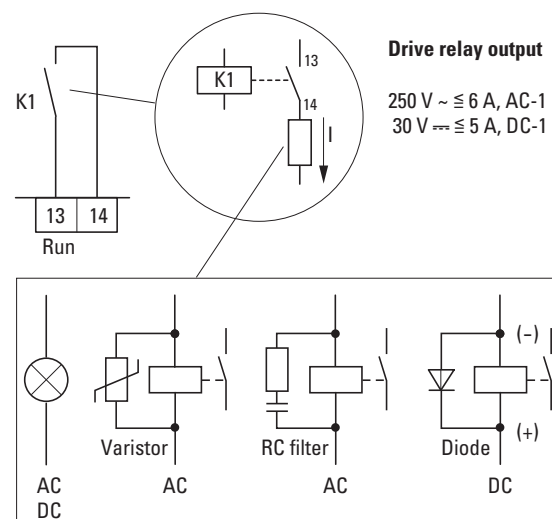


Abbildung 44: Anschlussbeispiele mit Schutzbeschaltung

## 3 Installation

### 3.4 RJ45-Schnittstelle

#### 3.4 RJ45-Schnittstelle

Die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle ermöglicht eine direkte Verbindung zu Kommunikations- und Anschaltbaugruppen (→ Abbildung 46, Seite 59).

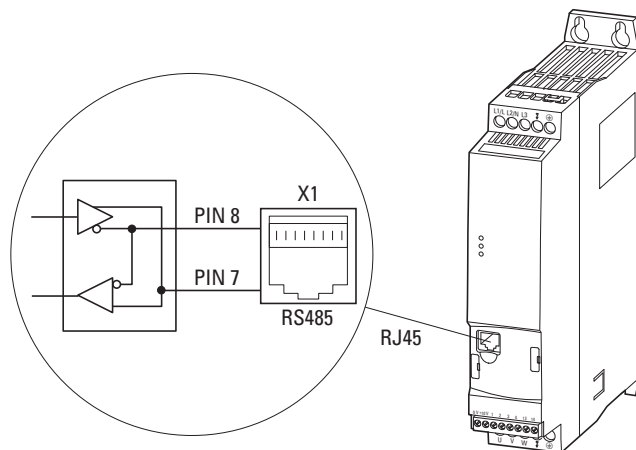


Abbildung 45: RJ45-Schnittstelle

Die interne RS485-Anschaltung überträgt Modbus RTU (→ Kapitel 7 „Modbus RTU“, Seite 111).

- ➔ Die Drehzahlstarter DE1 haben keinen internen Busabschlusswiderstand.  
Verwenden Sie bei Bedarf DX-CBL-TERM oder EASY-NT-R.
- ➔ Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie in  
→ Kapitel 9 „Zubehör“, Seite 143.
- ➔ Das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET ist ausführlich in  
→ Kapitel 5, „Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET“ beschrieben.

### 3 Installation

#### 3.4 RJ45-Schnittstelle

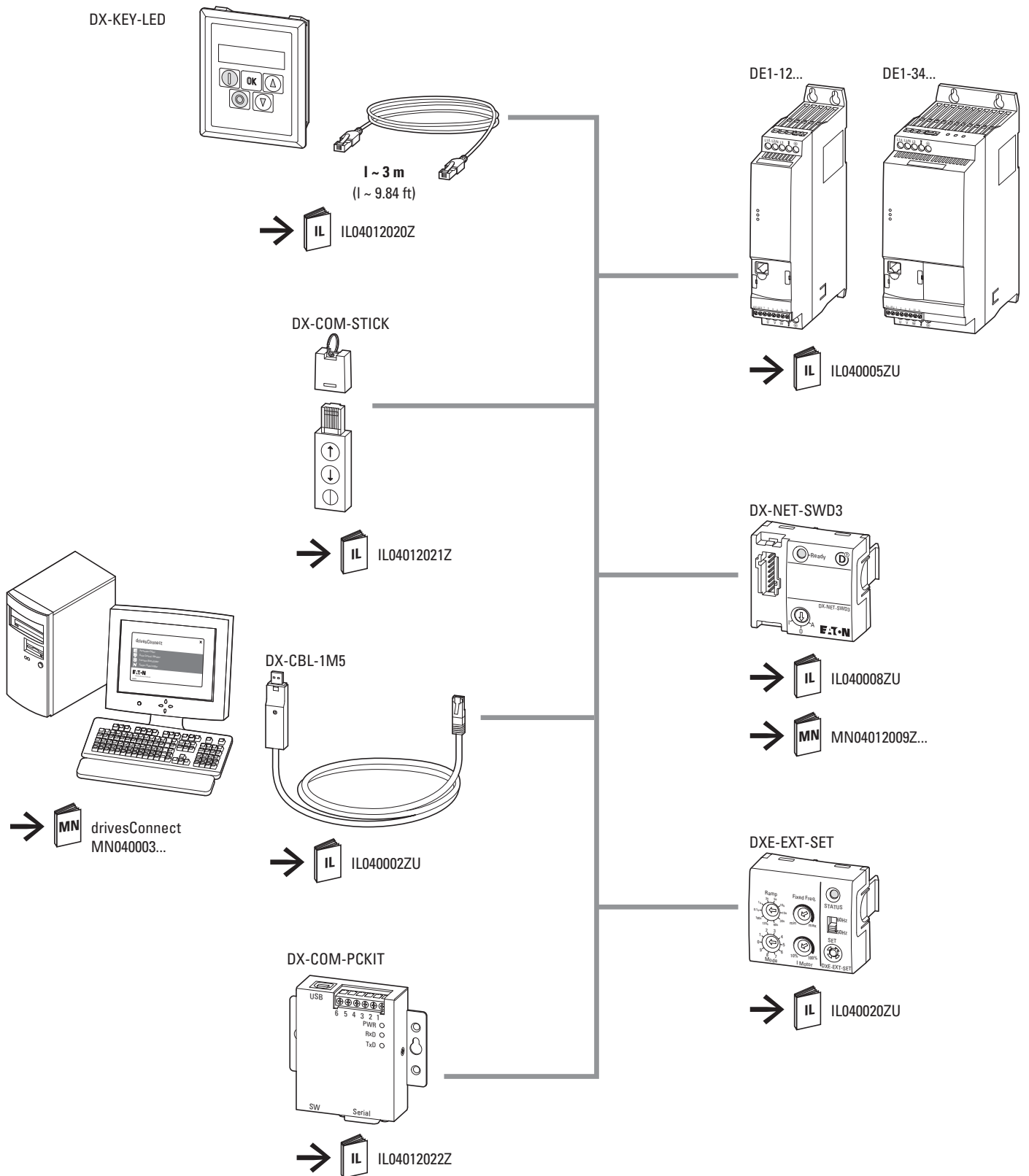


Abbildung 46: Systemübersicht zur RJ45-Schnittstelle des Drehzahlstarters DE1

#### 3.5 LED-Anzeigen

Die Betriebszustände des Drehzahlstarters DE1 werden mit drei Leuchtdioden (LEDs) angezeigt.

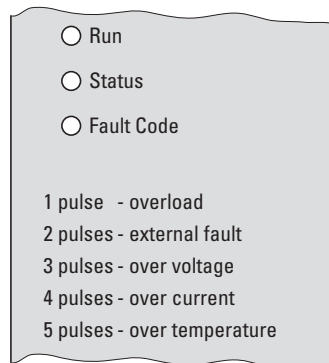


Abbildung 47: LED-Anzeigen mit Fehler-Codes (Gehäuseaufdruck)

Die drei LEDs **Run**, **Status** und **Fault Code** zeigen folgendes Verhalten:

#### LED **Run**:

- Betriebsmeldung.
- Blinkt (grün) alle zwei Sekunden (4 Hz), bei anliegender Netzspannung, wenn kein Freigabesignal an DI1 bzw. DI2 anliegt und keine Fehlermeldung aktiv ist.
- Leuchtet (grün) im freigegebenen Betrieb.
- Leuchtet nicht, wenn das Schaltnetzteil (SMPS) nicht arbeitet (z. B. Netzunterspannung) und bei einem internen Kommunikationsfehler (Drehzahlstarter DE1 ist defekt).

#### LED **Status**:

- Statusmeldung
- Blinkt rot mit einer Frequenz von 2 Hz und in Kombination mit LED **Fault Code** bei Netzunterspannung.
- Leuchtet rot in Kombination mit LED **Fault Code** bei einem Fehler (Drehzahlstarter DE1 ist defekt).

#### LED **Fault Code**:

- Fehler-Code-Anzeige
- Blinkt rot (zyklische Blinkfolge mit Pausenzeit) mit folgender Anzahl (1 x, 2 x, 3 x, ..., 13 x) und anschließend 2 Sekunden Pause (2 Hz + 2 s) (→ Tabelle 12).
- Blinkt rot mit einer Frequenz von 2 Hz und in Kombination mit LED **Status** bei Netzunterspannung.
- Leuchtet rot in Kombination mit LED **Status** bei einem internem Kommunikationsfehler (DE1 defekt).
- Leuchtet gelb, wenn die Gleichstrombremsung des Drehzahlstarters DE1 aktiv ist.

Tabelle 12: Fehlermeldungen der LED „Fault Code“

<b>Fault Code (Fehler-Code)</b>	<b>Blinkfrequenz: 2 Hz, (anschließend 2 Sekunden Pause)</b>	<b>Bedeutung der Fehlermeldung</b>
1 pulse - overload	1 x	Thermische Motorüberlast
2 pulses - external fault	2 x	Externe Fehlermeldung
3 pulses - over voltage	3 x	Überspannung
4 pulses - over current	4 x	Überstrom
5 pulses - over temperature	5 x	Übertemperatur
	6 x	Fehler im Leistungsteil
	7 x	Kommunikationsfehler
	8 x	Parameter-Werkseinstellung
	9 x	DC-Restwelligkeit
	10 x	Live-Zero-Fehler
	11 x	Untertemperatur
	12 x	Thermistor-Fehler
	13 x	Datenfehler



Ein detaillierte Beschreibung der Fehlermeldungen finden Sie in  
→ Kapitel 10 „Fehlermeldungen“, Seite 163.

### 3 Installation

#### 3.6 Blockschaltbilder

#### 3.6 Blockschaltbilder

Die nachfolgenden Blockschaltbilder zeigen alle Anschlussklemmen des Drehzahlstarters DE1 und deren Funktion in der Werkseinstellung.

#### 3.6.1 DE1-12...FN-...

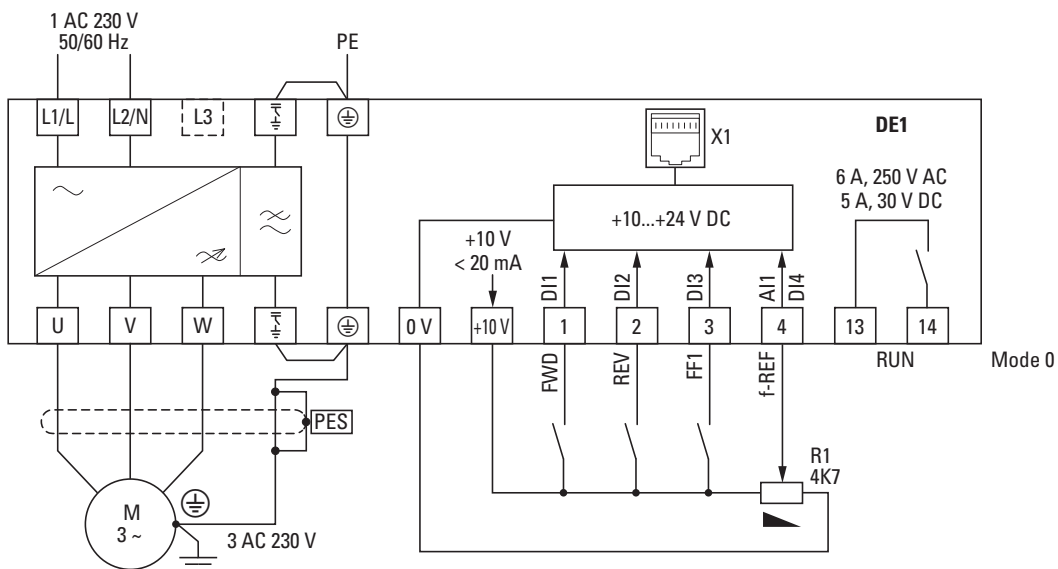


Abbildung 48: Blockschaltbild DE1-12...FN-...  
Drehzahlstarter mit einphasiger Netzversorgungsspannung und internem Funkentstörfilter

#### 3.6.2 DE1-12...NN-...

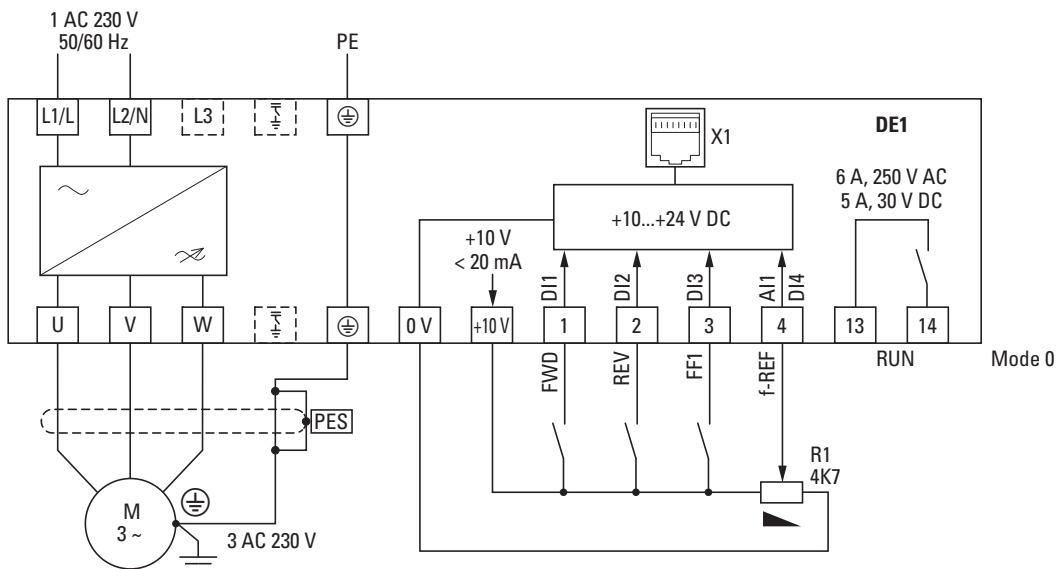


Abbildung 49: Blockschaltbild DE1-12...NN-...  
Drehzahlstarter mit einphasiger Netzversorgungsspannung ohne internen Funkentstörfilter

3.6.3 DE1-34...FN-...

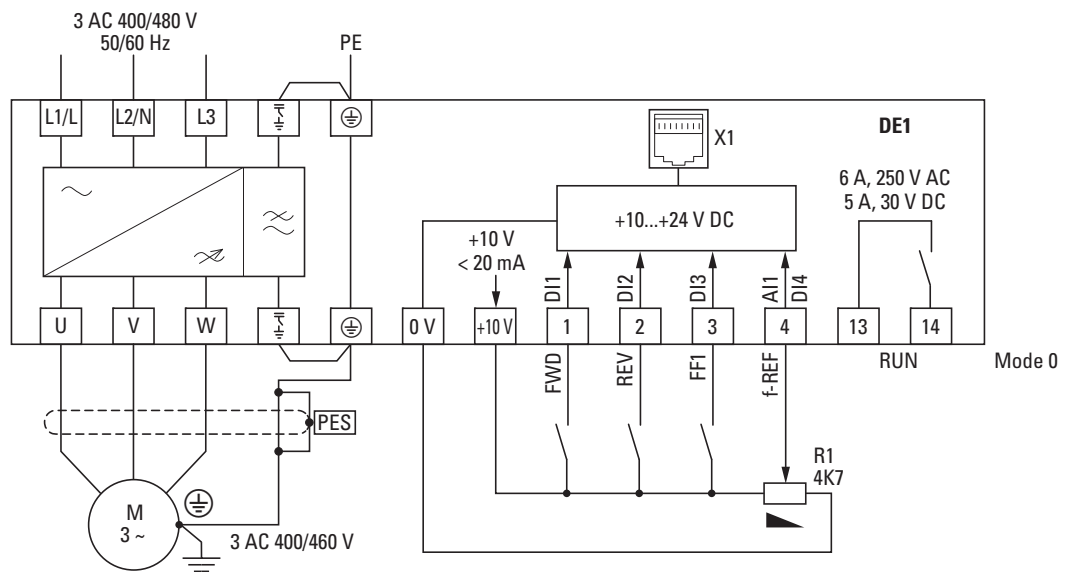


Abbildung 50: Blockschaltbild DE1-34...FN-...  
Drehzahlstarter mit dreiphasiger Netzversorgungsspannung und  
internem Funkentstörfilter

3.6.4 DE1-34...NN-...

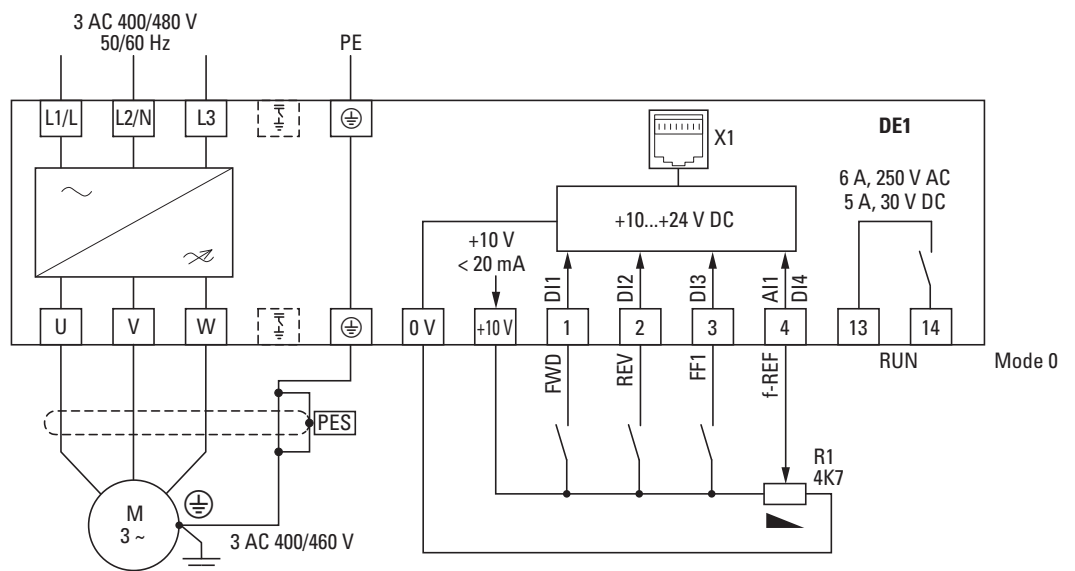


Abbildung 51: Blockschaltbild DE1-34...NN-...  
Drehzahlstarter mit dreiphasiger Netzversorgungsspannung  
ohne internen Funkentstörfilter

## 3 Installation

### 3.6 Blockschaltbilder



## 4 Betrieb

### 4.1 Checkliste zur Inbetriebnahme

Bevor Sie den Drehzahlstarter in Betrieb nehmen, sollten Sie die Punkte der folgenden Checkliste überprüfen:

Tabelle 13: Checkliste zur Inbetriebnahme

Nr.	Tätigkeit	Notizraum für Bemerkungen des Lesers
1	Die Montage und Verdrahtung sind gemäß der Montageanweisung erfolgt (→ IL040005ZU).	
2	Etwaige Rückstände der Verdrahtung, Leitungsstücke sowie sämtliche verwendeten Werkzeuge wurden aus der Umgebung des Drehzahlstarters entfernt.	
3	Alle Anschlussklemmen im Leistungsteil und im Steuerteil sind mit dem angegebenen Drehmoment angezogen.	
4	Die an den Ausgangsklemmen (U, V, W) des Drehzahlstarters angeschlossenen Leitungen sind <b>nicht</b> kurzgeschlossen und <b>nicht</b> mit Erde (PE) verbunden.	
5	Der Drehzahlstarter ist ordnungsgemäß geerdet und mit PE verbunden. Die Anschlussklemmen sind mit dem Erdzeichen $\oplus$ gekennzeichnet.	
6	Alle elektrischen Anschlüsse im Leistungsteil wurden den Anforderungen entsprechend ausgelegt und sind ordnungsgemäß angeschlossen. DE1-12... an L1/L, L2/N und PE DE1-34... an L1/L, L2/N, L3 und PE Motor an U, V, W und PE	
7	Jede Phase der Versorgungsspannung (L bzw. L1, L2, L3) ist mit einer Sicherung bzw. einem Schutzschalter abgesichert.	
8	Der Drehzahlstarter DE1 und der Motor sind auf die speisende Netzspannung angepasst. DE1-12...: 220 - 240 V $\pm 10$ % DE1-34...: 380 - 480 V $\pm 10$ % Motor: Schaltungsart (Stern, Dreieck)	
9	Die Qualität und die Menge der Kühlluft entsprechen der geforderten Umgebungsbedingung für den Drehzahlstarter DE1 und den Motor.	
10	Alle angeschlossenen Steuerleitungen und Schaltgeräte gewährleisten die Stopp-Bedingungen.	
11	Die Wirkrichtung einer angekoppelten Maschine erlaubt den Motorstart (→ Phasenfolge U, V, W bzw. Drehfeldrichtung FWD oder REV kontrollieren).	
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.



#### GEFAHR

Die Bauteile im Leistungsteil des Drehzahlstarters DE1 stehen unter Spannung, solange die Versorgungsspannung (Netzspannung) angeschlossen ist. Zum Beispiel die Leistungsklemmen L1/L, L2/N, L3, U, V, W.

Die Steuerklemmen sind vom Netzpotenzial isoliert.

An den Relaisklemmen (13, 14) kann eine gefährliche Spannung anliegen – auch dann, wenn der Drehzahlstarter nicht mit Netzspannung versorgt wird (beispielsweise beim Einbinden der Relaiskontakte in Steuerungen mit Spannungen > 48 V AC/ 60 V DC).



#### GEFAHR

Auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung stehen die Bauteile im Leistungsteil des Drehzahlstarters DE1 noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreis-kondensatoren).

Warnhinweis beachten!



#### GEFAHR

Der Motor kann nach dem Abschalten (Fehler, Netzspannung aus) beim Wiederaufschalten der Versorgungsspannung automatisch starten, wenn die Funktion für den automatischen Neustart aktiviert ist (→ Parameter P-31).

#### **ACHTUNG**

Ein Tipp-Betrieb über das Netzschütz ist nicht zulässig.

Auf der Motorseite dürfen Schütze und Schaltgeräte (Reparatur- und Wartungsschalter) nicht im Betrieb des Motors geöffnet werden.

Ein Tipp-Betrieb des Motors über Schütze und Schaltgeräte im Ausgang des Drehzahlstarters DE1 ist nicht zulässig.

#### **ACHTUNG**

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



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

## 4 Betrieb

### 4.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung

#### 4.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung

Nachfolgend ein vereinfachtes Anschlussbeispiel für den Betrieb in Werkseinstellung:

Anschlussbeispiel	Klemme	Bezeichnung
	L1/L	Einphasiger Netzanschluss (DE1-12...)
	L2/N	
	L3	–
	⊕	Erdanschluss (PE)
		Brücke vom internen EMV-Filter zum Erdanschluss – nur bei DE1-...FN-...
	0 V	Bezugspotenzial (0 V)
	+10 V	interne Steuerspannung +10 V (Ausgang maximal 20 mA)
	1	FWD, Startfreigabe Rechtsdrehfeld
	4	Frequenzsollwert (Eingang f-REF 0 - +10 V) von Potenziometer R1
	U	Anschluss für dreiphasigen Wechselstrommotor (Drehstrommotor)
	V	
	W	
	⊕	Erdanschluss (PE), Motorkabelschirm (PES)
		Brücke vom internen EMV-Filter zum Erdanschluss – nur bei DE1-...FN-...

- Schließen Sie den Drehzahlstarter DE1 gemäß dem obigen Anschlussbeispiel für die einfache Inbetriebnahme mit der vorgegebenen Werkseinstellung an.

Das Sollwertpotenziometer sollte einen Festwiderstand von mindestens 1 k $\Omega$  bis maximal 10 k $\Omega$  haben (Anschluss Steuerklemmen +10V und 0V). Empfohlen wird hier ein Wert von 4,7 k $\Omega$ .



Falls die Anschlüsse des Sollwert-Potenzimeters nicht eindeutig den Klemmen 0 V, +10 V und 4 zugeordnet werden können, sollten Sie das Potenziometer auf etwa 50 % einstellen, bevor Sie das erste Mal eine Startfreigabe (FWD) geben.



Achten Sie darauf, dass der Freigabekontakt (FWD) geöffnet ist, bevor Sie die Netzspannung einschalten.

Mit Anlegen der vorgegebenen Versorgungsspannung an die Netzanschlussklemmen (L1/L und L2/N bei DE1-12... bzw. L1/L, L2/N und L3 bei DE1-34...) wird über das Schaltnetzteil (SMPS) im Zwischenkreis die Steuerspannung generiert und die LED **Run** blinkt grün. Der Drehzahlstarter DE1 ist startbereit (ordnungsgemäßer Betriebszustand) und im Stopp-Modus. Die Startfreigabe erfolgt durch Ansteuerung der Steuerklemme 1 mit +10 V: Die LED **Run** leuchtet (Dauerlicht).

Mit Potenziometer R1 kann der gewünschte Drehzahlwert für den Motor eingestellt werden.

## 5 Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

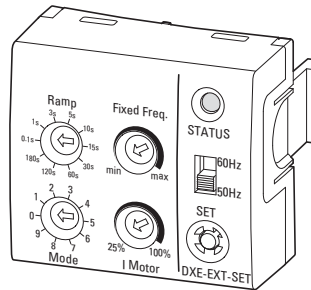


Abbildung 52: Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

Das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET ermöglicht eine einfache Änderung der Grundeinstellungen des Drehzahlstarters DE1, ohne eine Bedieneinheit oder einen PC einsetzen zu müssen. DXE-EXT-SET wirkt wie ein mechanischer Parameterspeicher. Bei Serienmaschinen können beispielsweise die mit dem Konfigurationsmodul eingestellten Werte (STATUS-LED leuchtet grün) auf andere Drehzahlstarter DE1 der gleichen Leistungsgröße übertragen (kopiert) werden (Drucktaster SET).



Das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET ist eine optionale Baugruppe und nicht im Lieferumfang des Drehzahlstarters DE1 enthalten.

### 5.1 Bezeichnung am DXE-EXT-SET

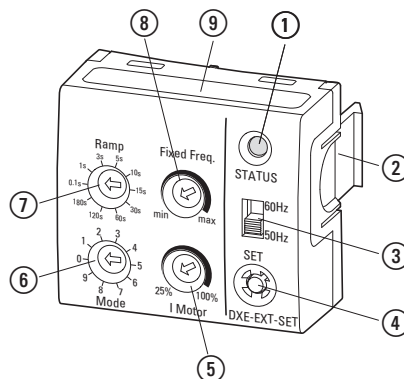


Abbildung 53: Bezeichnungen am DXE-EXT-SET

- ① Statusanzeige LED
- ② Befestigungs-Clips für Drehzahlstarter DE1
- ③ Wahlschalter 50/60 Hz – für die Anpassung der Grundeinstellungen an die Netzfrequenz
- ④ Drucktaster SET – überträgt die geänderten Einstellwerte in den Drehzahlstarter DE1
- ⑤ Potenziometer I Motor – ermöglicht die Anpassung des Motorschutzes ( $I^2t$ -Wert)
- ⑥ Wahlschalter Mode für die Konfiguration der Funktionen der Steuerklemmen
- ⑦ Wahlschalter Ramp – ermöglicht eine Einstellung der Rampenzeiten (Beschleunigung und Verzögerung)
- ⑧ Potenziometer Fixed Freq. – ermöglicht die stufenlose Einstellung der Festfrequenz FF1 zwischen dem minimalen und maximalen Wert der Frequenz
- ⑨ Mode, Übersicht zur Konfiguration der Steuerklemmen

## 5 Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

### 5.2 Montage/Demontage auf Drehzahlstarter DE1

#### 5.2 Montage/Demontage auf Drehzahlstarter DE1

Das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET wird in die RJ45-Buchse und die beiden Rastöffnungen für die Befestigungs-Clips des Drehzahlstarters DE1 eingesteckt.



Montage und Demontage des Konfigurationsmoduls DXE-EXT-SET erfolgen von Hand, ohne Werkzeug. Führen Sie die erforderlichen Montagehandhabungen und Einstellungen ohne Gewaltanwendung aus.



Das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET kann während des Betriebs (Die LED **Run** leuchtet.) eingesteckt und wieder entfernt werden.

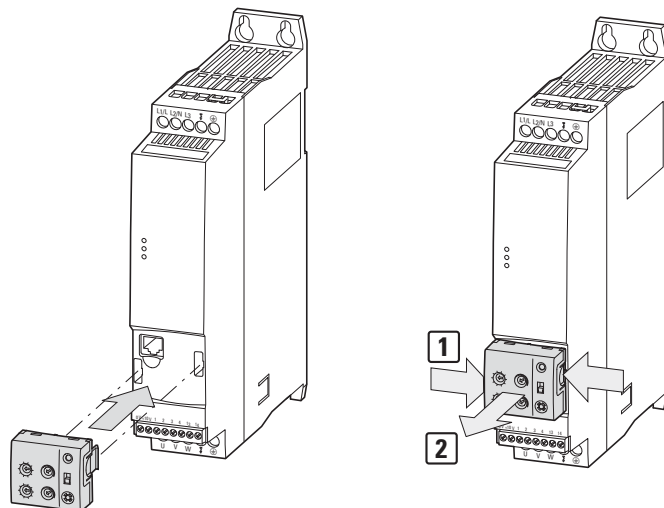


Abbildung 54: Montage und Demontage

Im Normalfall wird das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET im Dauerbetrieb nicht eingesteckt bleiben. Eine unbeabsichtigte Änderung der Schalterstellungen und Einstellwerte ist im eingesteckten Zustand generell nicht möglich, da hierzu ein Werkzeug und der Übertragungsbefehl (SET), der nur im STOP-Zustand erfolgen kann, erforderlich sind.

Es ist dennoch zu beachten, dass eine bewusste Änderung aller mechanisch einstellbaren Werte jederzeit möglich ist, solange das Konfigurationsmodul eingesteckt ist.

Zur Demontage müssen die beiden Befestigungs-Clips gedrückt werden [1]. Ziehen Sie bei gedrückten Befestigungs-Clips das Konfigurationsmodul nach vorne ab [2].

### 5.3 Beschreibung und Handhabungen

Die Einstellungen der Potenziometer und Drehschalter am Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET erfordern einen Schraubendreher mit Flachklinge (0,4 x 2,5 mm).

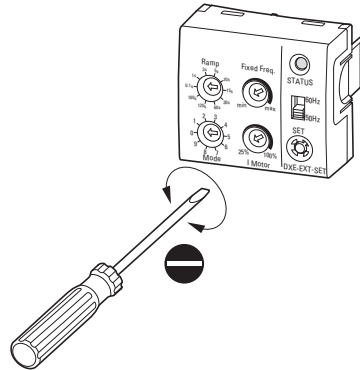


Abbildung 55: Schraubendreher (0,4 x 2,5 mm)

Die „mechanische Änderung der Einstellungen (Parameter)“ kann beim Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET sowohl im eingesteckten als auch im vom Motorstarter DE1 abgesetzten Zustand (außer Betrieb) erfolgen.

#### **ACHTUNG**

#### **Änderung antriebsspezifischer Einstellungen!**

Wenn bei einem bereits eingestellten Drehzahlstarter DE1 nach dem Aufstecken eines „nicht definierten“ Konfigurationsmoduls DXE-EXT-SET die LED **STATUS** (des DXE-EXT-SET) gelb leuchtet, können bei Betätigung der SET-Taste (im STOP-Modus) antriebsspezifische Einstellungen verändert werden.

Zum Beispiel:

- Konfiguration der Steuerklemmen (Mode = P-15)
- Strombegrenzung (I Motor = P-08)
- Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten (Ramp = P-03 und P-04)
- Festfrequenzwert (FF1 = P-20)
- Alle auf der Grundfrequenz basierenden Parameterwerte (50/60 Hz → P-01)



Die Parameter des Drehzahlstarters DE1 können über die Parametriesoftware drivesConnect oder die Bedieneinheit DX-KEY-LED gegen Änderungen (Überschreiben) geschützt werden, indem der Parameter P-39 = 1 gesetzt wird (Parametersperre).

Ausnahme:


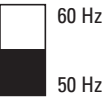

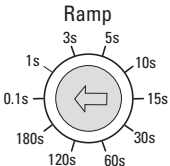
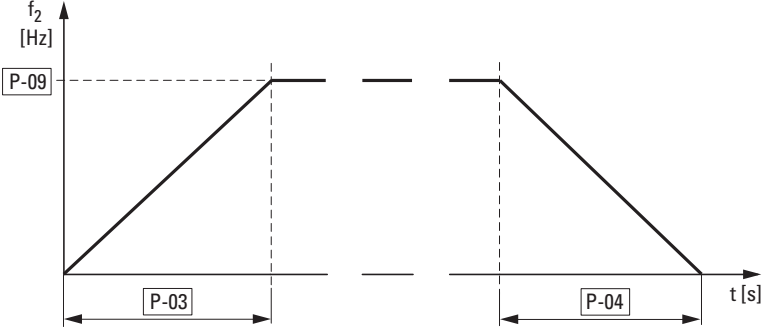
Der Wert von P-20 (FF1) kann auch bei gesperrten Parametern über das Potenziometer Fixed Freq. des Konfigurationsmoduls DXE-EXT-SET geändert werden.

## 5 Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

### 5.3 Beschreibung und Handhabungen

Die nachfolgende Auflistung beschreibt die Handhabung und Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Konfigurationsmoduls DXE-EXT-SET im eingesteckten und betriebsbereiten Zustand des Drehzahlstarters DE1 (LED **Run** leuchtet).

Tabelle 14: Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente bei DXE-EXT-SET

Element	Verhalten	Beschreibung
 STATUS	grün	<b>LED STATUS</b> Die Einstellwerte sind identisch mit den Parameterwerten im Drehzahlstarter DE1.
	gelb	Die Einstellwerte sind nicht identisch mit den Parameterwerten im DE1. Beispiel: <ul style="list-style-type: none"> <li>die Einstellwerte des eingesteckten und abgelegten Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET (Die LED STATUS leuchtet grün) wurden geändert,</li> <li>ein Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET mit anderen Einstellwerten wurde eingesteckt.</li> </ul>
	grün – langsam blinkend (3 x für 2 s), danach konstant grün	Im STOP-Modus wurde die SET-Taste für etwa 2 Sekunden betätigt. Alle Einstellwerte vom DXE-EXT-SET werden in die Parameter des Drehzahlstarters DE1 übertragen. Das grüne Dauerlicht zeigt dann den erfolgreichen Abschluss des Datentransfers an.
	schnell blinkend (4 Hz)	Die SET-Taste wurde kurz (< 1 s) betätigt. Das Potenziometer Fixed Freq. ist aktiv und überschreibt direkt den Wert in den Parameter P-20 (FF1) des Drehzahlstarters DE1.
		<b>50/60-Hz-Wahlschalter</b> Der Wahlschalter für die Netzfrequenz ermöglicht eine automatische Anpassung für die Berechnungen im Motormodel und die Kennlinienparameter (z. B. max. Frequenz, U/f-Kennlinie, Drehzahlsteuerung usw.) für den Betrieb von Motoren mit diesen normierten Frequenzen (50/60 Hz).
	 SET	
		<b>Wahlschalter Ramp</b> 0,1 s / 1 s / 3 s / 5 s / 10 s / 15 s / 30 s / 60 s / 120 s / 180 s Der 10-stufigen Wahlschalter Ramp ermöglicht die Auswahl einer fest eingestellten Beschleunigungs- (P-03) und Verzögerungszeit (P-04). Die ausgewählte Rampenzeit muss mit der SET-Taste (2 Sekunden betätigt) im STOP-Modus aktiviert werden (Die LED STATUS blinkt dreimal für 2 Sekunden und leuchtet dann konstant grün).
	P-09 = Motornennfrequenz	



Element	Verhalten	Beschreibung
---------	-----------	--------------



**Potenziometer Fixed. Freq.**

Mit dem Potenziometer Fixed Freq. kann der Frequenzsollwert zwischen den beiden Grenzwerten f-min (P-02) und f-max (P-01) stufenlos eingestellt werden. Das Potenziometer ist aktiv, wenn die SET-Taste betätigt (< 1 Sekunde) wurde. Die STATUS-LED blinkt dabei mit einer Frequenz von 4 Hz. Das Potenziometer Fixed Freq. überschreibt dabei direkt den Wert des Parameters P-20 (Festfrequenz FF1) des Drehzahlstarters DE1.

**Hinweis:**

Im RUN-Modus und mit Freigabesignal FF1 an der zugeordneten Steuerklemme (siehe Mode 0, 2, 3, 4, 7, 8 = P-15) kann die Drehzahl des Antriebs direkt eingestellt werden. Bei einer nochmaligen, kurzen Betätigung der SET-Taste wird der aktuell übertragene Frequenzwert in P-20 gespeichert.



**Potenziometer I Motor**

Mit dem Potenziometer I Motor kann für die Motorschutzfunktion (I<sup>2</sup>t) der Wert des Motorstroms (P-08) zwischen 10 % und 100 % des Bemessungsstroms des Drehzahlstarters DE1 eingestellt werden. Der eingestellte Prozentwert muss mit der SET-Taste (2 Sekunden betätigt) im STOP-Modus aktiviert werden (Die LED STATUS blinkt dreimal für 2 Sekunden und leuchtet dann konstant grün).

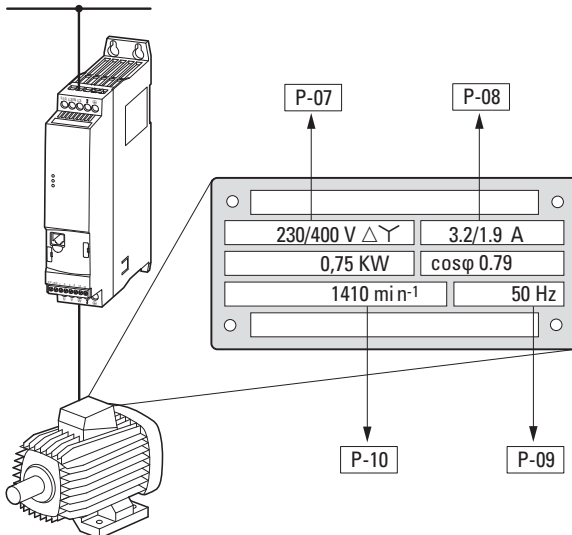
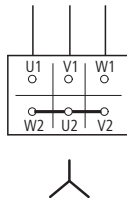
**Beispiel:**

Netzspannung:  
U<sub>LN</sub> = 400 V → P-07

Drehzahlstarter:  
DE1-342D1  
→ 2,1 A = P-08

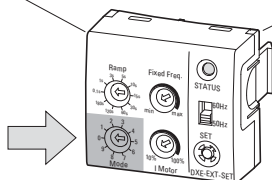
Motornennstrom:  
I Motor = 1.9 A → ~90 %  
(von P-08)

Anschluss: Stern-  
schaltung



**Digital Inputs Function Select (Mode)**

- 0 = FWD/REV/FF1/REF
- 1 = FWD/REV/EXTFLT/REF
- 2 = FWD/REV/FF2<sup>0</sup>/FF2<sup>1</sup>
- 3 = FWD/FF1/EXTFLT/REF
- 4 = FWD/UP/FF1/DOWN
- 5 = FWD/UP/EXTFLT/DOWN
- 6 = FWD/REV/UP/DOWN
- 7 = FWD/FF2<sup>0</sup>/EXTFLT/FF2<sup>1</sup>
- 8 = ENA/DIR/FF1/REF
- 9 = ENA/DIR/EXTFLT/REF



**Wahlschalter Mode**

Der 10-stufige Wahlschalter Mode ermöglicht die Konfiguration der Steuerklemmen des Drehzahlstarters DE1.

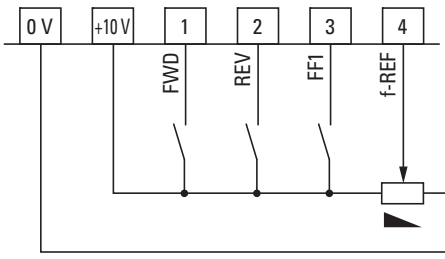
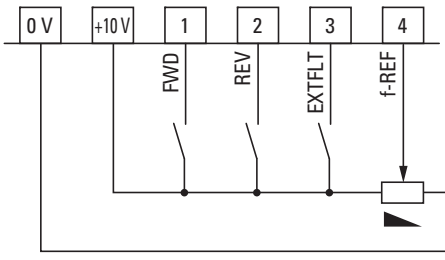
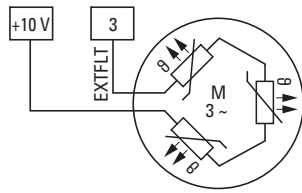
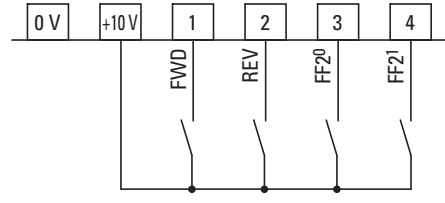
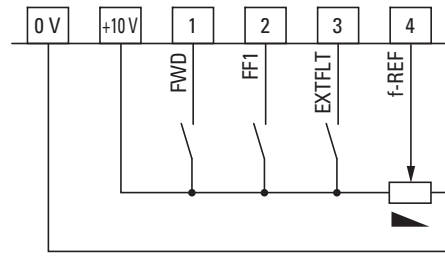
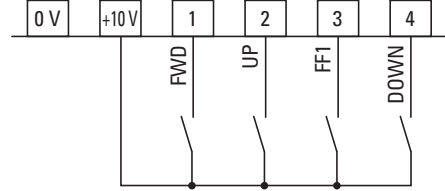
Der Wahlschalter Mode kann nur in der Einstellung P-12 = 0 angewendet werden.

Abkürzungen und Funktionsbezeichnungen:

- FWD = Rechtsdrehfeld (Startbefehl)
- REV = Linksdrehfeld (Startbefehl)
- FF1 = Festfrequenz 1 (20 Hz = P-20)
- REF = Frequenz-Sollwert (Analog-Eingang 0 - +10 V)
- EXT FLT = Externe Fehlermeldung (bei offenem Anschluss)
- FF<sup>0</sup>, FF<sup>1</sup> = Festfrequenzen (binär codiert)
- UP = Frequenzsollwert erhöhen
- DOWN = Frequenzsollwert reduzieren
- ENA = Freigabesignal in Kombination mit DIR
- DIR = Drehrichtungsumkehr (L = FWD ↔ H = REV)

## 5 Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

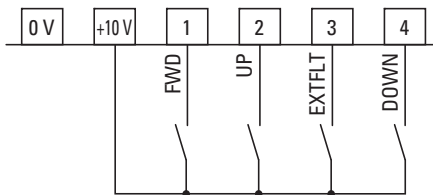
### 5.3 Beschreibung und Handhabungen

Element	Verhalten	Beschreibung																									
<b>Mode 0</b>	Werkseinstellung Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Frequenzsollwert über Potenziometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz).																										
<b>Mode 1</b>	externe Fehlermeldung Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Frequenzsollwert über Potenziometer (0 - +10 V). An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXT FLT) angeschlossen werden. Für den Betrieb muss ein High-Signal (= Steuerspannung) an DI3 anliegen (drahtbruchsicher).  Bei geöffnetem Kontakt (Low) wird beim Drehzahlstarter DE1 die LED-Fehlermeldung angezeigt: <ul style="list-style-type: none"> <li>Status: LED rot leuchtend</li> <li>Fault Code: LED rot blinkend, 2-pulsig (2 pulses –external fault)</li> </ul>	  <p>Beispiel für eine externe Fehlermeldung: Anschluss von Thermistoren (PTC). Die Fehlermeldung erfolgt ab 3600 Ω und wird bei Werten unter 1600 Ω automatisch zurückgesetzt (Reset).</p>																									
<b>Mode 2</b>	Festfrequenzen (1) Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Festfrequenzsollwert über binärcodierte Eingänge.	 <table border="1" data-bbox="135 1265 518 1512"> <thead> <tr> <th>Festfrequenz</th> <th>FF2<sup>0</sup></th> <th>FF2<sup>1</sup></th> <th>f<sub>2</sub></th> <th>PNU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FF1</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>20 Hz</td> <td>P-20</td> </tr> <tr> <td>FF2</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>30 Hz</td> <td>P-21</td> </tr> <tr> <td>FF3</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>40 Hz</td> <td>P-22</td> </tr> <tr> <td>FF4</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>50 Hz</td> <td>P-23</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Hinweis:</b> Berücksichtigen Sie die Isolationsklasse bei direkt angeschlossenem Thermistoren!</p>	Festfrequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub>	PNU	FF1	L	L	20 Hz	P-20	FF2	H	L	30 Hz	P-21	FF3	L	H	40 Hz	P-22	FF4	H	H	50 Hz	P-23
Festfrequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub>	PNU																							
FF1	L	L	20 Hz	P-20																							
FF2	H	L	30 Hz	P-21																							
FF3	L	H	40 Hz	P-22																							
FF4	H	H	50 Hz	P-23																							
<b>Mode 3</b>	eine Drehrichtung (FWD) Frequenzsollwert über Potenziometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz). An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXTFLT) angeschlossen werden (siehe Mode 1).																										
<b>Mode 4</b>	digitaler Sollwert (1), eine Drehrichtung (FWD). Der Frequenzsollwert kann als Festfrequenz (FF1 = 20 Hz) oder als digitaler Sollwert vorgegeben werden. Mit dem Steuerbefehl UP wird der Wert des digitalen Frequenzsollwertes erhöht und mit DOWN reduziert. Werden UP und DOWN gleichzeitig angesteuert, überwiegt DOWN.																										

Element	Verhalten	Beschreibung
---------	-----------	--------------

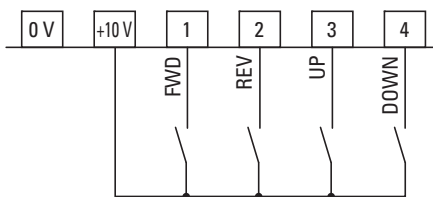
**Mode 5**

digitaler Sollwert (2)  
 Eine Drehrichtung (FWD) mit digitaler Frequenzsollwertvorgabe über die Steuerbefehle UP (erhöhen) und DOWN (reduzieren). Werden UP und DOWN gleichzeitig angesteuert, wird der Frequenzsollwert auf null gesetzt. An den Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXTFLT) angeschlossen werden (siehe Mode 1).



**Mode 6**

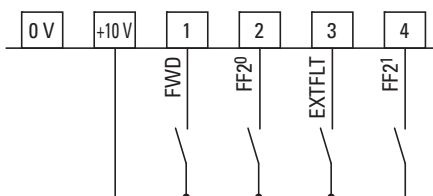
digitaler Sollwert (3)  
 Zwei Drehrichtungen (FWD, REV) mit digitaler Frequenzsollwertvorgabe über die Steuerbefehle UP (erhöhen) und DOWN (reduzieren). Werden UP und DOWN gleichzeitig angesteuert, überwiegt der DOWN-Befehl.



**Mode 7**

Festfrequenzen (2)  
 Eine Drehrichtung (FWD) und Festfrequenzsollwert über binärcodierte Eingänge:

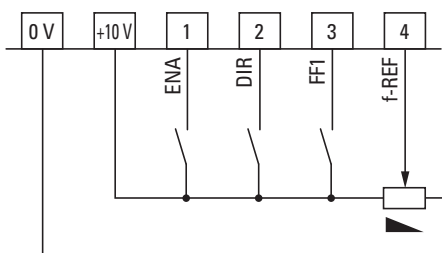
Festfrequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub>	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23



An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXTFLT) angeschlossen werden (siehe Mode 1).

**Mode 8**

Maschinensteuerung (1)  
 Freigabesignal ENA.  
 In Abhängigkeit vom Steuerbefehl DIR (Low = FWD/ High = REV) wird die Drehrichtung bestimmt. Der Frequenzsollwert wird über das Potenziometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz) vorgegeben.

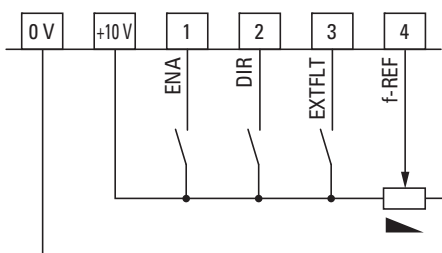


**Hinweis:**

Bei einem Drahtbruch an DI2 (DIR = REV) kommt es zu einer automatischen Drehrichtungsumkehr (FWD)!

**Mode 9**

Maschinensteuerung (2), Freigabesignal ENA  
 In Abhängigkeit vom Steuerbefehl DIR (Low = FWD/ High = REV) wird die Drehrichtung bestimmt. Der Frequenzsollwert wird über das Potenziometer (0 - +10 V) vorgegeben.  
 An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXTFLT) angeschlossen werden (siehe Mode 1).



**Hinweis:**

Bei einem Drahtbruch an DI2 (DIR = REV) kommt es zu einer automatischen Drehrichtungsumkehr (FWD)!

## 5 Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET

### 5.3 Beschreibung und Handhabungen

## 6 Parameter

Nachfolgend werden die Parameter und Funktionen des Drehzahlstarters DE1 beschrieben. Die Parameter können über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle aufgerufen werden und erfordern zur Anzeige und Einstellung optional erhältliche Umsetzer:

- Bedieneinheit DX-KEY-LED (ab Version 1.2) mit zugehörigem 3 m langen Patch-Kabel mit RJ45-Steckern
- Schnittstellenumsetzer DX-CBL-PC-1M5 (RJ45 auf USB, galvanisch getrennt, mit 1,5 m langem Kabel) zur PC-Anschaltung mit der Parametriesoftware drivesConnect.
- Kommunikationsstick DX-COM-STICK zum Kopieren und Speichern von Parametern auf andere Geräte der Reihe DE1 sowie zur drahtlosen Anschaltung (Bluetooth) an einen PC mit der Parametriesoftware drivesConnect.



Die hier aufgeführten Umsetzer gehören nicht zum Lieferumfang des Drehzahlstarters DE1.

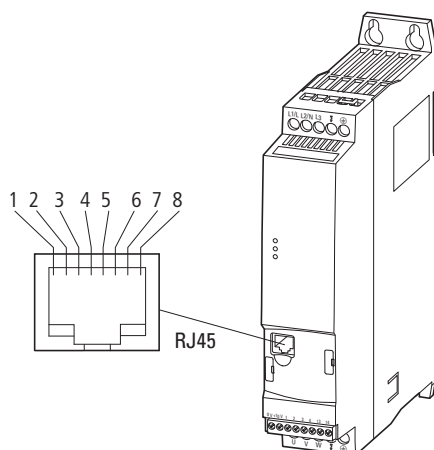


Abbildung 56: RJ45-Schnittstelle

Tabelle 15: Pin-Belegung der RJ45-Schnittstelle

Pin	Beschreibung
1	nicht belegt (keine Funktion)
2	nicht belegt (keine Funktion)
3	0 V
4	OP-Bus (Operation Bus) / externe Bedieneinheit / -PC-Verbindung
5	OP-Bus (Operation Bus) / externe Bedieneinheit / +PC-Verbindung
6	+24 V, DC-Spannungsversorgung
7	RS485- / Modbus RTU (A)
8	RS485+ / Modbus RTU (B)

## 6 Parameter

### 6.1 Bedieneinheit DX-KEY-LED

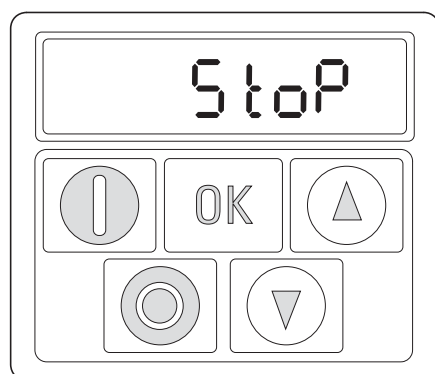
#### 6.1 Bedieneinheit DX-KEY-LED

Die optionale Bedieneinheit DX-KEY-LED (ab Version 1.2) des Drehzahlstarters DE1 ermöglicht eine einfache Parametrierung. Sie wird mit einem 3 m langen Verbindungskabel (Patch-Kabel mit RJ45-Stecker) ausgeliefert.

Die Anschaltung erfolgt über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des Drehzahlstarters DE1.



Die Bedieneinheit DX-KEY-LED gehört nicht zum Lieferumfang des Drehzahlstarters DE1.

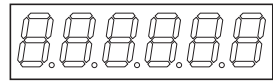

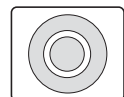


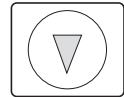


Anzeige  
(Display)

Bedienelemente  
(Tasten)

Abbildung 57: Ansicht der Bedieneinheit DX-KEY-LED

Tabelle 16: Beschreibung der Bedieneinheit DX-KEY-LED

Element der Bedieneinheit	Erklärung
	<p><b>7-Segment-LED-Anzeige</b> sechsstellig mit Dezimalpunkten</p>
	<p><b>START-Taste</b> Motorstart mit der vorgewählten Drehrichtung (FWD, REV):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Parameter P-12 (z. B. P-12 = 1)</li> <li>• Freigabesignal (+10 - 24 V) an DI1 (FWD) oder DI2 (REV)</li> </ul>
	<p><b>STOP-Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoppt den laufenden Motor im unter P-05 eingestellten Stopp-Modus: <ul style="list-style-type: none"> <li>• siehe Parameter P-12 (z. B. P-12 = 1)</li> <li>• Freigabesignal (+10 - 24 V) an DI1 (FWD) oder DI2 (REV)</li> <li>• z. B. P-05 = 1, der Antrieb stoppt mit der unter P-04 eingestellten Verzögerungszeit</li> </ul> </li> <li>• Reset –Zurücksetzen (quittieren) nach einer Fehlermeldung</li> </ul>
	<p><b>OK-Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeigewert wechseln zwischen Hz bzw. rpm und A</li> <li>• Parametereingabe aktivieren (Editiermodus, 2 s gedrückt halten)</li> <li>• Parameterwert, Ändern aktivieren (Anzeigewert blinkt)</li> <li>• Speichern, eingestellten Parameterwert bestätigen und aktivieren (2 s gedrückt halten)</li> </ul>
	<p><b>UP-Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenwert bzw. Parameternummer erhöhen (exponentiell)</li> <li>• Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) erhöhen (siehe Parameter P-12 und P-24)</li> </ul>
	<p><b>DOWN-Taste</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zahlenwert bzw. Parameternummer reduzieren (exponentiell)</li> <li>• Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) reduzieren (siehe Parameter P-12 und P-24)</li> </ul>

## 6 Parameter

### 6.1 Bedieneinheit DX-KEY-LED

#### 7-Segment-LED-Anzeige

Die Anzeigeeinheit besteht aus einer sechsstelligen 7-Segment-LED-Anzeige mit fünf Dezimalpunkten. Die LED-Segmente leuchten rot.

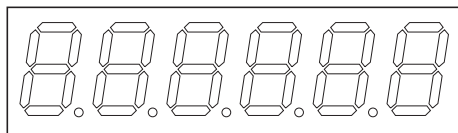


Abbildung 58: 7-Segment-LED-Anzeige



Bei Motorüberlast (siehe Parameter P-08) blinken die fünf Dezimalpunkte.

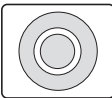

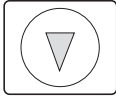
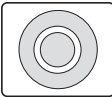
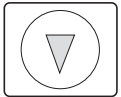
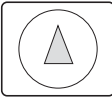
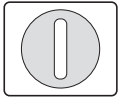

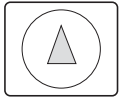
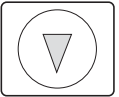


Bei einer Parametersperre (siehe Parameter P-39) wird im linken Segment ein  $\bar{L}$  (Lock, Sperre) angezeigt.

Mit Anlegen der vorgegebenen Versorgungsspannung (Anschlussklemmen L1/L, L2/N, L3) führt der Drehzahlstarter DE1 automatisch einen Selbsttest durch. In der Anzeige der eingesteckten Bedieneinheit leuchten nacheinander  $5cRn-L \square R d$  auf und in Abhängigkeit vom Betriebsmodus dann  $5E \square P$  oder die Betriebswerte (Hz, rpm, A).

#### 6.1.1 Tastenkombinationen

Tabelle 17: Tastenkombinationen der Bedieneinheiten

Funktion	Tastenkombination
Adresse der Bedieneinheit (Keypad Port) in einem OP-Bus	 +  + 
Adresse des Drehzahlstarters DE1	 + 
Lüfter- und Anzeige-Test (FS2) 1) Taste zuerst betätigen	 <sup>1)</sup> +  +  +  + 



### 6.1.2 Parameterstruktur

In Verbindung mit der Bedieneinheit DX-KEY-LED sind die Parameter im Drehzahlstarter DE1, bildlich gesprochen, seriell in einem geschlossenen Kreis angeordnet. Die Auswahl erfolgt mit Betätigung der OK-Taste (2 Sekunden lang gedrückt halten), beginnend mit P-01. Mit den beiden Pfeiltasten (UP, DOWN) können schrittweise alle Parameter bis P-14 angewählt werden.

Der erweiterte Parametersatz wird in Parameter P-14 mit Eingabe von 101 (= P-38, Werkseinstellung) geöffnet und in den Kreis eingebunden.

Mit P-00 im erweiterten Parametersatz wird über die OK-Taste eine zusätzliche Schleife mit Anzeigeparameter (P00-01 bis P00-20) geöffnet.

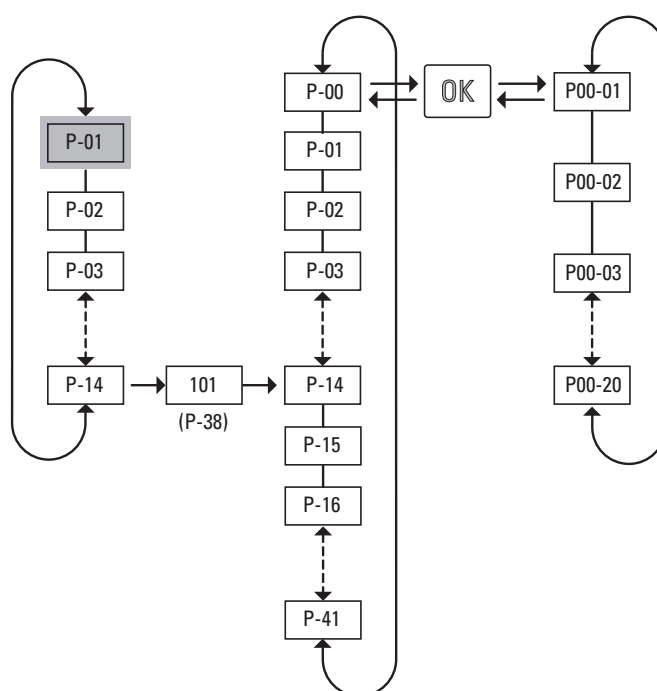


Abbildung 59: Parameterstruktur



Die Werkseinstellung (Wert 101) zur Freischaltung des erweiterten Parametersatzes ist in Parameter P-38 hinterlegt.


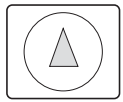




## 6 Parameter

### 6.1 Bedieneinheit DX-KEY-LED

#### 6.1.3 Parameter einstellen

Die nachfolgende Tabelle 18 zeigt beispielhaft die Handhabungen an der externen Bedieneinheit DX-KEY-LED zum Auswählen und Einstellen des Parameters P-02 (f-min), wenn für einen Antrieb eine minimale Drehzahl (Frequenz) festgelegt werden soll.

Tabelle 18: Beispiel zum Einstellen eines Parameters

Reihenfolge	Befehle	Anzeige	Beschreibung
0		St o P	Stopp-Zustand: Der Drehzahlstarter DE1 ist betriebsbereit.
1		P - 0 1	OK-Taste etwa zwei Sekunden lang gedrückt halten. Die Anzeige wechselt zum Parameter P-01 (die rechte Ziffer 1 blinkt).
2		P - 0 2	Die Pfeiltaste (UP) betätigen. Die Anzeige wechselt zum Parameter P-02 (die rechte Ziffer 2 blinkt).
3		H 0 0	OK-Taste betätigen. Die Anzeige wechselt in die Eingabeebene von Parameter P-02 (die rechte Ziffer 0 blinkt) und zeigt in der Werkseinstellung den Wert 0,0 Hz an.
4		H 2 0 0	Mit der Pfeiltaste (UP) kann der gewünschte Wert eingestellt werden (z. B. 20 Hz): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tippen → schrittweise Erhöhung</li> <li>• Gedrückthalten → exponentielle Erhöhung</li> </ul>
5		P - 0 2 St o P	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OK-Taste betätigen. Der hier eingestellte Wert von P-02 (f-min = 20.0 Hz) wird gespeichert. Die Anzeige wechselt in die Parameterebene und zeigt P-02 an (die rechte Ziffer) blinkt. Mit den Pfeiltasten (UP, DOWN) kann ein anderer Parameter ausgewählt werden.</li> <li>• OK-Taste etwa zwei Sekunden lang gedrückt gehalten. Der hier eingestellte Wert von P-02 (f-min = 20.0 Hz) wird gespeichert und die Parameterebene verlassen. Die Anzeige zeigt St o P an.</li> </ul>
6		H 2 0 0 St o P	Anzeige P-02 (die rechte Ziffer blinkt). <ul style="list-style-type: none"> <li>• OK-Taste betätigt. Wechsel zurück in die Eingabeebene von P-02. Der Wert (f-min = 20.0 Hz) kann geändert werden (siehe Schritt 4).</li> <li>• OK-Taste etwa zwei Sekunden lang gedrückt gehalten. Die Parameterebene verlassen. Die Anzeige zeigt St o P an.</li> </ul>



Wenn die Eingaben im Parameterbereich nicht mit der OK-Taste bestätigt werden und innerhalb von etwa 20 Sekunden keine weitere Eingabe erfolgt, wird der eingestellte Wert nicht gespeichert und die Parameterebene automatisch verlassen. Die Anzeige zeigt St o P an.

Mit der in Tabelle 18 beschriebenen Einstellung startet der Drehzahlstarter DE1 bei einem Freigabesignal (FWD, REV) den Antrieb mit der eingestellten Beschleunigungsrampe (P-03) auf 20 Hz (= f-min), wenn der Frequenzsollwert (f-REF) null ist.

Mit einem Frequenzsollwert von beispielsweise 0 bis 10 V kann die Drehzahl des Antriebes von 20 Hz (= f-min) bis auf f-max (P-09) eingestellt werden.

## 6.2 drivesConnect



Abbildung 60: Themenbereiche von drivesConnect im Startfenster

Die Parametriersoftware drivesConnect ermöglicht über einen PC die schnelle Parametrierung, Bedienung und Diagnose sowie die Dokumentation (Ausdruck und Speicherung der Parameterlisten) und den Datentransfer mit einem Drehzahlstarter DE1. Sie kann über das Internet ([www.eaton.eu](http://www.eaton.eu)) heruntergeladen und installiert werden. Die Software drivesConnect ist lauffähig unter den Betriebssystemen Windows 7, Windows 8 und Windows XP. Ältere Windows Betriebssysteme werden nicht unterstützt.

Die Verbindung von einem Computer mit der Software drivesConnect zum Drehzahlstarter DE1 erfolgt über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle und erfordert eine Verbindung über den Schnittstellenumsetzer DX-CBL-PC-1M5 oder die Bluetooth-Anschaltung DX-COM-STICK.



Weitere Informationen zu der Software drivesConnect und zum erforderlichen Zubehör (DX-CBL-PC-1M5 oder DX-COM-STICK) finden Sie im Anhang.

## 6.3 Modbus RTU

Modbus RTU ermöglicht eine zyklische Parametrierung und Steuerung des Drehzahlstarters DE1 über ein zentral gesteuertes Bussystem.

Die Einbindung in das Bussystem erfolgt über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des DE1 mit dem Verbindungskabel DX-CBL-RJ45-... (Patch-Kabel) und dem Splitter DX-SPL-RJ45-... (T-Steckverbinder).



Weitere Informationen zum Thema Modbus RTU finden Sie in → Kapitel 7, „Modbus RTU“, Seite 111.

## 6 Parameter

### 6.4 SmartWire-DT

#### 6.4 SmartWire-DT

Die Drehzahlstarter DE1 kann über das zentral gesteuerte Verdrahtungssystem SmartWire-DT zyklisch parametrierbar und gesteuert werden. Das System SmartWire-DT erfordert eine spezielle, 8-polige Verbindungsleitung und zugehörige Stecker.

Die Anschaltung des Drehzahlstarters DE1 an das SmartWire-DT-Verdrahtungssystem erfordert die optional erhältliche Schaltbaugruppe DX-NET-SWD3. Sie wird in die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des Drehzahlstarters DE1 eingesteckt (→ Abschnitt 9.3, „SmartWire-DT DX-NET-SWD3“, Seite 148).

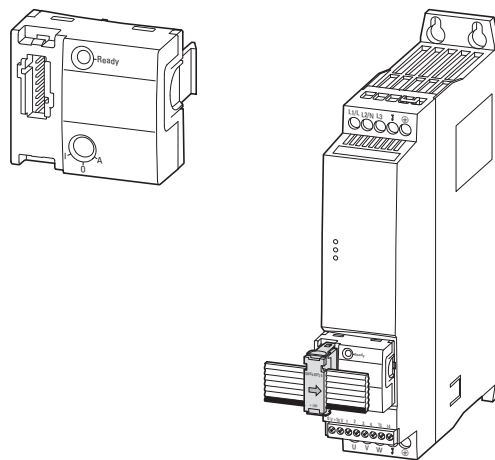


Abbildung 61: SWD-Anschaltbaugruppe DX-NET-SWD3



Weitere Informationen und eine ausführliche Beschreibung zur SWD-Anschaltung finden Sie im Handbuch MN04012009Z-DE, „DX-NET-SWD Anschaltbaugruppe SmartWire-DT für Frequenzumrichter PowerXL™“.

## 6.5 Parameterbeschreibung

In den nachfolgenden Beschreibungen der Parameter haben die in den Tabellen verwendeten Abkürzungen folgende Bedeutung:

Abkürzung	Bedeutung
PNU	Parameternummer (Parameter number), Bezeichnung des Parameters in der Parametrier- software divesConnect und in der Anzeige der externen Bedieneinheit DX-KEY-LED
Modbus ID	Identifikationsnummer des Parameters im Modbus ( <b>I</b> dentification number)
RUN	Zugriffsrecht auf den Parameter im Betrieb (Laufmeldung Run)
STOP	Zugriffrecht auf den Parameter nur im STOP-Modus
ro/rw	Lese- und Schreibrecht der Parameter: ro = schreibgeschützt, nur zum Lesen (read only) rw = lesen und schreiben (read and write)
Name	Kurzbezeichnung des Parameters
Wert	Einstellwert des Parameters Wertebereich Anzeigewert
WE	Werkseinstellung (Wert des Parameters im Auslieferungszustand). Die Werte in den Klammern sind Werkseinstellungen bei 60 Hz.
Seite	Seitenzahl in diesem Handbuch, wo der Parameter detailliert beschrieben wird

### 6.5.1 Beschleunigungs- und Verzögerungszeit

Tabelle 19: Parameter Rampenzeiten

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-01	129	STOP	rw	f-max	P-02 - 250.0 (300.0) Hz	50 Hz (60 Hz)	<b>Maximale Ausgangsfrequenz</b> Einstellbar zwischen der minimalen Ausgangs- frequenz (P-02) und dem Fünffachen Wert der Nennfrequenz des Motors (P-09): <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0</li> <li>Anzeige in U/min, wenn P-10 ≥ 200</li> </ul>
P-02	130	STOP	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	<b>Minimale Ausgangsfrequenz</b> Einstellbar zwischen 0 Hz und der maximalen Ausgangsfrequenz (P-01): <ul style="list-style-type: none"> <li>Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0</li> <li>Anzeige in U/min, wenn P-10 ≥ 200.</li> </ul>
P-03	131	RUN	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	<b>Beschleunigungszeit (acceleration time)</b> Rampenzeit für die Beschleunigen von 0 Hz (Stillstand) auf die unter P-09 eingestellte Bemessungsfrequenz des Motors.
P-04	132	RUN	rw	t-dec	0.1 - 300 s	5.0 s	<b>Verzögerungszeit (deceleration time)</b> Rampenzeit für die Verzögerung von der unter P-09 eingestellten Bemessungsfrequenz des Motors bis auf 0 Hz (Stillstand).

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-05	133	RUN	rw	Stopp Modus	0/1	1	<b>Stopp-Modus</b> Bestimmt das Verhalten des Drehzahlstarters DE1, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird: <b>1:</b> Der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand). <b>0:</b> Der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (austrudeln, freier Auslauf).
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	<b>Nennfrequenz des Motors</b> Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07)
P-31	159	RUN	rw	Überspannungskontrolle	0/1	0	<b>Überspannungs-Kontrolle</b> Die Überspannungs-Kontrolle (OV) verhindert das Abschalten des Drehzahlstarters DE1, wenn beim generatorischen Betrieb des Motors zu viel Energie in den Zwischenkreis gespeist wird und die Zwischenkreisspannung dadurch auf zu hohe Werte ansteigt: <b>0:</b> OV aktiv. Während der Verzögerung wird die eingestellte Rampenzeit (P-02) automatisch verlängern und im Dauerbetrieb die Ausgangsfrequenz (Drehzahl) zeitweilig erhöht. <b>1:</b> OV gesperrt (Abschaltung mit Fehlermeldung).

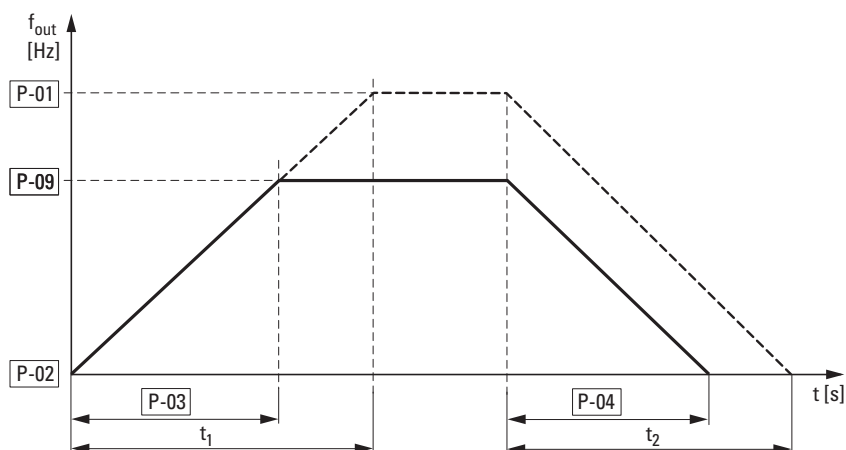


Abbildung 62: Beschleunigungs- und Verzögerungszeit



Bezugspunkte für die in Parameter P-03 und P-04 eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten sind stets 0 Hz und die Nennfrequenz des Motors (P-09).

In Bezug auf die Nennfrequenz des Motors (P-09) können für eine maximale Ausgangsfrequenz P-01 die Beschleunigungszeit  $t_1$  und Verzögerungszeit  $t_2$  wie folgt berechnet werden:

$$t_1 = \frac{P-01 \times P-03}{P-09}, \quad t_2 = \frac{P-01 \times P-04}{P-09}$$

Bei einer vorgegebenen Beschleunigungszeit  $t_1$  bzw. Verzögerungszeit  $t_2$  können für eine höhere Ausgangsfrequenz (P-01) die erforderlichen Einstellwerte für P-03 (t-acc) bzw. P-04 (t-dec) wie folgt berechnet werden:

$$P-03 = \frac{t_1 \times P-09}{P-01}, \quad P-04 = \frac{t_2 \times P-09}{P-01}$$

→ Die eingestellten Beschleunigungs- (P-03) und Verzögerungszeiten (P-04) gelten für alle Änderungen des Frequenzsollwertes (f-REF).

Werden für f-min (P-02) von 0 Hz abweichende Werte eingestellt, so beschleunigt der Antrieb nach der Freigabe (FWD, REV) mit der unter P-03 eingestellten Beschleunigungszeit auf den Wert von f-min in der Zeit  $t_{f-min}$ .

### Beispiel

P-02 = 20 Hz (= f-min), P-03 = 5 s, P-09 = 50 Hz

$$t_{f-min} = \frac{P-02 \times P-03}{P-09} = \frac{20 \text{ Hz} \times 5 \text{ s}}{50 \text{ Hz}} = 2 \text{ s}$$

Die Überspannungskontrolle (Werkseinstellung: P-31 = 0) überwacht die Höhe der Zwischenkreisspannung und verhindert ein Abschalten des Drehzahlstarters DE1, wenn es in Folge einer Energierückspeisung zu einer Überhöhung der Zwischenkreisspannung kommt. Die Ausgangsfrequenz wird dabei automatisch an die erhöhte Spannung angepasst (U/f).

Die Fehlermeldung bei überhöhter Zwischenkreisspannung P-31 = 1 lautet: LED Fault Code: 3 pulses – over voltage.

→ Im Dauerbetrieb kann eine überhöhte Zwischenkreisspannung zu einer zeitweiligen Drehzahlerhöhung des Motors führen. Bei einem Betrieb mit Verzögerungsrampe P-04 wirkt diese Frequenzanhebung wie eine zeitliche Verlängerung.

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

#### 6.5.2 Motordaten

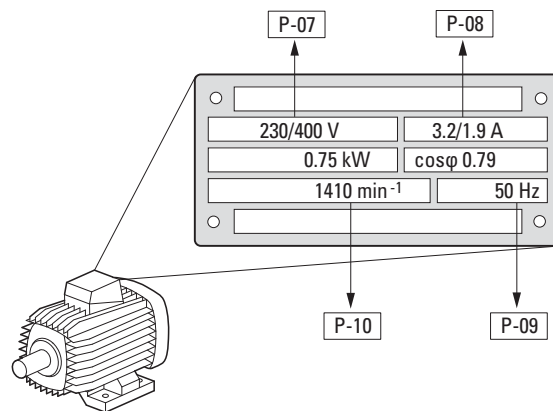


Abbildung 63: Motorparameter vom Leistungsschild

➔ In der Werkseinstellung sind die Motordaten (P-07, P-08, P-09) – in Abhängigkeit von der Leistungsgröße – auf die Bemessungsdaten des Drehzahlstarters DE1 eingestellt.

➔ Parameter P-10 ist in der Werkseinstellung auf 0, den frequenzgesteuerten U/f-Modus eingestellt. Wird hier die Motordrehzahl eingestellt, ist automatisch die Schlupfkompensation aktiviert und alle frequenzbasierten Parameter in Umdrehungen pro Minute dargestellt, ➔ Tabelle 23, Seite 93.

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Leistungsdaten die Abhängigkeit der Schaltungsart von der Höhe der speisenden Netzspannung:

- 230 V in P-07 ➔ Dreieckschaltung ➔ P-08 = 3,2 A
- 400 V in P-07 ➔ Sternschaltung ➔ P-08 = 1,9 A

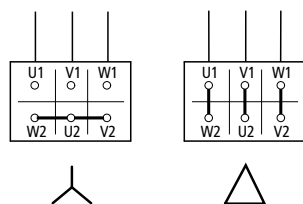


Abbildung 64: Schaltungsarten (Dreieck, Stern)



Tabelle 20: Parameter P-07, P-08, P-09, P-10

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-07	135	STOP	rw	Motor-Nennspannung	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	<p><b>Nennspannung des Motors</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V bei DE1-12... (50 Hz),</li> <li>• 230 V bei DE1-12... (60 Hz),</li> <li>• 400 V bei DE1-34... (50 Hz),</li> <li>• 460 V bei DE1-34... (60 Hz),</li> </ul> <p>Spannung am Motor bei Betrieb mit Nennfrequenz (P-09).</p> <p><b>Hinweis:</b> Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motornennfrequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant, auf dem hier eingestellten Wert.</p>
P-08 <sup>1)</sup>	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	(10 - 100 %) $I_e$	$I_e$	<p><b>Nennstrom des Motors</b></p> <p>In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (<math>I_e</math>) des Drehzahlstarters DE1. Zur Anpassung der Motorschutzfunktion (<math>I^2t</math>) kann hier Motornennstrom eingestellt werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Drehzahlstarter DE1 automatisch mit der LED- Fehlermeldung „1 pulse – overload“ (Fault Code) abgeschaltet.</p>
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	<p><b>Nennfrequenz des Motors</b></p> <p>Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07).</p>
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenn-drehzahl	0/200 - 18000 rpm	0	<p><b>Nenn-drehzahl des Motors</b></p> <p>Anzeigewert:  <b>0:</b> Ausgangsfrequenz in Hz  <b>≥ 200:</b> U/min (rpm). Alle frequenzbezogenen Parameterwerte werden umgerechnet und in U/min angezeigt. Gleichzeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Schlupfkompensation wird <b>nicht</b> aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz – dies entspricht der Synchron-drehzahl eines 2-poligen Motors).</p>

1) Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Drehzahlstarter DE1 eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

#### 6.5.3 Motorschutz

##### 6.5.3.1 Überlastschutz ( $I^2t$ )

Zum Schutz des Motors vor thermischer Überlast wird beim Drehzahlstarter DE1 ein thermisches Motormodel mit  $I^2t$ -Charakteristik berechnet, basierend auf dem Wert von Parameter P-08. Wenn der Motornennstrom geringer ist als der Bemessungsstrom des DE1, muss dieser geringere Wert in Parameter P-08 eingegeben oder mit Potenziometer I-Motor über das Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET eingestellt werden.



Maßnahmen zum Schutz des Motors vor thermischer Überlast können auch mit einem Bimetallrelais, Thermistoren usw. erfüllt werden.

#### **ACHTUNG**

Das thermische Berechnungsmodell schützt den Motor nicht bei reduzierter Kühlung, die beispielsweise durch Schmutz, Staub oder Sonstiges hervorgerufen wird.

Das berechnete thermische Abbild des Motors wird beim Abschalten der Versorgungsspannung automatisch gespeichert und beim Wiedereinschalten als Basis zur weiteren Berechnung genutzt. Mit P-33 = 1 kann dieser automatisch gespeicherte Wert beim Wiedereinschalten gelöscht werden.

Wenn der Motorstrom längere Zeit über den in P-08 eingestellten Wert ( $I^2t$ ) liegt, wird der Drehzahlstarter DE1 automatisch mit folgender Fehlermeldung abgeschaltet:

- LED Fault Code: 1 pulse – overload.
- DX-KEY-LED: *I.L - E r P*. Die Überlastzeit bis zur Abschaltung wird durch blinkende Dezimalpunkte angezeigt.



Die Fehlermeldung muss durch Abschalten des Freigabesignals (FWD, REV) oder über die Bedieneinheit durch Betätigung der STOP-Taste oder durch Abschalten der Netzspannung quittiert werden.

Tabelle 21: Parameter P-08 und P-33

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-08 <sup>1)</sup>	136	STOP	rw	Motor- Nennstrom	$(10 - 100 \%) \times I_e$	$I_e$	<p><b>Nennstrom des Motors</b> In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (<math>I_e</math>) des Drehzahlstarters DE1. Zur Anpassung der Motorschutzfunktion (<math>I^2t</math>) kann der Motornennstrom eingestellt werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Drehzahlstarter DE1 automatisch mit der LED-Fehlermeldung (Fault Code) „1 pulse – overload“ abgeschaltet.</p>
P-33	161	STOP	rw	thermischer Speicher Motor	0/1	0	<p><b>Motorschutz, thermisches Abbild</b> Das berechnete (<math>I^2t</math>), thermische Abbild des Motors wird beim Abschalten automatisch gespeichert und beim Wiedereinschalten als Basis genutzt.</p> <p><b>0:</b> aktiv <b>1:</b> gesperrt. Das thermische Abbild wird beim Wiedereinschalten gelöscht.</p>

1) Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Drehzahlstarter DE1 eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.

### 6.5.3.2 Thermistorschutz

Die Temperaturmessung in den Stator-Wicklungen des Motors ist der effektivste Schutz vor thermischer Überlast. Der Drehzahlstarter DE1 ermöglicht den direkten Anschluss von Temperaturfühlern mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC):

- Thermistor
- Temperaturschalter (Thermo-Click)

#### **ACHTUNG**

Der Drehzahlstarter DE1 ist nach der Norm IEC/EN 61800-5-1 gebaut. Dies bedingt zwischen Netzstromkreisen und Stromkreisen mit niedriger Spannung eine verstärkte Isolierung. Daher muss ein Thermistor im Motor gegenüber der Motorwicklung verstärkt isoliert sein, um nicht das komplette Isolationssystem des PDS zu schwächen.

Der Thermistor wird zwischen +10 V und DI3 (Steuerklemmen +10 V und 3) angeschlossen. In der Konfiguration P-15 = 1 / 3 / 5 / 7 / 9 wird er als externe Fehlermeldung (EXTFLT) aktiv.

Der Drehzahlstarter DE1 wird automatisch bei 3600 Ω mit folgender Fehlermeldung abgeschaltet:

- LED Fault Code: 2 pulse – external fault
- DX-KEY-LED:  $E - t_r , P$

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

Bei abgekühlter Motorwicklung (= abgekühlten Thermistoren) kann bei einem Wert unter  $1600\ \Omega$  die Fehlermeldung quittiert (Reset) werden.

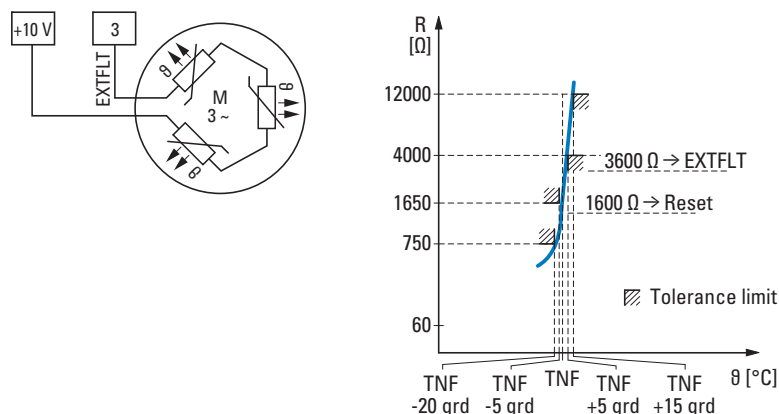


Abbildung 65: Anschlussbeispiel Thermistor und Auslösekenlinie

Tabelle 22: Parameter P-15, P-19

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																											
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	<p><b>Funktion der Steuerklemmen</b> Mit P-12 = 0 können die Steuerklemmen DI1 bis DI4 auf folgende Funktionen eingestellt werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mode</th> <th>DI1</th> <th>DI2</th> <th>DI3</th> <th>AI1/DI4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FWD</td> <td>FF1</td> <td>EXTFLT</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>FF1</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>EXTFLT</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>UP</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>FWD</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>EXTFLT</td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Hinweis:</b> Die zugeordneten Funktionen der Steuerklemmen sind Abhängigkeit vom Einstellwert in P-12.</p>	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	FF1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	3	FWD	FF1	EXTFLT	REV	4	FWD	UP	FF1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>	8	START	DIR	FF1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																										
0	FWD	REV	FF1	REF																																																										
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																										
2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>																																																										
3	FWD	FF1	EXTFLT	REV																																																										
4	FWD	UP	FF1	DOWN																																																										
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																										
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																										
7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>																																																										
8	START	DIR	FF1	REF																																																										
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																										
P-19	147	STOP	rw	DI3 Logik	0/1	0	<p><b>Digital-Eingang DI3, Logik</b> Logik von DI3 in der zugewiesenen Funktion EXTFLT (externer Fehler) von P-15 (= 1, 3, 5, 7 oder 9):  <b>0:</b> High = OK, Low = EXTFLT  <b>1:</b> Low = OK, High = EXTFLT                      LED-Fehlermeldung (Fault Code):                      „2 pulses - external fault“</p>																																																							

### 6.5.4 U/f-Kennlinie

Der Wechselrichter im DE1 arbeitet mit einer sinusbewerteten Pulsweitenmodulation (PWM). Die Ansteuerung der IGBTs erfolgt dabei durch zwei auf der U/f-Steuerung basierende Steuerverfahren mit folgenden Merkmalen:

#### U/f (P-10 = 0)

- Frequenzsteuerung (Hz).
- Paralleler Anschluss mehrerer Motoren.
- Großer Leistungsunterschied zwischen Drehzahlstarter DE1 und Motor ( $P_{DE1} \gg P_{Motor}$ ).
- Schalten im Ausgang.
- Betrieb mit Sinusfilter.

#### U/f mit Schlupfkompensation (P-10 $\geq$ 200)

- Drehzahlsteuerung mit Schlupfkompensation,
- Alle frequenzbasierten Parameter werden in Umdrehungen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ , rpm) ausgewiesen.
- Einzelbetrieb (nur ein Motor angeschlossen. Der Leistungsunterschied darf maximal eine Größe kleiner sein als die des Drehzahlstarters DE1).

Tabelle 23: Parameter P-06, P-07, P-08, P-09, P-10, P-11

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-06	134	STOP	rw	Energie-optimierung	0/1	0	<p><b>Energieoptimierung</b>  <b>0:</b> deaktiviert  <b>1:</b> aktiviert. Die Ausgangsspannung wird automatisch und lastabhängig verändert. Im Teillastbereich führt dies zu einer Spannungsreduzierung und damit zu einem reduzierten Energieverbrauch.</p> <p><b>Hinweis:</b>  Nicht für dynamische Anwendungen mit sich schnell verändernder Belastung geeignet!</p>
P-07 <sup>1)</sup>	135	STOP	rw	Motor-Nennspannung	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	<p><b>Nennspannung des Motors</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V bei DE1-12... (50 Hz),</li> <li>• 230 V bei DE1-12... (60 Hz),</li> <li>• 400 V bei DE1-34... (50 Hz),</li> <li>• 460 V bei DE1-34... (60 Hz),</li> </ul> <p>Spannung am Motor bei Betrieb mit Nennfrequenz (P-09).</p> <p><b>Hinweis:</b>  Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motorfrequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem hier eingestellten Wert.</p>

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-08 <sup>1)</sup>	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	$(10 - 100\%) \times I_e$	$I_e$	<p><b>Nennstrom des Motors</b> In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (<math>I_e</math>) des Drehzahlstarters DE1. Zur Anpassung der Motorschutzfunktion (<math>I^2t</math>) kann hier Motornennstrom eingestellt werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Drehzahlstarter DE1 automatisch mit der LED-Fehlermeldung (Fault Code) „1 pulse – overload“ abgeschaltet.</p>
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20,0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	<p><b>Nennfrequenz des Motors</b> Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07).</p>
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenn-drehzahl	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	<p><b>Nenn-drehzahl des Motors</b> Anzeigewert: <b>0</b>: Ausgangsfrequenz in Hz <b>≥ 200</b>: U/min (rpm). Alle frequenzbezogenen Parameterwerte werden umgerechnet und in U/min angezeigt. Gleichzeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Schlupfkompensation wird nicht aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz – dies entspricht der Synchro-drehzahl eines 2-poligen Motors).</p>
P-11	139	RUN	rw	U-Boost	0.0 - 40.0 %	0.0 %	<p><b>Spannungsanhebung</b> Anhebung der Ausgangsspannung bei niedrigen Ausgangsfrequenzen. Der hier eingestellte Wert ist die Startspannung und errechnet sich prozentual aus Nennspannung des Motors (P-07). V-Boost ist bis etwa 50 % der Nennfrequenz des Motors (P-09) wirksam.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Spannungsanhebung bewirkt ein höheres Startmoment und verbessert die Rundlaufeigenschaften bei kleinen Drehzahlen. Der Motorstrom wird dabei erhöht und führt zu einer stärkeren Erwärmung des Motors.</p>

1) Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Drehzahlstarter DE1 eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.

### U/f-Steuermodus

Die Spannungs-/Frequenz-Steuerung (U/f-Kennlinie) kennzeichnet das Steuerungsverfahren des Drehzahlstarters DE1, bei dem die Motorspannung in einem bestimmten Verhältnis zur Frequenz gesteuert wird. Ist das Spannungs-/Frequenz-Verhältnis konstant, spricht man von einer linearen U/f-Kennlinie.

In einer Standardanwendung entsprechen die Eckwerte (①) der U/f-Kennlinie (z. B.: 400 V/50 Hz) den Bemessungsdaten des angeschlossenen Motors (siehe das Leistungsschild des Motors):

- Ausgangsspannung = Motor-Nennspannung (P-07)
- Eckfrequenz = Motor-Nennfrequenz (P-09)

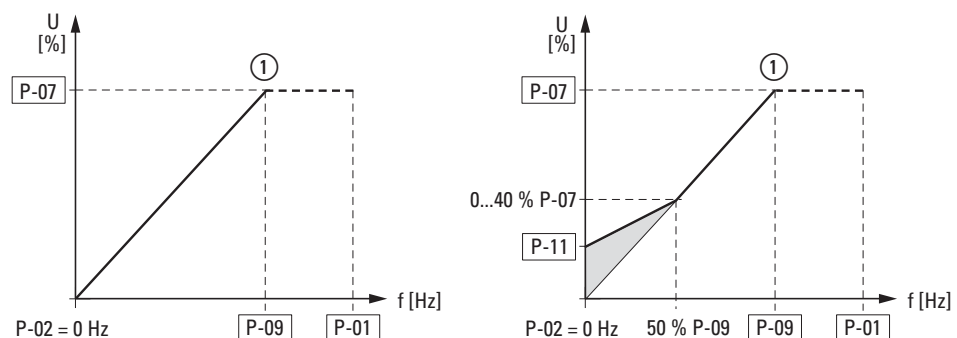


Abbildung 66: U/f-Kennlinie

### Spannungsanhebung (Boost)

Im Bereich unterhalb etwa 50 % der Bemessungsdaten des Motors fallen Wirkungsgrad ( $\eta$ ) und Leistungsfaktor ( $\cos \varphi$ ) stark ab. In Abhängigkeit von Art und Ausprägung des Rotors nehmen die Rundlaufeigenschaften ab und der Strombedarf steigt an.

Mit der Spannungsanhebung (Boost, P-11) können diese Auswirkungen auf das Startmoment und die Rundlaufeigenschaften des Motors bei kleinen Frequenzen verbessert werden.



Die höhere Startspannung (Boost) hat einen höheren Motorstrom und damit eine höhere Erwärmung des Motors zur Folge. Möglicherweise ist eine verstärkte Motorkühlung (Fremdlüfter) erforderlich.

Die Spannungsanhebung (P-11) kann auf Werte bis zu maximal 40 % der Bemessungsspannung des Motors (P-07) eingestellt werden. Die mit P-11 eingestellte Spannungsanhebung ist bis etwa 50 % der Motornennfrequenz (P-09) wirksam.

### Energieoptimierung

Mit Parameter P-06 = 1 wird der Energieoptimierer des Drehzahlstarters DE1 aktiviert und dadurch die Ausgangsspannung automatisch und lastabhängig verändert. Bei Teillast werden mit dieser Funktion die Ausgangsspannung und so die Verluste im Motor reduziert. Der Energieverbrauch verringert sich.



Diese Einstellung ist nicht für dynamische Applikationen mit schnellen Lastwechseln geeignet!

### U/f-Steuerung mit Schlupfkompensation

Der Drehzahlstarter DE1 kann im U/f-Steuermodus mit Schlupfkompensation (P-10  $\geq$  200) lastbedingte Schwankungen kompensieren. Bei zunehmendem Lastmoment ① werden – vereinfacht dargestellt – die Ausgangsfrequenz ② und die Ausgangsspannung automatisch angehoben und die lastbedingte Schlupfänderung kompensiert. Die eingestellte Drehzahl ( $n_1$ ) bleibt nahezu konstant. Voraussetzung für eine exakte Berechnung sind die genauen Leistungsschildangaben des Motors (P-07, P-08, P-09, P-10).



Mit Aktivierung der Schlupfkompensation (P-10  $\geq$  200) werden alle frequenzbezogenen Parameterwerte umgewandelt und in Umdrehungen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ , rpm) angezeigt.

Die Schlupfkompensation wird in dieser Einstellung nicht aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz – dies entspricht der Synchrondrehzahl eines 2-poligen Motors).

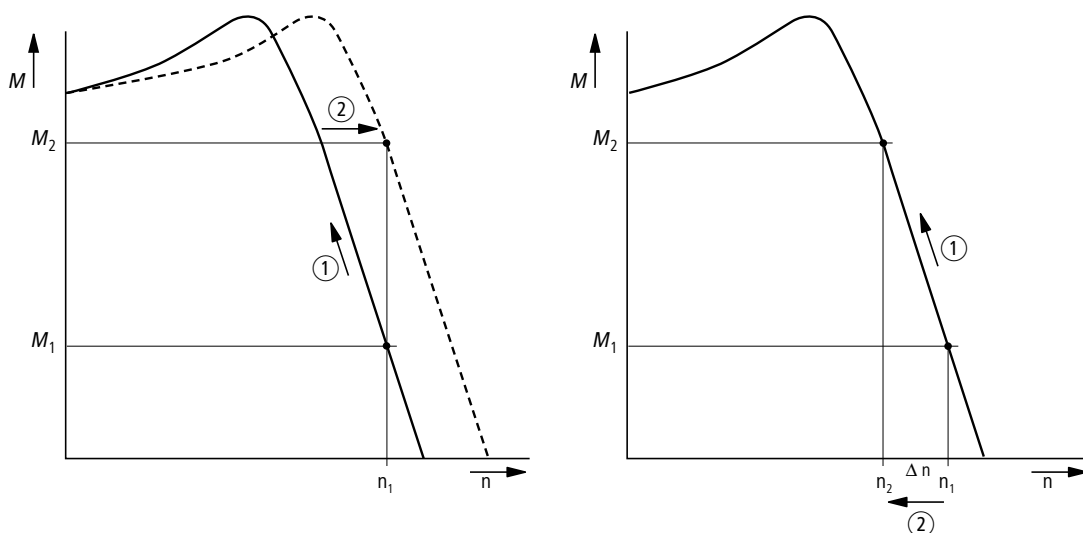


Abbildung 67: Drehzahlverhalten mit und ohne Schlupfkompensation.

Ohne Schlupfkompensation bewirken Laständerungen ① an der Motorwelle einen größeren Schlupf ( $\Delta n$ ) und damit eine veränderte Läuferdrehzahl ②. Das Drehzahlverhalten eines Drehstrom-Asynchronmotors ist dabei vergleichbar dem Betrieb an einem konstanten Wechselstromnetz. Lastbedingte Drehzahländerungen ( $n_1 \rightarrow n_2$ ) werden nicht ausgeglichen.



### 6.5.5 Gleichstrombremsung

Bei der Gleichstrombremsung (DC-Bremsung) werden die Ständerwicklungen des angeschlossenen Drehstrommotors vom Drehzahlstarter DE1 aus mit Gleichstrom gespeist. Dadurch können sich bereits drehende Motoren (beispielsweise Pumpen oder Lüfter) vor einem Start abgebremst werden oder abgebremste Motoren (beispielsweise Transporteinrichtungen oder Wickler) für eine bestimmte Zeit in einer Stopposition gehalten werden.

Die Gleichstrombremsung wird mit Parameter P-25 aktiviert und mit P-26 die Bremszeit definiert (maximal 10 Sekunden). Die Bremsspannung und damit das draus resultierende Bremsmoment kann mit P-27 eingestellt werden, als Prozentwert von der Motornennspannung P-07. Hohe Werte ermöglichen ein höheres Bremsmoment, haben andererseits eine höhere Erwärmung des Motors zur Folge.

Bei einer aktiven Verzögerungsrampe (P-05 = 1) kann in Parameter P-28 eine Einschaltfrequenz definiert werden, bei der automatisch nach erfolgtem Stopp-Befehl auf die Gleichstrombremsung umgeschaltet wird. P-28 wird als Prozentwert von P-01 (f-max) eingestellt.

Bei P-05 = 0 („freier Auslauf“) wird die Gleichstrombremsung direkt mit dem Stopp-Befehl aktiviert. P-28 ist hierbei unwirksam.

Tabelle 24: Parameter Gleichstrombremsung

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-05	133	RUN	rw	Stopp-Modus	0/1	1	<b>Stopp-Modus</b> Bestimmt das Verhalten des DE1, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird: <b>1</b> : der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand). <b>0</b> : der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (austrudeln, freier Auslauf).
P-25	153	STOP	rw	DC-Bremse	0 - 3	0	<b>Gleichstrombremsung, Funktion</b> Bestimmt die Betriebszustände, in denen die DC-Bremsung aktiviert wird. <b>0</b> = deaktiviert <b>1</b> = aktiviert bei STOP (P-26) <b>2</b> = aktiviert vor START (P-26) <b>3</b> = aktiviert vor START und bei STOP
P-26	154	RUN	rw	t-DC-Bremse@ Stopp	0 - 10 s	0 s	<b>Gleichstrombremsung, Zeit</b> Maximal zulässige Dauer der Gleichstrombremsung.
P-27	155	RUN	rw	DC-Bremse Spannung	(0 - 100 %) P-07	0 %	<b>Gleichstrombremsung, Spannung</b> Prozentualer Wert der Spannung am Motor für die Gleichstrombremsung.
P-28	156	RUN	rw	f-DC-Bremse@ Stopp	(0 - 100 %) P-01	0 %	<b>Gleichstrombremsung, Frequenz</b> Prozentualer Wert der Ausgangsfrequenz zur Aktivierung der Gleichstrombremsung während der Verzögerungsphase (P-05 = 1).

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

#### 6.5.6 Konfiguration der Steuerklemmen

Die Funktion der Steuerklemme 1 bis 4 kann mit Parameter P-15 konfiguriert werden. Dabei wird der Zugriff auf die Steuersignale und Sollwerte, auch in Kombination mit einer externen Bedieneinheit, Modbus RTU oder Smart-Wire-DT, in Parameter P-12 eingestellt (Prozessdatenzugriff).



Beim Drehzahlstarter DE1 wird die rechtsdrehende Drehfeldrichtung der Ausgangsfrequenz (FWD) stets als Basis betrachtet und in allen Bereichen ohne Vorzeichen abgebildet. Die invertierte Drehfeldrichtung (Linksdrehfeld REV) wird mit einem Minus-Vorzeichen gekennzeichnet.

Die analoge (f-REF) und digitale Sollwertvorgabe (UP, DOWN) sowie die Festfrequenzen (FF1 bis FF4) und die Auswahl der Drehfeldrichtung (FWD, REV) werden beim Drehzahlstarter DE1 generell als Sollwert bezeichnet. Zur Steuerung gehören das Freigabesignal (ENA), der Drehrichtungsumkehr (DIR) und die externe Fehlermeldung (EXTFLT).

In der Werkseinstellung erfolgen die Steuerung und die Sollwertvorgabe des DE1 über die Steuerklemmen (P-12 = 0, P-15 = 0).

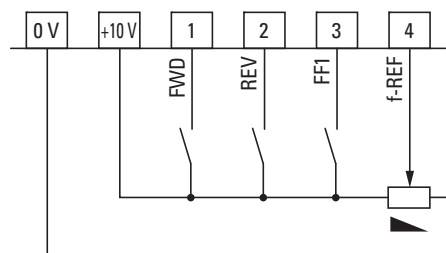


Abbildung 68: Werkseinstellung der Steuerklemmen

FWD = Rechtsdrehfeld  
REV = Linksdrehfeld  
FF1 = Festfrequenz 1 (20 Hz)  
f-REF = analoges Frequenzsollwertsignal (0 - +10 V = 0 - 50/60 Hz)



Das optionale Konfigurationsmodul DXE-EXT-SET kann nur in der Parametereinstellung P-12 = 0 angewendet werden. Die Funktion der Steuerklemmen (P-15) wird dabei durch den Wahlschalter Mode eingestellt.

Die hier angewandten Abkürzungen für die Funktion der Steuerklemmen haben folgende Bedeutung:

Tabelle 25: Funktion der Steuerklemmen

Konfiguration	Beschreibung																									
FWD, REV	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auswahl der Drehfeldrichtung (= Freigabe und Startbefehl):               <ul style="list-style-type: none"> <li>FWD = Rechtsdrehfeld an DI1</li> <li>REV = Linksdrehfeld an DI2</li> </ul> </li> <li>XOR-Verriegelung (exklusives Oder). Wenn beide Drehfeldrichtungen angewählt sind (H-Pegel), wird der Antrieb abgeschaltet.</li> </ul>																									
FF1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Festfrequenz FF1 (20 Hz = P-20)</li> <li>Bei Aktivierung (H-Pegel) hat das analoge Sollwertsignal (f-REF) keine Wirkung.</li> </ul>																									
f-Ref	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analoger Frequenzsollwert 0 - +10 V an AI1/DI4 (Bezugspotential 0 V)</li> <li>Signalbereich (P-16)</li> <li>Einstellbereich von f-min (P-02) bis f-max (P-01)</li> </ul>																									
EXTFLT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Externe Fehlermeldung an DI3</li> <li>Schaltet den Drehzahlstarter DE1 bei fehlendem Signal ab (L-Pegel).</li> <li>Eingang für ein digitales Signal oder Thermistor</li> </ul>																									
FF2 <sup>0</sup> , FF2 <sup>1</sup>	<p>Binär codierte Auswahl (H-Pegel) der Festfrequenzen: f<sub>2</sub> = Ausgangsfrequenz des Drehzahlstarters DE1</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Fest-Frequenz</th> <th>FF2<sup>0</sup></th> <th>FF2<sup>1</sup></th> <th>f<sub>2</sub></th> <th>PNU</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>FF1</td> <td>L</td> <td>L</td> <td>20 Hz</td> <td>P-20</td> </tr> <tr> <td>FF2</td> <td>H</td> <td>L</td> <td>30 Hz</td> <td>P-21</td> </tr> <tr> <td>FF3</td> <td>L</td> <td>H</td> <td>40 Hz</td> <td>P-22</td> </tr> <tr> <td>FF4</td> <td>H</td> <td>H</td> <td>50 Hz</td> <td>P-23</td> </tr> </tbody> </table>	Fest-Frequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub>	PNU	FF1	L	L	20 Hz	P-20	FF2	H	L	30 Hz	P-21	FF3	L	H	40 Hz	P-22	FF4	H	H	50 Hz	P-23
Fest-Frequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub>	PNU																						
FF1	L	L	20 Hz	P-20																						
FF2	H	L	30 Hz	P-21																						
FF3	L	H	40 Hz	P-22																						
FF4	H	H	50 Hz	P-23																						
UP, DOWN	<p>Digitaler Frequenzsollwert im Bereich von f-min (P-02) bis f-max (P-01). Ansteuerung (H-Pegel) mit UP = erhöhen und DOWN = reduzieren.</p>																									
ENA, DIR	<p>ENA = Freigabe (H-Pegel) an DI1 und Start-Befehl, mit der an DI2 (= DIR) vorgewählten Drehrichtung: H = Linksdrehfeld, L = Rechtsdrehfeld</p>																									

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

Tabelle 26: Parameter Steuerklemmen konfigurieren

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																											
P-12	140	RUN	rw	Process-DataAccess	0 - 13	0	<p><b>Prozessdatenzugriff</b>            Steuer- und Sollwertkanal:  <b>0:</b> Steuerklemmen (siehe P-15)  <b>1:</b> Bedieneinheit (Steuerung, Sollwert) für eine Drehrichtung.  <b>2:</b> Bedieneinheit (Steuerung, Sollwert) für zwei Drehrichtungen.  <b>3:</b> Modbus RTU (Steuerung, Sollwert)  <b>4 - 8:</b> keine Funktion (Reserve)  <b>9:</b> SWD (Steuerung, Sollwert)  <b>10:</b> SWD (Steuerung), Sollwert über Steuerklemmen.  <b>11:</b> SWD (Steuerung, Sollwert), Freigabe mit DI1, Externe Fehlermeldung an DI3.  <b>12:</b> SWD (Steuerung, Sollwert), automatische Umschaltung auf Steuerklemmen bei Kommunikationsunterbrechung.  <b>13:</b> SWD (Steuerung, Sollwert), Sollwertfreigabe über Steuerklemmen.            Hinweis: Unabhängig vom ausgewählten Steuerkanal ist immer ein Freigabesignal an DI1 bzw. DI2 erforderlich.</p>																																																							
<b>Erweiterter Parameterbereich (Zugriffscod: P-14 = 101 in der Werkseinstellung)</b>																																																														
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	<p><b>Funktion der Steuerklemmen</b>            Mit P-12 = 0 können die Steuerklemmen DI1 bis DI4 auf folgende Funktionen eingestellt werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mode</th> <th>DI1</th> <th>DI2</th> <th>DI3</th> <th>AI1/DI4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FWD</td> <td>FF1</td> <td>EXTFLT</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>FF1</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>EXTFLT</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>UP</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>FWD</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>EXTFLT</td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Hinweis:</b>            Die zugeordneten Funktionen der Steuerklemmen sind Abhängigkeit vom Einstellwert in P-12.</p>	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	FF1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	3	FWD	FF1	EXTFLT	REV	4	FWD	UP	FF1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>	8	START	DIR	FF1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																										
0	FWD	REV	FF1	REF																																																										
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																										
2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>																																																										
3	FWD	FF1	EXTFLT	REV																																																										
4	FWD	UP	FF1	DOWN																																																										
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																										
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																										
7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>																																																										
8	START	DIR	FF1	REF																																																										
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																										

### 6.5.6.1 Steuerklemmen und Bedieneinheit

In Verbindung mit einer optionalen externen Bedieneinheit (DXE-KEY-LED) kann die Start-Stopp-Steuerung des Antriebs über die START- und STOP-Taste vorgegeben und die Drehzahl bzw. der Frequenzsollwert über die beiden Pfeil-Tasten eingestellt werden.



Der hier eingestellte digitale Frequenzsollwert wird nicht gespeichert. Er wird mit jedem Stopp-Befehl automatisch auf null zurückgesetzt.

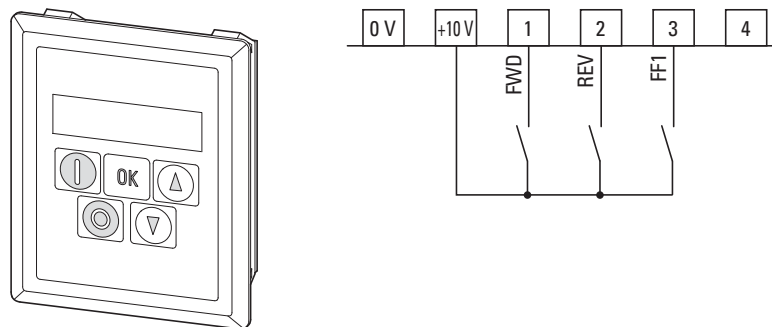


Abbildung 69: Optionale Bedieneinheit DXE-KEY-LED und Steuerklemme P-15 = 0 (Werkseinstellung, Mode 0)

Abbildung 70: optionale Bedieneinheit DXE-KEY-LED

#### **P-12 = 1 (eine Drehrichtung)**

Mit der START-Taste wird der Antrieb in die durch die Steuerklemmen DI1 (FWD) bzw. DI2 (REV) vorgegebene Drehfeldrichtung gestartet.

#### **P-12 = 2 (zwei Drehrichtungen)**

Mit der START-Taste wird der Antrieb in die durch die Steuerklemmen DI1 (FWD) bzw. DI2 (REV) vorgegebene Drehfeldrichtung gestartet. Eine erneute Betätigung der START-Taste bewirkt ein automatisches Umsteuern in die andere Drehrichtung.

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

In beiden Einstellungen (P-12 = 1, P-12 = 2) können die Steuerklemmen mit P-15 wie folgt konfiguriert werden:

Tabelle 27: Konfiguration mit externer Bedieneinheit

<b>P-15 (Mode)</b>	<b>DI1</b>	<b>DI2</b>	<b>DI3</b>	<b>A11/DI4</b>
0	FWD	REV	FF1	n. F.
1	FWD	REV	EXTFLT	n. F.
2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>
3	FWD	FF1	EXTFLT	n. F.
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>
8	ENA	DIR	FF1	n. F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n. F.

n.F. = no Function.

In dieser Konfiguration hat die Steuerklemme keine Funktion!

#### 6.5.6.2 Steuerklemmen und Modbus RTU

P-12 = 3 (Modbus RTU)



Die Konfigurationsvarianten (P-15) der Steuerklemmen in Verbindung mit Modbus RTU ist → Abschnitt 7.3, „Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU“, Seite 116 beschrieben.

### 6.5.6.3 SmartWire-DT

In Verbindung mit SmartWire-DT können die Steuerklemmen in Parameter P-15 wie nachfolgend aufgeführt konfiguriert werden.



Der Prozessdatenzugriff über SmartWire-DT (P-12 = 9, 10, 11, 12, 13) erfordert ein SmartWire-DT Modul DX-NET-SWD3.



Weitere Informationen und technische Daten zu SmartWire-DT und zum Anschaltmodul DX-NET-SWD3 entnehmen Sie bitte dem Handbuch MN04012009Z.

P-12 = 9 (Steuerung, Sollwert)

P-12 = 11 (Steuerung, Sollwert), Freigabe mit DI1, externe Fehlermeldung an DI3.

Tabelle 28: Konfiguration mit SWD und P-12 (= 9, 11)

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
1	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
2	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
3	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
4	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
5	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
6	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
7	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.
8	ENA	n. F.	n. F.	n. F.
9	ENA	n. F.	EXTFLT	n. F.

n. F. = no Function.

In dieser Konfiguration hat die Steuerklemme keine Funktion!

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

P-12 = 10 (Steuerung), Sollwert über Steuerklemmen

Tabelle 29: Konfiguration mit SWD und P-12 (= 10)

<b>P-15 (Mode)</b>	<b>DI1</b>	<b>DI2</b>	<b>DI3</b>	<b>AI1/DI4</b>
0	ENA	n. F.	FF1	f-REF
1	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF
2	ENA	P-01	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>
3	ENA	FF1	EXTFLT	f-REF
4	ENA	UP	FF1	DOWN
5	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6	ENA	n. F.	UP	DOWN
7	ENA	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>
8	ENA	n. F.	FF1	f-REF
9	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF

n. F. = no Function.

In dieser Konfiguration hat die Steuerklemme keine Funktion!

P-01 =maximale Ausgangsfrequenz

P-12 = 12 (Steuerung, Sollwert), automatischer Umschaltung auf Steuerklemmen bei Kommunikationsunterbrechung.

P-12 = 13 (Steuerung, Sollwert), Sollwertfreigabe über Steuerklemmen.

Tabelle 30: Konfiguration mit SWD und P-12 (= 12, 13)

<b>P-15 (Mode)</b>	<b>DI1</b>	<b>DI2</b>	<b>DI3</b>	<b>AI1/DI4</b>
0	FWD	REV	FF1	f-REF
1	FWD	REV	EXTFLT	f-REF
2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>
3	FWD	FF1	EXTFLT	f-REF
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>
8	ENA	DIR	FF1	f-REF
9	ENA	DIR	EXTFLT	f-REF



### 6.5.6.4 Digital-Sollwert Reset-Modus

Tabelle 31: Parameter P-24

PNU	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
	RUN, STOP	ro/rw				
P-24	RUN	rw	Digital Sollwert Reset-Modus	0 - 3	0	<p><b>Digitale Sollwertvorgabe, Reset-Modus</b> Startverhalten des DE1 bei digitaler Sollwertvorgabe (UP/DOWN) über: die Steuerklemmen mit P-12 = 0 und P-15 = 4 / 5 / 6 die Bedieneinheit (Option DX-KEY-LED) mit P-12 = 1 oder 2</p> <p><b>Hinweis:</b> Wird eine Kombination von Bedieneinheit und Steuerklemmen benutzt, haben die Befehle über die Steuerklemme immer Priorität. Startverhalten: <b>0:</b> Start mit dem Wert von P-02 (f-min) <b>1:</b> Start mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten <b>2:</b> Start (Auto-r) mit dem Wert von P-02 (f-min) <b>3:</b> Start (Auto-r) mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten.</p> <p>(Auto r): DE1 kann nur über Steuerklemmen gestartet werden. Die START- und STOP-Tasten auf der Bedieneinheit sind außer Funktion.</p>

Mit der Konfiguration P-12 = 0 (Steuerbefehle über Klemmen) und P-15 = 4, 5 oder 6 (Sollwert-Modus) kann der Frequenzsollwert digital eingestellt werden (UP/DOWN). Bei einer Netzspannungsunterbrechung oder nach einem Stopp-Befehl wird dieser digital eingestellte Sollwert immer automatisch auf 0 Hz zurückgestellt (P-24 = 0). Der Neustart erfolgt dann wieder mit dem Wert von Parameter P-02 (f-min).

Mit P-24 = 1 kann diese Reset-Funktion abgeschaltet werden. Der zuletzt eingestellte Sollwert wird vor dem Ausschalten gespeichert und bei einem Neustart automatisch aufgerufen. Für die Beschleunigungsrampe wird die unter P-03 (t-acc) eingestellte Zeit zugrunde gelegt.

Mit P-12 = 1 (oder = 2) kann die Steuerung und die Sollwertvorgabe über die optionale Bedieneinheit DX-KEY-LED erfolgen, vorausgesetzt ein Freigabesignal liegt an einem Digital-Eingang (DI1 oder DI2) an. Auch in dieser Konfiguration wird bei einer Netzspannungsunterbrechung oder nach einem Stopp-Befehl der digital eingestellte Sollwert immer automatisch auf 0 Hz zurückgestellt (P-24 = 0). Der Neustart erfolgt dann wieder mit dem Wert von Parameter P-02 (f-min). Mit P-24 = 1 kann auch hier die Reset-Funktion abgeschaltet werden.

Eine weitere Einstellmöglichkeit bietet Parameter P-24 mit den Werten 2 und 3. Hierbei werden die START- und STOP-Tasten der Bedieneinheit deaktiviert. Der Drehzahlstarter DE1 reagiert nur auf die Befehle über die Start- und Stopp-Befehle der Steuerklemmen, während der Frequenzsollwert über die beiden Pfeiltasten der Bedieneinheit digital eingestellt werden kann.

## 6 Parameter

### 6.5 Parameterbeschreibung

#### 6.5.6.5 Analog-Eingang (AI1/DI4)

Steuerklemme 4 ist in der Werkseinstellung als Analog-Eingang AI1 (0 - +10 V) konfiguriert. Bezugspotenzial ist Steuerklemme 0 V. Der Signalbereich des Analog-Eingangs kann in P-16 konfiguriert werden:

0 = 0 - 10 V (Werkseinstellung)

1 = 0 - 20 mA

2 = 4 - 20 mA (t 4 - 20 mA) mit Abschaltung des Antriebs und Fehlermeldung bei Drahtbruch

3 = 4 - 20 mA (r 4 - 20 mA), bei Drahtbruch fährt der Antrieb mit der eingestellten Rampenzeit (P-04) auf den Wert der Festfrequenz FF4 (P-23, WE = 50 Hz).

Mit P-17 kann das Eingangssignal von Analog-Eingang AI1 skaliert werden.

#### Beispiel

P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V

P-17 = 1.000: (0 - +10 V) x 1 → 0 - 50 Hz

Bei einer Sollwertspannung von 10 V erreicht die Ausgangsfrequenz den Wert von P-01 (100 %).

P-17 = 0.100: (0 - +10 V) x 0,1 → 0 - 5 Hz

Bei 10 V erreicht die Ausgangsfrequenz einen Wert von 10 % von P-01.

#### Hinweis:

Höhere Sollwertspannungen (> 10 V) sind nicht zulässig!

P-17 = 2.000: (0 - +5 (10) V) x 2 → 0 - 50 (50) Hz

Bei 5 V erreicht die Ausgangsfrequenz den Wert von P-01 und bleibt dann im Bereich von > 5 - 10 V konstant (Verstärkungsfaktor 200 %).

P-17 = 2.500: (0 - +4 (10) V) x 2,5 → 0 - 50 (50) Hz,

Bei 4 erreicht die Ausgangsfrequenz den Wert von P-01 und bleibt dann im Bereich von > 4 - 10 V konstant (Verstärkungsfaktor 250 %).

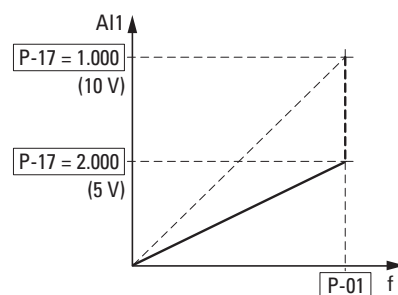


Abbildung 71: Skalierter Sollwerteingang

### Analog-Eingang AI1, Invertierung

Für Applikationen mit invertierter Sollwertspannung (f-max bei 0 V, f-min bei 10 V) kann der Analog-Eingang AI1 mit Parameter P-18 konfiguriert werden:

- 0: 0 V = f-min (P-02)  
10 V = f-max (P-01)
- 1: 0 V = f-max (P-01)  
10 V = f-min (P-02)

Tabelle 32: Parameter P-16, P-17, P-18

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-16	144	STOP	rw	AI1 Signal Bereich	0 - 3	0	<p><b>Analog-Eingang AI1, Signalbereich</b> Vorwahl des analogen Eingangssignals als Frequenzsollwert (f-REF):  <b>0:</b> 0 - 10 V  <b>1:</b> 0 - 20 mA  <b>2:</b> t 4 - 20 mA. Mit Abschaltung und Fehlermeldung bei Drahtbruch  <b>3:</b> r 4 - 20 mA. Bei einem Drahtbruch fährt der Antrieb mit der eingestellten Rampenzeit (P-04) auf den Wert von P-23 (FF4).</p> <p><b>Hinweis:</b> Werkseinstellung P-23 (FF4) = 50 Hz</p>
P-17	145	RUN	rw	AI1 Gain	0.100 - 2.500	1.000	<p><b>Analog-Eingang AI1</b> Verstärkung (Skalierung) Anpassung des analogen Eingangssignals</p> <p>Beispiel:  P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V  0.100: 10 V x 0,1 → 5 Hz (10 % P-01)  1.000: 10 V x 1 → 50 Hz (100 % P-01)  2.500: 4 V x 2,5 → 50 Hz (250 % P-01 – begrenzt auf f-max = 100 % P-01)</p>
P-18	146	STOP	rw	AI1 Invertieren	0/1	0	<p><b>Analog-Eingang AI1, Invertierung</b></p> <p>Beispiel: f-REF = 0 - 10 V  <b>0:</b> 0 V = f-min (P-02); 10 V = f-max (P-01)  <b>1:</b> 0 V = f-max (P-01); 10 V = f-min (P-02)</p>

## 6 Parameter

### 6.6 Parametersperre

#### 6.6 Parametersperre

Die Parameter des Drehzahlstarters DE1 können vor einer Fehlbedienung geschützt werden. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass nur berechnigte Personen Änderungen vornehmen können. Mit P-39 = 1 wird der Zugriff auf alle Parameter gesperrt (ro = read only).

Ausnahme: Der Zugriff auf Parameter P-14 ist immer aktiv. Die Zugriffsquelle auf die Parameter ist in P-41 definiert.

In der Werkseinstellung sind nur die „Basis-Parameter“ (P-01 bis P-14) sichtbar und änderbar. Der Zugriff auf alle Parameter erfolgt mit Eingabe von Code 101 in Parameter P-14 (Werkseinstellung). In Parameter P-38 kann dieser Zugriffscode geändert werden.

Das nachfolgende Beispiel zeigt die erforderlichen Schritte zur Parametersperre in der Werkseinstellung. Die Eingabereihenfolge ist dabei zu beachten:

1. P-14 = 101    Zugriffscode in Werkseinstellung auf alle Parameter (ermöglicht die Anwahl von P-39).
2. P-38 = 123    Eingabebeispiel für einen neuen Zugriffscode.
3. P-14 = 123    Test: der neue Code ermöglicht den Zugriff auf alle Parameter.
4. P-39 = 1    Parametersperre. Alle Parameter sind im Zustand „nur lesen“ (read only). Die Werteeingabe ist bei allen Parametern gesperrt (Ausnahme P-39). In der Anzeige der Bedieneinheit DX-KEY-LED wird im linken Segment ein L (Lock = Sperre) angezeigt.
5. P-14    **Hinweis:**  
In Parameter P-14 wird noch der neue Zugriffscode 123 angezeigt.
6. P-14 ≠ 123    In Parameter P-14 muss ein von 123 abweichenden Wert eingeben werden! Es sind jetzt nur noch die Parameter P-01 bis P-14 sichtbar. Alle anderen Parameter werden nur nach Eingabe des neuen Zugriffscode (123) wieder sichtbar. Mit P-39 = 0 kann dann die Parametersperre wieder aufgehoben werden.



Gesperrte Parametersätze können mit einem PC (Parametersoftware „drivesConnect“) oder mit einer Bedieneinheit (DX-KEY-...) gelesen werden (read only); ausgenommen hiervon ist Passwort P-38.

Gesperrte Parametersätze können mit einem PC (Parametersoftware „drivesConnect“) oder einem DX-COM-STICK in einem Drehzahlstarter DE1 kopiert werden, sofern im Drehzahlstarter DE1 der Parametersatz nicht gesperrt ist.

Tabelle 33: Parametersperre

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-14	142	RUN	rw	Kennwort	0 - 65535	0	<b>Zugriffscod</b> Passwortschutz für den erweiterten Parametersatz (P-15 bis P-42). Das Passwort wird in P-38 festgelegt. Werkseinstellung: 101
P-38	166	RUN	rw	Kennwort Level 2	0 - 9999	101	<b>Passwort</b> Zugangscode zum erweiterten Parametersatz, der in P-14 eingegeben werden muss.
P-39	167	RUN	rw	Parametersperre	0/1	0	<b>Parametersperre</b> <b>0:</b> nicht gesperrt. Alle Parameter können geändert werden. <b>1:</b> gesperrt. Alle Parameter sind gesperrt.  <b>Hinweis:</b> Ausnahme P-14, P-20 (FF1). Dieser Parameterwert kann über DXE-EXT-SET auch im gesperrten Modus geändert werden.
P-41	169	RUN	rw	Parameter Access	0/1	0	<b>Parameterzugriff</b> <b>0:</b> Alle Parameter können von jeder Quelle (SWD, drivesConnect, externe Bedieneinheit) aus geändert werden. <b>1:</b> Alle Parameter sind gesperrt und können nur über SWD und Modbus geändert werden.

## 6.7 Werkseinstellung



Mit P-37 = 1 (Anzeige *P-DEF* bei DX-KEY-LED) werden alle Parameter in die Werkseinstellung zurückgesetzt. Ausgenommen davon sind der Fehlerspeicher (P-13) sowie der Monitorspeicher (P00-...).

Tabelle 34: Werkseinstellung (P-37)

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-37	165	STOP	rw	Parametersatz	0/1	0	<b>Werkseinstellung (WE) wiederherstellen</b> <b>0:</b> deaktiviert <b>1:</b> aktiviert (wird automatisch auf 0 zurückgesetzt)

### 6.8 Betriebsdatenanzeige

Die Betriebsdaten des Drehzahlstarters können im erweiterten Parametersatz (P-14 = 101, → Seite 81) angezeigt werden:

- externe Bedieneinheit DX-KEY-LED: bei P00 die OK-Taste betätigen.
- Parametriersoftware drivesConnect: Verzeichnis „Monitor“ öffnen

Die gemessenen bzw. berechneten Betriebsdaten sind als P00-01 bis P00-20 aufgelistet. In Verbindung mit der Bedieneinheit DX-KEY-LED erfolgt die Auswahl der Betriebsdaten über die Pfeiltasten ▲ und ▼ und die OK-Taste. Der aktuelle Parameter wird dabei fixiert („fester Anzeigewert“). Um einen anderen Anzeigewert aufzurufen, muss die OK-Taste erneut gedrückt werden.

➔ Die Werte der Betriebsdatenanzeige können nicht manuell (Werteingabe von Hand) geändert werden.

➔ Die Anzeige-/Monitor-Parameter sind auf → Seite 176 aufgeführt.

#### Beispiel: Statusanzeigen

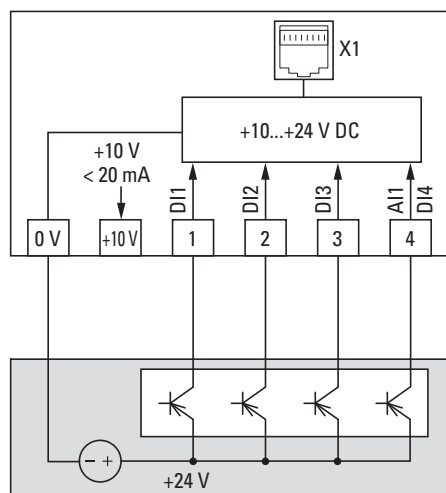


Abbildung 72: Beispiel mit externer Steuerung

Die Statusanzeigen der digitalen Eingänge sind äquivalent dargestellt (0000 = DI1, DI2, DI3, DI4). Mit ihnen kann kontrolliert werden, ob ein Steuersignal (z. B. von einer externen Steuerung) die Eingänge (DI1 - DI4) des Drehzahlstarters aktiviert. Hiermit steht ein einfaches Mittel zur Verdrahtungskontrolle (Drahtbruch) zur Verfügung. Nachfolgend einige Beispiele.

PNU	ID	Anzeigewert	Beschreibung
P00-04	11	0000	Kein digitaler Eingang (DI1, DI2, DI3, DI4) angesteuert
		1000	Steuerklemme 1 angesteuert (DI1)
		0100	Steuerklemme 2 angesteuert (DI2)
		0010	Steuerklemme 3 angesteuert (DI3)
		0001	Steuerklemme 4 angesteuert (DI4)
		0101	Steuerklemmen 2 und 4 angesteuert (DI2 + DI4)

Anzeigewert: 1 = aktiviert = High; 0 = nicht aktiviert = Low

## 7 Modbus RTU

### 7.1 Allgemeines

Modbus ist ein zentral gepolltes Bussystem, bei dem ein sogenannter Master (SPS) den gesamten Datenverkehr auf dem Bus steuert. Ein Querverkehr zwischen den einzelnen Teilnehmern (Slaves) ist nicht möglich.

Jeder Datenaustausch wird vom Master per Anforderung eingeleitet. Es kann jeweils nur eine Anfrage auf die Leitung geschickt werden. Ein Slave kann keine Übertragung einleiten, sondern lediglich auf eine Anforderung mit einer Antwort reagieren.

Zwischen Master und Slave sind zwei Dialogarten möglich:

- Der Master sendet eine Anfrage an einen Slave und erwartet eine Antwort.
- Der Master sendet eine Anfrage an alle Slaves und erwartet keine Antwort (Rundsendebetrieb = Broadcast).



Weitere Informationen zum Thema Modbus finden Sie im Internet unter: [www.modbus.org](http://www.modbus.org)

### 7.1.1 Kommunikation

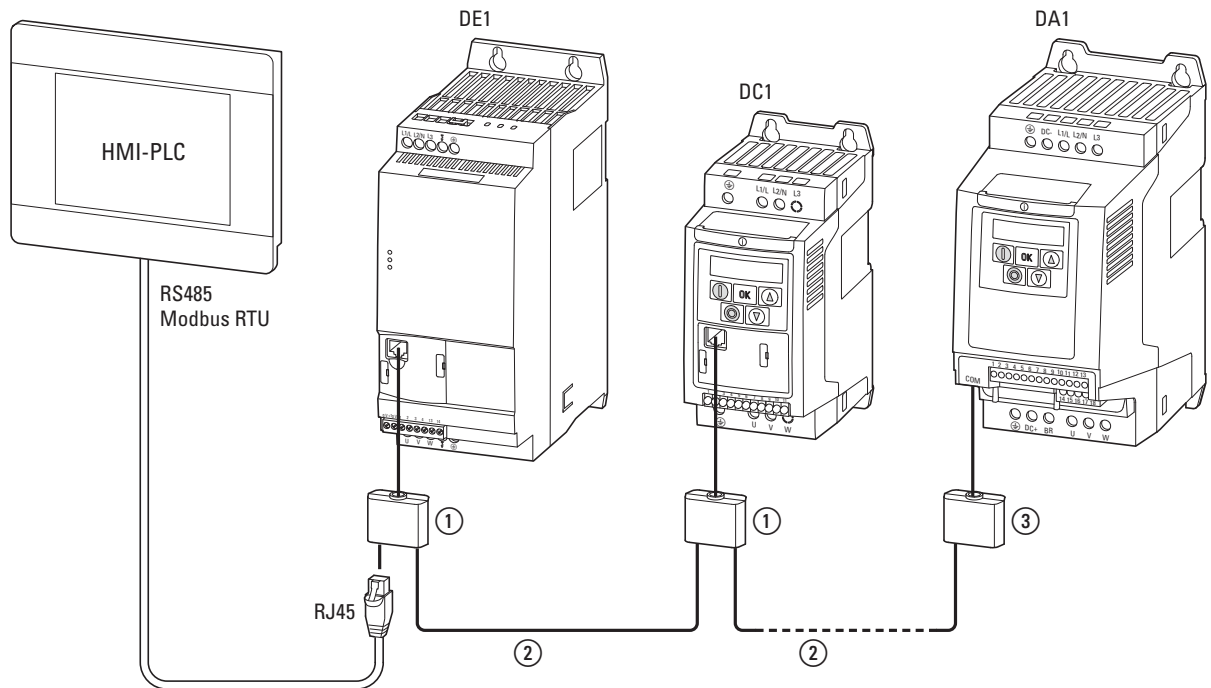


Abbildung 73: Beispiel: Modbus-Strang

- ① Splitter DX-SPL-RJ45... (T-Steckverbinder)
- ② Verbindungskabel DX-CBL-RJ45...
- ③ Splitter DX-SPL-RJ45... mit Busabschlusswiderstand

Die Abbildung zeigt eine typische Anordnung mit einem Host-Computer (Master) und einer beliebigen Anzahl von Teilnehmern (Slaves – maximal 63).

Jeder Teilnehmer besitzt eine eindeutige Adresse im Netzwerk. Die Adressierung erfolgt dabei individuell über den PDP-Adress-Parameter; bei Drehzahlstarter DE1: P-34. Die Adressierung ist unabhängig von der physikalischen Anbindung (Position) im Netzwerk.

Der elektrische Anschluss zwischen Master und Slave erfolgt über ein Verbindungskabel DX-CBL-RJ45... mit RJ45-Stecker (2). Bei einem Einsatz mehrerer Slaves werden diese parallel angeschlossen und mit den Splitttern DX-SPL-RJ45... (1) verbunden.

Beim physikalisch letzten Teilnehmer am Modbus-Strang ist ein Busabschlusswiderstand (3) erforderlich.



## 7.1.2 COM-Port

Die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des Drehzahlstarters DE1 unterstützt das Modbus RTU-Protokoll und ermöglicht somit eine direkte Netzwerkanbindung ohne ein zusätzliches Schnittstellenmodul. Das Modbus-Netzwerk muss am physikalischen Ende (letzter Teilnehmer) mit einem Busabschlusswiderstand (③) von ca. 120  $\Omega$  beschaltet werden, um Reflexionen und damit verbundene Übertragungsfehler zu vermeiden.

Pin	Bedeutung
1	nicht belegt
2	nicht belegt
3	<b>0 V</b>
4	OP-Bus (Operation Bus)/externe Bedieneinheit/PC-Verbindung -
5	OP-Bus (Operation Bus)/externe Bedieneinheit/PC-Verbindung +
6	24-V-DC-Spannungsversorgung
7	<b>RS485- Modbus RTU (A)</b>
8	<b>RS485+ Modbus RTU (B)</b>

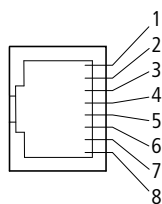


Abbildung 74: Pin-Belegung der RJ45-Buchse

## 7.1.3 Freigabe

Für den Modbus-Betrieb muss immer ein „High“-Signal an DI1 anliegen.

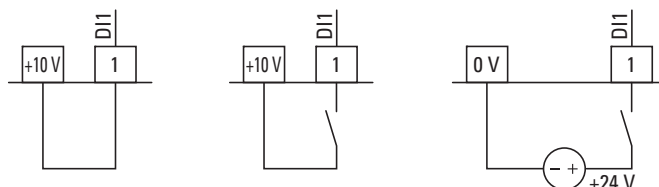


Abbildung 75: Anschlussbeispiele für den Modbus-Betrieb

## 7.1.4 Datenformat

Beim Drehzahlstarter DE1 ist das Datenformat fest vorgegeben und kann nicht verändert werden.

- 1 Start-Bit
- 8 Daten-Bits
- 1 Stopp-Bit
- keine Parität

## 7 Modbus RTU

### 7.2 Modbus-Parameter

#### 7.2 Modbus-Parameter

Die nachfolgende Tabelle 35 zeigt die für den Modbus-Betrieb relevanten Parameter des DE1.

Die verwendeten Abkürzungen haben dabei folgende Bedeutung:

<b>Abkürzung</b>	<b>Bedeutung</b>
PNU	Parameternummer (Parameter number), Bezeichnung des Parameters
Modbus ID	Identifikationsnummer des Parameters im Modbus (Identification number)
RUN	Zugriffsrecht auf den Parameter im Betrieb (Laufmeldung Run)
STOP	Zugriffrecht auf den Parameter nur im STOP-Modus
ro/rw	Lese- und Schreibrecht der Parameter: ro = schreibgeschützt, nur zum Lesen (read only) rw = lesen und schreiben (read and write)
Name	Kurzbezeichnung des Parameters
Wert	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einstellwert des Parameters</li><li>• Wertebereich</li><li>• Anzeigewert</li></ul>
WE	Werkseinstellung (Wert des Parameters im Auslieferungszustand) Die Werte in den Klammern sind Werkseinstellungen bei 60 Hz.
Seite	Seitenzahl in diesem Handbuch, wo der Parameter detailliert beschrieben wird

Tabelle 35: Modbus-Parameter

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung
		RUN, STOP	ro/rw				
P-12	140	RUN	rw	ProcessDataAccess	0 - 13 (3 einstellen)	0	<p><b>Prozessdatenzugriff</b> Einstellung des Steuer- und Sollwertkanals in Verbindung mit Modbus: <b>3: Modbus RTU (Steuerung, Sollwert)</b></p> <p><b>Hinweis:</b> Unabhängig vom ausgewählten Steuerkanal ist immer ein Freigabesignal an DI1 bzw. DI2 erforderlich.</p>
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	<p><b>Funktion der Steuerklemmen</b> Mit <b>P-12 = 3</b> sind die Steuerklemmen DI1 bis DI4 für Modbus RTU auf die in → Abschnitt 7.3, „Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU“, Seite 116 beschriebenen Funktionen eingestellt.</p>
P-34	162	RUN	rw	PDP-Adresse	1 - 63	1	<p><b>PDP-Adresse</b> Eindeutige Adresse des Drehzahlstarters DE1 in einem Kommunikationsnetzwerk</p>
P-35	163	RUN	rw	Modbus Baudrate	0 - 4	4	<p><b>Modbus-Baudrate</b> <b>0</b> = 960 Bit/s <b>1</b> = 19,2 kBit/s <b>2</b> = 38,4 kBit/s <b>3</b> = 57,6 kBit/s <b>4</b> = 115,2 kBit/s</p>
P-36	164	RUN	rw	Modbus RTU0COM Timeout	0 - 8	0	<p><b>Modbus RTU, Timeout</b> Zeit nach einem Kommunikationsverlust und der daraus resultierenden Abschaltung: <b>0:</b> deaktiviert (keine Abschaltung) <b>1:</b> Abschaltung nach 30 ms <b>2:</b> Abschaltung nach 100 ms <b>3:</b> Abschaltung nach 1000 ms <b>4:</b> Abschaltung nach 3000 ms</p> <p>Stopp mit Verzögerungsrampe (P-02) <b>5:</b> Stopp nach 30 ms <b>6:</b> Stopp nach 100 ms <b>7:</b> Stopp nach 1000 ms <b>8:</b> Stopp nach 3000 ms</p>

## 7 Modbus RTU

### 7.3 Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU

#### 7.3 Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU

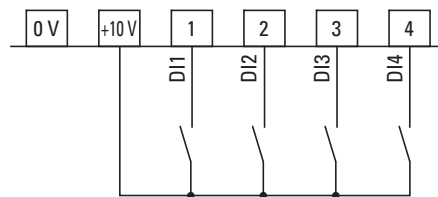


Abbildung 76: Digitale Ansteuerung bei P-12 = 3 (Beispiel)



In Verbindung mit Modbus RTU muss immer ein Freigabesignal (ENA) an der Steuerklemme D11 anliegen (bzw. D12 = ENADIR), bevor das Freigabesignal über Modbus RTU akzeptiert wird, → Abbildung 75, Seite 113.

Die Funktion der Steuerklemmen kann für die Betriebsart Modbus RTU (P-12 = 3) in Parameter 15 konfiguriert werden:

Tabelle 36: Konfiguration der Steuerklemmen D11 bis D14 bei Modbus RTU

P-15 (Mode)	D11	D12	D13	D14
0	ENA	ENADIR	FF1	n. F.
1	ENA	ENADIR	EXTFLT	n. F.
2	ENA	ENADIR	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>
3	ENA	FF1	EXTFLT	n.F.
4 <sup>1)</sup>	ENA	<b>UP</b>	FF1	<b>DOWN</b>
5 <sup>1)</sup>	ENA	<b>UP</b>	EXTFLT	<b>DOWN</b>
6 <sup>1)</sup>	ENA	ENADIR	<b>UP</b>	<b>DOWN</b>
7	ENA	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>
8	ENA	DIR	FF1	n.F.
9	ENA	DIR	EXTFLT	n.F.

1) P-15 = 4, 5 oder 6 erfordert ein Freigabesignal (Startbefehl) über Modbus und an D11. Die digitalen Sollwerte über Modbus werden hier ignoriert. Es sind nur UP und DOWN für die Sollwertvorgabe aktiv.

n. F. = no Function.

In dieser Konfiguration hat die Steuerklemme keine Funktion!

## 7.3 Funktion der Steuerklemmen mit Modbus RTU

Die aktivierte Drehfeldrichtung ist dabei abhängig vom angesteuerten Digital-Eingang (DI1, DI2) und dem Wert im Steuerwort ID1, Bit 1.

Tabelle 37: Drehfeldrichtung in Abhängigkeit von Digital-Eingängen DI1 und DI2

DI1 (ENA)	DI2 (ENADIR)	Modbus RTU Steuerwort (ID1)		Drehfeldrichtung (Motor)
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	FWD (rechts)
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 0 (FWD) →	REV (links)
H = FWD	L	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	REV (links)
L	H = REV	Bit0 = 1	Bit1 = 1 (REV) →	FWD (rechts)

Die analoge Sollwertvorgabe des DE1 über Steuerklemme 4 (AI1) ist deaktiviert. Neben der Sollwertvorgabe über Modbus RTU können hier auch Sollwerte direkt über die Steuerklemmen vorgegeben werden:

- Festfrequenzen (FF1 bis FF4), binärcodiert mit FF2<sup>0</sup> und FF2<sup>1</sup>
- digitale Sollwertvorgabe über die Befehle UP und DOWN (P-15 = 4, 5, 6).



Die Sollwertvorgabe über die Steuerklemmen deaktiviert die Sollwertvorgabe über Modbus RTU.

Neben der direkt aktivierbaren Festfrequenz FF1 können die Festfrequenzen (FF1 bis FF4) über die binärcodierten Eingänge FF2<sup>0</sup> und FF2<sup>1</sup> ausgewählt werden.

Tabelle 38: Festfrequenzen

Festfrequenz	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	f <sub>2</sub> (WE)	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23

f<sub>2</sub>: Ausgangsfrequenz des Drehzahlstarters DE1  
Werte in der Werkseinstellung (WE) mit zugehörigen  
Parameternummern (PNU)

## 7 Modbus RTU

### 7.4 Betriebsart Modbus RTU

#### 7.4 Betriebsart Modbus RTU

Die Betriebsart Modbus RTU (Remote Terminal Unit = fernbedientes Endgerät) überträgt Daten in binärer Form (hoher Datendurchsatz) und bestimmt das Übertragungsformat der Datenanfrage und der Datenantwort. Jedes gesendete Nachrichtenbyte enthält dabei zwei hexadezimale Zeichen (0 - 9, A - F).

Die Datenübertragung zwischen einem Master (SPS) und dem Drehzahlstarter DE1 erfolgt gemäß dem hier dargestellten Schema:

- Master-Anfrage: Der Master sendet einen Protokollrahmen (Modbus Frame) an den Drehzahlstarter.
- Slave-Antwort: Der Drehzahlstarter sendet einen Protokollrahmen (Modbus Frame) als Antwort an den Master.

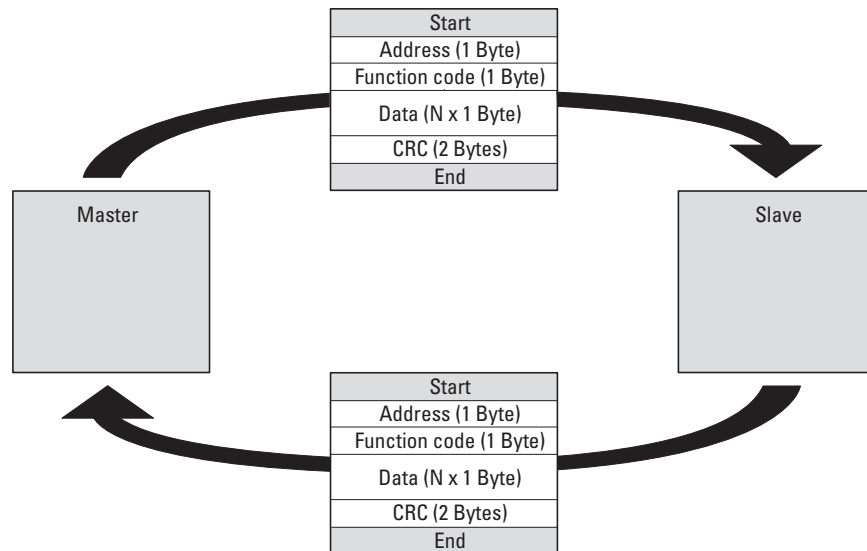


Abbildung 77: Datenaustausch zwischen Master, Steuerung und DE1



Der Drehzahlstarter DE1 (Slave) sendet nur dann eine Antwort, wenn er zuvor eine Anfrage vom Master erhalten hat.

## 7.4.1 Aufbau einer Master-Anfrage

### 7.4.1.1 Adresse

- In Parameter P-34 ist die Adresse (1 bis 63) desjenigen Drehzahlstarters eingetragen, an den die Anfrage geht. Nur dieser Drehzahlstarter kann auf die Anfrage antworten.
- Die Adresse 0 wird als sogenannter Broadcast (Nachricht an alle Busteilnehmer) vom Master verwendet. In diesem Modus können einzelne Teilnehmer nicht angesprochen und von den Slaves keine Daten ausgegeben werden.

### 7.4.1.2 Funktionscode

Der Funktionscode definiert den Typ der Nachricht.

Beim Drehzahlstarter DE1 können folgende Aktionen ausgeführt werden:

Funktionscode [hex]	Bezeichnung	Beschreibung
03	Read Holding Registers	Lesen der Holding-Register im Slave (Prozessdaten, Parameter, Konfiguration). Bei einer Master-Anfrage können maximal 11 Register gelesen werden.
06	Write Single Register	Schreiben eines Holding-Registers im Slave. Bei einem allgemeinen Telegramm (Broadcast) wird das entsprechende Holding-Register in allen Slaves geschrieben. Das Register wird zum Vergleich zurückgelesen.

### 7.4.1.3 Daten

Die Länge des Datenblocks (Data: N x 1 Byte) ist abhängig vom Funktionscode. Dieser setzt sich aus je zwei hexadezimalen Zeichen im Bereich von jeweils 00 bis FF zusammen. Der Datenblock beinhaltet zusätzliche Informationen für den Slave, um die vom Master im Funktionscode festgelegte Aktion (Beispiel: Die Anzahl der zu bearbeitenden Parameter) durchführen zu können.

### 7.4.1.4 Zyklische Fehlerprüfung (CRC)

Die Telegramme in der Betriebsart Modbus RTU beinhalten eine zyklische Fehlerprüfung (CRC = Cyclical Redundancy Check). Das CRC-Feld besteht aus zwei Bytes, die einen binären 16-Bit-Wert enthalten. Die CRC-Fehlerprüfung wird immer und unabhängig vom Paritätsprüfverfahren für die einzelnen Zeichen des Telegramms durchgeführt. Das CRC-Ergebnis wird vom Master an das Telegramm angehängt. Der Slave führt während des Telegrammempfangs eine Neuberechnung durch und vergleicht den errechneten Wert mit dem tatsächlichen Wert im CRC-Feld. Sind die beiden Werte nicht identisch, wird ein Fehler gesetzt.

#### 7.4.2 Aufbau einer Slave-Antwort

##### 7.4.2.1 Erforderliche Übertragungszeit

- Der Zeitraum zwischen dem Empfangen einer Anfrage vom Master und der Antwort des Drehzahlstarters DE1 beträgt mindestens 3,5 Zeichen (Ruhezeit).
- Nachdem der Master eine Antwort vom Drehzahlstarter erhalten hat, muss er mindestens die Ruhezeit abwarten, bevor er eine neue Anfrage senden kann.

##### 7.4.2.2 Normale Slave-Antwort

- Wenn die Master-Anfrage eine Schreibe-Register-Funktion enthält (Funktionscode 06), sendet der Drehzahlstarter direkt die Anfrage als Antwort zurück.
- Wenn die Master-Anfrage eine Lese-Register-Funktion enthält (Funktionscode 03), sendet der Drehzahlstarter die gelesenen Daten mit der Slave-Adresse und dem Funktionscode als Antwort zurück.

##### 7.4.2.3 Keine Slave-Antwort

In den folgenden Fällen ignoriert der Drehzahlstarter DE1 die Anfrage und schickt keine Antwort:

- Beim Erhalt einer Broadcast-Anfrage.
- Bei einem Übertragungsfehler in der Anfrage.
- Wenn die Slave-Adresse in der Anfrage nicht mit der des Drehzahlstarters übereinstimmt.
- Bei einem CRC- oder Paritäts-Fehler.
- Falls das Zeitintervall zwischen den Nachrichten kleiner als 3,5 Zeichen ist.



Im Master muss sichergestellt werden, dass der Master die Anfrage wiederholt, falls er in einer entsprechenden Zeit keine Antwort erhalten hat.



### 7.4.3 Register-Mapping

Durch das Register-Mapping können im Drehzahlstarter DE1 über Modbus RTU die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Inhalte verarbeitet werden.

Gruppe	ID-Bereich	Zuweisung der ID-Nummern
Parameter	129 - 175	Parameterliste → Kapitel 11 „Parameterliste“, Seite 169
Eingangsprozessdaten	1 - 4	→ Abschnitt 7.4.3.1, „Eingangsprozessdaten“, Seite 121
Ausgangsprozessdaten	6 - 24	→ Abschnitt 7.4.3.2, „Ausgangsprozessdaten“, Seite 123



Bei einigen Master-Steuerungen (z. B. SPS) kann es vorkommen, dass diese im Schnittstellentreiber zur Kommunikation von Modbus RTU einen ID-Offset von +1 beinhalten.



Bei der Verarbeitung von Werten wird das Komma nicht berücksichtigt!  
Beispielsweise wird ein Motorstrom des Drehzahlstarters DE1 von 0,3 A über Modbus in der Form 003<sub>dez</sub> übertragen bzw. ein Strom von 2,2 A in der Form 022<sub>dez</sub>.

#### 7.4.3.1 Eingangsprozessdaten

Die Eingangsprozessdaten werden benutzt, um den Drehzahlstarter DE1 zu steuern.

ID	Bezeichnung	Skalierungsfaktor	Einheit
1	Steuerwort Feldbus	–	Binärcode
2	Drehzahlsollwert Feldbus	0,1	Hz
3	reserviert	–	–
4	Modbus-Rampenzeit	0,01	s

## 7 Modbus RTU

### 7.4 Betriebsart Modbus RTU

#### Steuerwort (ID 1)

Diese Bits dienen zur Steuerung des Drehzahlstarters DE1. Den Inhalt können Sie an ihre eigene Applikation anpassen und dann als Steuerwort an den Drehzahlstarter senden.

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Stopp	RUN
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 (FF1)
7	keine Aktion	Sollwert mit 0 überschreiben
8	nicht verwendet	
9	nicht verwendet	
10	nicht verwendet	
11	nicht verwendet	
12	nicht verwendet	
13	nicht verwendet	
14	nicht verwendet	
15	nicht verwendet	

#### Drehzahlsollwert Feldbus (ID 2)

Die zulässigen Werte liegen im Bereich von P-02 (min. Frequenz) bis P-01 (max. Frequenz).

In der Applikation wird dieser Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

### 7.4.3.2 Ausgangsprozessdaten

Die Ausgangsprozessdaten werden benutzt, um den Drehzahlstarter DE1 zu überwachen.

Tabelle 39: Ausgangsprozessdaten

ID	Erläuterung	Skalierungsfaktor	Einheit/Format
6	Status- und Fehlerwort	–	Binärcode
7	Istwert (Drehzahl, Frequenz)	0,1	Hz
8	Motorstrom	0,1	A
9	reserviert	–	–
10	reserviert	–	–
11	DI-Status	–	Binärcode
12	Ausführung	–	WORD
13	Leistung	1	kW/HP
14	Spannungslevel	1	V
15	Software-Version Steuerteil	–	WORD
16	Software-Version Leistungsteil	–	WORD
17	DE1-Erkennung	–	WORD
18	reserviert	–	–
19	reserviert	–	–
20	Wert AI1	0,1	%
21	Wert AI2	0,1	%
22	Drehzahl Referenzeingang	1	U/min
23	Zwischenkreisspannung	1	V
24	Temperatur im Leistungsteil	1	°C
25	Laufzeit des DE1	1	h
26	Laufzeit des DE1	1	min/s
27	Laufzeit des DE1 seit der letzten Fehlermeldung	1	h
28	Laufzeit des DE1 seit dem letzten Fehler	1	min/s

#### Status- und Fehlerwort (ID 6)

Informationen zum Gerätestatus und Fehlermeldungen sind im Status- und Fehlerwort angegeben.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB
Fehlerwort								Statuswort							

## 7 Modbus RTU

### 7.4 Betriebsart Modbus RTU

#### Statuswort

Bit	Beschreibung	
	Wert = 0	Wert = 1
0	Antrieb nicht bereit	Startbereit (READY)
1	Stopp	Betrieb Laufmeldung (RUN)
2	Rechtsdrehfeld (FWD)	Linksdrehfeld (REV)
3	kein Fehler	Fehler erkannt (FAULT)
4	Beschleunigungsrampe	Frequenz-Istwert gleich Sollwertvorgabe
5	–	Nulldrehzahl
6	Drehzahlsteuerung deaktiviert	Drehzahlsteuerung aktiviert
7	nicht verwendet	nicht verwendet

#### Istdrehzahl (ID 7)

Die Istdrehzahl des Drehzahlstarters DE1 liegt im Bereich zwischen P-02 (min. Frequenz) und P-01 (max. Frequenz). In der Applikation wird der Wert mit dem Faktor 0,1 skaliert.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
MSB															LSB

#### Strom (ID 8)

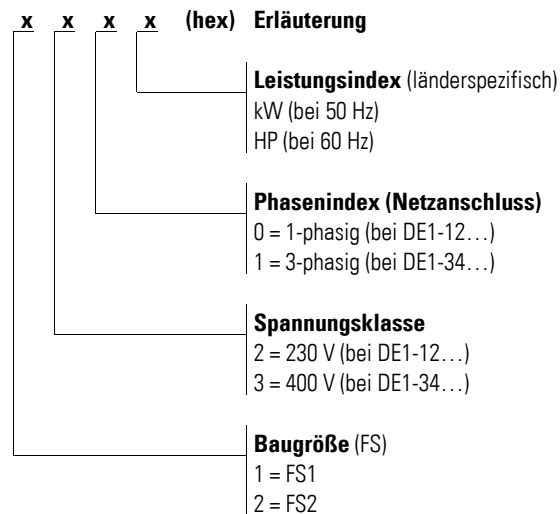
Der Strom wird mit einer Dezimalstelle angegeben.

Beispiel:  $34 \triangleq 3,4$  A

#### Status DIs (ID 11)

Der Wert zeigt den Status der Digitaleingänge an. Das niedrigste Bit zeigt den Status von DI 1 an.

### Ausführung (ID 12)



### Leistungsklasse (ID 13)

Der angegebene Wert beinhaltet immer zwei Dezimalstellen.

Beispiel:

Register 13 = 150 → Das Gerät hat eine Leistung von 1,50 – in Abhängigkeit von ID 12 (kW oder HP, 1-phasig oder 3-phasig, 230 V oder 400 V).

### Spannung (ID 14)

Gibt die festgelegte Eingangsspannung des Geräts an.

Beispiel: 230  $\triangleq$  230 V

### Software-Version Steuerteil (ID 15)

Zeigt die Software-Version des Steuerteils mit zwei Dezimalstellen an.

### Software-Version Leistungsteil (ID 16)

Zeigt die Software-Version des Leistungsteils mit zwei Dezimalstellen an.

### Drehzahlstarerkennung (ID 17)

Geräteerkennung 8

## 7.4.4 Erklärung zum Funktionscode

### 7.4.4.1 Funktionscode 03<sub>hex</sub>: Lesen der Holding-Register

Diese Funktion liest den Inhalt einer Anzahl von aufeinanderfolgenden (konsekutiven) Holding-Registern (spezifizierten Registeradressen) ein.

#### Beispiel

Lesen von Status- und Fehlerwort (ID 6) des Drehzahlstarters DE1 mit der Slave-Adresse 1.

Master-Anfrage: 01 03 0005 0001 940B<sub>hex</sub>

Register [hex]	Name
01	Slave-Adresse
03	Funktionscode (Lesen der Holding-Register)
0005	5 <sub>dez</sub> : Die ID ist 6, da die Master-Steuerung einen Offset von +1 beinhaltet.
0001	Gesamtanzahl der angefragten Register
940B	CRC

Slave-Antwort: 01 03 02 0000 B844<sub>hex</sub>

Register [hex]	Name
01	Slave-Adresse
03	Funktionscode (Lesen der Holding-Register)
02	Anzahl der nachfolgenden Datenbytes (1 Register = 2 Byte)
0000	Inhalt (2 Byte) von Register 6: 0
B844	CRC

### 7.4.4.2 Funktionscode 06<sub>hex</sub>: Schreiben eines Holding-Registers

Diese Funktion schreibt Daten in ein Holding-Register.

#### Beispiel

Schreiben des Steuerwortes (ID 1) eines Drehzahlstarters DE1 mit der Slave-Adresse 1.

Master-Anfrage: 01 06 0000 0001 480A<sub>hex</sub>

Register [hex]	Name
01	Slave-Adresse
06	Funktionscode (Schreiben eines Holding-Registers)
0000	0: Die ID des zu schreibenden Registers ist 1, da die Mastersteuerung einen Offset von +1 beinhaltet.
0001	Inhalt (2 Byte) für Register 0000 0000 0000 001 <sub>bin</sub> → RUN
480A	CRC

Slave-Antwort: 01 06 0000 0001 480<sub>hex</sub>

Die Slave-Antwort ist eine Kopie der Master-Anfrage, wenn es sich um eine normale Antwort handelt.

Register [hex]	Name
01	Slave-Adresse
06	Funktionscode (hier. Schreiben eines Holding-Registers)
0000	1: Die ID des zu schreibenden Registers ist 1, da die Mastersteuerung einen Offset von +1 beinhaltet.
0001	Inhalt (2 Byte) für Register 0000 0000 0000 001 <sub>bin</sub> → RUN
B844	CRC



Der Funktionscode 06<sub>hex</sub> kann für einen Broadcast verwendet werden.

## 7 Modbus RTU

### 7.4 Betriebsart Modbus RTU



## 8 Technische Daten

Die folgenden Tabellen zeigen die Leistungsmerkmale des Drehzahlstarters DE1 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<sup>-1</sup> (bei 50 Hz) und 1800 min<sup>-1</sup> (bei 60 Hz) Umdrehungen.

### 8.1 Leistungsmerkmale

Typ	Bemes- sungsstrom $I_e$ [A]	Bau- größe FS	Schutzart IP	Zugeordnete Motorleistung			
				P (230 V, 50 Hz) [kW]      [A] <sup>1)</sup>		P (220 - 240 V, 60 Hz) [HP]      [A] <sup>1)</sup>	
<b>Netzanschlussspannung: 1 AC 230 V, 50/60 Hz, Motoranschlussspannung: 3 AC 230 V, 50/60 Hz</b>							
DE1-121D4...	1,4	FS1	IP20	0,25	1,4	1/3	1,4
DE1-122D3...	2,3	FS1	IP20	0,37	2	1/2	2,2
DE1-122D7...	2,7	FS1	IP20	0,55	2,7	1/2	2,2
DE1-124D3...	4,3	FS1	IP20	0,75	3,2	1	4,2
DE1-127D0...	7	FS1	IP20	1,5	6,3	2	6,8
DE1-129D6...	9,6	FS2	IP20	2,2	8,7	3	9,6

1) Die Motorbemessungsströme gelten für normale vierpolige innen- und oberflächengekühlte Drehstrom-Asynchronmotoren

Typ	Bemes- sungsstrom $I_e$ [A]	Bau- größe FS	Schutzart IP	Zugeordnete Motorleistung			
				P (400 V, 50 Hz) [kW]      [A] <sup>1)</sup>		P (440 - 480 V, 60 Hz) [HP]      [A] <sup>1)</sup>	
<b>Netzanschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz / 480 V, 60 Hz, Motoranschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz / 440 - 480 V, 60 Hz</b>							
DE1-341D3...	1,3	FS1	IP20	0,37	1,1	1/2	1,1
DE1-342D1...	2,1	FS1	IP20	0,75	1,9	1	2,1
DE1-343D6...	3,6	FS2	IP20	1,5	3,6	2	3,4
DE1-345D0...	5	FS2	IP20	2,2	5	3	4,8
DE1-346D6...	6,6	FS2	IP20	3	6,6	3	4,8
DE1-348D5...	8,5	FS3	IP20	4	8,5	5	7,6
DE1-34011...	11,3	FS3	IP20	5,5	11,3	7,5	11
DE1-34016...	16	FS3	IP20	7,5	15,2	10	14

1) Die Motorbemessungsströme gelten für normale vierpolige innen- und oberflächengekühlte Drehstrom-Asynchronmotoren

## 8 Technische Daten

### 8.2 Allgemeine Bemessungsdaten

#### 8.2 Allgemeine Bemessungsdaten

	Symbol	Einheit	Wert
Allgemeines			
Normen und Bestimmungen			Allgemeine Anforderungen: IEC/EN 61800-2 EMV-Anforderungen: IEC/EN 61800-3 Anforderungen an die Sicherheit: IEC/EN 61800-5
Zertifizierungen und Herstellererklärungen zur Konformität			CE, UL, cUL, c-Tick
Fertigungsqualität			RoHS, ISO 9001
Klimafestigkeit	$\rho_w$	%	< 95 %, mittlere relative Feuchte (RH), nicht kondensierend, nicht korrosiv, kein Tropfwasser (IEC/EN 61800-5-1)
Umgebungstemperatur			
Betrieb			
IP20 (NEMA 0)	$\vartheta$	°C	-10 - +50 (max. 60 mit Derating)
Lagerung	$\vartheta$	°C	-40 - +70
Schock (EN 60068-2-27)			15 g/11 ms (unter Betriebsbedingungen) <ul style="list-style-type: none"> <li>montiert auf DIN-Schiene</li> <li>montiert auf Montageplatte mit Schrauben</li> </ul>
Vibration gemäß IEC/EN 61800-5-1			Transport gemäß IEC/EN 61800-2 Transport des DE1 als Einzelgerät in einer separaten Verpackung und UPS-Falltest (15 g/11 ms)
MTBF (mittlere Betriebsdauer zwischen Ausfällen)		Jahre	DE1-12... (FS1): > 73 Jahre DE1-12... (FS2): > 17 Jahre DE1-34... (FS1): > 88 Jahre DE1-34... (FS2): > 73 Jahre
Elektrostatische Entladung (ESD, IEC 61800-3)	U	kV	±4, Kontaktentladung ±6, Luftentladung
Schnelle Transiente Burst (IEC 61800-3)			5 kHz für 5 min. 100 kHz für 5 min.
Funkstörklasse (EMV)			
Kategorie und maximal abgeschirmte Motorleitungs- länge mit integriertem Funkentstörfilter			
C1 (nur bei DE1-12...)	l	m	5
C2	l	m	10
C3	l	m	25
Gestrahlte Störung			C1, Immunität: C3
Einbaulage			
beliebig, nicht hängend (Frontseite nicht nach unten), senkrecht nur bei DE1-121D4..., DE1-122D3...			
Aufstellungshöhe	h	m	0 - 1000 über NN, > 1000 mit 1 % Laststromreduzierung (Derating) je 100 m, maximal 2000
Schutzart			
IP20 (NEMA 0)			
Berührungsschutz			
BGV A3 (VBG4, finger- und handrücksicher)			

## 8.3 Nenndaten

### 8.3.1 DE1-12... (einphasiger Netzanschluss)

	Sym- bol	Ein- heit	DE1-121D4...	DE1-122D3...	DE1-122D7...	DE1-124D3...	DE1-127D0...	DE1-129D6...
<b>Netzanschluss</b>								
Bemessungs- betriebs- spannung	$U_e$	V	230, 1-phasig	230, 1-phasig	230, 1-phasig	230, 1-phasig	230, 1-phasig	230, 1-phasig
Netzspannung	$U_{LN}$	V	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)	200 - 240 $\pm 10\%$ (180 - 264)
Netzfrequenz	f	Hz	50/60 $\pm 10\%$	50/60 $\pm 10\%$	50/60 $\pm 10\%$	50/60 $\pm 10\%$	50/60 $\pm 10\%$	50/60 $\pm 10\%$
Eingangsstrom (ohne Netzrossel)	$I_{LN}$	A	3,6	6,2	7,3	11,3	17,4	23,2
<b>Leistungsteil</b>								
Bemessungs- betriebsstrom	$I_e$	A	1,4	2,3	2,7	4,3	7	9,6
Überlaststrom, 1,5x $I_e$ , zyklisch für 60 s alle 600 s	$I_{2-150}$	A	2,1	3,45	4,05	6,45	10,5	14,4
Überlaststrom, max. 2 x $I_e$ alle 600 s	$I_{2max}$	A	2,8	4,6	5,4	8,6	14	19,2
Ausgangsspan- nung bei $U_e$	$U_2$	V	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig
Ausgangsfre- quenz	$f_2$	Hz	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)
Frequenzauflö- sung (Sollwert)	$\Delta f$	%	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (audial)	$f_{PWM}$	kHz	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)	16 (4/8/12/16/ 24/32)
Leistungs- reduzierung zwischen 50 °C und 60 °C			keine	keine	keine	keine	keine	keine
Ableitstrom zur Erde (PE), maximal	$I_{PE}$	mA	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC	< 3,5 AC/ < 10 DC
Gleichstrom- bremsung			0 - 100 % $U_e$ , 0 - 10 s, parametrierbar					

## 8 Technische Daten

### 8.3 Nenndaten

	Sym- bol	Ein- heit	DE1-121D4...	DE1-122D3...	DE1-122D7...	DE1-124D3...	DE1-127D0...	DE1-129D6...
Verlustleistung Drehzahl/ Drehmoment								
100/100	P <sub>v</sub>	W	17	20	27	32	59	105
90/100	P <sub>v</sub>	W	16	18	25	31	57	102
100/50	P <sub>v</sub>	W	13	14	15	16	33	49
90/100	P <sub>v</sub>	W	13	14	15	15	32	47
50/100	P <sub>v</sub>	W	14	17	20	59	43	70
50/50	P <sub>v</sub>	W	12	12	12	15	31	37
50/25	P <sub>v</sub>	W	11	11	10	10	19	28
0/100	P <sub>v</sub>	W	13	16	19	32	46	79
0/50	P <sub>v</sub>	W	10	10	11	15	21	35
0/25	P <sub>v</sub>	W	10	10	10	13	15	25

#### Motorabgang

Motorleistung, zugeordnete								
bei 230 V, 50 Hz	P	kW	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,2
bei 220 -240 V, 60 Hz	P	HP	1/3	1/2	1/2	1	2	3
Scheinleistung bei Bemessungswert								
bei 230 V	S	kVA	0,56	0,92	1,08	1,71	2,79	3,82
bei 240 V	S	kVA	0,58	0,96	1,12	1,79	2,91	3,99

	Sym- bol	Ein- heit	DE1-121D4...	DE1-122D3...	DE1-122D7...	DE1-124D3...	DE1-127D0...	DE1-129D6...
<b>Steuerteil</b>								
Relais								
Kontakt			Schließer (RUN-Meldung)					
Spannung, maximal	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Laststrom, maximal	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Sollwert-/Steuer- spannung								
Ausgangs- spannung	U <sub>c</sub>	V	10	10	10	10	10	10
max. zuläs- siger Laststrom	I <sub>c</sub>	mA	20	20	20	20	20	20
Analog-Eingang								
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U <sub>s</sub>	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	I <sub>s</sub>	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Digital-Eingang								
Spannungs- level High- Signal	U <sub>c</sub>	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangs- strom	I <sub>s</sub>	mA	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)
<b>Gehäuse</b>								
Baugröße			FS1	FS1	FS1	FS1	FS1	FS2
Abmessungen B x H x T		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169
maximal zulässige Abweichung von der senkrechten Montage		Grad	5	5	90	90	90	90
interner Gerätelüfter			nein	nein	ja	ja	ja	ja
Schutzart			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Gewicht	m	kg	1,04	1,04	1,06	1,06	1,06	1,68

## 8 Technische Daten

### 8.3 Nenndaten

	Sym- bol	Ein- heit	DE1-121D4...	DE1-122D3...	DE1-122D7...	DE1-124D3...	DE1-127D0...	DE1-129D6...
<b>Anschlussquerschnitte, klemmbar</b>								
<b>Leistungsteil</b>								
ein- oder mehrdrähtig	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
ein- oder mehrdrähtig	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Abisolierlänge	l	mm	8	8	8	8	8	8
Werkzeug			PZ2 (Pozidrive) Kreuzschraubendreher					
Anzugsmoment	M	Nm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
<b>Steuerteil</b>								
ein- oder mehrdrähtig	A	mm <sup>2</sup>	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
ein- oder mehrdrähtig	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Abisolierlänge	l	mm	5	5	5	5	5	5
Werkzeug			0,7 x 3 mm Schlitzschraubendreher					
Anzugsmoment	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

### 8.3.2 DE1-34... (dreiphasiger Netzanschluss)

	Symbol	Einheit	DE1-341D3...	DE1-342D1...	DE1-343D6...	DE1-345D0...
<b>Netzanschluss</b>						
Bemessungs- betriebsspannung	$U_e$	V	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig
Netzspannung	$U_{LN}$	V	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)	380 - 480 $\pm$ 10 % (342 - 528)
Netzfrequenz	f	Hz	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %	50/60 $\pm$ 10 %
Eingangsstrom (ohne Netzdrossel)	$I_{LN}$	A	1,7	3,1	4,9	7
<b>Leistungsteil</b>						
Bemessungs- betriebsstrom	$I_e$	A	1,3	2,1	3,6	5
Überlaststrom, 1,5 x $I_e$ , zyklisch für 60 s alle 600 s	$I_{2-150}$	A	1,95	3,15	5,4	7,5
Überlaststrom, max. 2 x $I_e$ alle 600 s	$I_{2max}$	A	2,6	4,2	7,2	10
Ausgangsspannung bei $U_e$	$U_2$	V	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig
Ausgangsfrequenz	$f_2$	Hz	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)
Frequenzauflösung (Sollwert)	$\Delta f$	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (audial)	$f_{PWM}$	kHz	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)	16 (10/12/14/16/ 18/20)
Leistungsreduzierung zwischen 50 °C und 60 °C			keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 16</math> kHz</li> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 20</math> kHz, bis max. 57 °C</li> <li>keine bei <math>I_e \leq 1,6</math> A</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 16</math> kHz</li> <li>keine bei <math>I_e \leq 3,2</math> A</li> <li>keine bis max. 57 °C</li> </ul>	keine
Ableitstrom zur Erde (PE), maximal	$I_{PE}$	mA	<3,5 AC / < 10 DC	<3,5 AC / < 10 DC	<3,5 AC / < 10 DC	<3,5 AC / < 10 DC
Gleichstrombremsung			0 - 100 % $U_e$ , 0 - 10 s, parametrierbar			
Verlustleistung Drehzahl/Drehmoment						
100/100	$P_v$	W	18	28	47	65
90/100	$P_v$	W	17	27	45	63
100/50	$P_v$	W	14	19	31	51
90/100	$P_v$	W	14	17	30	50
50/100	$P_v$	W	18	28	45	61
50/50	$P_v$	W	12	17	28	48
50/25	$P_v$	W	11	14	25	37
0/100	$P_v$	W	21	25	41	53
0/50	$P_v$	W	12	12	22	41
0/25	$P_v$	W	11	12	20	34

## 8 Technische Daten

### 8.3 Nenndaten

	Symbol	Einheit	DE1-341D3...	DE1-342D1...	DE1-343D6...	DE1-345D0...
<b>Motorabgang</b>						
Motorleistung, zugeordnete						
bei 400 V, 50 Hz	P	kW	0,37	0,75	1,5	2,2
bei 440 - 480 V, 60 Hz	P	HP	1/2	1	2	3
Scheinleistung bei Bemessungswert						
bei 400 V	S	kVA	0,90	1,45	2,49	3,46
bei 480 V	S	kVA	1,08	1,75	2,99	4,16
<b>Steuerteil</b>						
Relais						
Kontakt			Schließer (RUN-Meldung)			
Spannung, maximal	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Laststrom, maximal	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Sollwert-/ Steuerspannung						
Ausgangsspannung	U <sub>c</sub>	V	10	10	10	10
maximal zulässiger Laststrom	I <sub>c</sub>	mA	20	20	20	20
Analog-Eingang						
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U <sub>s</sub>	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	I <sub>s</sub>	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Digital-Eingang						
Spannungslevel High-Signal	U <sub>c</sub>	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangstrom	I <sub>c</sub>	mA	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)
<b>Gehäuse</b>						
Baugröße			FS1	FS1	FS1	FS1
Abmessungen B x H x T		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45x230x169
maximal zulässige Abweichung von der senkrechten Montage		Grad	90	90	90	90
interner Gerätelüfter			nein	nein	ja	ja
Schutzart			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Gewicht	m	kg	1	1	1	1,6



	Symbol	Einheit	DE1-341D3...	DE1-342D1...	DE1-343D6...	DE1-345D0...
--	--------	---------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Anschlussquerschnitte, klemmbar**

**Leistungsteil**

ein- oder mehrdrähtig	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
ein- oder mehrdrähtig	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Abisolierlänge	l	mm	8	8	8	8
Werkzeug			PZ2 (Pozidrive) Kreuzschraubendreher			
Anzugsmoment		Nm	1,7	1,7	1,7	1,7

**Steuerteil**

ein- oder mehrdrähtig	A	mm <sup>2</sup>	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
ein- oder mehrdrähtig	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Abisolierlänge	l	mm	5	5	5	5
Werkzeug			0,7 x 3 mm Schlitzschraubendreher			
Anzugsmoment	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5

	Symbol	Einheit	DE1-346D6...	DE1-348D5...	DE1-34011...	DE1-34016...
--	--------	---------	--------------	--------------	--------------	--------------

**Netzanschluss**

Bemessungsbetriebsspannung	U <sub>e</sub>	V	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig
Netzspannung	U <sub>LN</sub>	V	380 - 480 ±10 % (342 - 528)			
Netzfrequenz	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
Eingangsstrom (ohne Netzdrossel)	I <sub>LN</sub>	A	8,5	10	12	16,5

## 8 Technische Daten

### 8.3 Nenndaten

	Symbol	Einheit	DE1-346D6...	DE1-348D5...	DE1-34011...	DE1-34016...
<b>Leistungsteil</b>						
Bemessungsbetriebsstrom	$I_e$	A	6,6	8,5	11	16
Überlaststrom, 1,5 x $I_e$ , zyklisch für 60 s alle 600 s	$I_{2-150}$	A	9,9	12,75	16,5	24
Überlaststrom, max. 2 x $I_e$ alle 600 s	$I_{2max}$	A	13,2	17	22	32
Ausgangsspannung bei $U_e$	$U_2$	V	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig	400/480, 3-phasig
Ausgangsfrequenz	$f_2$	Hz	0 - 50/60 (max.300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)	0 - 50/60 (max. 300)
Frequenzauflösung (Sollwert)	$\Delta f$	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (audial)	$f_{PWM}$	kHz	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)	16 (10/12/14/16/18/20)
Leistungsreduzierung zwischen 50 °C und 60 °C			keine	keine	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 16</math> kHz</li> <li>keine bei <math>I_e \leq 10,6</math> A und <math>f_{PWM} \leq 20</math> kHz</li> <li>keine bis max. 57 °C</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 14</math> kHz bis max. 50 °C</li> <li>keine bei <math>f_{PWM} \leq 16</math> kHz bis max. 46 °C</li> <li>keine bei <math>I_e \leq 14,9</math> A und <math>f_{PWM} \leq 10</math> kHz</li> <li>keine bei <math>I_e \leq 10,6</math> A und <math>f_{PWM} \leq 20</math> kHz</li> </ul>
max. Ableitstrom zur Erde (PE)	$I_{PE}$	mA	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC	< 3,5 AC/< 10 DC
Gleichstrombremsung			0 - 100 % $U_e$ , 0 - 10 s, parametrierbar			
Verlustleistung Drehzahl/Drehmoment						
100/100	$P_v$	W	90	120	159	240
90/100	$P_v$	W	87	116	154	233
100/50	$P_v$	W	51	73	82	143
90/100	$P_v$	W	50	71	89	138
50/100	$P_v$	W	80	93	136	218
50/50	$P_v$	W	50	70	67	147
50/25	$P_v$	W	48	52	64	86
0/100	$P_v$	W	79	93	129	190
0/50	$P_v$	W	41	58	74	121
0/25	$P_v$	W	38	48	60	81

	Symbol	Einheit	DE1-346D6...	DE1-348D5...	DE1-34011...	DE1-34016...
<b>Motorabgang</b>						
Motorleistung, zugeordnet						
bei 400 V, 50 Hz	P	kW	3	4	5,5	7,5
bei 440 - 480 V, 60 Hz	P	HP	3	5	7,5	10
Scheinleistung bei Bemessungswert						
bei 400 V	S	kVA	4,57	5,89	7,62	11,09
bei 480 V	S	kVA	5,49	7,07	9,15	13,30
<b>Steuerteil</b>						
Relais						
Kontakt			Schließer (RUN-Meldung)			
Spannung, maximal	U	V	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC	250 AC/30 DC
Laststrom, maximal	I	A	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1	6 AC-1/5 DC-1
Sollwert-/Steuer- spannung						
Ausgangsspannung	U <sub>c</sub>	V	10	10	10	10
max. zulässiger Last- strom	I <sub>c</sub>	mA	20	20	20	20
<b>Analog-Eingang</b>						
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U <sub>s</sub>	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	I <sub>s</sub>	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
<b>Digital-Eingang</b>						
Spannungslevel High-Signal	U <sub>c</sub>	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangstrom	I <sub>c</sub>	mA	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)	1,15 (10 V)/ 3 (24 V)
<b>Gehäuse</b>						
Baugröße			FS1	FS2	FS1	FS2
Abmessungen B x H x T		mm	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169	45 x 230 x 169	90 x 230 x 169
maximal zulässige Abweichung von der senkrechten Montage		Grad	90	90	90	90
interner Gerätelüfter			ja	ja	ja	ja
Schutzart			IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0	IP20/NEMA 0
Gewicht	m	kg	1,6	1,6	1,6	1,6

## 8 Technische Daten

### 8.3 Nenndaten

	Symbol	Einheit	DE1-346D6...	DE1-348D5...	DE1-34011...	DE1-34016...
<b>Anschlussquerschnitte, klemmbar</b>						
<b>Leistungsteil</b>						
ein- oder mehrdräftig	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindräftig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
ein- oder mehrdräftig	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Abisolierlänge	l	mm	8	8	8	8
Werkzeug			PZ2 (Pozidrive) Kreuzschraubendreher			
Anzugsmoment		Nm	1,7	1,7	1,7	1,7
<b>Steuerteil</b>						
ein- oder mehrdräftig	A	mm <sup>2</sup>	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
feindräftig mit Aderendhülse	A	mm <sup>2</sup>	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1	0,5 - 1
ein- oder mehrdräftig	A	AWG	30 - 16	30 - 16	30 - 16	30 - 16
Abisolierlänge	l	mm	5	5	5	5
Werkzeug			0,7 x 3 mm Schlitzschraubendreher			
Anzugsmoment	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5

### 8.4 Abmessungen und Baugrößen

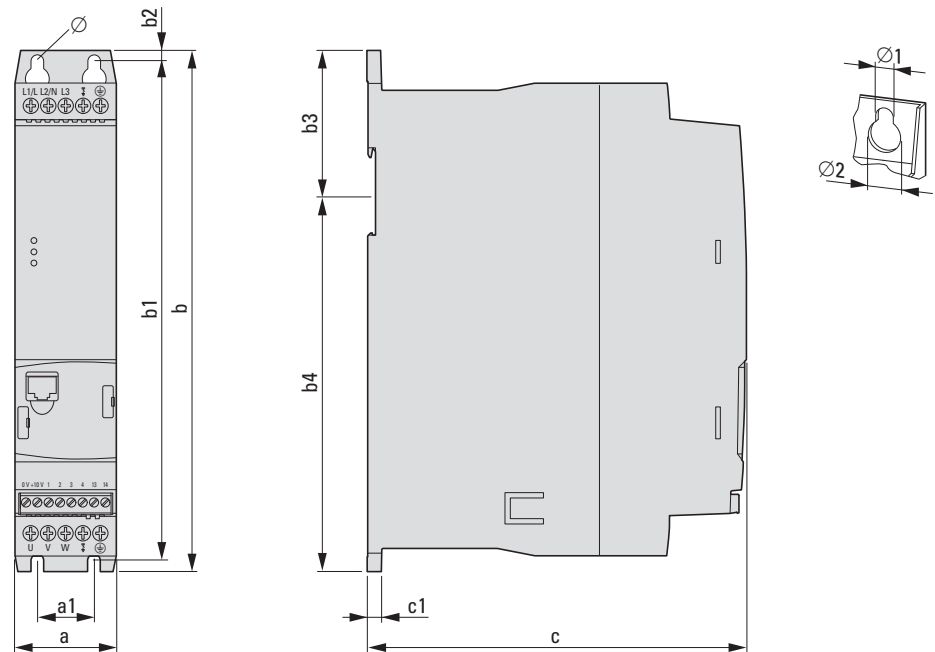


Abbildung 78: Abmessungen in FS1

Tabelle 40: Abmessungen und Gewichte

Baugröße	a [mm] (in)	a1 [mm] (in)	b [mm] (in)	b1 [mm] (in)	b2 [mm] (in)	c [mm] (in)	c1 [mm] (in)	Ø1 [mm] (in)	Ø2 [mm] (in)	m [kg] (lbs)
FS1	45 (1,77)	25 (0,98)	230 (9,06)	220 (8,66)	5 (0,2)	168 (6,61)	6,5 (0,26)	5,1 (0,2)	10 (0,39)	1,0 (2,29)
FS2	90 (3,54)	50 (1,97)	230 (9,06)	220 (8,66)	5 (0,2)	168 (6,61)	6,5 (0,26)	5,1 (0,2)	10 (0,39)	1,0 (2,29)

1 in = 1" = 25,4 mm, 1 mm = 0,0394 in

## 8 Technische Daten

### 8.4 Abmessungen und Baugrößen

## 9 Zubehör

### 9.1 Externe Bedieneinheit DX-KEY-LED

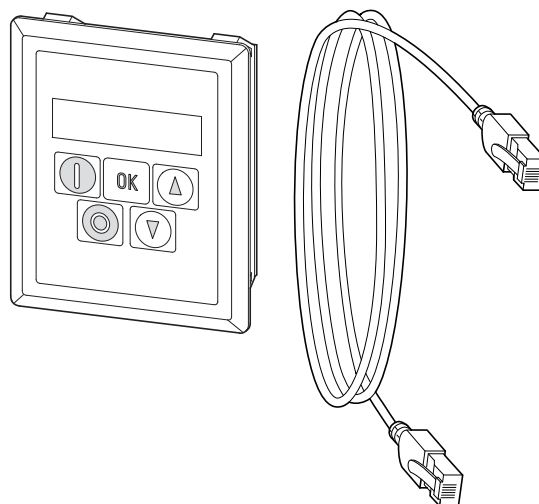


Abbildung 79: DX-KEY-LED mit RJ45-Kabel (3 m)

Die Bedieneinheit DX-KEY-LED ermöglicht die Parametrierung, Betriebsdatenanzeige und externe Steuerung beim Drehzahlstarter DE1. Im Lieferumfang von DX-KEY-LED ist eine 3 m lange Anschlussleitung mit RJ45-Stecker enthalten. Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 100 m.

DX-KEY-LED ist zur Montage in einer Schaltschranktür vorgesehen. Die frontseitige Schutzart des DX-KEY-LED ist IP54.

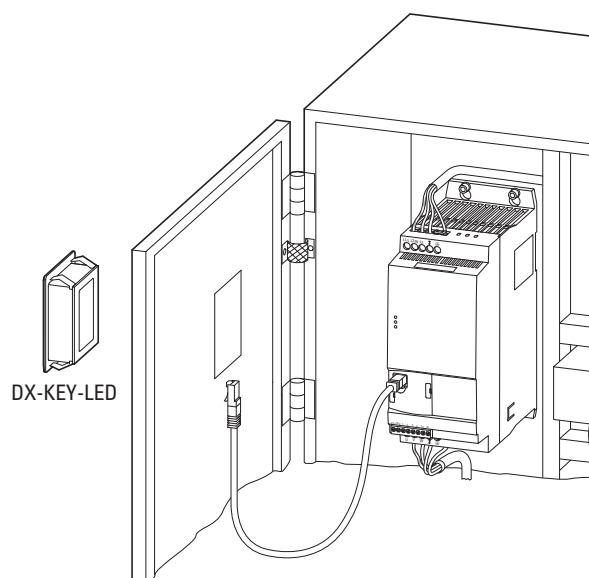


Abbildung 80: Montage in einer Schaltschranktür

## 9 Zubehör

### 9.1 Externe Bedieneinheit DX-KEY-LED



Ausführliche Hinweise zur Installation des externen Keypads finden Sie in der Montageanweisung IL04012020Z.

In einem PowerXL-Netzwerk mit maximal 63 Teilnehmern (OP-Bus) können maximal zwei Bedieneinheiten angeschlossen werden.

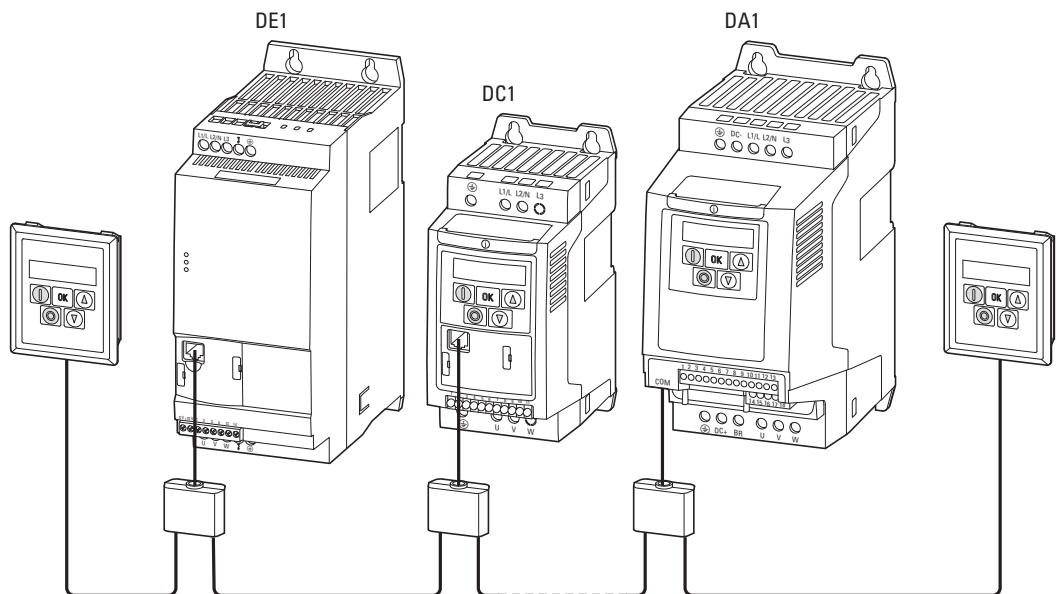


Abbildung 81: Beispiel: PowerXL-Netzwerk (OP-Bus) mit zwei Bedieneinheiten

Bei einem Betrieb mit zwei Bedieneinheiten muss die Port-Adresse (PDP) der zweiten Bedieneinheit auf den Wert 2 (WE = 1) geändert werden. Die Verbindung bzw. die Anwahl der einzelnen Teilnehmer erfolgt über deren PDP-Adresse, die wie folgt eingestellt wird:

- bei einem Frequenzumrichter DC1 in Parameter P-36,
- bei einem Frequenzumrichter DA1 in Parameter P5-01,
- bei einem Drehzahlstarter DE1 in Parameter P-34.

Tabelle 41: Tastenkombinationen für Port-Adressen

Funktion	Tastenkombination		
Adresse der Bedieneinheit			
Adresse von DE1, DC1, DA1			



### Port-Adresse einstellen

Die Port-Adresse der Bedieneinheit kann über die Tastenkombination

**OK + STOP + ▼** eingestellt werden. Anzeige: *Port - 1*

Über die Pfeiltasten wird die Port-Adresse (*Port - 1* oder *Port - 2*) zugewiesen. Ein erneutes Betätigen der Tastenkombination **OK + STOP + ▼** speichert die Einstellungen in der Bedieneinheit.

### Teilnehmeradresse einstellen



Die Einstellung der Teilnehmeradressen ist nur in einer direkten (Punkt-zu-Punkt-) Verbindung möglich.

Die Adresse der einzelnen Teilnehmer kann über die Tastenkombination **STOP + ▼** eingestellt werden. Die Anzeige zeigt in der Werkseinstellung *Adr - 01* an.

Über die Pfeiltasten werden die Teilnehmeradresse (*Adr - 01*, *Adr - 02* bis *Adr - 63*) zugewiesen. Ein erneutes Betätigen der Tastenkombination **STOP + ▼** speichert die Adresse im Teilnehmer (DE1, DC1, DA1) und lädt anschließend dessen Daten in die Bedieneinheit.

### 9.2 Kommunikationsstick DX-COM-STICK

Der Kommunikationsstick DX-COM-STICK ermöglicht eine einfache Parameterübertragung:

- Kopieren aller Parameter innerhalb einer Gerätereihe (DE1, DC1, DA1) der gleichen Leistungsgröße,
- Kopieren aller Parameter – außer den leistungsbezogenen Parametern – innerhalb einer Gerätereihe (DE1, DC1, DA1) bei unterschiedlichen Leistungsgrößen,
- Bluetooth-Online-Verbindung aller Parameter mit einem PC.  
Diese Übertragung erfordert die Software drivesConnect. Die Parametriersoftware drivesConnect ermöglicht eine übersichtliche Parametrierung, Bedienung, Diagnose und Visualisierung der DE1-Parameter.

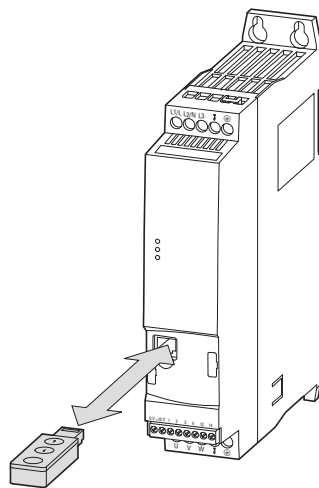


Abbildung 82: DE1 und DX-COM-STICK

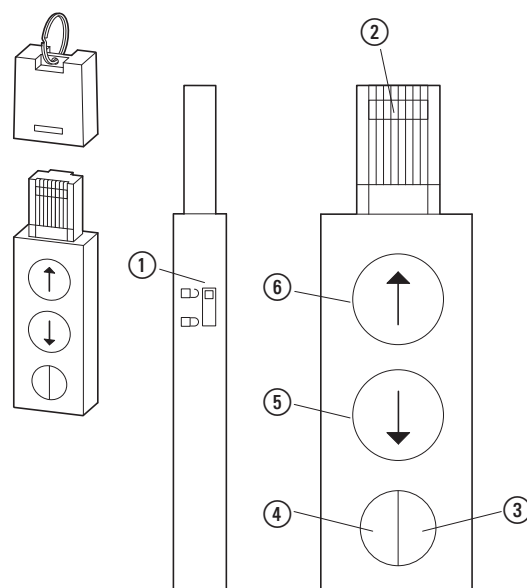


Abbildung 83: DX-COM-STICK

- ① Parameterschutz
- ② RJ45-Steckanschluss
- ③ LED – grün leuchtend  
konstant = betriebsbereit (OK)  
blinkend = Datenübertragung zum angeschlossenen Gerät
- ④ LED – blau leuchtend  
konstant leuchtend = Bluetooth betriebsbereit  
blinkend = Kommunikation mit einem PC
- ⑤ Taste – Daten vom angeschlossenen Gerät lesen und speichern
- ⑥ Taste – Daten vom Kommunikationsstick DX-COM-STICK zum angeschlossenen Gerät übertragen

Die Speicherung der Parameter wird über die Pfeil-Tasten des Kommunikationssticks DX-COM-STICK gesteuert:



Die Parameter werden vom Kommunikationsstick DX-COM-STICK in das angeschlossene Gerät kopiert (⑥).



Die Parameter werden vom angeschlossenen Gerät auf den Kommunikationsstick DX-COM-STICK kopiert (⑤).



Weitere Informationen zum Bluetooth-Kommunikationsstick DX-COM-STICK finden Sie im Handbuch MN040003DE, „drivesConnect · Parametriersoftware für PowerXL™ Drehzahlstarter“ und in der Montageanweisung IL04012021Z..



Parameter können innerhalb der Gerätereihe DE1; leistungsbezogene Parameter (z. B. Stromwerte) nur zu einem Gerät der gleichen Leistungsgröße kopiert werden.

Für eine Verbindung zu einem PC (mit Parametriersoftware drivesConnect) muss der Bluetooth-Kommunikationsstick DX-COM-STICK über die Windows Funktion „Bluetooth Gerät hinzufügen“ mit der Kennung Code = 0000 aktiviert werden.

## 9 Zubehör

### 9.3 SmartWire-DT DX-NET-SWD3

#### 9.3 SmartWire-DT DX-NET-SWD3

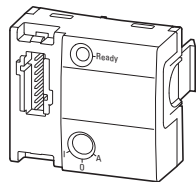


Abbildung 84: DX-NET-SWD3

Das Erweiterungsmodul DX-NET-SWD3 ermöglicht die Anschaltung eines Drehzahlstarters DE1 an SmartWire-DT. In Verbindung mit den SmartWire-DT Gateways wird so eine direkte Kommunikation über beispielsweise PROFIBUS DP oder PROFINET mit dem Profidrive-Profil ermöglicht.

Das SmartWire-DT Modul wird frontseitig auf den Drehzahlstarter DE1 aufgesteckt und mit dem Gerätestecker SWD4-8F2-5 an eine Flachbandleitung SWD4-...LF8-... verbunden.

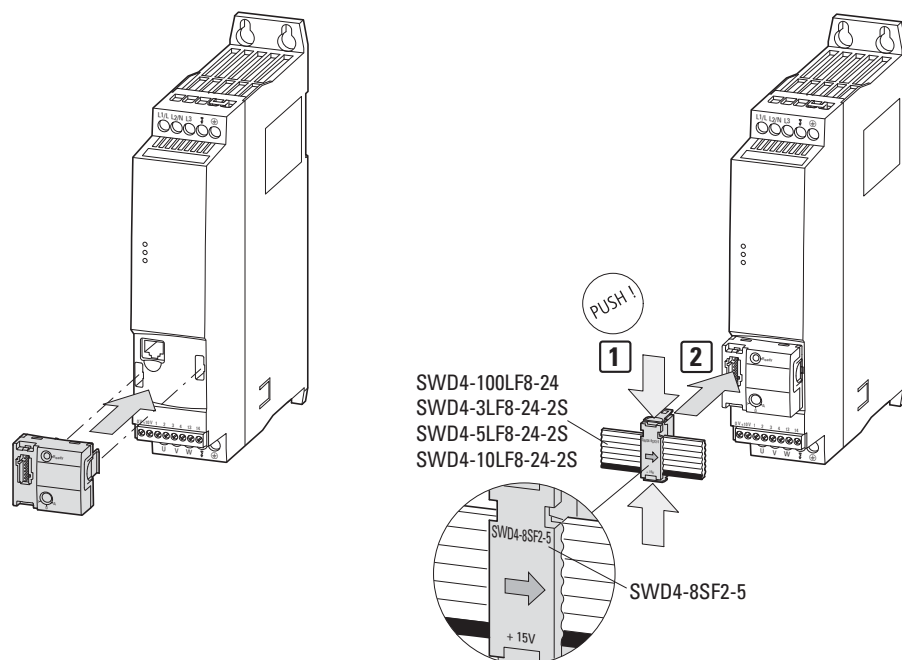


Abbildung 85: SmartWire-DT Anschaltung



Detaillierte Hinweise zur Installation finden Sie in der Montageanweisung IL040009ZU.



Detaillierte Hinweise zur Handhabung des Moduls DX-NET-SWD3 finden Sie im Handbuch MN04012009Z-DE.

## 9.4 PC-Kabel DX-CBL-PC1M5

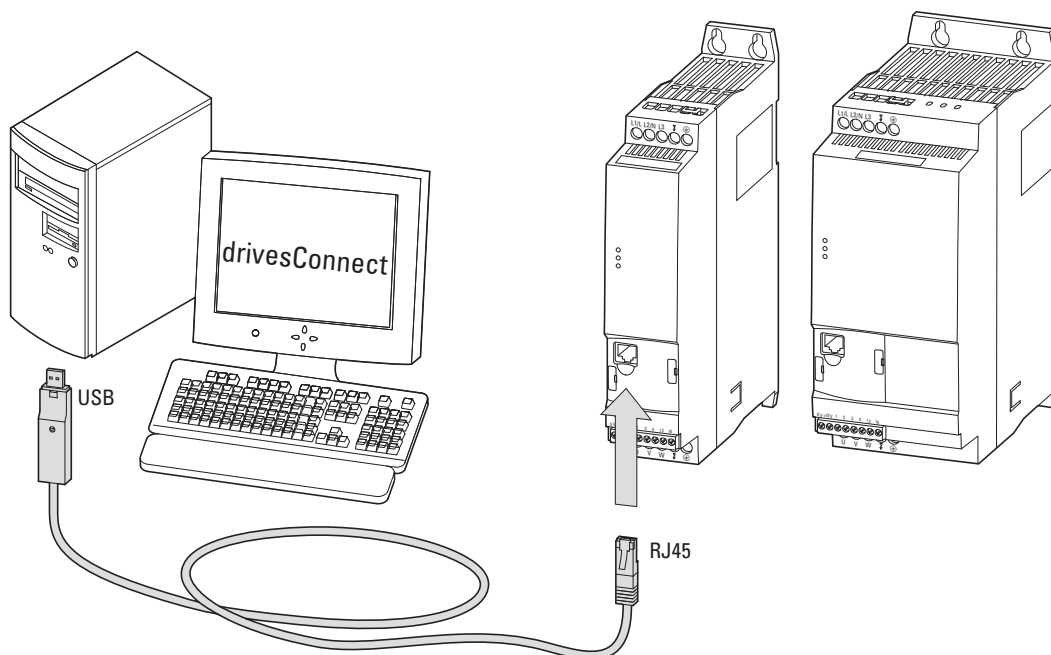


Abbildung 86: DX-CBL-PC-1M5

Die PC-Anschaltung DX-CBL-PC-1M5 ermöglicht eine kabelgebundene, galvanisch getrennte Kommunikation zwischen dem Drehzahlstarter DE1 und einem PC mit Windows-Betriebssystem (Punkt-zu-Punkt-Verbindung), auf dem die Parametrierungssoftware drivesConnect installiert ist.

Das Verbindungskabel ist 1,5 m lang und hat einen RJ45-Stecker und einen Umsetzer auf eine USB-Schnittstelle (PC-Anschluss).



Weitere Informationen zum Verbindungskabel DX-CBL-PC1M5 finden Sie im Handbuch MN040003DE, „drivesConnect Parametrierungssoftware für PowerXL™ Frequenzumrichter“, und in der Montageanweisung IL040002ZU.

## 9 Zubehör

### 9.5 Anschaltbaugruppe DX-COM-PCKIT

#### 9.5 Anschaltbaugruppe DX-COM-PCKIT

Die Anschaltbaugruppe DX-COM-PCKIT ermöglicht eine kabelgebundene, galvanisch getrennte Kommunikation zwischen einer Master-Steuerung (Host computer) und mehreren (maximal 63) PowerXL-Antriebssteuerungen.

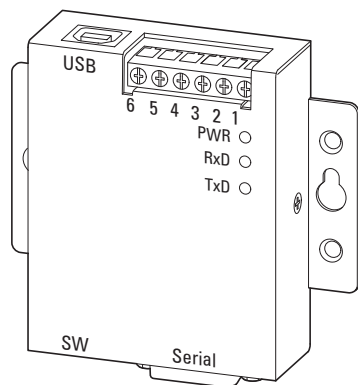


Abbildung 87: DX-COM-PCKIT

DX-COM-PCKIT ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen.

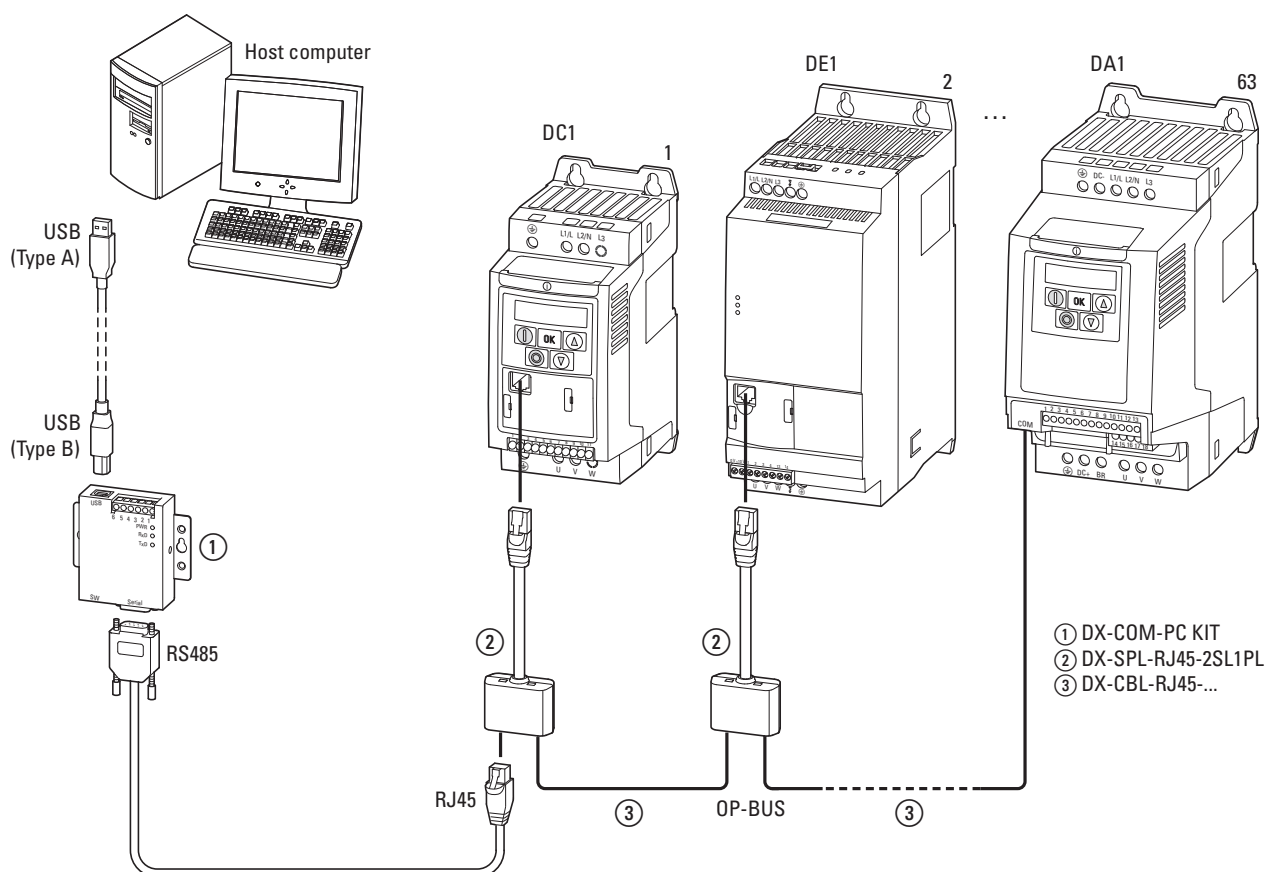


Abbildung 88: Beispiel Kommunikationsstrang

DX-COM-PCKIT hat mehrere Schnittstellen in unterschiedlichen Ausprägungen. Für eine direkte PC-Anschaltung sind im Lieferumfang enthalten:

- ein etwa 80 cm langes Kabel mit USB-Schnittstelle (Typ A und Typ B),
- ein etwa 80 cm langes Kabel mit RS485- und RJ45-Stecker.



Weitere Informationen zu DX-COM-PCKIT finden Sie in der Montageanweisung IL04012022Z.

## 9 Zubehör

### 9.6 Splitter DX-SPL-RJ45-2SL1PL

#### 9.6 Splitter DX-SPL-RJ45-2SL1PL

Der Splitter ist speziell für eine RJ45-Verbindung der PowerXL-Antriebssteuerung vorgesehen. Die RJ45-Buchsen sind parallel geschaltet und ermöglichen den einfachen Anschluss mehrerer Verbindungskabel mit RJ45-Steckern (Patch-Kabel, DX-CBL-RJ45 ...).

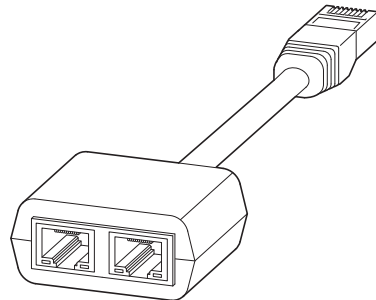


Abbildung 89: DX-SPL-RJ45-2SL1PL

Der RJ45-Stecker des Splitters wird in die frontseitig angeordnete Steckbuchse des Drehzahlstarters DE1 eingesteckt.

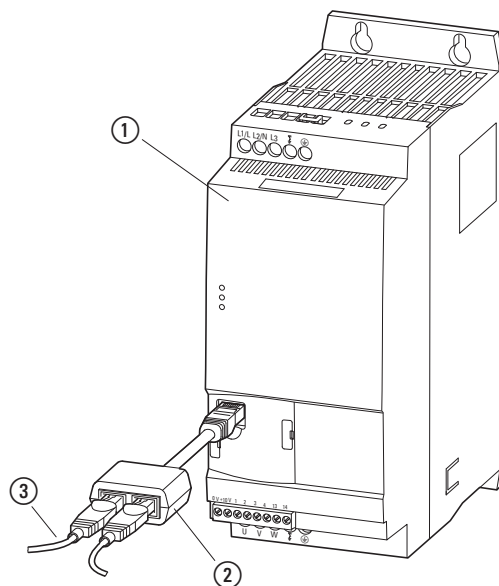


Abbildung 90: RJ45-Anschluss

- ① Drehzahlstarter DE1
- ② Splitter DX-SPL-RJ45-2SL1PL
- ③ Kabel DX-CBL-RJ45...



## 9.7 Kabel und Sicherungen

Die Netz- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften dimensioniert werden. Sie müssen für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sein. Die Nennströme sind auf Seite 131 angegeben. Es müssen Stromkabel mit Isolierungen entsprechend den vorgegebenen Netzspannungen verwendet werden. Die Leitfähigkeit der PE-Leiter muss gleich der Leitfähigkeit der Phasenleiter sein (gleicher Querschnitt).

Um die EMV-Anforderungen gemäß CE und C-Tick zu erfüllen, muss ein symmetrisches, vollständig (360°) geschirmtes Motorkabel verwendet werden. Es wird hier ein Kabel mit vier Leitern empfohlen, um die Schirmbelastung durch die Ableitströme zu reduzieren. Auf der Netzseite ist ein geschirmtes Kabel nicht erforderlich.

Bei einer Installation gemäß den UL-Vorschriften müssen von den UL zugelassene Sicherungen und Kupferkabel mit einer Hitzebeständigkeit von +75 °C (167 °F) verwendet werden. Als Motorkabel muss der Typ MC mit durchgängig gewelltem Aluminiumrohr und symmetrischen Schutzleitern oder – wenn kein Schutzrohr verwendet wird – ein geschirmtes Leistungskabel verwendet werden. Die Länge des Motorkabels ist von der Funkstörklasse abhängig.

### **ACHTUNG**

Berücksichtigen Sie bei der Auswahl der Sicherungen und Kabel immer die örtlichen Vorschriften am Aufstellort.

## 9 Zubehör

### 9.7 Kabel und Sicherungen

Tabelle 42: Absicherung und zugeordnete Leitungsquerschnitte

Gerätetyp	Bemessungs- strom	Eingangs- strom <sup>1)</sup>	Sicherung	Leiterquerschnitt (L1/L, L2/N, L3, PE)		Motorleitung (U, V, W, PE)	
	$I_e$	$I_{LN}$		mm <sup>2</sup>	AWG <sup>2)</sup>	mm <sup>2</sup>	AWG <sup>2)</sup>
	A	A					
DE1-121D4...	1,4	3,6	10	1,5	14	1,5	14
DE1-122D3...	2,3	6,2	10	1,5	14	1,5	14
DE1-122D7...	2,7	7,3	10	1,5	14	1,5	14
DE1-124D3...	4,3	11,3	15 <sup>3)/16</sup>	1,5	14	1,5	14
DE1-127D0...	7	17,4	20	2,5	12	1,5	14
DE1-129D6...	9,6	23,2	32/30 <sup>3)</sup>	6	8	1,5	14
DE1-341D3...	1,3	1,7	6	1,5	14	1,5	14
DE1-342D1...	2,1	3,1	6	1,5	14	1,5	14
DE1-343D6...	3,6	4,9	6	1,5	14	1,5	14
DE1-345D0...	5	7	10	1,5	14	1,5	14
DE1-346D6...	6,6	8,5	15 <sup>3)/16</sup>	1,5	14	1,5	14
DE1-348D5...	8,5	10	15 <sup>3)/16</sup>	1,5	14	1,5	14
DE1-34011...	11	12	15 <sup>3)/16</sup>	1,5	12	1,5	14
DE1-34016...	16	16,5	25	4	10	2,5	12

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrössel)

2) AWG = American Wire Gauge (codierte Kabelbezeichnung für den nordamerikanischen Markt)

3) Sicherung gemäß UL bei AWG Verdrahtung

Die klemmbaren Leitungsquerschnitte und Abisolierlängen sind bei den technischen Daten (→ Seite 129 ff.) angegeben.

Tabelle 43: Zugeordnete Sicherungen für Geräte DE1-12...

Gerätetyp	Eingangsstrom <sup>1)</sup> I <sub>LN</sub>	Sicherungen (IEC)			Sicherungen (UL) 25 A, AWG wiring required 25 A			
		A	1-phasig 230 V AC	2-phasig 230 V AC	A	Branch-Protection, SCCR: 14 kA		Type J: 100 kA Fuse
						1 pole: 277 V AC	2 pole: 480 Y/277 V AC	
DE1-121D4...	3,6	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-122D3...	6,2	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-122D7...	7,3	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A
DE1-124D3...	11,3	16	FAZ-B16/1N	FAZ-B16/2	15	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	15 A
DE1-127D0...	17,4	20	FAZ-B20/1N	FAZ-B20/2	20	FAZ-B20/1-NA	FAZ-B20/2-NA	20 A
DE1-129D6...	23,2	32	FAZ-B32/1N	FAZ-B32/2	30	FAZ-B30/1-NA	FAZ-B30/2-NA	30 A

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)

Tabelle 44: Zugeordnete Sicherungen für Geräte DE1-34...

Gerätetyp	Eingangsstrom <sup>1)</sup> I <sub>LN</sub>	Sicherungen (IEC)			Sicherungen (UL), AWG wiring required			
		A	3-phasig 400/480 V AC		A	Branch-Protection, SCCR: 14 kA	Type E, SCCR: 18 - 65 kA (Depending on the type)	
						3 pole: 480 Y/277 V AC	3 pole: 480 Y/277 V AC	
DE1-341D3...	1,7	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 <sup>2)</sup>	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-6,3+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-342D1...	3,1	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 <sup>2)</sup>	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-6,3+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-343D6...	4,9	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3 <sup>2)</sup>	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-6,3+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-345D0...	7	10	FAZ-B10/3	PKM0-10 <sup>2)</sup>	PKE12/XTU-12	10	FAZ-B10/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-10+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-346D6...	8,5	16	FAZ-B16/3	PKM0-16 <sup>2)</sup>	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-16+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-348D5...	10	16	FAZ-B16/3	PKM0-16 <sup>2)</sup>	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-16+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-34011...	12	16	FAZ-B16/3	PKM0-16 <sup>2)</sup>	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-16+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO
DE1-34016...	16,5	25	FAZ-B25/3	PKM0-25 <sup>2)</sup>	PKE32/XTU-32	25	FAZ-B25/3-NA <sup>3)</sup>	PKZM0-25+BK25/ 3-PKZO-E+AK-PKZO

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)

2) Äquivalente PKZM-Typen sind zulässig. Der Überlast auslöser hat hierbei jedoch keine direkte Schutzfunktion für den Motor.

3) Group-Protection, SCCR: 14 kA, 3-pole: 480 V/277 V AC

FAZ-B307/3-NA für alle Kombinationen von DE1-34... bis zu einem Summen-Eingangsstrom (I<sub>LN</sub>) < 30 A

### 9.8 Netzschütze DIL...



Die hier aufgeführten Netzschütze berücksichtigen den eingangsseitigen Netz Bemessungsstrom  $I_{LN}$  des Drehzahlstarters DE1 ohne Netzdrossel. Die Auswahl erfolgt nach dem thermischen Strom  $\rightarrow I_{th} = I_e$  (AC-1) bei der angegebenen Umgebungstemperatur.

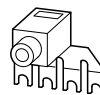
#### ACHTUNG

Der Tipp-Betrieb über das Netzschütz ist nicht zulässig (Pausenzeit  $\geq 30$  s zwischen Aus- und Einschalten).

Abbildung 91: Netzschütz bei einphasigem Anschluss

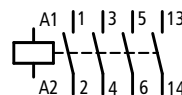
DILM12-XP1

P1DILEM



DILM

DILEM



DILM12-XP1

P1DILEM

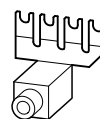


Tabelle 45: Zugeordnete Netzschütze

Gerätetyp	Bemessungsstrom	Eingangsstrom <sup>1)</sup>	Netzschütz	
	$I_e$ A	$I_{LN}$ A	AC-1 bis 55 °C Typ	AC-1 bis 60 °C Typ
DE1-121D4...	1,4	3,6	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-122D3...	2,3	6,2	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-122D7...	2,7	7,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-124D3...	4,3	11,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-127D0...	7	17,4	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-129D6...	9,6	23,2	DILM7-...+DILM12-XP1	DILM7-...+DILM12-XP1
DE1-341D3...	1,3	1,7	DILEM-...	DILM7-...
DE1-342D1...	2,1	3,1	DILEM-...	DILM7-...
DE1-343D6...	3,6	4,9	DILEM-...	DILM7-...
DE1-345D0...	5	7	DILEM-...	DILM7-...
DE1-346D6...	6,6	8,5	DILEM-...	DILM7-...
DE1-348D5...	8,5	10	DILEM-...	DILM7-...
DE1-34011...	11	12	DILEM-...	DILM7-...
DE1-34016...	16	16,5	DILEM-...	DILM7-...

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)

Technische Daten zu den Netzschützen entnehmen Sie bitte dem Hauptkatalog HPL – Leistungsschütze DILEM und DILM7.

## 9.9 Netzdrosseln DX-LN...

Die Zuordnung der Netzdrosseln erfolgt gemäß den Nenneingangsströmen des Drehzahlstarters DE1.

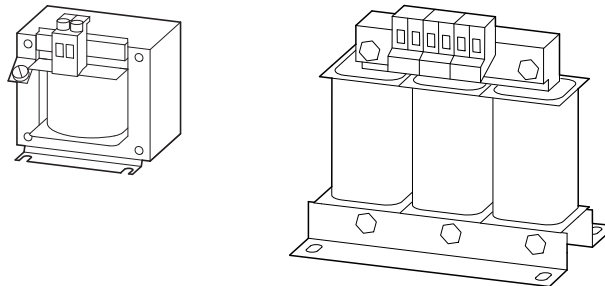



Abbildung 92: Netzdrosseln DEX-LN...

- ➔ Arbeitet der Drehzahlstarter DE1 an seiner Bemessungsstromgrenze, so wird, bedingt durch die Netzdrossel bei einem  $u_k$ -Wert von etwa 4 %, die maximal mögliche Ausgangsspannung des Drehzahlstarters ( $U_2$ ) auf etwa 96 % der Netzspannung ( $U_{LN}$ ) herabgesetzt.
- ➔ Bei den Drehzahlstartern DE1-34... darf der  $u_k$ -Wert der Netzdrossel den Wert 4 % nicht überschreiten, da diese Geräte mit einem „schlanken Zwischenkreis“ ausgeführt sind.
- ➔ Netzdrosseln reduzieren die Höhe der Stromoberwellen bis zu etwa 30 % und erhöhen die Lebensdauer von Drehzahlstartern und vorgeschalteten Schaltgeräten.
- ➔  Weitere Informationen und technische Daten zu den Netzdrosseln der Reihe DX-LN... entnehmen Sie bitte der Montageanweisung IL00906003Z.

## 9 Zubehör

### 9.9 Netzdrosseln DX-LN...

Tabelle 46: Zugeordnete Netzdrosseln

Gerätetyp	Bemessungsstrom	Eingangsstrom <sup>1)</sup>	Netzspannung (50/60 Hz)	Netzdrossel	
	$I_e$ A	$I_{LN}$ A	$U_{LNmax}$ V	Typ	$I_e$ A
DE1-121D4...	1,4	3,6	240 +10 %	DX-LN1-006	6
DE1-122D3...	2,3	6,2	240 +10 %	DX-LN1-006	6
DE1-122D7...	2,7	7,3	240 +10 %	DX-LN1-009	9
DE1-124D3...	4,3	11,3	240 +10 %	DX-LN1-013	13
DE1-127D0...	7	17,4	240 +10 %	DX-LN1-018	18
DE1-129D6...	9,6	23,2	240 +10 %	DX-LN1-024	24
DE1-341D3...	1,3	1,7	480 +10 %	DX-LN3-004	4
DE1-342D1...	2,1	3,1	480 +10 %	DX-LN3-004	4
DE1-343D6...	3,6	4,9	480 +10 %	DX-LN3-006	6
DE1-345D0...	5	7	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-346D6...	6,6	8,5	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-348D5...	8,5	10	480 +10 %	DX-LN3-010	10
DE1-34011...	11	12	480 +10 %	DX-LN3-016	16
DE1-34016...	16	16,5	480 +10 %	DX-LN3-016	16

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)

### 9.10 Motordrosseln DX-LM3...

Der Einsatz einer Motordrossel wird empfohlen bei großen Leitungslängen und bei einem parallelen Anschluss mehrerer Motoren. Die Motordrossel wird im Ausgang des Drehzahlstarters DE1 angeordnet. Ihr Bemessungsstrom muss stets gleich oder größer als der Bemessungsstrom des Drehzahlstarters sein.

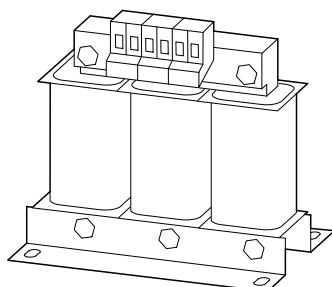


Abbildung 93: Motordrosseln DX-LM3...

Bei der Gerätereihe DE1 wird der Einsatz einer Motordrossel ab einer Motorleitungslänge von 50 Metern empfohlen. Dadurch können folgende Verbesserungen erreicht werden:

- Verlängerung der maximal zulässigen Motorleitungslänge um 100 % (max. 150 m nicht abgeschirmt, max. 100 m abgeschirmt).
- Stromglättung und Dämpfung der  $du/dt$ -Werte ( $kV/\mu s$ ) zum Schutz der Wicklungsisolation im Motor.
- Reduzierung der Motorgeräusche und der Motorerwärmung.



Berücksichtigen Sie die maximal zulässigen Motorleitungslängen gemäß IEC/EN 61800-3 in den entsprechenden EMV-Funktörklassen (C1, C2, C3 in 1. und 2. Umgebung).

Der Einsatz einer Motordrossel im Ausgang eines Drehzahlstarters DE1 wird auch empfohlen, wenn mehrere Motoren mit gleichen oder unterschiedlichen Bemessungsdaten parallel betrieben werden. Die Motordrossel kompensiert hier den durch die Parallelschaltung verringerten Gesamtwiderstand, die verringerte Gesamtinduktivität und dämpft die höhere Streukapazität der Leitungen.



Weitere Informationen und technische Daten zu den Motordrosseln der Reihe DX-LM3... entnehmen Sie bitte der Montageanweisung IL00906003Z.

## 9 Zubehör

### 9.10 Motordrosseln DX-LM3...

Tabelle 47: Zugeordnete Motordrosseln

Gerätetyp Spannungsklasse		Zugeordnete Motordrossel	
		Typ	Bemessungs- strom $I_e$ A
230 V	400 V/480 V		
DE1-121D4...	DE1-341D3...	DX-LM3-005	5
DE1-122D3...	DE1-342D1...	DX-LM3-005	5
DE1-122D7...	DE1-343D6...	DX-LM3-005	5
DE1-124D3...	DE1-345D0...	DX-LM3-005	5
DE1-127D0...	DE1-346D6...	DX-LM3-008	8
DE1-129D6...	DE1-348D5...	DX-LM3-011	11
–	DE1-34011...	DX-LM3-011	11
–	DE1-34016...	DX-LM3-016	16

**Hinweise:**

- maximale Anschlussspannung der Motordrossel ( $U_{max}$ ): 750 V  $\pm$ 0 %
- maximal zulässige Ausgangsfrequenz  $f_2$ : 200 Hz
- maximal zulässige Taktfrequenz ( $f_{PWM}$ ) des DE1: 24 kHz (= P-29)



9.11 Sinusfilter DX-SIN3...

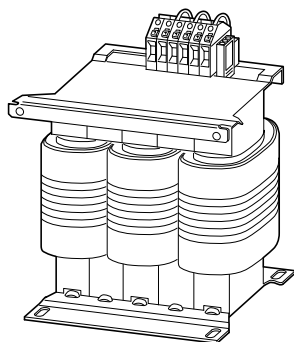


Abbildung 94: Sinusfilter DX-SIN3...

Der Sinusfilter DX-SIN3... entzieht der Ausgangsspannung ( $U_2$ ) des Drehzahlstarters hochfrequente Anteile. Die leitungs- und feldgebundene Störausendung wird dadurch reduziert. Die Ausgangsspannung des Sinusfilters erreicht eine Sinusform mit einer geringen überlagerten Rippelspannung. Der Klirrfaktor des Sinusspannung beträgt typischerweise 5 bis 10 %. Die Geräusentwicklung und Verluste im Motor werden dadurch reduziert.

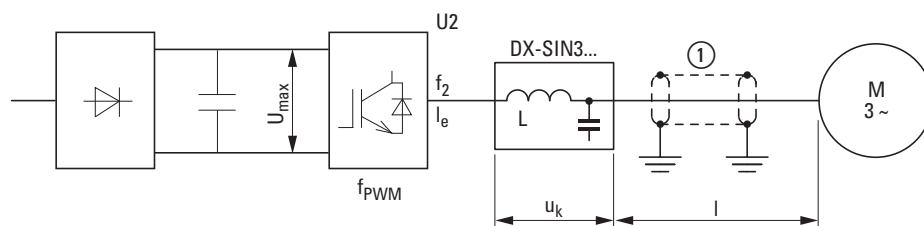


Abbildung 95: Maximal zulässige Motorleitungslängen

- ① abgeschirmte Motorleitung:  $U_2 \leq 230 \text{ V} \rightarrow \leq 200 \text{ m (656.17 ft)}$ ;  $U_2 \leq 500 \text{ V} \rightarrow \leq 150 \text{ m (492.13 ft)}$
- ungeschirmte Motorleitung:  $U_2 \leq 230 \text{ V} \rightarrow \leq 300 \text{ m (924.25 ft)}$ ;  $U_2 \leq 500 \text{ V} \rightarrow \leq 200 \text{ m (656.17 ft)}$



Beim Einsatz eines Sinusfilters kann in Abhängigkeit von den örtlichen Bedingungen auf eine Abschirmung der Motorleitungen verzichtet werden.



Weitere Informationen und technische Daten zu den Sinusfiltern der Reihe DX-SIN3... entnehmen Sie bitte der Montageanweisung IL00906001Z.

## 9 Zubehör

### 9.1.1 Sinusfilter DX-SIN3...

Tabelle 48: Zugeordnete Sinusfilter

Gerätetyp	Bemessungs- strom	Sinusfilter  Typ	I <sub>e</sub> A	u <sub>k</sub> <sup>1)</sup> %
	I <sub>e</sub> A			
DE1-121D4...	1,4	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-122D3...	2,3	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-122D7...	2,7	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-124D3...	4,3	DX-SIN3-010	10	7
DE1-127D0...	7	DX-SIN3-010	10	7
DE1-129D6...	9,6	DX-SIN3-010	10	7
DE1-341D3...	1,3	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-342D1...	2,1	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-343D6...	3,6	DX-SIN3-004	4	7,5
DE1-345D0...	5	DX-SIN3-010	10	7
DE1-346D6...	6,6	DX-SIN3-010	10	7
DE1-348D5...	8,5	DX-SIN3-010	10	7
DE1-34011...	11	DX-SIN3-016	16	7,5
DE1-34016...	16	DX-SIN3-016	16	7,5

1) typischer Spannungsabfall am Sinusfilter in Bezug auf die Ausgangsspannung U<sub>2</sub>

#### Hinweise:

Die Sinusfilter DX-SIN3... dürfen nur mit fest eingestellten Taktfrequenzen betrieben werden (P-32 = 1):

- zulässige fest eingestellte Taktfrequenz (f<sub>PWM</sub>) des DE1: 8 - 16 kHz (= P-29)
- maximale Anschlussspannung der Sinusfilter (U<sub>max</sub>): 520 V ±0 %
- maximal 120 s mit 150 % I<sub>e</sub> oder 30 s mit 200 % I<sub>e</sub>
- maximal zulässige Ausgangsfrequenz f<sub>2</sub>: 150 Hz
- maximal zulässige Umgebungstemperatur: 40 °C

## 10 Fehlermeldungen

Der Drehzahlstarter DE1 besitzt intern mehrere Überwachungsfunktionen. Bei einer erkannten Abweichung vom ordnungsgemäßen Betriebszustand zeigt er eine Fehlermeldung an:

- Antrieb stoppt,
- LED **Status** leuchtet rot,
- LED **Fault Code** blinkt rot (siehe Fehlerliste),
- Relaiskontakt (Steuerklemme 13/14) öffnet.

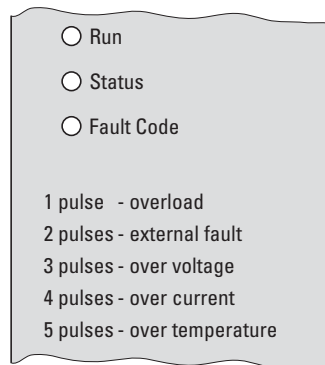


Abbildung 96: LED-Anzeigen mit Fehler Code

Bei einer anstehenden Fehlermeldung leuchtet die LED **Status** konstant rot. Die LED **Fault Code** signalisiert mit ihrer Blinkanzahl (pulses) den jeweiligen Fehler. Nach einer Pause von zwei Sekunden wird die Blinkanzahl wiederholt (Blinkfrequenz: 2 Hz). Die in der Praxis am häufigsten auftretenden Fehlermeldungen sind auf dem Gehäuse des Drehzahlstarters DE1 dokumentiert:

Tabelle 49: Fehlermeldungen auf dem Gehäuse des Drehzahlstarters DE1

<b>Fault Code (Fehler-Code) (Aufdruck auf dem Gehäuse)</b>	<b>zyklische Blink- frequenz von 2 Hz mit 2 Sekunden Pause</b>	<b>Bedeutung der Fehlermeldung</b>
1 pulse - overload	1 x	Thermische Motorüberlast
2 pulses - external fault	2 x	Externe Fehlermeldung
3 pulses - over voltage	3 x	Überspannung
4 pulses - over current	4 x	Überstrom
5 pulses - over temperature	5 x	Übertemperatur

Bei Netzunterspannung verlöscht die grüne LED **Run** und die beiden roten LEDs **Status** und **Fault Code** blinken synchron mit einer Frequenz von 2 Hz.

Bei einschaltender bzw. wiederkehrender Netzspannung signalisieren die beiden synchron blinkenden LEDs **Status** und **Fault Code**, dass das Schaltenteil arbeitet und der Betriebszustand des Drehzahlstarters DE1 abgefragt wird, bevor die LED **Run** blinkt.

## 10 Fehlermeldungen

### 10.1 Fehlermeldung quittieren (Reset)

Bei einem internen Kommunikationsfehler (CPU-Fehler) des Drehzahlstarters DE1 verlöscht die grüne LED **Run** und die beiden LEDs **Status** und **Fault Code** leuchten kontinuierlich rot. → Der Drehzahlstarter DE1 ist defekt und muss ausgetauscht werden.

#### 10.1 Fehlermeldung quittieren (Reset)



Die Werkseinstellung des Drehzahlstarters DE1 ist Auto-0 (P-30). Dies bedeutet, dass nach der Beseitigung eines Fehlers kein automatischer Neustart erfolgt, sondern ein Reset durchgeführt werden muss. Es wird in diesem Fall keine ansteigende Flanke für die Freigabe benötigt; die Freigabe (DI1 bzw. DI2) kann mit 10 V gebrückt werden.

Fehlermeldungen können auf folgende Weise quittiert werden:

- durch Abschalten und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung,
- mit Ab- und wieder Einschalten des Freigabesignals (FWD, REV, ENA),
- durch Betätigen der STOP-Taste bei den externen Bedieneinheiten (DX-KEY-...),
- über Anschaltungen wie Modbus RTU, SmartWire-DT, PC (drivesConnect) usw.

#### 10.2 Fehlerspeicher

Die letzten Fehlermeldungen werden in der Reihenfolge ihres Auftretens (der jüngste Fehler steht an erster Stelle) und im Parameter P-13 gespeichert.

Der Fehlerspeicher (P-13) kann ausgelesen werden über:

- die optionale externe Bedieneinheit (DX-KEY-...),
- die Parametriersoftware drivesConnect,
- Modbus RTU,
- SmartWire-DT.



Der Fehlerspeicher kann nicht gelöscht werden. Er bleibt auch nach einem Laden der Werkseinstellung erhalten.



Über die Bedieneinheit DX-KEY-LED können nur der letzte sowie die drei vorherigen Fehler angezeigt werden.

Das nachfolgende Beispiel zeigt einen Aufruf des Fehlerspeichers mit der Bedieneinheit DX-KEY-LED:

Anzeige	Erläuterung
	Betriebszustand Stopp.
	OK-Taste für 2 Sekunden betätigen.
	Es wird der zuletzt aufgerufene Parameter angezeigt (z. B. P-00) Die letzte Anzeigestelle blinkt dabei.
	Mit den Pfeiltasten ▲ (UP) oder ▼ (DOWN) den Fehlerspeicher P-13 anwählen und mit Drücken der OK-Taste bestätigen.
	Letzte Fehlermeldung: Beispiel: <i>P-def</i> (Parameter default): Die Werkseinstellung wurde geladen.
	Mit der Pfeiltaste ▲ (UP) zur nächsten Fehlermeldung wechseln.
	Vorletzte Fehlermeldung: Beispiel: <i>U-Uolt</i> (Unterspannungsmeldung). Der rechte Dezimalpunkt blinkt (= vorletzte Fehlermeldung).
	Nach Betätigung der Pfeiltaste ▲ (UP) wird die zweitletzte Fehlermeldung angezeigt.
	Zweitletzte Fehlermeldung: Beispiel: <i>E-err.P</i> (externe Fehlermeldung). Die beiden rechten Dezimalpunkte blinken (= zweitletzte Fehlermeldung).
	Nach einer erneuten Betätigung der Pfeiltaste ▲ (UP) wird die drittletzte Fehlermeldung angezeigt.
	Drittletzte Fehlermeldung: Beispiel: <i>U-Uo.Lt</i> (Unterspannungsmeldung) Die drei rechten Dezimalpunkte blinken (= drittletzte Fehlermeldung).

## 10 Fehlermeldungen

### 10.3 Fehlerliste

#### 10.3 Fehlerliste

Die nachfolgende Tabelle führt die Fehlermeldungen des Drehzahlstarters DE1, ihre möglichen Ursachen und Abhilfemaßnahmen auf:

- LED-Anzeige **Fault Code** (2 Hz + 2s) = Blinkanzahl plus 2 Sekunden Pausenzeit
- Modbus RTU [hex] = hexadezimaler Fehler-Code über Modbus
- Anzeige DX-KEY-LED = Fehler-Code in der 7-Segment-Anzeige der optionalen Bedieneinheit DX-KEY-LED

Tabelle 50: Fehlermeldungen

LED-Anzeige Fault Code  (2 Hz + 2s) <sup>1)</sup>	Modbus RTU  [hex]	Anzeige DX-KEY-LED <sup>2)</sup>	Bezeichnung	Mögliche Ursache/Abhilfemaßnahmen
1 x	04	<i>1. t - t r P</i>	Thermische Motorüberlast	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Blinken die Dezimalpunkte oder wird <i>DL</i> in einer externen Bedieneinheit angezeigt, wird der unter P-08 eingestellte Motorstrom überschritten. Nach einem Zeitraum von mehr als 100 % erfolgt die Abschaltung (<i>I<sup>2</sup>t</i>-Wert). → Reduzieren Sie die Motorlast oder verlängern Sie die Beschleunigungszeit (P-03).</li> <li>→ Prüfen Sie die Stromangabe des Motorleistungsschildes und den Wert in P-08 sowie die Schaltungsart des Motors (Stern, Dreieck).</li> </ul>
2 x	0B	<i>E - t r i P</i>	Externe Fehlermeldung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Steuerspannung (H-Pegel) an Klemme 3 (DI3) wurde in der Konfiguration EXTFLT (P-15 = 1, 3, 5, 7, 9) abgeschaltet. → Prüfen Sie die Temperatur des Motors oder die externen Sensoren, wenn in dieser Konfiguration ein Thermistor angeschlossen ist.</li> </ul>
3 x	06	<i>0 U o l t</i>	Überspannung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überspannung im Zwischenkreis → Prüfen Sie die Höhe der netzseitigen Versorgungsspannung. → Tritt die Fehlermeldung im Bremsbetrieb auf, ist die generatorische Energie zu hoch. Erhöhen Sie in diesem Fall die Verzögerungszeit P-04.</li> </ul>
4 x	02	<i>0 - I</i>	Überstrom	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermeldung unmittelbar nach Freigabe oder Startbefehl → Überprüfen Sie den Motoranschluss im Hinblick auf Phasen- oder Erdschluss.</li> <li>• Fehlermeldung während der Startphase: → Prüfen Sie, ob der Motor frei drehen kann (blockiert, mechanische Bremse), → Prüfen Sie die Schaltungsart (Stern, Dreieck) des Motors, → Erhöhen Sie die Beschleunigungszeit P-03, → Reduzieren Sie Startspannung P-11.</li> <li>• Fehlermeldung bei konstanter Drehzahl → Prüfen Sie den Antrieb auf Überlast (Schockbelastung) oder Fehlfunktion.</li> <li>• Fehlermeldung bei Geschwindigkeitsänderung → Prüfen Sie den Antrieb auf oszillierenden Lasten (z. B. bei Strömungsmaschinen wie Pumpen und Lüfter).</li> </ul>

## 10 Fehlermeldungen

### 10.3 Fehlerliste

LED-Anzeige Fault Code  (2 Hz + 2s) <sup>1)</sup>	Modbus RTU  [hex]	Anzeige DX-KEY-LED <sup>2)</sup>	Bezeichnung	Mögliche Ursache/Abhilfemaßnahmen
5 x	08	<i>O - t</i>	Übertemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertemperatur am internen Kühlkörper</li> <li>Prüfen Sie bitte: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Entspricht die Umgebungstemperatur der Spezifikation?</li> <li>→ Ist die Luftzirkulation am Drehzahlstarter DE1 ausreichend (Freiräume oben und unten)?</li> <li>→ Sind die Lüftungsschlitze frei von Fremdkörpern?</li> <li>→ Bei Geräten mit internen Lüfter: Läuft der Lüfter?</li> </ul> </li> </ul>
6 x	05	<i>P5 - t r F</i>	Leistungsteil-Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlermeldung vom Ausgang des Leistungsteils. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Überprüfen Sie die Verbindung zum Motor (Kurzschluss, Erdschluss).</li> <li>→ Entfernen Sie die Leitung an den Klemmen U, V, W.</li> <li>→ Lässt sich die Fehlermeldung nicht zurücksetzen, so wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.</li> </ul> </li> </ul>
7 x	0C	<i>5C - t r F</i>	Kommunikationsfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>→ Überprüfen Sie die Verbindung von der RJ45-Schnittstelle zu externen Geräten.</li> <li>→ Stellen Sie sicher, dass in einem Netzwerk jedes Gerät eine eindeutige (einmalige) Adresse hat.</li> </ul>
8 x	0A	<i>P - d E F</i>	Parameter-Werkseinstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Werkseinstellung der Parameter wurde geladen. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Betätigen Sie die STOP-Taste der externen Bedieneinheit.</li> </ul> </li> </ul>
9 x	–	<i>F L t - d c</i>	DC-Restwelligkeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zu hohe Restwelligkeit der Zwischenkreisspannung. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Überprüfen Sie, ob alle drei Phasen der Netzspannung vorhanden sind und ob die Spannungsdifferenz zwischen den Netzphasen unter 3 % liegt.</li> <li>→ Reduzieren Sie die Motorlast.</li> <li>→ Lässt sich die Fehlermeldung nicht zurücksetzen, so wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.</li> </ul> </li> </ul>
10 x	12	<i>4 - 20 F</i>	Live-Zero-Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Stromsignal an Analog-Eingang AI1 ist unter 3 mA gefallen. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Überprüfen Sie die Stromquelle und die Verdrahtung zu den Steuerklemmen 4 und 0V.</li> </ul> </li> </ul>
11 x	09	<i>U - t</i>	Untertemperatur	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Umgebungstemperatur beträgt weniger als -10 °C (Frost). <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur auf Werte über -10 °C.</li> </ul> </li> </ul>
12 x	10	<i>t h - F L t</i>	Thermistor-Fehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlerhafter Thermistor am internen Kühlkörper. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.</li> </ul> </li> </ul>
13 x	11	<i>d A t A - F</i>	Datenfehler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die geänderten Parameter wurden nicht gespeichert (Flash-Speicher) und die Werkseinstellung wurde wieder geladen. <ul style="list-style-type: none"> <li>→ Tritt das Problem erneut auf, so wenden Sie sich bitte an die nächste Eaton Vertretung.</li> </ul> </li> </ul>

1) 2 Hz Blinkfrequenz der LED „Fault Code“ mit 2 Sekunden Pause

2) Optionale, externe Bedieneinheit

10 Fehlermeldungen

10.3 Fehlerliste



## 11 Parameterliste

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht aller Parameter des Drehzahlstarters DE1 mit einer Kurzbeschreibung.

Die verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Abkürzung	Bedeutung
PNU	Parameternummer (Parameter number), Bezeichnung des Parameters in der Parametriersoftware divesConnect und in den Anzeigen der externen Bedieneinheiten DX-KEY-LED.
PNU <sup>1)</sup>	Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Drehzahlstarter DE1 eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.
RUN	Zugriffsrecht auf den Parameter im Betrieb (Laufmeldung Run)
STOP	Zugriffrecht auf den Parameter nur im STOP-Modus
ro/rw	Lese- und Schreibrecht der Parameter: ro = schreibgeschützt, nur zum Lesen (read only) rw = lesen und schreiben (read and write)
Name	Kurzbezeichnung des Parameters
Wert	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einstellwert des Parameters</li> <li>• Wertebereich</li> <li>• Anzeigewert</li> </ul>
WE	Werkseinstellung (Wert des Parameters im Auslieferungszustand) Die Werte in den Klammern sind die Werkseinstellungen bei 60 Hz.
Seite	Seitenzahl in diesem Handbuch, wo der Parameter detailliert beschrieben wird

Tabelle 51: Parameterliste

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-01	129	STOP	rw	f-max	P-02 - 250.0 Hz (300 Hz)	50 Hz (60 Hz)	<b>Maximale Ausgangsfrequenz</b> Einstellbar zwischen der minimalen Ausgangsfrequenz (P-02) und dem fünffachen Wert der Nennfrequenz des Motors (P-09) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0,</li> <li>• Anzeige in U/min, wenn P-10 ≥ 200</li> </ul>	85
P-02	130	STOP	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	<b>Minimale Ausgangsfrequenz</b> Einstellbar zwischen 0 Hz und der maximalen Ausgangsfrequenz (P-01): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0,</li> <li>• Anzeige in U/min, wenn P-10 ≥ 200</li> </ul>	85
P-03	131	RUN	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	<b>Beschleunigungszeit (acceleration time)</b> Rampenzeit für die Beschleunigen von 0 Hz (Stillstand) auf die unter P-09 eingestellte Bemessungsfrequenz des Motors.	85
P-04	132	RUN	rw	t-dec	0.1 - 300 s	5.0 s	<b>Verzögerungszeit (deceleration time)</b> Rampenzeit für die Verzögerung von der unter P-09 eingestellten Bemessungsfrequenz des Motors bis auf 0 Hz (Stillstand). Voraussetzung: P-05 = 1	85

## 11 Parameterliste

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-05	133	RUN	rw	Stopp Modus	0/1	1	<p><b>Stopp-Modus</b> Bestimmt das Verhalten des Drehzahlstarters DE1, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird:</p> <p><b>1:</b> Der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand).</p> <p><b>0:</b> Der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (austrudeln, freier Auslauf).</p>	86
P-06	134	STOP	rw	Energie Optimierung	0/1	0	<p><b>Energieoptimierung</b> <b>0:</b> deaktiviert <b>1:</b> aktiviert. Die Ausgangsspannung wird automatisch und lastabhängig verändert. Im Teillastbereich führt dies zu einer Spannungsreduzierung und damit zu einem reduzierten Energieverbrauch.</p> <p><b>Hinweis:</b> Nicht für dynamische Anwendungen mit sich schnell verändernder Belastung geeignet!</p>	93
P-07 <sup>1)</sup>	135	STOP	rw	Motor-Nennspannung	50 - 500 V	230 V (230 V) 400 V (460 V)	<p><b>Nennspannung des Motors</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 230 V bei DE1-12... (50 Hz),</li> <li>• 230 V bei DE1-12... (60 Hz),</li> <li>• 400 V bei DE1-34... (50 Hz),</li> <li>• 460 V bei DE1-34... (60 Hz),</li> </ul> <p>Spannung am Motor bei Betrieb mit Nennfrequenz (P-09).</p> <p><b>Hinweis:</b> Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motorfrequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem hier eingestellten Wert.</p>	89, 93
P-08 <sup>1)</sup>	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	$(10 - 100\%) \times I_e$	$I_e$	<p><b>Nennstrom des Motors</b> In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (<math>I_e</math>) des Drehzahlstarters DE1.</p> <p>Zur Anpassung der Motorschutzfunktion (I2t) kann hier Motornennstrom eingestellt werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird DE1 automatisch mit der LED-Fehlermeldung (Fault Code) „1 pulse - overload“ abgeschaltet.</p>	89, 91
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60Hz)	<p><b>Nennfrequenz des Motors</b> Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07)</p>	86, 89
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenn-drehzahl	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	<p><b>Nenn-drehzahl des Motors</b> Anzeigewert: <b>0:</b> Ausgangsfrequenz in Hz <math>\geq 200</math>: U/min (rpm)</p> <p>Alle frequenzbezogenen Parameterwerte werden umgerechnet und in U/min angezeigt. Gleichzeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Schlupfkompensation wird <b>nicht</b> aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz, dies entspricht der Synchrodrehzahl eines 2-poligen Motors).</p>	89

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-11	139	RUN	rw	U-Boost	0.0 - 40.0 %	0.0 %	<p><b>Spannungsanhebung</b> Anhebung der Ausgangsspannung bei niedrigen Ausgangsfrequenzen. Der hier eingestellte Wert ist die Startspannung und errechnet sich prozentual aus der Nennspannung des Motors (P-07). V-Boost ist bis etwa 50% der Nennfrequenz des Motors (P-09) wirksam.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die Spannungsanhebung bewirkt ein höheres Startmoment und verbessert die Rundlaufeigenschaften bei kleinen Drehzahlen. Der Motorstrom wird dabei erhöht und führt zu einer stärkeren Erwärmung des Motors.</p>	–
P-12	140	RUN	rw	ProcessDataAccess	0 - 13	0	<p><b>Prozessdatenzugriff (Steuerebene)</b> Auswahl der Steuer- und Signalwege. Unabhängig von der ausgewählten Steuerebene ist immer das Freigabesignal an DI1 (FWD) bzw. DI2 (REV) vorrangig.</p> <p><b>0:</b> Steuerklemmen (siehe P-15). <b>1:</b> Bedieneinheit (externe Option), Rechtsdrehfeld (FWD) über START-Taste <b>2:</b> Bedieneinheit (externe Option). In Abhängigkeit vom Freigabesignal an DI1 (FWD) oder DI2 (REV) werden mit der START-Taste das Rechtsdrehfeld (FWD) oder das Linksdrehfeld (REV) freigegeben. Durch erneutes Betätigen der START-Taste kann die angewählte Drehfeldrichtung invertiert werden.</p> <p><b>Hinweis:</b> Die vor dem STOP-Befehl aktivierte Drehfeldrichtung wird gespeichert. <b>3:</b> Modbus RTU <b>4 - 8:</b> keine Funktion (Reserve) <b>9:</b> SWD (SmartWire-DT) <b>10:</b> SWD-Steuerung mit Frequenzsollwert über Steuerklemme 4 (AI1, OV) <b>11:</b> SWD-Frequenzsollwert und Steuerung über Steuerklemmen 1 bis 4 (DI1 - DI4) <b>12:</b> SWD mit automatischer Umschaltung auf die Steuerklemmen bei Kommunikationsunterbrechung <b>13:</b> SWD und digitaler Sollwert (UP, DOWN) über die Steuerklemmen (siehe P-15)</p>	–
P-13 <sup>1)</sup>	141	STOP	ro	Letzter Fehler	Letzter Fehler – achtletzter Fehler	-	<p><b>Fehlerspeicherhistorie</b> Anzeigespeicher der letzten 8 Fehlermeldungen</p>	–
P-14	142	RUN	rw	Kennwort	0 - 65535	0	<p><b>Zugriffscod</b> Passwortschutz für den erweiterten Parametersatz (P-15 bis P-41). Das Kennwort wird in Parameter P-38 festgelegt. Werkseinstellung: 101</p>	–

## 11 Parameterliste

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite																																																							
		RUN, STOP	ro/rw																																																												
<b>Erweiterter Parameterbereich (Zugriffscod: P-14 = 101 in der Werkseinstellung)</b>																																																															
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	<p><b>Funktion der Steuerklemmen</b> Mit P12 = 0 können die Steuerklemmen DI1 bis DI4 auf folgende Funktionen eingestellt werden:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Mode</th> <th>DI1</th> <th>DI2</th> <th>DI3</th> <th>AI1/DI4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FWD</td> <td>FF1</td> <td>EXTFLT</td> <td>REV</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>FF1</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FWD</td> <td>UP</td> <td>EXTFLT</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>FWD</td> <td>REV</td> <td>UP</td> <td>DOWN</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>FWD</td> <td>FF2<sup>0</sup></td> <td>EXTFLT</td> <td>FF2<sup>1</sup></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>FF1</td> <td>REF</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>START</td> <td>DIR</td> <td>EXTFLT</td> <td>REF</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Hinweis:</b> Die zugeordneten Funktionen der Steuerklemmen sind Abhängigkeit vom Einstellwert in P-12 (→ Seite 98).</p>	Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4	0	FWD	REV	FF1	REF	1	FWD	REV	EXTFLT	REF	2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>	3	FWD	FF1	EXTFLT	REV	4	FWD	UP	FF1	DOWN	5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN	6	FWD	REV	UP	DOWN	7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>	8	START	DIR	FF1	REF	9	START	DIR	EXTFLT	REF	92
Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4																																																											
0	FWD	REV	FF1	REF																																																											
1	FWD	REV	EXTFLT	REF																																																											
2	FWD	REV	FF2 <sup>0</sup>	FF2 <sup>1</sup>																																																											
3	FWD	FF1	EXTFLT	REV																																																											
4	FWD	UP	FF1	DOWN																																																											
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN																																																											
6	FWD	REV	UP	DOWN																																																											
7	FWD	FF2 <sup>0</sup>	EXTFLT	FF2 <sup>1</sup>																																																											
8	START	DIR	FF1	REF																																																											
9	START	DIR	EXTFLT	REF																																																											
P-16	144	STOP	rw	AI1 Signal Bereich	0 - 3	0	<p><b>Analog-Eingang AI1, Signalbereich</b> Vorwahl des analogen Eingangssignals als Frequenzsollwert (f-REF): <b>0:</b> 0 - 10 V <b>1:</b> 0 - 20 mA <b>2:</b> t 4 - 20 mA, mit Abschaltung und Fehlermeldung bei Drahtbruch <b>3:</b> r 4 - 20 mA. Bei Drahtbruch fährt der Antrieb mit der eingestellten Rampenzeit (P-03, P-04) auf den Wert von P-23 (FF4). <b>Hinweis:</b> Werkseinstellung P-23 (FF4) = 50 Hz</p>	–																																																							
P-17	145	RUN	rw	AI1 Gain	0.100 - 2.500	1.000	<p><b>Analog-Eingang AI1, Verstärkung (Skalierung)</b> Anpassung des analogen Eingangssignals <b>Beispiel:</b> P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V 0.100: 0,1 x 10 V <math>\triangleq</math> 10 % <math>\rightarrow</math> 5 Hz 1.000: 1 x 10 V <math>\triangleq</math> 100 % <math>\rightarrow</math> 50 Hz 2.500: 2,5 x 4 V <math>\triangleq</math> 100 % <math>\rightarrow</math> 50 Hz</p>	–																																																							
P-18	146	STOP	rw	AI1 Invertieren	0/1	0	<p><b>Analog-Eingang AI1, Invertierung</b> Beispiel: f-REF = 0 - 10 V</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 0 V = f-min (P-02)/10 V = f-max (P-01)</li> <li>1: 0 V = f-max (P-01)/10 V = f-min (P-02)</li> </ul>	–																																																							

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-19	147	STOP	rw	DI3 Logik	0/1	0	<b>Digital-Eingang DI3, Logik</b> Logik von DI3 in der zugewiesenen Funktion EXTFLT (Externer Fehler) von P-15 (= 1, 3, 5, 7, 9): <b>0:</b> High = OK, Low = EXTFLT <b>1:</b> Low = OK, High = EXTFLT LED-Fehlermeldung (Fault Code): „2 pulses - external fault“	92
P-20	148	STOP	rw	f-Fix1	P-02 - P-01	20 Hz	<b>Festfrequenz FF1</b>	–
P-21	149	STOP	rw	f-Fix2	P-02 - P-01	30 Hz	<b>Festfrequenz FF2</b>	–
P-22	150	STOP	rw	f-Fix3	P-02 - P-01	40 Hz	<b>Festfrequenz FF3</b>	–
P-23	151	STOP	rw	f-Fix4	P-02 - P-01	50 Hz	<b>Festfrequenz FF4</b>	–
P-24	152	RUN	rw	Digital Sollwert Reset-Modus	0 - 3	0	<b>Digitale Sollwertvorgabe, Reset-Modus</b> Startverhalten des DE1 bei digitaler Sollwertvorgabe (UP/DOWN) über: <ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerklemmen mit P-12 = 0 u. P-15 = 4/5/6</li> <li>Bedieneinheit (Option DX-KEY-LED) mit P-12 = 1 oder P-12 = 2</li> </ul> <b>Hinweis:</b> Wird eine Kombination von Bedieneinheit und Steuerklemmen benutzt, haben die Befehle über die Steuerklemme Priorität. Startverhalten: <b>0:</b> Start mit dem Wert von P-02 (f-min) <b>1:</b> Start mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten <b>2:</b> Start (Auto-r) mit dem Wert von P-02 (f-min) <b>3:</b> Start (Auto-r) mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten (Auto r): DE1 kann nur über Steuerklemmen gestartet werden. Die START- und STOP-Tasten auf der Bedieneinheit sind außer Funktion.	–
P-25	153	STOP	rw	DC-Bremse	0 - 3	0	<b>Gleichstrombremsung, Funktion</b> Bestimmt die Betriebszustände, in denen die DC-Bremse aktiviert wird. <b>0</b> = deaktiviert <b>1</b> = aktiviert bei STOP (P-26) <b>2</b> = aktiviert vor START (P-26) <b>3</b> = aktiviert vor START und STOP	–
P-26	154	RUN	rw	t-DC-Bremse@ Stopp	0 - 10 s	0 s	<b>Gleichstrombremsung, Zeit</b> Maximal zulässige Dauer der Gleichstrombremsung	–
P-27	155	RUN	rw	DC-Bremse Spannung	(0 - 100 %) P-07	0 %	<b>Gleichstrombremsung, Spannung</b> Prozentualer Wert der Spannung am Motor für die Gleichstrombremsung	–
P-28	156	RUN	rw	f-DC-Bremse@ Stopp	(0 - 100 %) P-01	0 %	<b>Gleichstrombremsung, Frequenz</b> Prozentualer Wert der Ausgangsfrequenz zur Aktivierung der Gleichstrombremsung während der Verzögerungsphase (P-05 = 1)	–

## 11 Parameterliste

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-29 <sup>1)</sup>	157	STOP	rw	Schaltfrequenz	4 - 32 kHz 10 - 20 kHz	16 kHz	<b>Schaltfrequenz</b> Schaltfrequenz (audiale Taktfrequenz) der IGBTs im Leistungsteil DE1-12... : 4/8/12/16/24/32 kHz DE1-34... : 10/12/14/16/18/20 kHz	–
P-30	158	STOP	rw	Start Modus	EdgE-r, Auto-0 - Auto-9	Auto-0	<b>Start-Modus</b> <b>Auto-0:</b> Automatischer Neustart nach einer Fehlermeldung, wenn die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird und der Startbefehl (FWD oder REV) weiter ansteht. <b>Auto-1 - Auto-9:</b> 1 bis 9 automatische Startversuche in 20-s-Intervallen, wenn die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird und der Startbefehl (FWD oder REV) weiter ansteht. Wenn der DE1 nach dem letzten ausgewählten Startversuch nicht automatisch startet, erfolgt eine Abschaltung mit der Fehlermeldung. Es muss ein RESET erfolgen (Versorgungsspannung Aus-Ein, Startbefehl mit ansteigender Flanke oder STOP-Befehl).	–
P-31	159	RUN	rw	Überspannungs-Kontrolle	0/1	0	<b>Überspannungs-Kontrolle</b> Die Überspannungs-Kontrolle (OV) verhindert das Abschalten von DE1, wenn beim generatorischen Betrieb des Motors zu viel Energie in den Zwischenkreis gespeist wird und die Zwischenkreisspannung dadurch auf zu hohe Werte ansteigt. <b>0:</b> OV aktiv. Während der Verzögerung wird die eingestellte Rampenzeit (P-02) automatisch verlängern und im Dauerbetrieb die Ausgangsfrequenz (Drehzahl) temporär erhöht. <b>1:</b> OV gesperrt (Abschaltung mit Fehlermeldung)	86
P-32	160	STOP	rw	Auto-Temperatur Management	0/1	0	<b>Schaltfrequenz, Temperaturmanagement</b> Das Temperaturmanagement reduziert automatisch die Schaltfrequenz (P-29), wenn der Kühlkörper im Leistungsteil zu heiß wird. Die Schaltverluste werden dadurch reduziert und eine Übertemperaturabschaltung vermieden. <b>0:</b> aktiviert <b>1:</b> deaktiviert <b>Hinweis:</b> Diese Funktion muss abgeschaltet werden (1 = konstante Schaltfrequenz), wenn der DE1 mit einem Sinusfilter im Ausgang betrieben wird.	–
P-33	161	STOP	rw	Thermischer Speicher Motor	0/1	0	<b>Motorschutz, thermisches Abbild</b> Das berechnete (I <sup>2</sup> t) thermische Abbild des Motors wird beim Abschalten automatisch gespeichert und beim Wiedereinschalten als Basis genutzt. <b>0:</b> aktiv <b>1:</b> gesperrt. Das thermische Abbild wird beim Wiedereinschalten gelöscht.	91
P-34	162	RUN	rw	PDP-Adresse	1 - 63	1	<b>PDP-Adresse</b> Einmalige Adresse des Drehzahlstarters DE1 in einem Kommunikationsnetzwerk	–

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht		Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
		RUN, STOP	ro/rw					
P-35	163	RUN	rw	Modbus Baudrate	0 - 4	4	<b>Modbus-Baudrate</b> <b>0</b> = 960 Bit/s <b>1</b> = 19,2 kBit/s <b>2</b> = 38,4 kBit/s <b>3</b> = 57,6 kBit/s <b>4</b> = 115,2 kBit/s	115
P-36	164	RUN	rw	Modbus RTU COM Timeout	0 - 8	0	<b>Modbus RTU, Timeout</b> Zeit nach einem Kommunikationsverlust und der daraus resultierenden Abschaltung: <b>0</b> : deaktiviert (keine Abschaltung) <b>1</b> : Abschaltung nach 30 ms <b>2</b> : Abschaltung nach 100 ms <b>3</b> : Abschaltung nach 1000 ms <b>4</b> : Abschaltung nach 3000 ms Stopp mit Verzögerungsrampe (P-02) <b>5</b> : Stopp nach 30 ms <b>6</b> : Stopp nach 100 ms <b>7</b> : Stopp nach 1000 ms <b>8</b> : Stopp nach 3000 ms	115
P-37	165	STOP	rw	Parametersatz	0/1	0	<b>Werkseinstellung (WE) wiederherstellen</b> <b>0</b> : deaktiviert <b>1</b> : aktiviert (wird automatisch auf 0 zurückgesetzt)	–
P-38	166	RUN	rw	Kennwort Level 2	0 - 9999	101	<b>Kennwort</b> Zugangscode zum erweiterten Parametersatz, der in P-14 eingegeben werden muss.	–
P-39	167	RUN	rw	Parametersperre	0/1	0	<b>Parametersperre</b> <b>0</b> : nicht gesperrt. Alle Parameter können geändert werden. <b>1</b> : gesperrt. Alle Parameter sind gesperrt. <b>Hinweis:</b> Ausnahme P-14, P-20 (FF1). Dieser Parameterwert kann über DXE-EXT-SET auch im gesperrten Modus geändert werden.	–
P-40	168	RUN	rw	Aktion@Kommunikationsverlust	0 - 4	0	<b>SWD, Kommunikationsverlust</b> Verhalten des Drehzahlstarters DE1 bei einem SWD-Kommunikationsverlust: <b>0</b> : keine Reaktion (kontinuierlicher Betrieb) <b>1</b> : Warnmeldung (kontinuierlicher Betrieb) <b>2</b> : STOP-Funktion mit Verzögerungszeit P-04, wenn P-05 = 1 (Rampe). <b>3</b> : Abschaltung (zeitlich nicht geführte Verzögerung, freier Auslauf) <b>4</b> : Abschaltung mit Fehlermeldung <b>Hinweis:</b> Die Reaktion auf einen Kommunikationsverlust kann mit P-36 zeitlich verzögert werden.	–
P-41	169	RUN	rw	ParameterAccess	0/1	0	<b>Parameterzugriff</b> <b>0</b> : Alle Parameter können von jeder Quelle aus (SWD, drivesConnect, externe Bedieneinheit) geändert werden. <b>1</b> : Alle Parameter sind gesperrt und können nur über SWD oder Modbus geändert werden.	–

**Anzeigeparameter, Monitor**

Erweiterter Parameterbereich (Zugriffscode: P-14 = 101 in der Werks-einstellung)

Tabelle 52: Anzeigeparameter, Monitor

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	Beschreibung
P00-01		ro	Analog-Eingang 1	0.0 - 100 %	<b>Analog-Eingang AI1</b> Prozentualer Wert des Eingangssignals an AI1 unter Berücksichtigung von Skalierung und Verstärkung
P00-02		ro	Reserve	0.0/100	keine Funktion (Interner Wert von DI3: 0.0: Low; 100: High)
P00-03		ro	Frequenzsollwert	0.0 - 300 Hz	<b>Frequenzsollwert</b> Digitaler Sollwert, interner Wert für die Bedieneinheit (UP/DOWN)
P00-04		ro	DI1 Status	0000 - 1111	<b>Digital-Eingang, Status</b> Statusanzeige der digitalen Eingänge DI1, DI2, DI3, DI4 (Steuerklemme 1, 2, 3, 4): <b>0</b> : Low (keine Ansteuerung) <b>1</b> : High (Steuerspannung +10 - 24 V)
P00-05		ro	Motorstrom	0 - 150 % I <sub>e</sub>	<b>Motorstrom</b> Aktueller Wert des Ausgangsstromes (I <sub>2</sub> ), im prozentualen Verhältnis zum Bemessungsstrom (I <sub>e</sub> ) des Drehzahlstarters DE1
P00-06		ro	Ausgangsfrequenz	0.0 - 300.0 Hz	<b>Ausgangsfrequenz</b> Aktueller Wert der Ausgangsfrequenz (f <sub>2</sub> )
P00-07		ro	Motorspannung	0 - 480 V RMS	<b>Ausgangsspannung</b> Aktueller Wert der Ausgangsspannung (U <sub>2</sub> )
P00-08		ro	Zwischenkreisspannung	V	<b>Zwischenkreisspannung</b> Aktueller Wert der Zwischenkreisspannung (U <sub>DC</sub> )
P00-09		ro	Kühlkörpertemperatur	°C	<b>Kühlkörpertemperatur</b> Aktuelle Wert der Kühlkörpertemperatur
P00-10		ro	t-Run	h (min, s)	<b>Betriebsstunden</b> Betriebsstunden des DE1 im RUN-Modus seit der Herstellung. Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-11		ro	RunSincePowerOn	h (min, s)	<b>Betriebsstunden, aktuell</b> Betriebsstunden des DE1 im RUN-Modus seit dem letzten Einschalten der Netzspannung (Power ON) oder seit der letzten quittierten Fehlermeldung. Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-12		ro	RunSinceLastTrip	h (min, s)	<b>Betriebsstunden seit Fehler-Reset</b> Betriebsstunden des DE1 im RUN-Modus seit der letzten, quittierten Fehlermeldung. Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-13		ro	t-HoursRunEnable	h (min, s)	<b>Betriebsstunden seit FWD/REV</b> Betriebsstunden des DE1 im RUN-Modus seit dem letzten Freigabesignal (FWD oder REV). Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)



PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	Beschreibung
P00-14		ro	Schaltfrequenz Istwert	16 kHz	<b>Schaltfrequenz, aktiv</b> Aktueller Wert der Schaltfrequenz. Bei P-32 = 1 (aktiviertem Temperaturmanagement für den Kühlkörper) kann dieser Wert auch kleiner als der in P-29 eingestellte Wert sein.
P00-15		ro	DC-Link0 Log ( - DC-Link7 Log)	000	<b>Zwischenkreisspannung vor Fehler</b> Zeigt die letzten 8 Werte der Zwischenkreisspannung (V) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms (Umschaltung mit den Pfeiltasten) <b>1:</b> DC-Link0 ... <b>8:</b> DC-Link7
P00-16		ro	Heatsink0 Log ( - Heatsink7 Log)	00	<b>Kühlköpertemperatur vor Fehler</b> Zeigt die letzten 8 Werte der Kühlköpertemperatur (°C) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 30 s (Umschaltung mit den Pfeiltasten) <b>1:</b> Kühlköpertemperatur 0 ... <b>8:</b> Kühlköpertemperatur 7
P00-17		ro	Motorstrom (- Motorstrom7)	0.0	<b>Motorstrom vor Fehler</b> Zeigt die letzten 8 Werte des Motorstroms (A) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms (Umschaltung mit den Pfeiltasten) <b>1:</b> Motorstrom 0 ... <b>8:</b> Motorstrom 7
P00-18		ro	Applikationsversion	0.00 (00C0)	<b>DE1-Version</b> Software-Version und Checksumme in zwei Anzeigebereichen (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-19		ro	Seriennummer	123456 (78-000)	<b>Seriennummer</b> Seriennummer von links nach rechts, aufgeteilt in zwei Anzeigebereiche (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-20		ro	DriveI_Information	0.37 - 7.50	<b>DE1-Information</b> Leistungsgröße in kW

## 11 Parameterliste

# Stichwortverzeichnis

## A

Abisolierlänge	43, 52
Abkürzungen	7
Ableitströme	26
Abmessungen	141
Abschaltvorrichtung	25
Analog-Eingang	54
Analog-Eingang, Skalierung	106
Anschluss an asymmetrisch geerdete Netze	23
Anschluss an IT-Netze	18
Anschluss der Steuerklemmen (Beispiel)	68
Anschluss im Leistungsteil	40
Anschluss von Ex-Motoren	31
Anschlussbeispiele	42, 53
Anschlussleitungen	48
Anschlussquerschnitte	52
Antriebssystem	22
Anzeigeeinheit	14
Anzeigeparameter	176
Auswahlkriterien	17

## B

Baugrößen	141
Bedieneinheit	77, 78
Befestigung, auf Montageschiene	37
Befestigung, mit Schrauben	36
Bemessungsdaten	12, 130
Bemessungsdaten, auf Typenschild	13
Beschleunigungszeit	85
Bestimmungen	130
Bestimmungsgemäßer Einsatz	18
Betriebsdatenanzeige	110
Bezeichnung, am Drehzahlstarter DE1	15
Blockschaltbilder	62
Boost	95
Brems-Chopper	13, 14
Busabschlusswiderstand	58
Bypass-Anschluss	27

## C

CE-Kennzeichnung	18
COM-Port	113

## D

Derating	130
Drehstrommotor	31
Drehstromschienenblock	46
Dreieckschaltung	31
drivesConnect	83
DX-CBL-PC1M5	149
DX-CBL-TERM	58
DX-COM-PCKIT	150
DX-COM-STICK	146
DX-KEY-LED	77, 78
DX-LM3...	159
DX-LN...	157
DX-SIN3...	161
DX-SPL-RJ45-2SL1PL	152
DXE-EXT-SET	69

## E

Einbaulagen	34
Eingangsprozessdaten	121
Elektrisches Netz	23
EMV-Brücke	41, 44
EMV-Maßnahmen	28
Erdschleifenimpedanz	43
Ex-Motoren	31

## F

Fehlerliste	166
Fehlermeldungen	163
Fehlerprüfung, zyklische	119
Fehlerstromschutzschalter	26
Fertigungsdatum	13
Frequenz	24
Funktionscode	119

## G

Garantie	20
Gerätereihe DE1	9
Gleichstrombremsung	97

## H

Holding-Register	126
Hotline (Eaton Industries GmbH)	20

<b>I</b>			
I2t-Charakteristik	90	Netzspannung	17, 24
Inbetriebnahme, Checkliste	65	Netzspannung, nordamerikanische	8
Inspektion	19	Normen	18, 23, 24, 25, 27, 33, 37
Installation	33	<b>O</b>	
Isolationsprüfung	39	Oberwellen	24
Isolationswiderstand	39	<b>P</b>	
IT-Netz, Anschluss	23	Parallelresonanzen	24
<b>K</b>		Parameter, einstellen	82
Kabel	153	Parameter, Upload/Download	147
Konfigurationsmodul	69	Parameterliste	169
<b>L</b>		Parametersperre	108
Lagerung	19	Parametriersoftware drivesConnect	83
LED-Anzeigen	60	Passwort	108
Leistungsklemmen	41	Power Drive System -> Antriebssystem	22
Leistungsmerkmale	129	Projektierung	21, 22
Leistungsschild	31	Prozessdaten	119
Leistungsteil	40	<b>R</b>	
Leistungsteil, anschließen	40	Relais-Kontakt	57
Leitungsquerschnitte	25	Reset	105
Lieferumfang	11	RJ45-Schnittstelle	58
Luftzirkulation	34	RS485	58
<b>M</b>		<b>S</b>	
Maßeinheiten	8	Schaltungsart	17, 31
Modbus, Register-Mapping	121	Schlupfkompensation	88, 93
Modbus, RTU	111, 118	Schutzart	13, 129
Monitor	176	Schutzerde	7
Montage	33	Seriennummer	13
Montageanweisung, IL040005ZU	11	Service	20
Montageschiene	37	Sicherungen	25, 155
Motor, explosionsgeschützter	31	SmartWire-DT	84, 103
Motoranschluss	48	Spannungsabfall, zulässiger	8
Motorbemessungsstrom	17	Spannungsanhebung	94
Motordrosseln	159	Spannungsklassen	16
Motoren, parallelschalten	30	Spannungsquelle, externe	55
Motorkabelisolation prüfen	39	Sternschaltung	31
Motorleitung, abgeschirmte	49	Steuerklemmen	51, 91
Motorschutzschalter (PKE)	30	Steuerleitungen	52
<b>N</b>		Steuerteil	51
Nenndaten	131	Stromnetze, mittelpunktgeerdete	8
Netzanschluss	23	Stromnetze, phasengeerdete Dreiecknetze	23
Netzanschlussspannungen	8	Stromnetze, ringförmige	8
Netzdrossel	25, 157	Stromnetze, sternförmige	8
Netzform	23	Systemerdung	43
Netzkabelisolation	39	Systemübersicht	10
Netzschütz	27		

<b>T</b>	
Technische Daten	129
Thermistorschutz	91
Tipp-Betrieb	67
Trennschalter	25
Typenbezeichnung	13
Typenschild	12
Typenschlüssel	14

<b>U</b>	
U/f-Kennlinie	93
Überlastschutz	90
UL-Installation	50
Umgebungsbedingungen	17, 19
Umgebungstemperatur	17
US-Installation	26

<b>V</b>	
Verlustleistung	132, 135, 138
Versorgungsspannung	17, 38
Verzögerungszeit	85
VSS (Variable Speed Starter)	7

<b>W</b>	
Warnhinweise, zum Betrieb	66
Wartung (Wartungsmaßnahmen)	19
Wartungsintervalle	19
Wechselstromnetze	23
Werkseinstellung	7

<b>Z</b>	
Zubehör	143
Zwischenkreis	20
Zwischenkreiskondensatoren	20