EASY-LINE

Frequenzumrichter ER804

BLEMO® Frequenzumrichter
Siemensstraße 4
D-63110 Rodgau – Dudenhofen

Tel.: +49 / 6106 / 82 95-0
Fax: +49 / 6106 / 82 95-20
Internet: www.blemo.com
E-Mail: info@blemo.com

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

Störfallservice
06106 / 8295-19

Originalbetriebsanleitung
Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung
Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma BLEMO Frequenzumrichter, 63110 Rodgau, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Änderungen vorbehalten.

Gefahr!
Gefährliche elektrische Spannung!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (AWA/IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden.
  Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann.
  Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können Frequenzumrichter ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche oder rotierende Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichtern sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV 4) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden. Veränderungen der Frequenzumrichter mit der Bediensoftware sind gestattet.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunk-tion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
  – Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrweg, Endlagen usw.).
  – Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen.
  – Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

Inhaltsverzeichnis

0 Zu diesem Handbuch 5

0.1 Zielgruppe 5

0.4 Lesekonventionen 6

0.4.1 Warnhinweise vor Sachschäden 6

0.4.2 Warnhinweise vor Personenschäden 6

0.4.3 Tipps 6

0.5 Abkürzungen 7

0.6 Netzanschlussspannungen 8

0.7 Maßeinheiten 8

1 Gerätereihe ER804 9

1.1 Einleitung 9

1.2 Systemübersicht 10

1.3 Überprüfen der Lieferung 11

1.4 Bemessungsdaten 12

1.5 Bezeichnung 13

1.6 Spannungsklassen 14

1.7 Auswahlkriterien 15

1.8 Bestimmungsgemäßer Einsatz 16

1.9 Wartung und Inspektion 17

1.10 Lagerung 17

1.11 Zwischenkreiskondensatoren aufladen 18

1.12 Service und Garantie 18

2 Projektierung 19

2.1 Einleitung 20

2.2 Elektrisches Netz 21

2.2.1 Netzanschluss und Netzform 21

2.2.2 Netzspannung und Frequenz 22

2.2.3 Total Harmonic Distortion (THD) 22

2.2.4 Blindleistungs-Kompensation 23

2.3 Sicherheit und Schalten 24

2.3.1 Abschaltvorrichtung 24

2.3.2 Sicherungen und Leitungsquerschnitte 24

2.3.3 Fehlerstromschutzschalter (RCD) 25

2.3.4 Netzschütze 26

2.3.5 Verwendung eines Bypass-Anschlusses 26

2.4 EMV-Maßnahmen 27
2.5 Motorauswahl..... 29
2.5.1 Motoren parallelschalten..... 29
2.5.2 Schaltungsarten beim Drehstrommotor 30
2.5.3 Anschluss von Ex-Motoren 30

3 Installation 31

3.1 Einleitung 31
3.2 Montage 31
3.2.1 Einbaulage 32
3.2.2 Freiräume 32
3.2.3 Befestigung 34
3.3 Elektrische Installation 36
3.3.1 Isolationsprüfung 37
3.3.2 Anschluss am Leistungsteil 38
3.3.3 Erdung 41
3.3.4 EMV-Brücken 42
3.3.5 Drehstromschienenblock 44
3.3.6 Motoranschluss 46
3.3.7 Installationen gemäß UL®..... 48
3.3.8 Anschluss am Steuerteil 49
3.4 RJ45-Schnittstelle 57
3.5 LED-Anzeigen 59
3.6 Blockschaltbilder 61
3.6.1 ER804-…K..... 61
3.6.3 ER804-…/4K..... 63

4 Betrieb 65

4.1 Checkliste zur Inbetriebnahme 65
4.2 Warnhinweise zum Betrieb 66
4.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung 68

5 Analoge Bedieneinheit ABE 69

5.1 Bezeichnungen am ABE 69
5.2 Montage/Demontage auf Frequenzumrichter 70
5.3 Beschreibung und Handhabungen 71

6 Parameter 77
6.1 Digitale Bedieneinheit DBE 78
6.1.1 Tastenkombinationen 80
6.1.2 Parameterstruktur 81
6.1.3 Parameter einstellen 82
6.2 BLEMOSoft ER804 83
6.3 Modbus RTU und CANopen 84
6.4 SmartWire-DT 85
6.5 Parameterbeschreibung 86
6.5.1 Beschleunigungs- und Verzögerungszeit 86
6.5.2 Motordaten 89
6.5.3 Motorschutz 91
6.5.4 U/f-Kennlinie 94
6.5.5 Gleichstrombremsung 98
6.5.6 Konfiguration der Steuerklemmen 99
6.6 Parametersperre 109
6.7 Werkseinstellung 110
6.8 Betriebsdatenanzeige 111

7 Bussysteme Modbus RTU und CANopen 113
7.1 Modbus RTU 113
7.2 CANopen 113

8 Technische Daten 115
8.1 Leistungsmerkmale 115
8.2 Allgemeine Bemessungsdaten 116
8.3 Nenndaten 117
8.3.1 ER804-…K (einphasiger Netzanschluss) 117
8.3.2 ER804-…/4K (dreiphasiger Netzanschluss) 121
8.4 Abmessungen 127

9 Zubehör 129
9.1 Externe Bedieneinheit DBE 129
9.2 Kommunikationsstick 132
9.3 SmartWire-DT 134
9.4 PC-Kabel 135
9.5 Anschaltbaugruppe 136
9.6 Splitter 138
9.7 Kabel und Schutzeinrichtungen 139
9.8 Netzschütze … 142
9.9 Motordrosseln …….…..... 143

10 Fehlermeldungen 145
10.1 Fehlermeldung quittieren (Reset) 147
10.2 Fehlerspeicher 147
10.3 Fehlerliste 149

11 Parameterliste 151

Stichwortverzeichnis 161

0 Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie spezielle Informationen, um einen Frequenzumrichter der Gerätereihe ER804… auszuwählen, anzuschließen und bei Bedarf mit Hilfe der Parameter auf Ihre Anforderungen einzustellen. Das Handbuch beschreibt alle Baugrößen der Gerätereihe ER804… sowie die optionalen Bedieneinheiten ABE und DBE. Unterschiede und Besonderheiten der einzelnen Leistungs- und Baugrößen sind entsprechend vermerkt.

0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch 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.

0.4 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole mit folgender Bedeutung verwendet:

- ▸ zeigt Handlungsanweisungen an.

0.4.1 Warnhinweise vor Sachschäden

ACHTUNG
Warnt vor möglichen Sachschäden.

0.4.2 Warnhinweise vor Personenschäden

VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen 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.

0.4.3 Tipps

→ Weist auf nützliche Tipps hin.

→ In einigen Abbildungen sind zur besseren Veranschaulichung das Gehäuse des Frequenzumrichters sowie andere sicherheitsrelevante Teile weggelassen worden. Der Frequenzumrichter 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.blemo.com

0.5 Abkürzungen

In diesem Handbuch werden folgende Abkürzungen eingesetzt:

Tabelle 1: Benutzte Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
FE	Funktionserde
FS	Frame Size (Baugröße)
FWD	Forward Run (Rechtsdrehfeld, Start Rechts)
GND	Ground (0-V-Potenzial)
hex	hexadezimal (Zahlsystem zur Basis 16)
ID	Identifier (eindeutige Kennung)
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode)
LED	Light Emitting Diode (Leuchtdiode)
PC	Personal Computer
PDS	Power Drive System (Antriebssystem)
PE	Protective Earth (Schutzerde)
PES	Protective Earth Shield (PE-Anschluss für abgeschirmte Leitungen)
PNU	Parameternummer
REV	Reverse Run (Linksdrehfeld, Start Links)
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 Frequenzumrichter)
WE	Werkseinstellung

0.6 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 Frequenzumrichter ER804… 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 ER804 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.

0.7 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^{-1}	1 rpm	1	revolutions per minute
Gewicht	0,4536 kg	1 lb	2,205	pound
Durchfluss	1,698 m^3/min	1 cfm	0,5889	cubic feed per minute

1 Gerätereihe ER804

1.1 Einleitung

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804 sind aufgrund ihrer einfachen Handhabung und hohen Zuverlässigkeit besonders für allgemeine Verwendungszwecke mit Drehstrommotoren geeignet. Der Frequenzumrichter ER804 schließt die Lücke zwischen den konventionellen Direktstartern und einem Frequenzumrichter. Dabei nutzt der Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichters ER804
In kompakter und robuster Bauform stehen die Geräte der Reihe ER804 im Leistungsbereich von 0,25 kW (bei 230 V) bis 7,5 kW (bei 400 V) in zwei Baugrößen zur Verfügung. Mit integriertem Funkentstörfilter und serieller Schnittstelle – bei schneller und kostengünstiger Montage und einfacher Inbetriebnahme wie bei einem konventionellen Direktstarter – erfüllt der Frequenzumrichter ER804 wichtige Bedürfnisse des Maschinenbaus zur Optimierung von Fertigungs- und Herstellungsprozessen.
Das umfangreiche Zubehör erhöht zusätzlich die Flexibilität in verschiedenen Anwendungsbereichen. Dabei ermöglicht die einfache Analoge Bedieneinheit ABE mit Hilfe eines Schraubendrehers individuelle Anpassungen.
Die PC-gestützte Parametriersoftware BLEMOSoft ER804 garantiert zusätzliche Datensicherheit und ermöglicht individuelle Anpassungen sowie eine Reduzierung des Zeitaufwands bei Inbetriebnahme und Wartung.

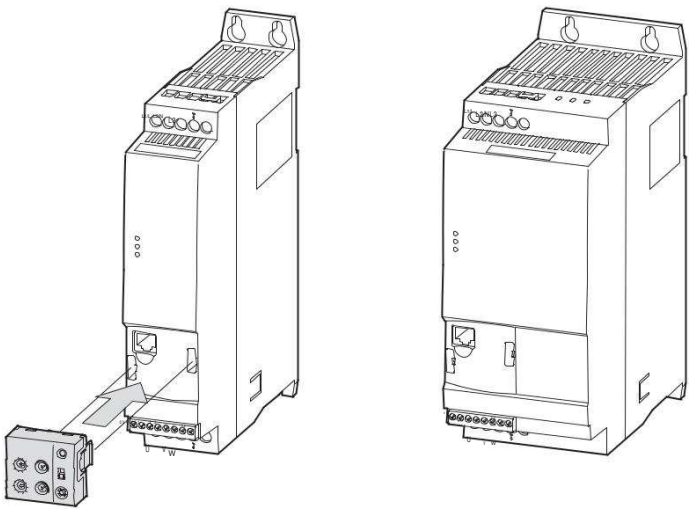


Abbildung 1: Gehäusevarianten des ER804… (links: 45 mm, rechts: 90 mm) und optionale Analoge Bedieneinheit ABE

1.2 Systemübersicht

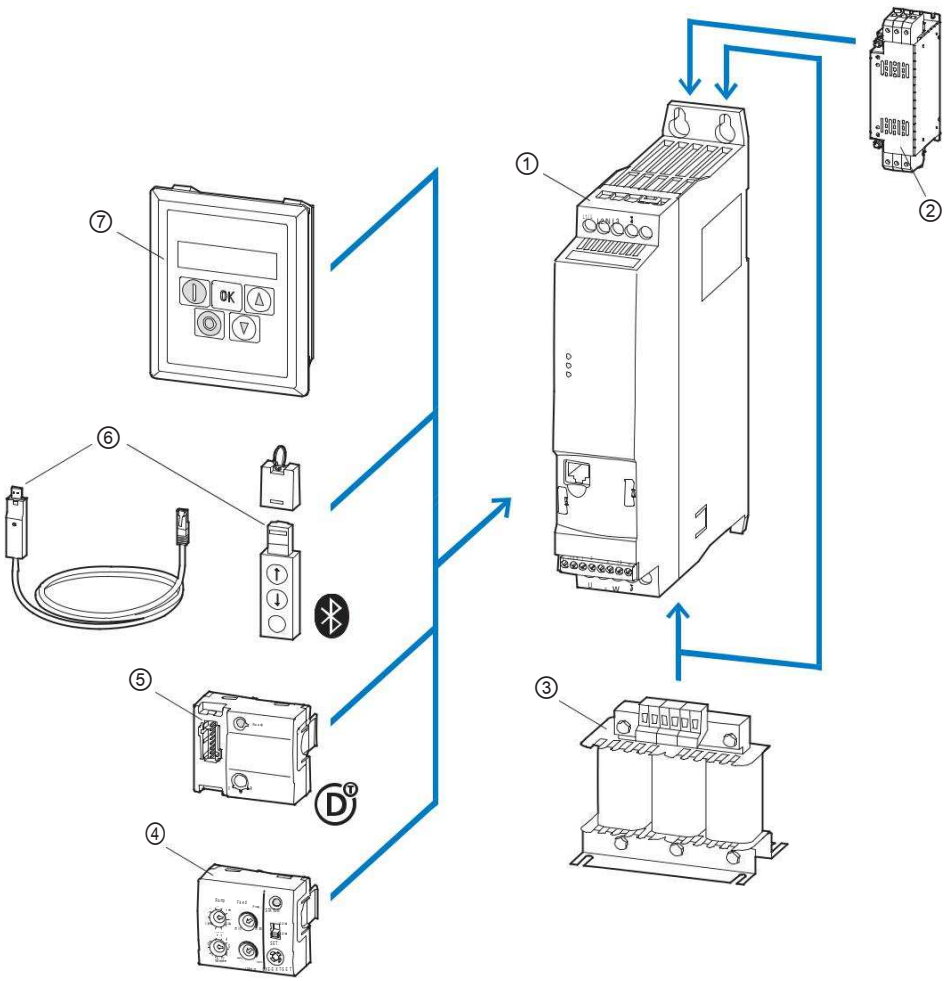


Abbildung 2: Systemübersicht (Beispiel)

1 Frequenzumrichter ER804…-…
2 Optional: externer Funkentstörfilter
3 Optional: Netz-, Motordrossel
4 Analoge Bedieneinheit ABE
5 Simpleloader, DBE/PC-Kabel
6 Digitale Bedieneinheit (externe) DBE

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 Frequenzumrichter um den von Ihnen bestellten Typ handelt.

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804 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 Frequenzumrichter der Gerätereihe ER804,
- eine Kurzanleitung.

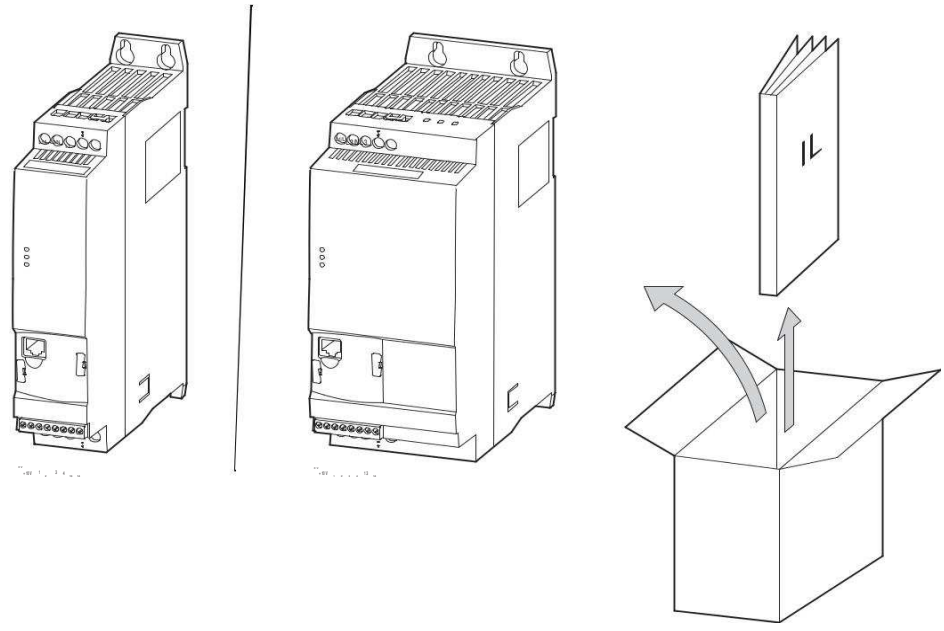


Abbildung 3: Lieferumfang: Frequenzumrichter ER804 in Baugröße 45 mm oder 90 mm und Kurzanleitung

1.4 Bemessungsdaten

Die gerätespezifischen Bemessungsdaten des Frequenzumrichters ER804 sind auf dem Typenschild an der rechten Seite des Geräts aufgeführt.

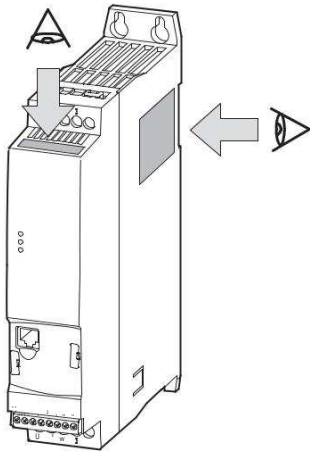


Abbildung 4: Position der Typenschilder

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.

1.5 Bezeichnung

Die folgende Zeichnung zeigt beispielhaft die Bezeichnung für die Frequenzumrichter ER804 in der Baugröße 90 mm.

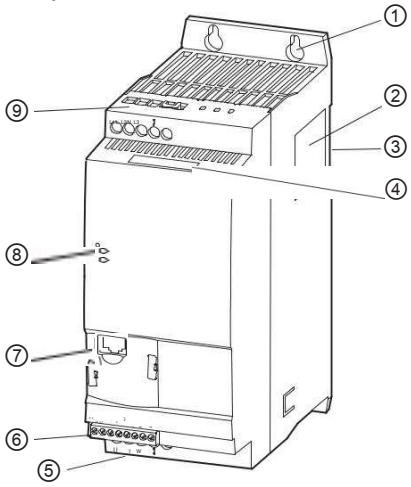


Abbildung 8: Bezeichnung (Breite: 90 mm)

a Befestigungslöcher (Schraubenbefestigung)
b Typenschild
c Aussparung für die Montage auf einer Montageschiene
d Typenschild (Kurzform)
e Anschlussklemmen im Leistungsteil (Motorabgang)
f Steuerklemmen
g Kommunikationsschnittstelle und Steckplatz für ABE bzw. SmartWire-DT-Modul
h LED-Betriebsanzeigen
i Anschlussklemmen im Leistungsteil (Netzseite)

1.6 Spannungsklassen

Die Frequenzumrichter ER804… sind in zwei Spannungsklassen unterteilt:

- ER804-…K
  - einphasiger Netzanschluss 230 V
  - U_{LN} = 1~, 200 - 240 V ±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)

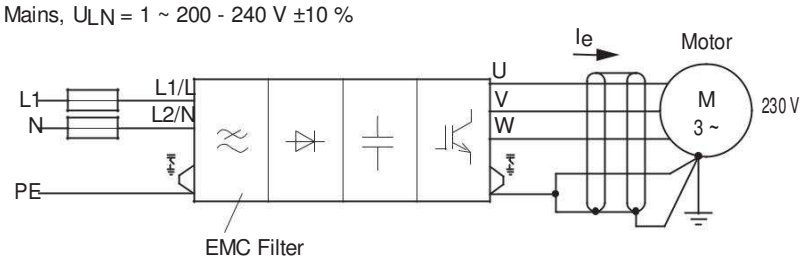


Abbildung 9: ER804-…K (mit Funkentstörfilter)

- ER804-…/4K
  - dreiphasiger Netzanschluss 400 V
  - U_{LN} = 3~, 380 - 480 V ±10 %, 50/60 Hz
  - I_e: 1,3 - 16 A
  - Motor: 0,37 - 7,5 kW (400 V), 1/2 - 10 HP, (460 V)

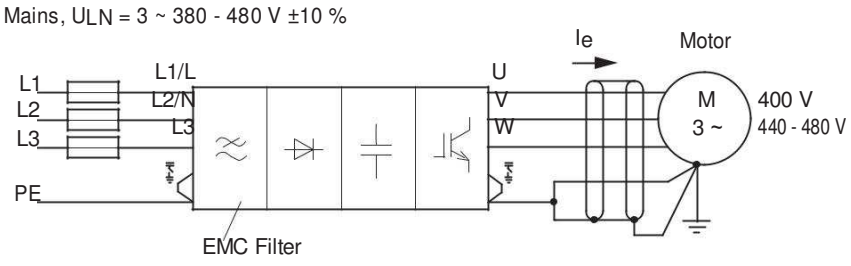


Abbildung 10: ER804-…/4K (mit Funkentstörfilter)

1.7 Auswahlkriterien

Die Auswahl des Frequenzumrichters ER804… erfolgt gemäß der Versorgungsspannung ULN des speisenden Netzes und dem Bemessungsstrom des zugeordneten Motors. Dabei muss die Schaltungsart des Motors passend zur Versorgungsspannung gewählt werden.

Der Ausgangsbemessungsstrom I_e des Frequenzumrichters ER804… muss größer oder gleich dem Motornennstrom sein.

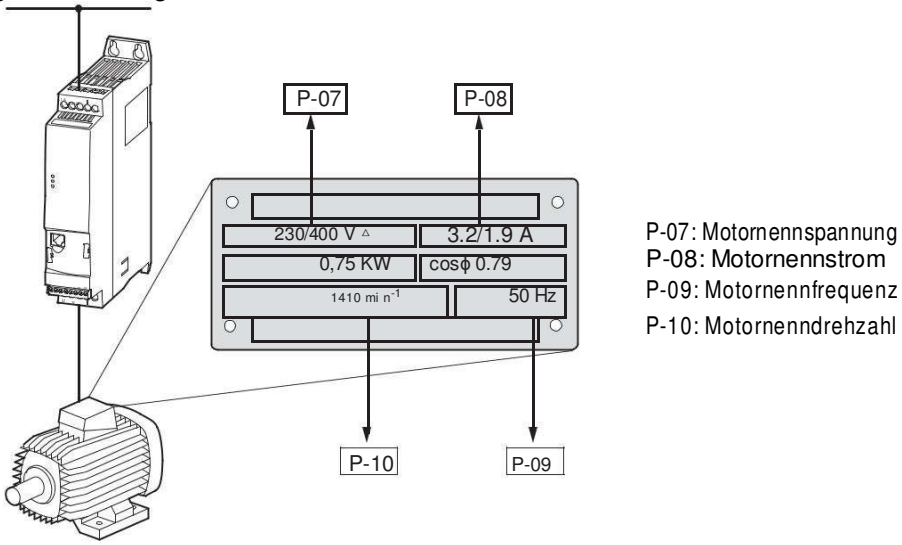


Abbildung 13: Auswahlkriterien

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 ER804, 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 Frequenzumrichter: ER804-0.75/4K

1.8 Bestimmungsgemäßer Einsatz

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804… sind keine Haushaltsgeräte, sondern als Komponenten ausschließlich für die Weiterverwendung zur gewerblichen Nutzung bestimmt.

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804… 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 Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichter der Reihe ER804 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 Frequenzumrichter der Reihe ER804… sind in der beschriebenen Systemkonfiguration für den Betrieb an öffentlichen und nichtöffentlichen Netzen geeignet.
Der Anschluss eines Frequenzumrichters ER804… 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 Frequenzumrichters ER804 dürfen Sie nicht:

- eine Spannung oder kapazitive Lasten (z. B. Phasenausgleichskondensatoren) anschließen,
- mehrere Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichters 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 Frequenzumrichter der Reihe ER804 wartungsfrei. Äußere Einflüsse können allerdings Rückwirkungen auf die Funktion und Lebensdauer des Frequenzumrichters haben.
Wir empfehlen daher, die Geräte regelmäßig zu kontrollieren und die folgenden Wartungsmaßnahmen in den angegebenen Intervallen durchzuführen.

Tabelle 3: Empfohlene Wartungsmaßnahmen für Frequenzumrichter ER804…

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 Frequenzumrichters ER804 sind nicht vorgesehen. Sollte der Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichter zu vermeiden, sind Lagerzeiten von mehr als 12 Monaten nicht empfehlenswert (→ Abschnitt 1.11, „Zwischenkreiskondensatoren aufladen“).

1.11 Zwischenkreiskondensatoren aufladen

Der Zwischenkreis des Frequenzumrichters ER804…K 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 Frequenzumrichter ER804…K mit einem geregelten Gleichspannungs-Netzgerät über die beiden Netzanschlussklemmen L1/L und L2/N eingespeist werden. Der Frequenzumrichter darf dabei nicht freigegeben sein (d. h. kein Startsignal).
Die maximale Ladespannung sollte den Wert der Zwischenkreisspannung (U_{DC} ~ 1,41 x U_e) erreichen.

- ER804-…K etwa 324 V DC bei U_e = 230 V AC

➔ Die obige Kondensatorregeneration ist bei den Frequenzumrichtern ER804-…/4K nicht erforderlich !

1.12 Service und Garantie

Falls Sie irgendein Problem mit Ihrem Frequenzumrichter ER804… haben, so wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebspartner.

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

- die genaue Typbezeichnung des Frequenzumrichters (→ Typenschild),
- Seriennummer (Serial No.: → Typenschild),
- das Kaufdatum,
- eine genaue Beschreibung des Problems, das im Zusammenhang mit dem Betrieb des Frequenzumrichters 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 BLEMO Frequenzumrichter.

Störfallservice

06106 / 8295-19

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 Frequenzumrichters ER804 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 auszugsweise die wichtigsten Merkmale im Energiekreis eines Antriebssystems (PDS = Power Drive System), die Sie bei der Projektierung berücksichtigen sollten.

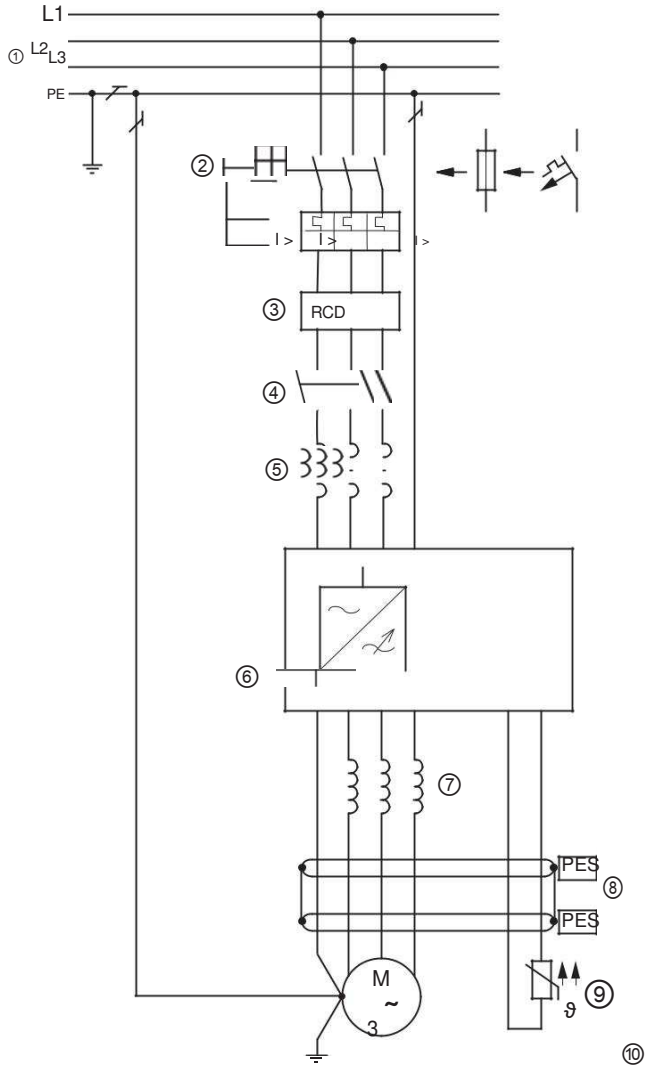


Abbildung 14: Beispiel für ein Antriebssystem mit dreiphasiger Einspeisung für einen Drehstrommotor

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

2.2 Elektrisches Netz

2.2.1 Netzanschluss und Netzform

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804 dürfen uneingeschränkt an allen sternpunktgeerdeten Wechselstromnetzen (TN-S, TN-C, TT, siehe hierzu IEC 60364) angeschlossen und betrieben werden.

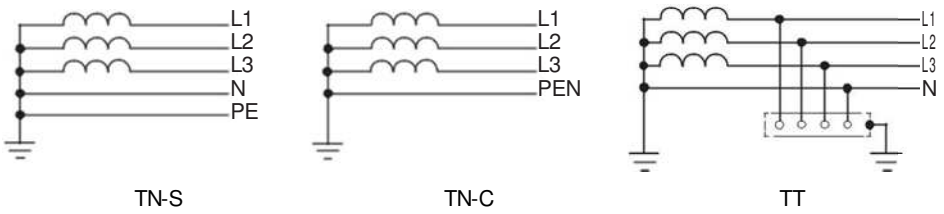


Abbildung 15: Wechselstromnetze mit geerdetem Mittelpunkt

→ Berücksichtigen Sie bei der Projektierung eine symmetrische Aufteilung auf die drei Außenleiter, falls mehrere Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichtern an asymmetrisch geerdeten Netzen (phasengeerdetes Dreiecknetz „Grounded Delta“, USA) oder an nichtgeerdeten bzw. hochohmig geerdeten (über 30 Ω) 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 Frequenzumrichter der Reihe ER804… an ein asymmetrisch geerdetes Netz oder an ein IT-Netz (nichtgeerdet, isoliert) angeschlossen, muss bei den Varianten mit internem Funkentstörfilter 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 42.

2.2.2 Netzspannung und Frequenz

Das weite Toleranzband des Frequenzumrichters ER804… ermöglicht den Betrieb an den europäischen (U_{LN} = 230 V/400 V, 50 Hz) und den amerikanischen (U_{LN} = 240 V/480 V, 60 Hz) Normspannungen:

- 230 V, 50 Hz; 240 V, 60 Hz bei ER804-…K
  200 V - 10 % - 240 V + 10 %
- 400 V, 50 Hz; 480 V, 60 Hz bei ER804…-
  34… 380 V - 10 % - 480 V + 10 %

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

Bei dreiphasig gespeisten Frequenzumrichtern (ER804-…/4K) 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 Netzdrossel deren u_k-Wert ≦ 4 % ist.

➔ Phasenunsymmetrien größer als 3 % führen zu einer Abschaltung des Frequenzumrichters ER804 mit einer Fehlermeldung. (Die LED **Fault Code** blinkt zyklisch 9 mal mit 2 s Pause, → Tabelle 45, Seite 150.)

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 Frequenzumrichter ER804-…K kann der THD-Wert durch das Vorschalten einer Netzdrossel um etwa 30 % reduziert werden.

Der dreiphasig gespeiste Frequenzumrichter ER804-…/4K 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 Frequenzumrichtern an Wechselstromnetzen mit nicht definierten Verhältnissen den Einsatz von Netzdrosseln.

2.3 Sicherheit und Schalten

2.3.1 Abschaltvorrichtung

→ Installieren Sie zwischen dem Netzanschluss und dem Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichters ER804…
Die empfohlenen Zuordnungen sind in → Abschnitt 9.7, „Kabel und Schutzeinrichtungen“ 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, „Nenndaten“, Seite 115 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.

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^2 betragen oder aus zwei getrennt angeschlossenen Erdkabeln bestehen. In → Abschnitt 8.3, „Nenndaten“, Seite 115 sind die Ableitströme der einzelnen Leistungsgrößen angegeben.
Die EMV-Anforderungen an die Motorkabel sind in → Abschnitt 3.3.6, „Motoranschluss“, Seite 46, 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) auf-weisen und erfordern oft eine Installation im metallischen Schutzrohr (siehe die lokalen Vorschriften).

2.3.3 Fehlerstromschutzschalter (RCD)

Bei dreiphasig gespeisten Frequenzumrichtern ER804-…/4K dürfen ausschließlich allstromsensitive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ B verwendet werden. Bei einphasig gespeisten (L, N) Frequenzumrichtern ER804-…K dürfen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vom Typ Asi 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 Frequenzumrichter ER804… installiert werden – nicht im Ausgang zum Motor!

Die Größe der Berührungs- und 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 Frequenzumrichter ER804… können auch andere Schutzmaßnahmen bei direktem oder indirektem Berühren verwendet werden – wie beispielsweise eine Trennung vom Einspeisesystem durch einen Transformator.

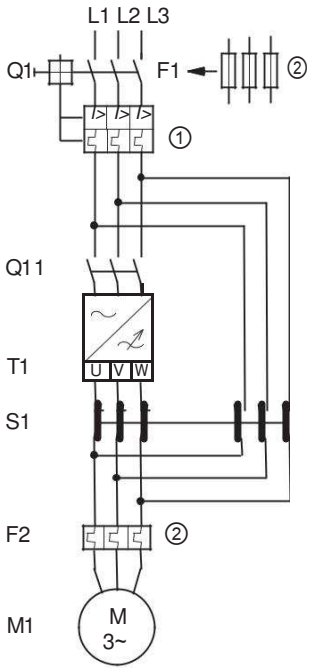
2.3.4 Netzschütze

Ein Netzschütz ermöglicht das betriebsmäßige Ein- und Ausschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters sowie eine Abschaltung im Fehlerfall. Das Netzschütz wird gemäß dem netzseitigen Eingangsstrom I_{LN} des Frequenzumrichters ER804, der Gebrauchskategorie AC-1 (IEC 60947) und gemäß der Umgebungstemperatur am Einsatzort ausgelegt. Berücksichtigen Sie bei der Projektierung, dass ein Tipp-Betrieb über das Netzschütz nicht zulässig ist. Die maximal zulässige Einschalthäufigkeit der Netzspannung beim Frequenzumrichter ER804 beträgt einmal in 30 Sekunden (Normalbetrieb).

2.3.5 Verwendung eines Bypass-Anschlusses

WARNUNG	Die Ausgangsklemmen U, V und W des Frequenzumrichters ER804 dürfen niemals an das Einspeisesystem (L1, L2, L3) angeschlossen werden. Eine Netzspannung an den Ausgangsklemmen kann zu einer Zerstörung des Frequenzumrichters 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 Frequenzumrichters angeschlossen sind.



1 Q1 thermischer Überlast- und Kurzschluss-Schutz
2 F1 Sicherung und Motorschutzrelais F2 (Alternative zu ①)
Q11 Netzschütz
T1 Frequenzumrichter ER804
S1 Verriegelte Umschaltung zwischen Frequenz umrichter 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 Frequenzumrichter ER804… 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 Frequenzumrichter ER804… 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.

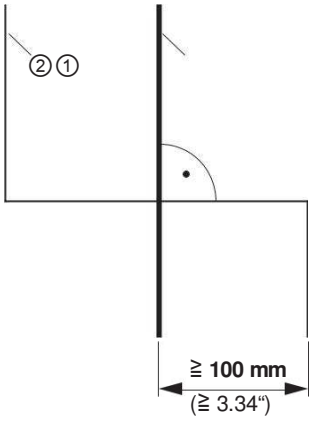


Abbildung 17: Leitungsführung

➔ 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.

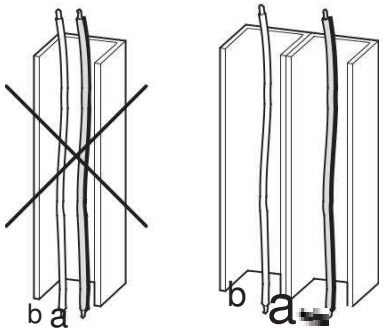


Abbildung 18: Getrennte Leitungsverlegung

a Leistungsleitung: Netzspannung, Motoranschluss
b Steuer- und Signalleitungen, Feldbusanschaltungen

2.5 Motorauswahl

→ Prüfen Sie, ob Ihr Frequenzumrichter ER804… und der zugeordnete dreiphasige Drehstromstrommotor gemäß den Nenndaten-Tabellen in → Abschnitt 8.3, „Nenndaten“, Seite 115 miteinander kompatibel sind.

2.5.1 Motoren parallelschalten

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804 ermöglichen den parallelen Betrieb mehrerer Motoren.

➔ Bei einem Anschluss mehrerer Motoren muss die Summe der Motorströme kleiner als der Bemessungsstrom des Drehzahlstarters ER804 sein.

Durch das Parallelschalten der Motoren verringert sich der Anschlusswiderstand am Ausgang des Frequenzumrichters. 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 im Ausgang des Frequenzumrichters eingesetzt werden.

➔ Bei einem Parallelbetrieb mehrerer Motoren kann der elektronische Motorschutz des Frequenzumrichters 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 Frequenzumrichters 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.

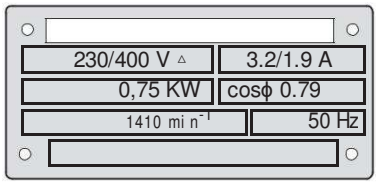


Abbildung 19: Beispiel für das Typenschild (Leistungsschild) eines Motors

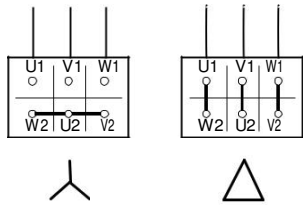


Abbildung 20: Schaltungsarten: Sternschaltung (links), Dreieckschaltung (rechts)

Beispiel zu den Abbildungen 19 und 20

ER804-0.75K (U_{LN} = 230 V): Motor in Dreieckschaltung

ER804-0.75/4K (U_{LN} = 400 V): Motor in Sternschaltung

2.5.3 Anschluss von Ex-Motoren

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

- Ein Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichter – beispielsweise wenn Motordrosseln (du/dt-Begrenzung) vorgeschrieben sind – müssen berücksichtigt werden.
- Temperaturüberwachungen in den Motorwicklungen (Thermistor, Thermo-Click) dürfen nicht direkt am Frequenzumrichter ER804 angeschlossen werden, sondern müssen über ein für den Ex-Bereich zugelassenes Auslösegerät angeschlossen werden.

3 Installation

3.1 Einleitung

Dieses Kapitel beschreibt die Montage und den elektrischen Anschluss der Frequenzumrichter ER804…

➔ Decken oder kleben Sie während der Installation und Montage des Frequenzumrichters ER804 sämtliche Belüftungsschlitze ab, damit keine Fremdkörper eindringen können.

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

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 Frequenzumrichters ER804… 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 Lüftungs-öffnungen) verwendet werden.

➔ Montieren Sie den Frequenzumrichter ER804 ausschließlich auf einem nichtbrennbaren Befestigungsuntergrund (z. B. auf einer Metallplatte).

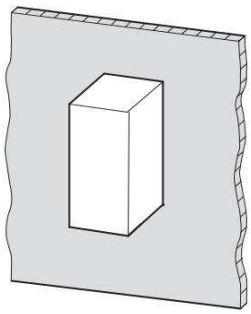


Abbildung 21: Aufbau auf Metallplatte

3.2.1 Einbaulage

Die Frequenzumrichter ER804-0.25K und ER804-0.37K müssen senkrecht montiert werden (Geräte ohne internen Lüfter). Die maximal zulässige Neigung beträgt 5°.
Alle anderen Leistungsgrößen der Reihe ER804… dürfen mit einer maximalen Neigung von 90° montiert werden.
Eine hängende Montage ist nicht zulässig!

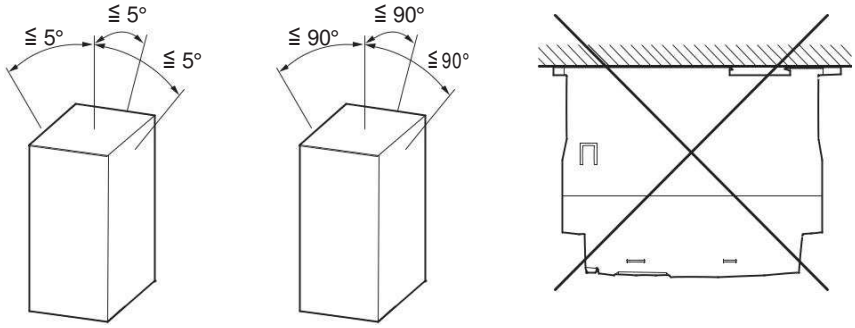
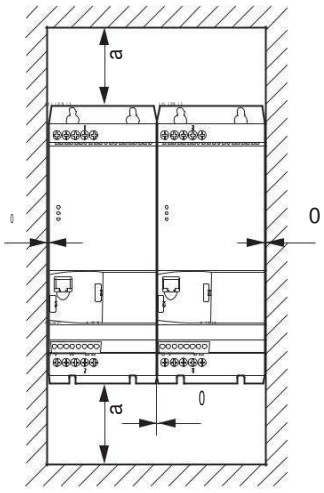


Abbildung 22: Einbaulagen (links: Geräte ER804-0.25K und ER804-0.37K)

3.2.2 Freiräume

Zur Gewährleistung einer ausreichenden Luftzirkulation müssen in Abhängigkeit von der Baugröße am Frequenzumrichter ER804… genügend thermische Freiräume eingehalten werden.



Typ	a [mm] (in)	Bau–größe
ER804-0.25K	50 (1.97)	FS1
ER804-0.37K	50 (1.97)	FS1
ER804-0.55K	50 (1.97)	FS1
ER804-0.75K	50 (1.97)	FS1
ER804-1.5K	50 (1.97)	FS1
ER804-2.2K	75 (2.96)	FS2
ER804-0.37/4K	50 (1.97)	FS1
ER804-0.75/4K	50 (1.97)	FS1
ER804-1.5/4K	50 (1.97)	FS1
ER804-2.2/4K	75 (2.96)	FS2
ER804-3.0/4K	75 (2.96)	FS2
ER804-4.0/4K	75 (2.96)	FS2
ER804-5.5/4K	100 (3.94)	FS2
ER804-7.5/4K	100 (3.94)	FS2

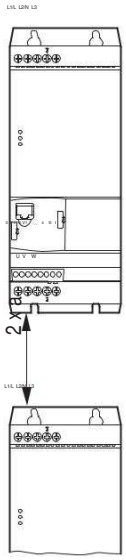


Abbildung 23: Freiräume zur Luftkühlung

➔ Die Frequenzumrichter ER804 können nebeneinander, ohne seitlichen Abstand montiert werden.

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

Der frontseitige Freiraum sollte 15 mm nicht unterschreiten.

➔ Berücksichtigen Sie beim Einsatz einer optionalen Baugruppe
- ABE (Analogbedieneinheit),
- DBE (Digitalbedieneinheit)

den erforderlichen zusätzlichen Freiraum an der Frontseite des Frequenzumrichters ER804…

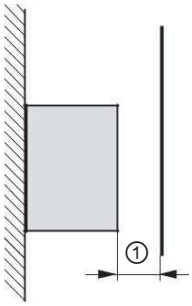


Abbildung 24: Minimaler Freiraum 15mm

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

3.2.3 Befestigung

Der Frequenzumrichter ER804 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.

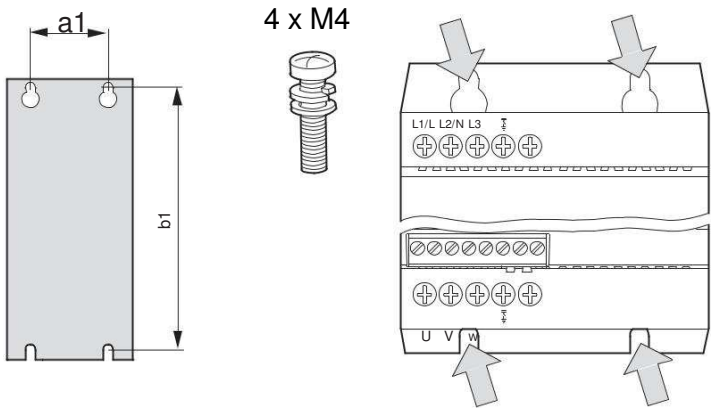


Abbildung 25: Schraubbefestigung

3.2.3.2 Befestigung auf einer Montageschiene

Alternativ zur Schraubbefestigung können die Frequenzumrichter ER804… auch auf einer Montageschiene gemäß IEC/EN 60715 montiert werden.

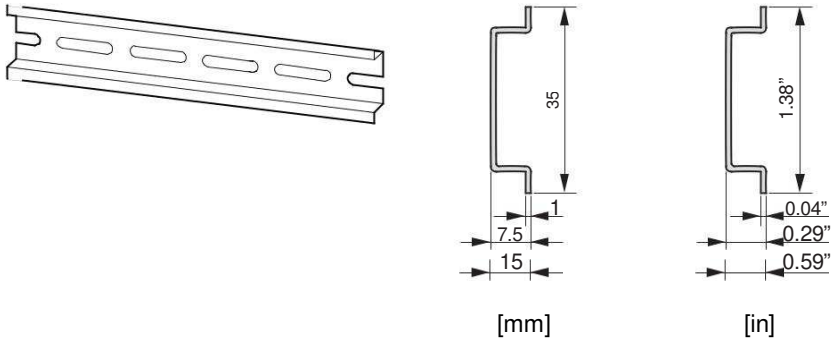


Abbildung 26: Montageschiene gemäß IEC/EN 60715

- Setzen Sie dazu den Frequenzumrichter ER804… von oben auf die Montage-schiene und drücken Sie ihn nach unten [1]. Klappen Sie ihn dann an die Montageschiene [2] und lassen ihn dort mit Federkraft einrasten [3].

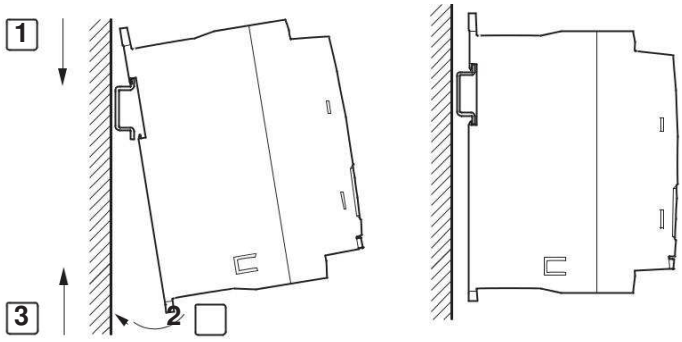


Abbildung 27: Befestigung auf einer Montageschiene

Demontage von einer Montageschiene

- Zur Demontage drücken Sie den Frequenzumrichter nach unten [1]. Ziehen Sie dann den Frequenzumrichter ER804… an der unteren Kante nach vorne ab [2]. Heben Sie ihn anschließend nach oben von der Montage-schiene [3].

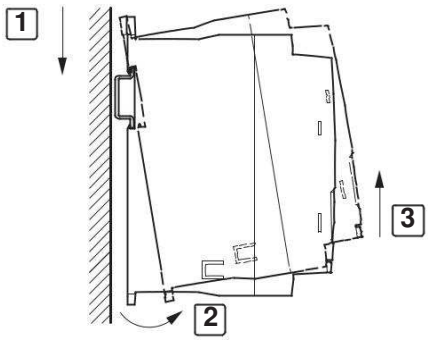


Abbildung 28: Demontage von der Montageschiene

3.3 Elektrische Installation

VORSICHT

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

GEFAHR

Unfallgefahr durch Stromschlag!
Führen Sie (nur qualifiziertes Fachpersonal) die Verdrahtung nur spannungsfrei und gemäß den Sicherheitsvorschriften der Seiten 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 Frequenzumrichters noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreis-kondensatoren).

Beachten Sie den Warnhinweis!

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

3.3.1 Isolationsprüfung

Die Frequenzumrichter der Reihe ER804… 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 Frequenzumrichter ER804… anschließen.

VORSICHT

An den Steuer- und Anschlussklemmen des Frequenzumrichters ER804 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 Frequenzumrichters ER804… 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 Frequenzumrichters ER804… 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.

3.3.2 Anschluss am Leistungsteil

Der Anschluss am Leistungsteil erfolgt netzseitig über die Anschlussklemmen:

- L1/L, L2/N, PE für die einphasige Versorgungsspannung bei ER804-…K
- L1/L, L2/N, L3, PE für die dreiphasige Versorgungsspannung bei ER804-…./4K Die Phasenfolge ist dabei nicht von Bedeutung.

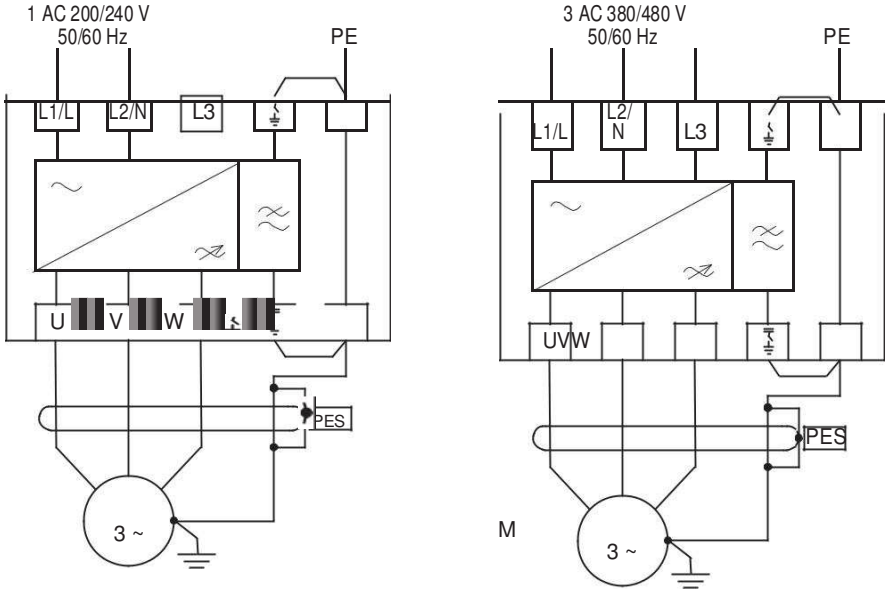


Abbildung 29: Anschluss im Leistungsteil (Prinzip)

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

ACHTUNG

Der Frequenzumrichter ER804… muss grundsätzlich über einen Erdungsleiter (PE) mit dem Erdpotenzial verbunden werden.

ACHTUNG

Verschlossene Anschlussklemmen im Leistungsteil dürfen nicht genutzt werden.

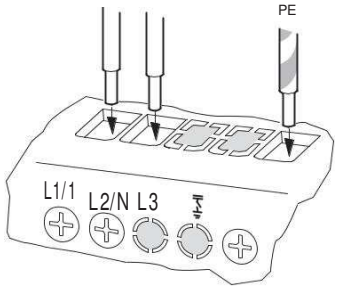


Abbildung 30: Verschlossene Anschlussklemmen (Beispiel: ER804-…K)

Die in Abbildung 30 verschlossenen Anschlussklemmen (L3 und ⏚) haben keine Funktion.

➔ Wenn Sie für den betriebsmäßigen Einsatz bei einem Frequenzumrichter ER804… 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.

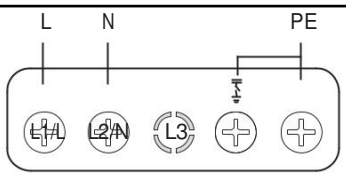
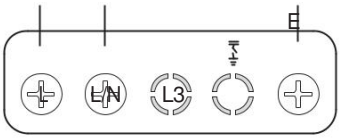
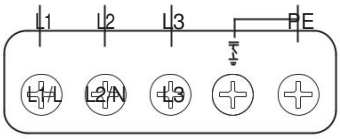
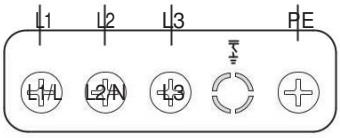
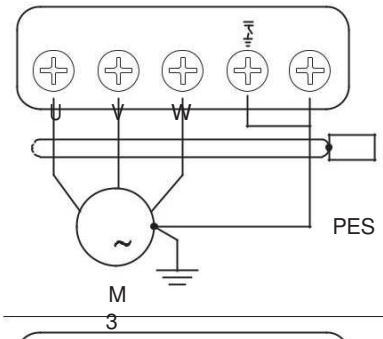
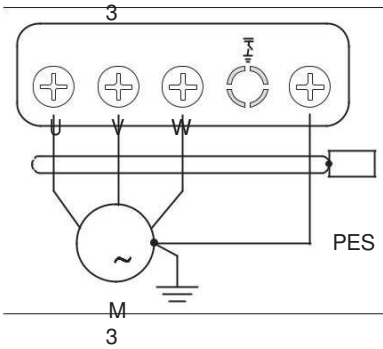
3.3.2.1 Bezeichnung der Leistungsklemmen

Tabelle 4: Bezeichnung der Leistungsklemmen

Bezeichnung	Funktion	Hinweis
L1/L	Netzanschluss: • Phase L1 bei ER804-…/4K • Phase L bei ER804-…K	Netz-Nennspannungen: ER804-…/4K: 380 V/480 V (Phase-Phase) ER804-…K: 200 V/240 V (Phase-Neutralleiter)
L2/N	Netzanschluss: • Phase L2 bei ER804-…/4K • Neutralleiter N bei ER804-…K	Netz-Nennspannungen: ER804-…/4K: 400 V/480 V (Phase-Phase) ER804-…K: 230 V/240 V (Neutralleiter-Phase)
L3	Netzanschluss: • Phase L3 bei ER804-…/4K	Netz-Nennspannungen: ER804-…/4K: 400 V/480 V (Phase-Phase)
⏚	Erdanschluss (PE) für den internen Netzfilter	Nur mit internem Funkentstörfilter. Brücke zum PE-Anschluss nur eingesetzt in Kombination mit der EMV-Brücke auf der Motorseite.
⏚	PE, Erdanschluss auf der Netzseite	Interne Verbindung zum PE-Anschluss der Motorseite
U	Motoranschluss Phase 1	Motor-Nennspannungen: ER804-…/4K: 400 V/460 V ER804-…K: 230 V
V	Motoranschluss Phase 2	
W	Motoranschluss Phase 3	
⏚	Erdanschluss (PE) für den internen Filter des Zwischenkreises (Y-Kondensator)	Nur mit internem Funkentstörfilter Brücke zum PE-Anschluss nur eingesetzt in Kombination mit der EMV-Brücke auf der Netzseite.
⏚	PE, Erdanschluss auf der Motorseite	Interne Verbindung zum PE-Anschluss der Netzseite

3.3.2.2 Anschlussbeispiele

Tabelle 5: Anschlussbeispiele im Leistungsteil

	Anschlussklemmen	Beschreibung
Netzanschluss		ER804-...K bei einphasiger Versorgungsspannung (200 V/240 V)
		ER804...-12...NN-... bei einphasiger Versorgungsspannung (200 V/240 V) **ohne** internen Funkentstörfilter
		ER804-.../4K bei dreiphasiger Versorgungsspannung (380 V/480 V)
		ER804...-34...NN-... bei dreiphasiger Versorgungsspannung (380 V/480 V) **ohne** internen Funkentstörfilter
Motorabgang		Dreiphasiger Motoranschluss für Drehstrommotoren: • ER804-…K (230 V) • ER804-…/4K (400 V/460 V)
		Dreiphasiger Motoranschluss für Drehstrommotoren: • ER804…-12…NN-… (230 V) • ER804…-34…NN-… (400 V/460 V) **ohne** internen Funkentstörfilter

3.3.2.3 Anschlussquerschnitte und Abisolierlängen

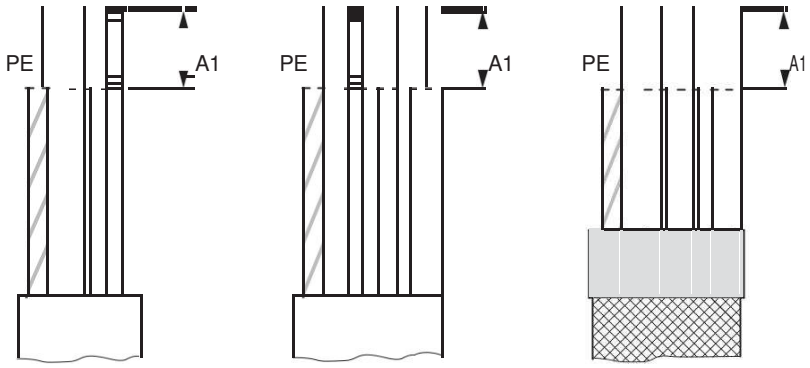


Abbildung 31: Abisolierlängen im Leistungsteil

Tabelle 6: Abisolierlängen, Leiterquerschnitte, Anzugsmoment

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

3.3.3 Erdung

Jeder Frequenzumrichter ER804… 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 (Frequenzumrichter ER804…, Netzdrossel, Motordrossel) 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 Frequenzumrichter 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 den Frequenzumrichtern hinter der EMV-Brücke eingesteckt werden.

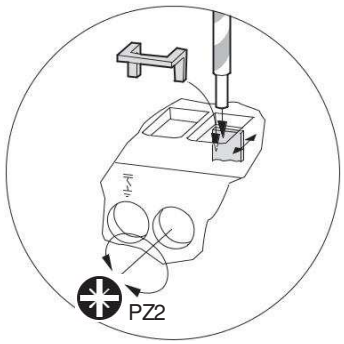


Abbildung 32: PE-Leitung hinter der EMV-Brücke einstecken
(Klemmwirkung von hinten nach vorne)

3.3.4 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 Motoranschlussseite.
Wenn der Frequenzumrichter ER804… 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.

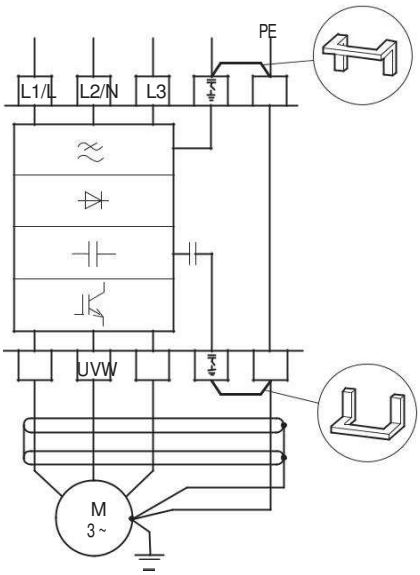


Abbildung 33: ER804 EMV-Brücke

ACHTUNG
Die EMV-Brücken dürfen weder eingesetzt noch entfernt werden, wenn der Frequenzumrichter ER804… am elektrischen Netz angeschlossen ist.

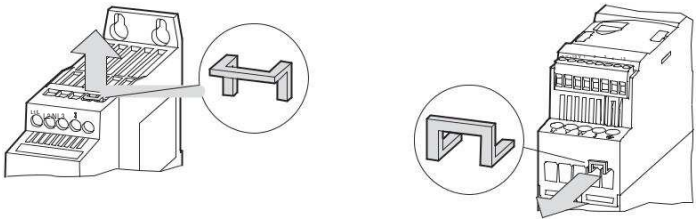


Abbildung 34: EMV-Brücken auf der Netz- und Motorseite entfernen

➔ 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.

3.3.5 Drehstromschienenblock

Die Frequenzumrichter ER804 können über berührungs- und kurzschlusssichere Drehstromschienenblöcke auf der Netzseite angeschlossen werden.

➔ Die Installation mit Drehstromschienenblock ist nur beim Frequenzumrichter ER804-…/4K.

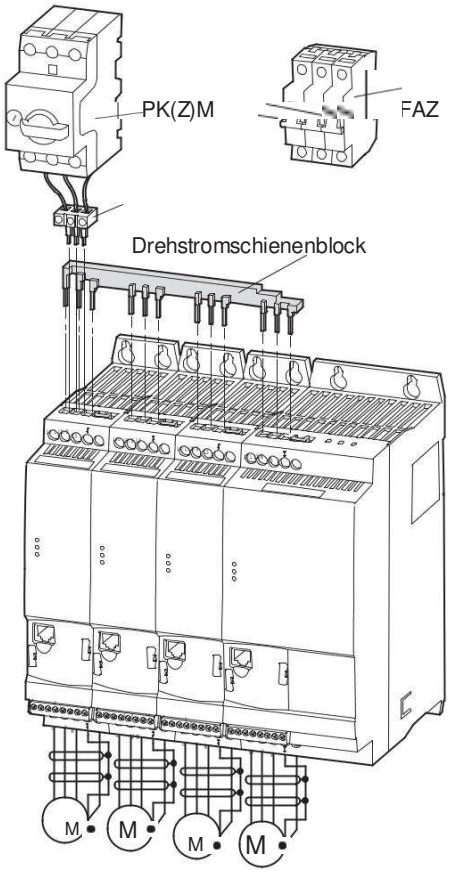


Abbildung 35: Anschlussbeispiel mit Drehstromschienenblock

➔ Beachten Sie die maximale Stromlastfähigkeit der Drehstromschienenblöcke.

WARNUNG

Jeder Frequenzumrichter ER804-…/4K muss einzeln mit dem Schutzleiter der Netzspannung verbunden werden.

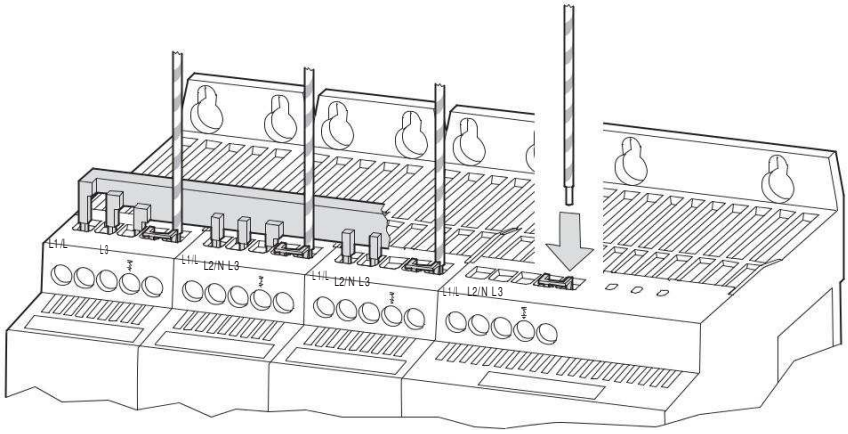


Abbildung 36: PE-Anschluss der einzelnen Frequenzumrichter (Beispiel)

3.3.6 Motoranschluss

Die Verbindung zwischen dem Frequenzumrichter ER804 und dem 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 Schutzerde (PE) . Die Erdanbindung des Leistungsschirms (PES) sollte dabei in unmittelbarer Nähe des Drehzahlstarters ER804…und direkt am Motorklemmkasten erfolgen.

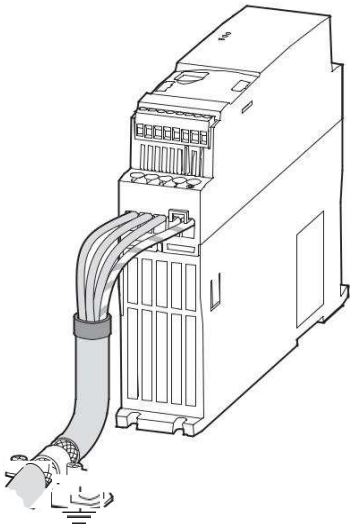


Abbildung 37: Anschluss Motorseite

- 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 Schutzerde angebunden werden. Um EMV-Störungen zu vermeiden, sollte dieser verdrillte Schirmanschluss möglichst kurz (Richtwert für den verdrillten Kabelschirm: b ≧ 1/5 a) ausgeführt werden.

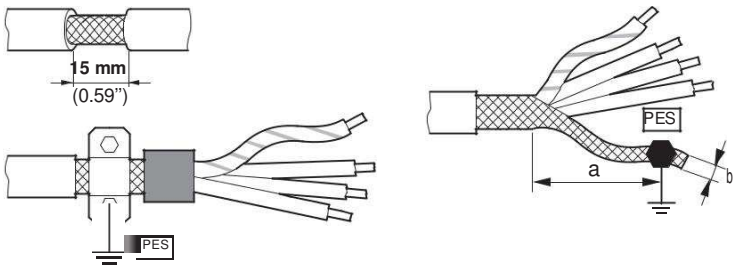


Abbildung 38: Abgeschirmte Anschlussleitung im Motorkreis

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

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

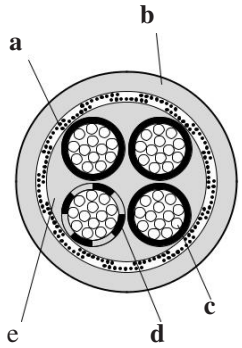


Abbildung 39: Vieradrige, abgeschirmte Motorleitung

a Cu-Abschirmgeflecht
b PVC-Außenmantel
c Litze (Cu-Drähte)
d PVC-Aderisolierung, 3 x schwarz, 1 x grün-gelb
e Textilband und PVC-Innenmaterial

Sind in einem Motorabgang zusätzliche Baugruppen (zum Beispiel Motorschütze, Motorschutzrelais, Motordrosseln 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 Frequenzumrichter ER804… erfüllt die UL-Anforderungen in vollem Umfang, sofern folgende Bedingungen eingehalten werden:

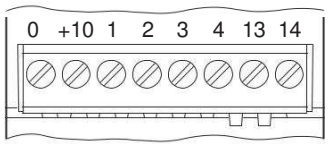
- Bei ER804-…K ist die einphasige Versorgungsspannung an L1/L und L2/N angeschlossen. Der maximal zulässige Effektivwert darf 240 V RMS nicht überschreiten.
- Bei ER804-…/4K ist die dreiphasige Versorgungsspannung an L1/L, L2/N und L3 angeschlossen. Die Phasenfolge ist dabei nicht von Bedeutung. Der maximal zulässige Effektivwert darf 500 V RMS nicht überschreiten.
- Zur Einhaltung der CSA-Anforderungen ist ein transienter Überspannungsschutz auf der Netzseite des Frequenzumrichters ER804 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 Kurzschlussstromstromstärke (AC) in der Eingangsstromversorgung darf 100 kA betragen beim Einsatz von Sicherun-gen (600 V, UL Class CC oder Class J), 14 kA RMS bei Schutzschalten (480 V, MCB Typ B) und bei ER804-…/4K, 18 kA RMS bei MCB Type E.
- Eine feste Installation mit einer geeigneten Trennvorrichtung zwischen dem Frequenzumrichter ER804 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 müssen 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 Frequenzumrichter ER804 und dem Motor angeordnet wird und bei Überlast den ER804 abschaltet, oder
  - Motor mit Thermistor, der über ein Thermistor-Maschinenschutzrelais (EMT6) bei Überlast den Frequenzumrichter ER804 abschaltet, oder
  - Motor mit Thermistor, der als externe Fehlermeldung den Drehzahlstarter ER804 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).

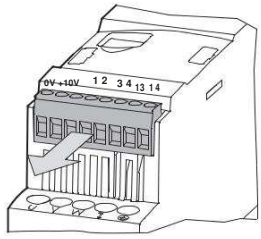
    Voraussetzung: P-08 = Motornennstrom eingestellt.

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.





nur bei ER804-…K

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 Klemmenbezeichnung Steuerteil

Tabelle 7: Klemmenbezeichnung Steuerteil

Bezeichnung	Funktion	Hinweis
0 V	Bezugspotenzial (GND)	• für die interne Steuerspannung (10 V) • für externe Steuerspannungen (10 V/24 V) • für die Steuereingänge 1 - 4
+10 V	Spannungsausgang +10 V DC, max. 20 mA	Ausgang der internen Steuerspannung +10 V für die digitalen und analogen Steuereingänge des ER804... (Klemmen 1 bis 4)
1	DI1, Digital-Eingang 1	• Level für High-Signal: +9 - 30 V • Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V) • Werkseinstellung: FWD (Freigabe Rechtsdrehfeld) • konfigurierbar
2	DI2, Digital-Eingang 2	• Level für High-Signal: +9 - 30 V • Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V) • Werkseinstellung: REV (Freigabe Linksdrehfeld) • konfigurierbar
3	DI3, Digital-Eingang 3	• Level für High-Signal: +9 - 30 V • Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10 V/24 V) • Werkseinstellung: FF1 (Festfrequenz 20 Hz) • konfigurierbar
4	AI1, Analog-Eingang 1 DI4, Digital-Eingang 4	• Analogsignal: 0 - +10 V • Eingangsstrom: 0,12 mA • Auflösung: 12 Bit • Werkseinstellung[1)] f-REF: 0 - f-max (50/60 Hz) • Level für High-Signal: +9 - 30 V • Eingangsstrom: 1,15/3 mA (10/24 V) • konfigurierbar

Bezeichnung	Funktion	Hinweis
13	Relaiskontakt[2)]	• potenzialfreier Relaiskontakt (Schließer), RUN • 230 V AC/30 V DC • max. Laststrom : 6 A (AC-1) / 5 A (DC-1)
14	Relaiskontakt[2)]	

1) Umschaltung als Digital-Eingang mit Parameter P-15 (→ Tabelle 22, Seite 91 und → Tabelle 30, Seite 103)
2) Bei Gerätetyp ER804-…K parametrierbar

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 Frequenzumrichters ER804 aufgelegt.

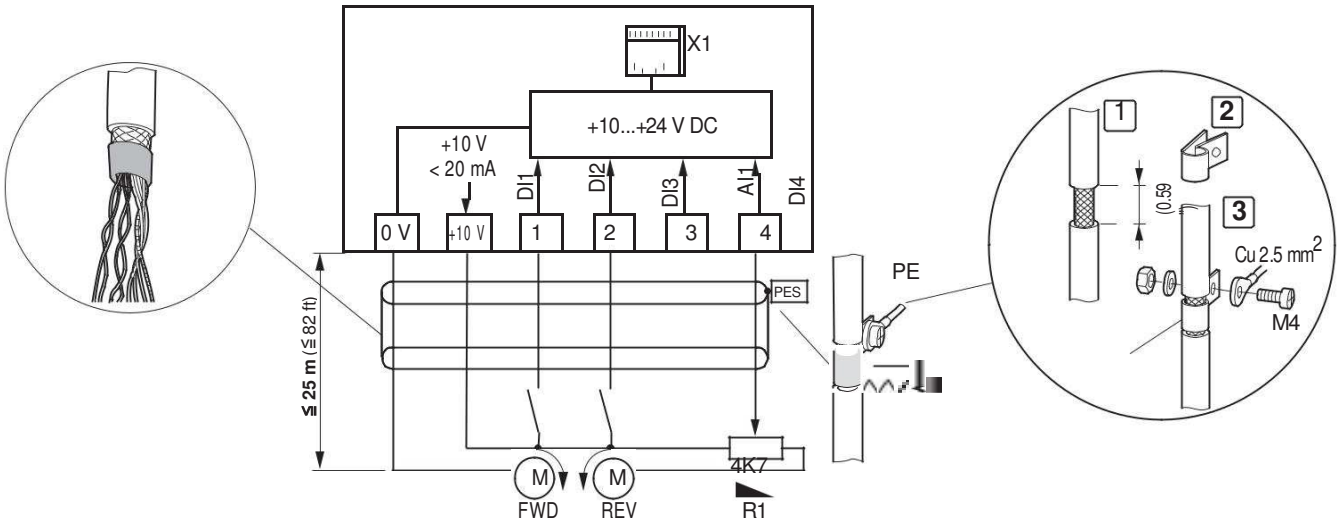


Abbildung 41: Anschlussbeispiel Steuerklemmen

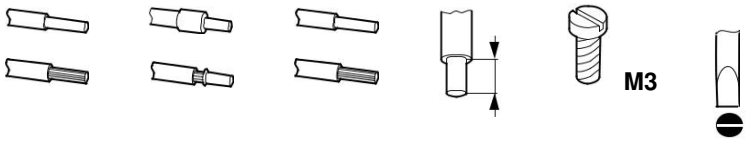
Das obige Anschlussbeispiel (Abbildung 41) zeigt die einseitige PE-Anbindung (PES) des Steuerleitungsschirms mit einer Kabelschelle. Die Steuerleitungen sollten verdrillt ausgeführt sein.

➔ 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.

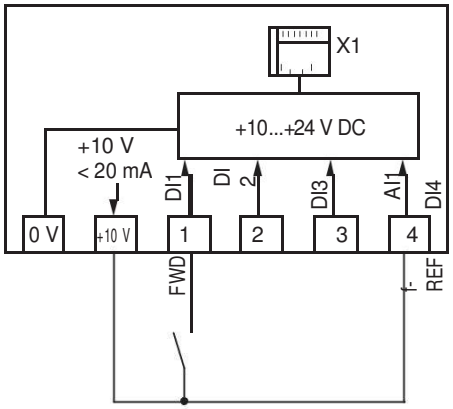
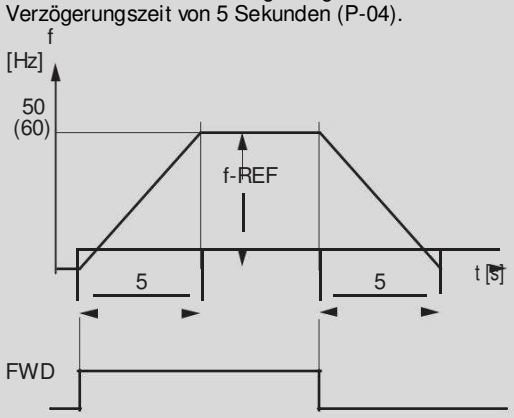
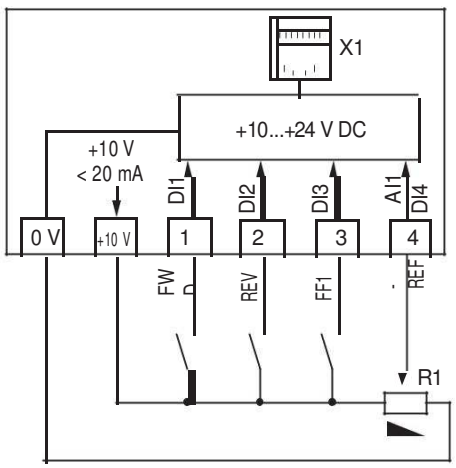
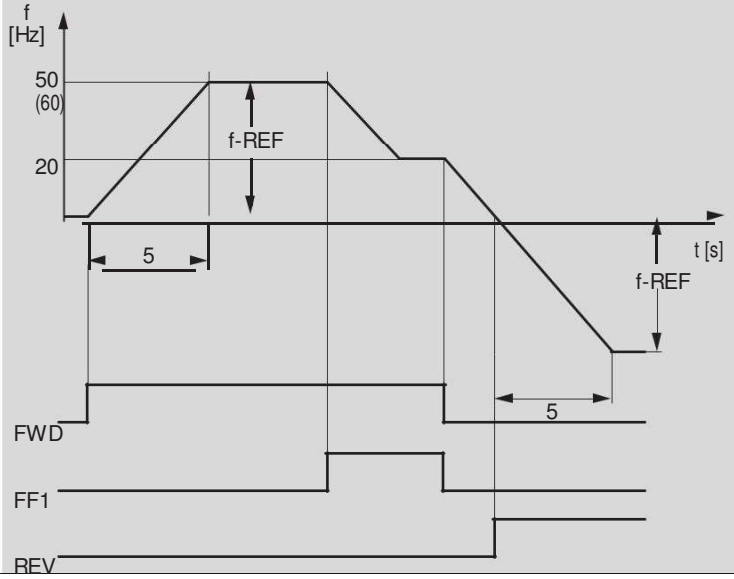
Tabelle 8: Anschlussleitungen an den Steuerklemmen



mm^2	mm^2	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
	**Softstart-Funktion** 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). 
	**Frequenzumrichter (Standard, Werkseinstellung)** 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 kΩ) 

➔ Die Anschlussklemmen können in ihrer Funktion angepasst werden durch:
- den Wahlschalter Mode des Konfigurationsmoduls ABE,
- Parameter in der Parametrier-Software „BLEMOSoft ER804“,
- Parameter über die digitale Bedieneinheit DBE.

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 FF1).

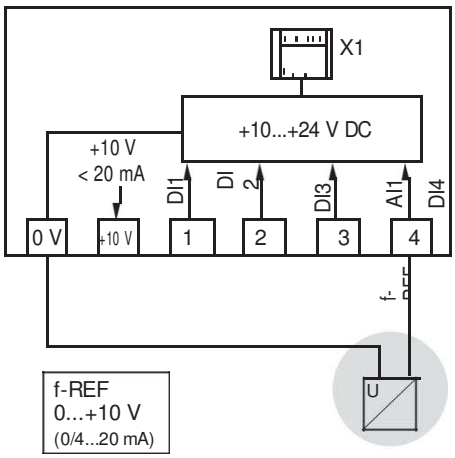


Abbildung 42: Anschlussbeispiel für eine externe analoge Sollwertquelle

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

Die beschriebene Einstellung der Parameter ist in → Tabelle 32, Seite 106

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.

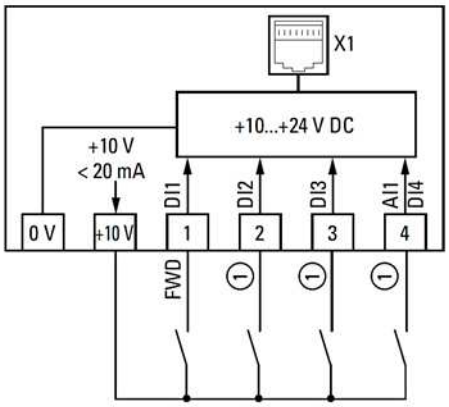


Abbildung 43: Anschlussbeispiel mit vier digitalen Eingängen

① Konfiguration der digitalen Eingänge unter P-15 oder mit der Analogen Bedieneinheit ABE (→Tabelle 10)

Tabelle 10: Konfiguration der digitalen Eingänge unter P-15

Mode	P-15	DI2	DI3	DI4
2	2	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
4	4	UP	FF1	DOWN
5	5	UP	EXTFLT	DOWN
6	6	REV	UP	DOWN
7	7	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$

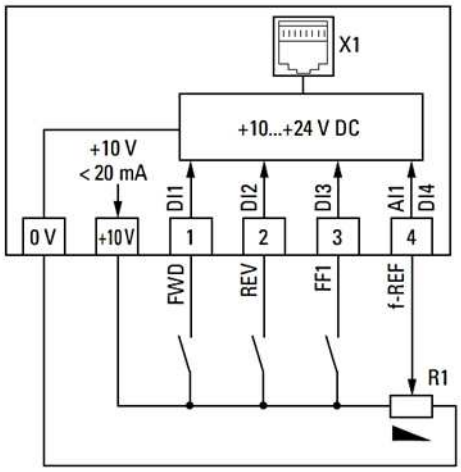
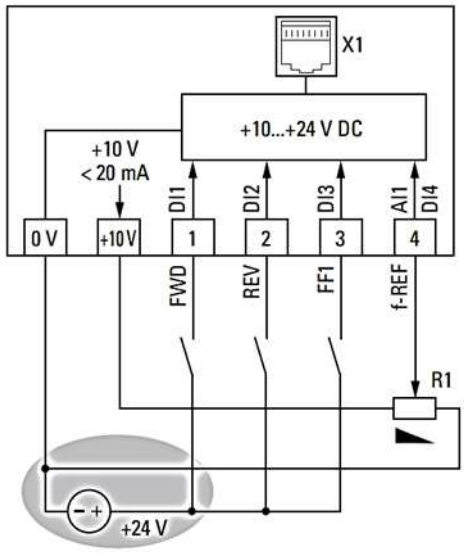
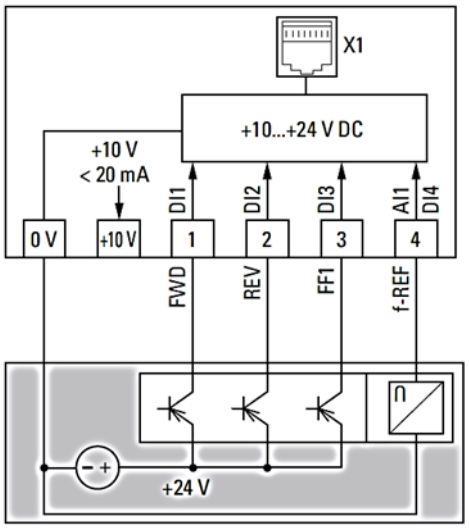
Die Ansteuerung der digitalen Eingänge kann mit der internen Steuerspannung von +10 V (positive Logik) aus Steuerklemme +10 V oder mit bis zu +24 V von einer externen Spannungsquelle erfolgen:

- 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 Frequenzumrichters ER804 (0 V) miteinander verbunden sind. Die Restwelligkeit der externen Steuerspannung muss kleiner als ±5 % Ua/Ua sein.

Tabelle 11: Anschlussbeispiele der digitalen Eingänge (Mode 0)

Anschlussklemmen	Beschreibung
	**Werkseinstellung** Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) und Sollwertvorgabe (AI1) mit der internen Steuerspannung +10 V über das Potentiometer R1 (0 - 10 V).
	**Externe Steuerspannung 24 V** Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) mit einer externen Steuerspannung (+24 V). Die Sollwertvorgabe erfolgt mit der internen Steuerspannung +10 V über das Potentiometer R1 (0 - 10 V).
	**Externe Steuerspannung über SPS** Ansteuerung der digitalen Eingänge (DI1 - DI3) mit einer externen Steuerspannung (+24 V). Die Sollwertvorgabe erfolgt mit einem externen Analogsignal (0 - 10 V). **Hinweis:** Bezugspotential für die analogen und digitalen Ausgänge der SPS ist 0 V.

3.3.8.7 Relais-Kontakt (RUN)

Die Steuerklemmen 13 und 14 sind mit dem internen potenzialfreien Relais-Kontakt (Schließer) des Frequenzumrichters ER804 verbunden.

- Der Kontakt schließt, wenn ein Freigabesignal anliegt (FWD, REV) 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:

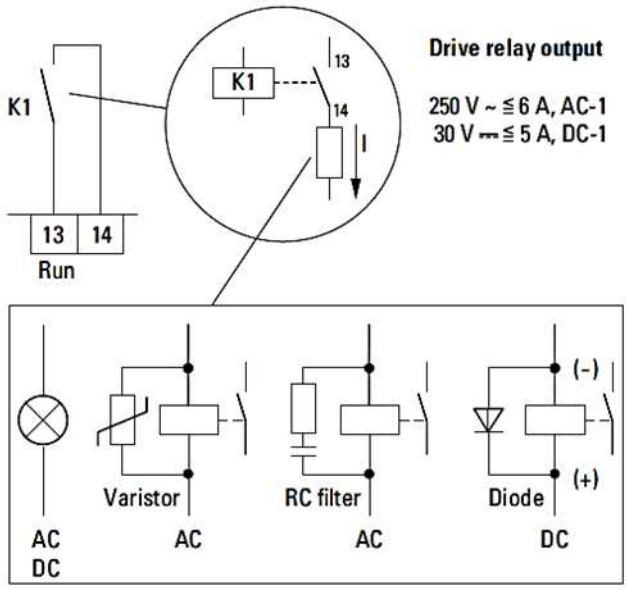


Abbildung 44: Anschlussbeispiele mit Schutzbeschaltung

3.4 RJ45-Schnittstelle

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

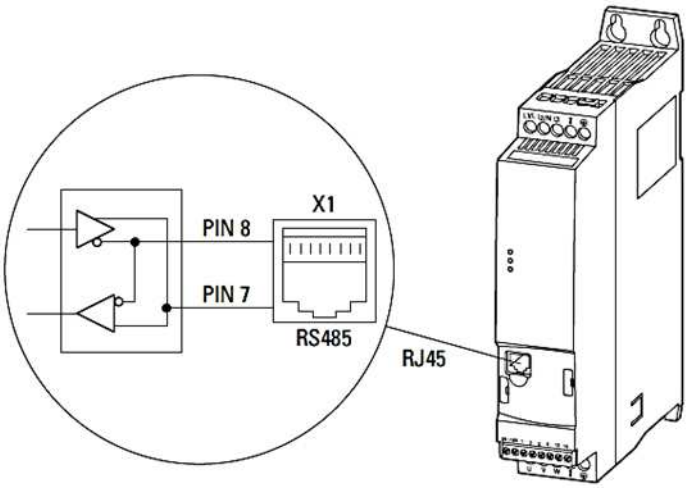


Abbildung 45: RJ45-Schnittstelle

Die interne RS485-Anschaltung überträgt Modbus RTU.

➔ Die Frequenzumrichter ER804 haben keinen internen Busabschlusswiderstand.

➔ Verwenden Sie bei Bedarf einen Busabschlusswiderstand
CANopen: PIN 1 und PIN 2, 124 Ω
Modbus RTU: PIN 7 und PIN 8, 120 Ω

➔ Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie in
→ Kapitel 9 „Zubehör“, Seite 127.

➔ Das Analoge Bedieneinheit ABE ist ausführlich in
→ Kapitel 5, „Analoge Bedieneinheit ABE“ beschrieben.

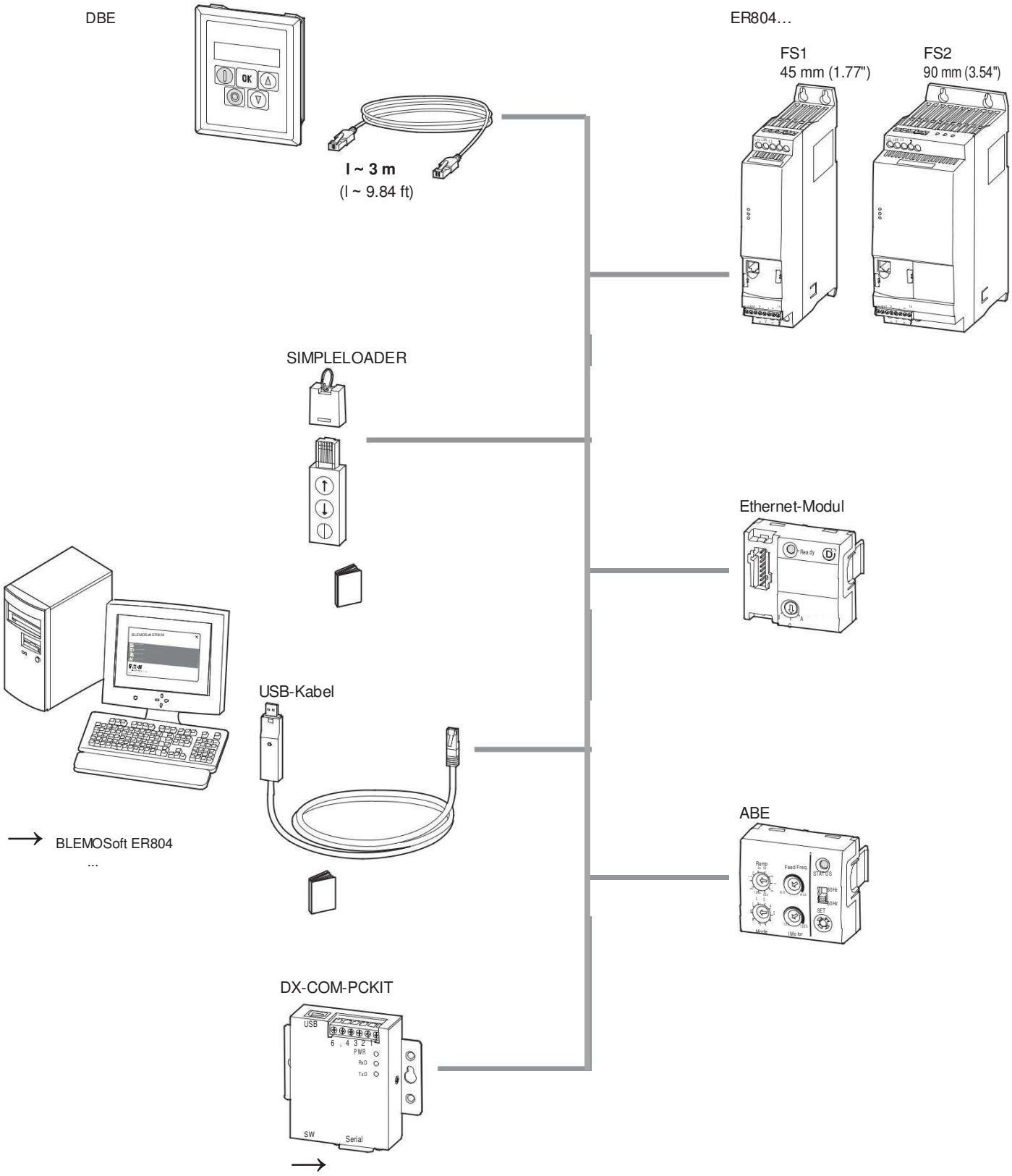


Abbildung 46: Systemübersicht zur RJ45-Schnittstelle des Frequenzumrichters ER804

3.5 LED-Anzeigen

Die Betriebszustände des Frequenzumrichters ER804 werden mit drei Leuchtdioden (LEDs) angezeigt.

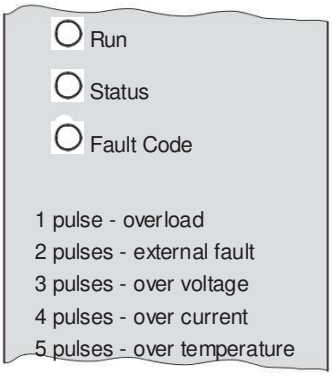


Abbildung 47: LED-Anzeigen mit Fehler-Codes (Gehäuseaufdruck)

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

LED **Run**:

- Betriebsmeldung.
- Blinkt (grün) alle zwei Sekunden (mit einer Frequenz von 4 Hz), bei anliegender Netzspannung, wenn kein Freigabesignal an DI1 bzw. DI2 anliegt und keine Fehlermeldung aktiv ist.
- Leuchtet (grün) im freigegeben Betrieb.
- Leuchtet nicht, wenn das Schaltnetzteil (SMPS) nicht arbeitet (z. B. Netzunterspannung) und bei einem internen Kommunikationsfehler (Frequenzumrichter ER804 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 (Frequenzumrichter ER804 ist defekt).

LED **Fault Code**:

- Fehler-Code-Anzeige
- Blinkt rot (zyklische Blinkfolge mit Pausenzeit) mit folgender Anzahl (1x, 2x, 3x, …, 13x) und anschließend 2 Sekunden Pause (2 Hz + 2 s) (→ Tabelle 12).
- Blinkt rot mit einer Frequenz von 2 Hz und in Kombination mit der LED **Status** bei Netzunterspannung.
- Leuchtet rot in Kombination mit LED **Status** bei einem internem Kommunikationsfehler (ER804 defekt).
- Leuchtet gelb, wenn die Gleichstrombremsung des Frequenzumrichters ER804 aktiv ist.

Tabelle 12: Fehlermeldungen der LED „Fault Code“

Fault Code (Fehler-Code)	Blinkfrequenz: 2 Hz (anschließend 2 Sekunden Pause)	Bedeutung der Fehlermeldung
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 147.

3.6 Blockschaltbilder

Die nachfolgenden Blockschaltbilder zeigen alle Anschlussklemmen des Frequenzumrichters ER804 und deren Funktion in der Werkseinstellung.

3.6.1 ER804-…K

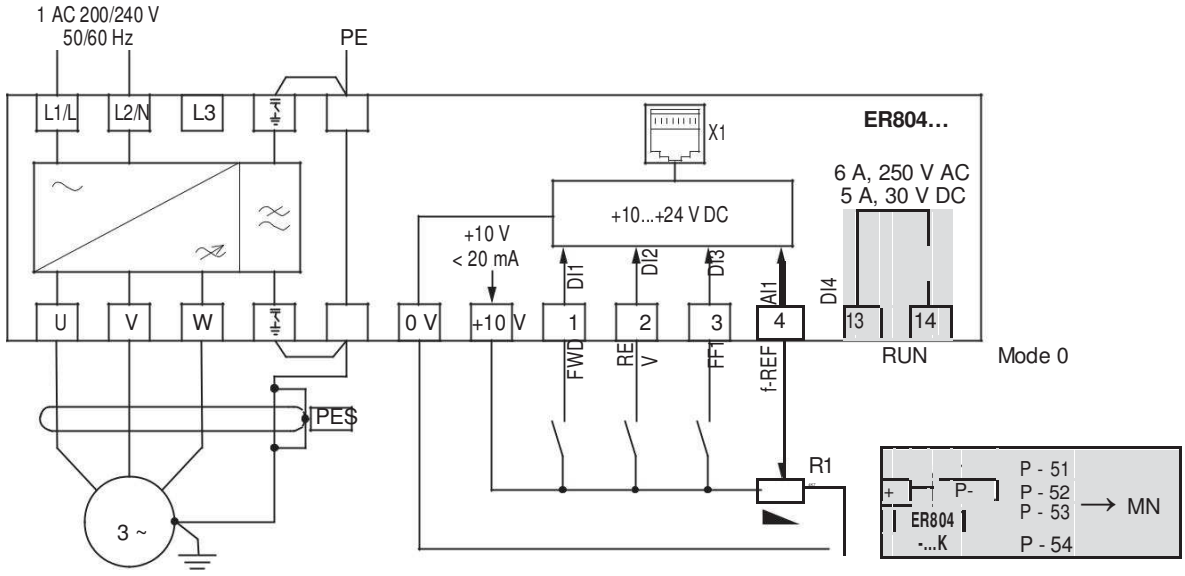


Abbildung 48: Blockschaltbild ER804-…K
Frequenzumrichter mit einphasiger Netzversorgungsspannung

3.6.3 ER804-…/4K

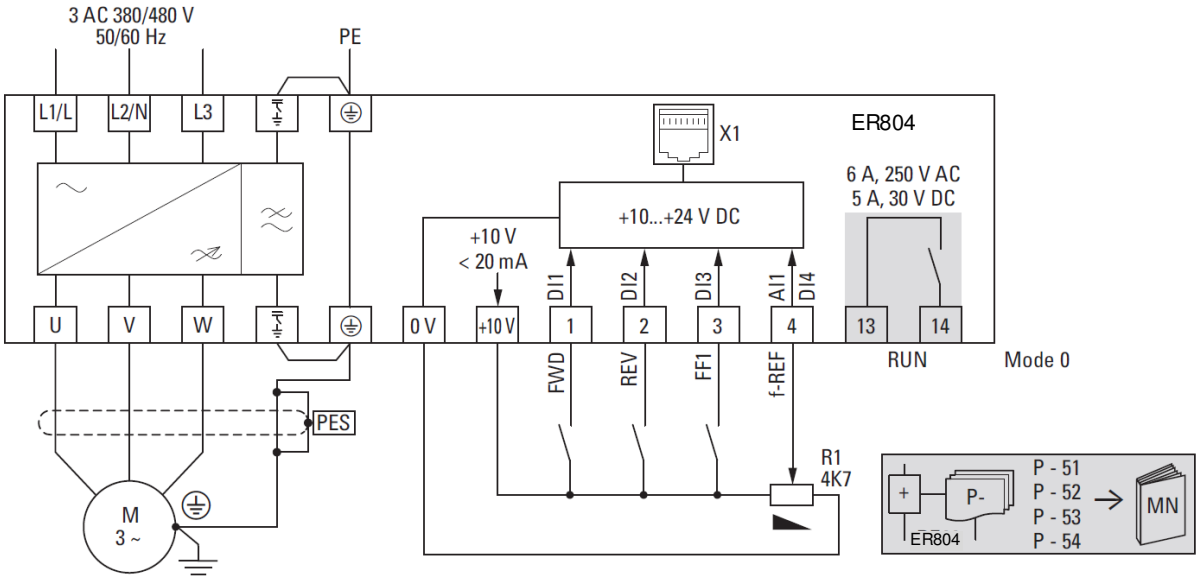


Abbildung 50: Blockschaltbild ER804-…/4K
Frequenzumrichter mit dreiphasiger Netzversorgungsspannung

4 Betrieb

4.1 Checkliste zur Inbetriebnahme

Bevor Sie den Frequenzumrichter 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.	
2	Etwaige Rückstände der Verdrahtung, Leitungsstücke sowie sämtliche verwendeten Werkzeuge wurden aus der Umgebung des Frequenzumrichters, des Motors und der beweglichen Maschinenteile entfernt.	
3	Alle Anschlussklemmen im Leistungsteil und im Steuerteil sind mit dem angegebenen Drehmoment angezogen.	
4	Die an den Ausgangsklemmen (U, V, W) des Frequenzumrichters angeschlossenen Leitungen sind **nicht** kurzgeschlossen und **nicht** mit Erde (PE) verbunden.	
5	Der Frequenzumrichter ist ordnungsgemäß geerdet und mit PE verbunden. Die Anschlussklemmen sind mit dem Erdzeichen gekennzeichnet.	
6	Alle elektrischen Anschlüsse im Leistungsteil wurden den Anforderungen entsprechend ausgelegt und sind ordnungsgemäß angeschlossen. ER804-…K an L1/L, L2/N und PE ER804-…/4K 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 Frequenzumrichter ER804 und der Motor sind auf die speisende Netzspannung angepasst. ER804-…K: 200 - 240 V ±10 % ER804-…/4K: 380 - 480 V ±10 % Motor: Schaltungsart (Stern, Dreieck)	
9	Die Qualität und die Menge der Kühlluft entsprechen der geforderten Umgebungsbedingung für den Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichters ER804 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 Frequenzumrichter 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 Frequenzumrichters ER804 noch bis zu 5 Minuten unter Spannung (Entladezeit der Zwischenkreiskondensatoren).
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 Frequenzumrichters ER804 ist nicht zulässig.

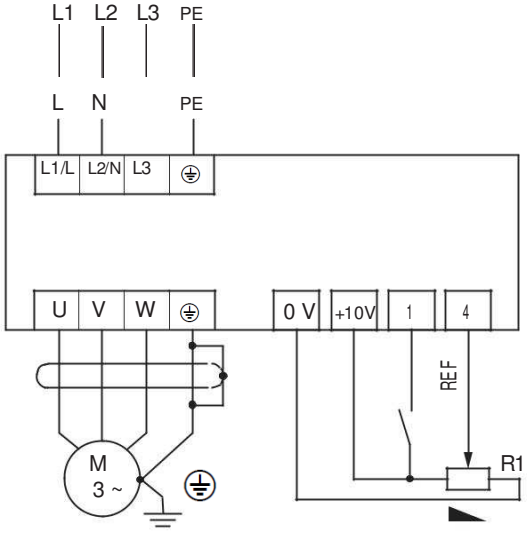
ACHTUNG

Stellen Sie sicher, 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.

4.3 Inbetriebnahme mit Werkseinstellung

Nachfolgend ein vereinfachtes Anschlussbeispiel für den Betrieb in Werkseinstellung:



Anschlussbeispiel	Klemme	Bezeichnung	
	L1/L	Einphasiger Netzanschluss (ER804-…K)	Dreiphasiger Netzanschluss (ER804-…/4K)
	L2/N		
	L3	–	
	⏚	Erdanschluss (PE)	
	⏚	Brücke vom internen EMV-Filter zum Erdanschluss	
	0 V	Bezugspotential (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 Potentiometer R1	
	U	Anschluss für dreiphasigen Wechselstrommotor (Drehstrommotor)	
	V		
	W		
	⏚	Erdanschluss (PE), Motorkabelschirm (PES)	
	⏚	Brücke vom internen EMV-Filter zum Erdanschluss	

- Schließen Sie den Frequenzumrichter ER804 gemäß dem obigen Anschlussbeispiel für eine einfache Inbetriebnahme mit der vorgegebenen Werkseinstellung an.

Das Sollwertpotentiometer sollte einen Festwiderstand von mindestens 1 kΩ bis maximal 10 kΩ haben (Anschluss Steuerklemmen +10V und 0V).

→ Falls die Anschlüsse des Sollwert-Potenziometers 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 ER804-…K bzw. L1/L, L2/N und L3 bei der Reihe ER804-…/4K) wird über das Schaltnetzteil (SMPS) im Zwischenkreis die Steuerspannung generiert und die LED **Run** blinkt grün. Der Frequenzumrichter ER804 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 Potentiometer R1 kann der gewünschte Drehzahlwert für den Motor eingestellt werden.

5 Analoge Bedieneinheit ABE

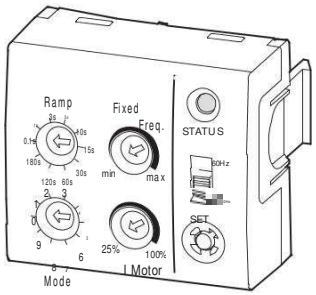


Abbildung 52: Analoge Bedieneinheit ABE

Das Analoge Bedieneinheit ABE ermöglicht eine einfache Änderung der Grundeinstellungen des Frequenzumrichters ER804, ohne eine Bedieneinheit oder einen PC einsetzen zu müssen. ABE wirkt wie ein mechanischer Parameterspeicher. Bei Serienmaschinen können beispielsweise die mit dem Konfigurationsmodul eingestellten Werte (STATUS-LED leuchtet grün) auf andere Frequenzumrichter ER804 der gleichen Leistungsgröße übertragen (kopiert) werden (Drucktaster SET).

➔ Das Analoge Bedieneinheit ABE ist eine optionale Baugruppe und nicht im Lieferumfang des Frequenzumrichters ER804 enthalten.

5.1 Bezeichnungen

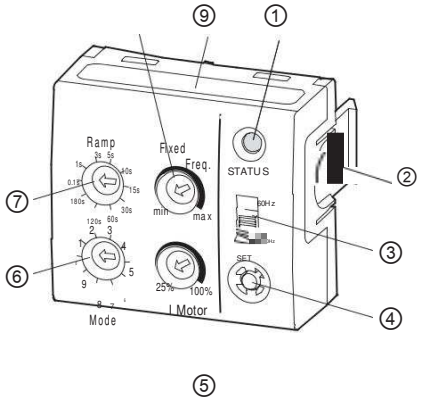


Abbildung 53: Bezeichnungen an ABE

1 Statusanzeige LED
2 Befestigungs-Clips für Frequenzumrichter ER804…
3 Wahlschalter 50/60 Hz – für die Anpassung der Grundeinstellungen an die Netzfrequenz
4 Drucktaster SET – überträgt die geänderten Einstellwerte in den Frequenzumrichter ER804…
5 Potentiometer I Motor – ermöglicht die Anpassung des Motorschutzes (I x t-Wert)
6 Wahlschalter Mode für die Konfiguration der Funktionen der Steuerklemmen
7 Wahlschalter Ramp – ermöglicht eine Einstellung der Rampenzeiten (Beschleunigung und Verzögerung)
8 Potentiometer Fixed Freq. – ermöglicht die Einstellung der Festfrequenz FF1 zwischen dem minimalen und maximalen Wert der Frequenz
9 Mode, Übersicht zur Konfiguration der Steuerklemmen

5.2 Montage/Demontage auf Frequenzumrichter ER804

Das Analoge Bedieneinheit ABE wird in die RJ45-Buchse und die beiden Rastöffnungen für die Befestigungs-Clips des Frequenzumrichters ER804… eingesteckt.

→ Montage und Demontage des Konfigurationsmoduls ABE erfolgen von Hand, ohne Werkzeug. Führen Sie die erforderlichen Montagehandhabungen und Einstellungen ohne Gewaltanwendung aus.

→ Das Analoge Bedieneinheit ABE kann während des Betriebs (Die LED **Run** leuchtet.) eingesteckt und wieder entfernt werden.

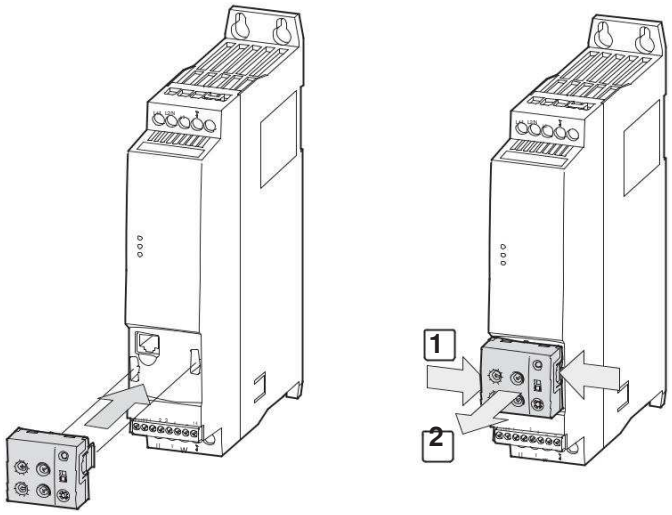


Abbildung 54: Montage und Demontage

Im Normalfall sollte das Analoge Bedieneinheit ABE 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 ABE erfordern einen Schraubendreher mit Flachklinge (0,4 x 2,5 mm).

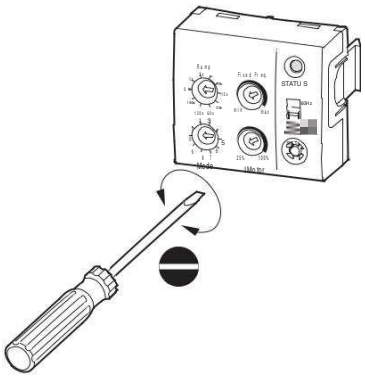


Abbildung 55: Schraubendreher (0,4 x 2,5 mm)

Die „mechanische Änderung der Einstellungen (Parameter)“ kann beim Konfigurationsmodul ABE sowohl im eingesteckten als auch im vom Frequenzumrichter ER804 abgesetzten Zustand (außer Betrieb) erfolgen.

ACHTUNG

Änderung antriebsspezifischer Einstellungen!

Wenn bei einem bereits eingestellten Frequenzumrichter ER804 nach dem Aufstecken eines „nicht definierten“ Konfigurationsmoduls ABE die LED **STATUS** gelb leuchtet, können bei Betätigung der SET-Taste (im STOP-Modus) antriebsspezifische Einstellungen verändert werden.

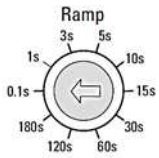
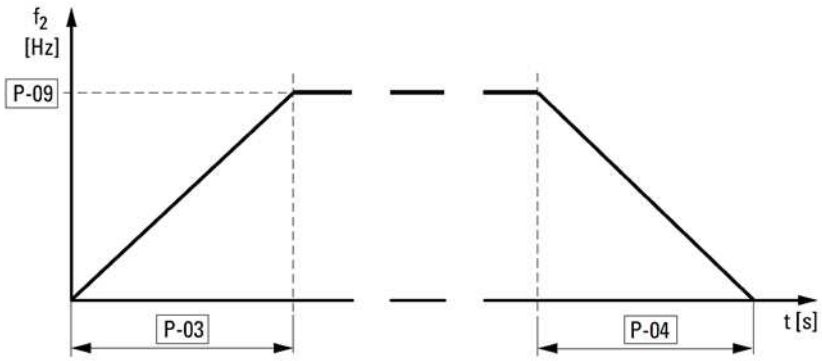
Zum Beispiel:

- 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 Frequenzumrichters ER804 können über die Parametriesoftware BLEMOSoft ER804 oder die Bedieneinheit DBE 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 Potentiometer Fixed Freq. des Konfigurationsmoduls ABE geändert werden.

Die nachfolgende Auflistung beschreibt die Handhabung und Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente des Konfigurationsmoduls ABE im eingesteckten und betriebsbereiten Zustand des Frequenzumrichters ER804. (LED **Run** leuchtet).

Tabelle 14: Funktionen der Bedien- und Anzeigeelemente bei ABE

Element	Verhalten	Beschreibung
STATUS	grün	**LED STATUS** Die Einstellwerte sind identisch mit den Parameterwerten im Frequenzumrichter ER804
	gelb	Die Einstellwerte des Konfigurationsmoduls ABE sind **nicht** identisch mit den Parameterwerten im ER804! Beispiel: • Die Einstellwerte des eingesteckten Konfigurationsmoduls wurden geändert. • Es wurde ein Konfigurationsmodul mit anderen Einstellwerten eingesteckt.
	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 ABE werden in die Parameter des Frequenzumrichters ER804 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 Frequenzumrichters ER804. **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. Mit erneuter Betätigung der SET-Taste wird der aktuelle Wert von Potentiometer Fixed Freq in P-20 gespeichert.
60 Hz 50 Hz		**50/60-Hz-Wahlschalter** Der Wahlschalter für die Netzfrequenz ermöglicht eine automatische Anpassung für die Berechnungen im Motormodel und die Kennlinienparameter (z. B. max. Frequenz, U/f-Kennlinie, Drehzahl-steuerung usw.) für den Betrieb von Motoren mit diesen normierten Frequenzen (50/60 Hz).
SET		**SET-Taste** • Die SET-Taste aktiviert die Übertragung aller „mechanisch“ eingestellten Werte vom Konfigurationsmodul ABE in die zugehörigen Parameter des ER804, wenn sie im STOP-Modus für etwa 2 Sekunden gedrückt wird. Die STATUS-LED blinkt bei der Übertragung dreimal für 2 Sekunden und wechselt dann in grünes Dauerlicht, sobald der Datentransfer abgeschlossen ist. • Im RUN-Modus aktiviert eine kurzeitige Betätigung der SET-Taste (< 1 Sekunde) die direkte Über-tragung der Einstellwerte von Potenziometer Fixed Freq. in den Parameter P-20 (FF1) des Frequenzumrichters ER804 Zum Abschluss dieser Einstellung muss die SET-Taste erneut gedrückt werden. • Im einem Betriebsmodus mit aktiviertem Steuerbefehl FF1 (Mode 0, 2, 3, 4, 7, 8) kann über das Potentiometer Fixed Freq. direkt die Drehzahl des Antriebs eingestellt werden.
	P-09 = Motornennfrequenz	**Wahlschalter Ramp** 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). 

Element	Verhalten	Beschreibung

Fixed Freq.

Potentiometer Fixed. Freq.
Mit dem Potentiometer Fixed Freq. kann der Frequenzsollwert zwischen den beiden Grenzwerten f-min (P-02) und f-max (P-01) stufenlos eingestellt werden. Das Potentiometer ist aktiv, wenn die SET-Taste betätigt (< 1 Sekunde) wurde. Die STATUS-LED blinkt dabei mit einer Frequenz von 4 Hz. Das Potentiometer Fixed Freq. überschreibt dabei direkt den Wert des Parameters P-20 (Festfrequenz FF1) des Frequenzumrichters ER804

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.

I Motor
10% 100%

Potentiometer I Motor
Mit dem Potentiometer I Motor kann für die Motorschutzfunktion (I x t) der Wert des Motorstroms (P-08) zwischen 10 % und 100 % des Bemessungsstroms des Frequenzumrichters ER804 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).

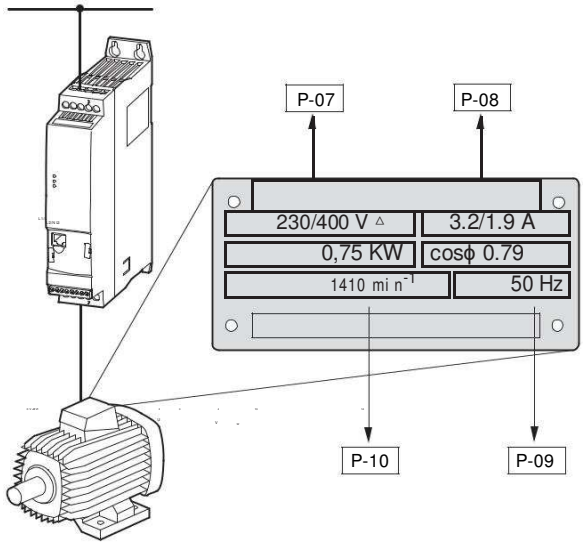
Beispiel:

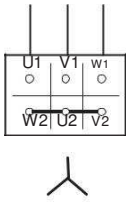
Netzspannung:
U_{LN} = 400 V → P-07

Frequenzumrichter:
ER804-0.75/4K
→ 2,1 A = P-08

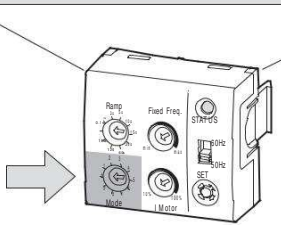
Motornennstrom:
I Motor = 1.9 A → ~90 %
(von P-08)

Anschluss:
Sternschaltung





Digital Inputs Function Select (Mode)	
0 = FWD/REV/FF1/REF	5 = FWD/UP/EXTFLT/DOWN
1 = FWD/REV/EXTFLT/REF	6 = FWD/REV/UP/DOWN
2 = FWD/REV/FF2⁰/FF2¹	7 = FWD/FF2⁰/EXTFLT/FF2¹
3 = FWD/FF1/EXTFLT/REF	8 = ENA/DIR/FF1/REF
4 = FWD/UP/FF1/DOWN	9 = ENA/DIR/EXTFLT/REF



Wahlschalter Mode
Der 10-stufige Wahlschalter Mode ermöglicht die Konfiguration der Steuerklemmen des Frequenzumrichters ER804.
Der Wahlschalter Mode kann nur in der Einstellung P-12 = 0 angewendet werden.

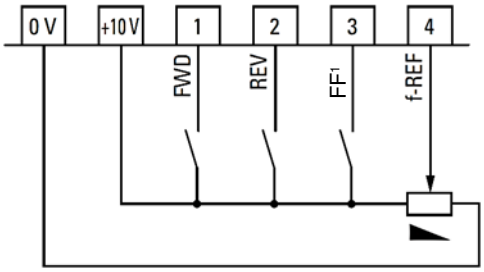
Abkürzungen und Funktionsbezeichnungen:

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^0, FF^1 = Festfrequenzen (binär codiert)
UP = Frequenzsollwert erhöhen
DOWN = Frequenzsollwert reduzieren
ENA = Freigabesignal in Kombination mit DIR
DIR = Drehrichtungsumkehr (L = FWD ↔ H = REV)

Element	Verhalten	Beschreibung

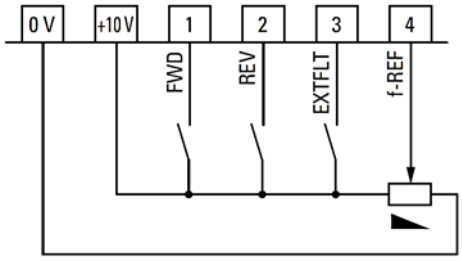
Mode 0
Werkseinstellung

Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Frequenzsollwert über Potentiometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz).

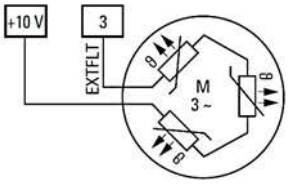


Mode 1
externe Fehlermeldung
Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Frequenzsollwert über ein Potentiometer (0 - +10 V). An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXT FLT) angeschlossen werden. Für den Betrieb muss ein High-Signal (= Steuerspannung) an DI3 anliegen (drahtbruchsicher).

Bei geöffnetem Kontakt (Low) wird beim Umrichter ER804… die LED-Fehlermeldung angezeigt:
- Status: LED rot leuchtend
- Fault Code: LED rot blinkend, 2-pulsig (2 pulses –external fault)



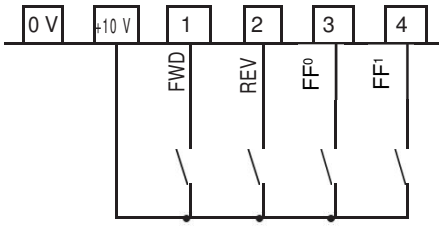
Hinweis:
Berücksichtigen Sie die Isolationsklasse bei direkt angeschlossenen Thermistoren!



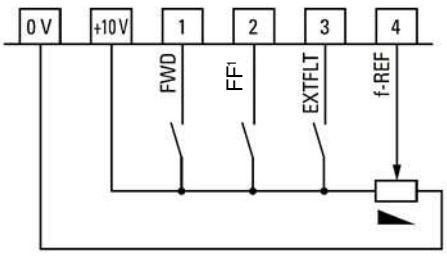
Beispiel für eine externe Fehlermeldung:
Anschluss von Thermistoren (PTC).
Die Fehlermeldung erfolgt ab 3600 Ω und wird bei Werten unter 1600 Ω automatisch zurückgesetzt (Reset).

Mode 2
Festfrequenzen (1)
Mit zwei Drehrichtungen (FWD, REV) und Festfrequenzsollwert über binärcodierte Eingänge.

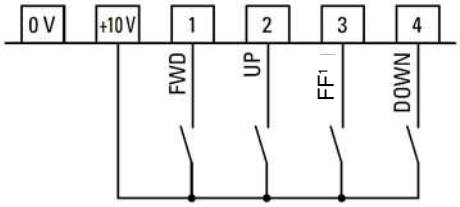
Fest-frequenz	FF2^0	FF2^1	f2	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23



Mode 3
eine Drehrichtung (FWD)
Frequenzsollwert über ein Potentiometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz).
An Eingang DI3 kann eine externe Fehlermeldung (EXTFLT) angeschlossen werden (siehe Mode 1).

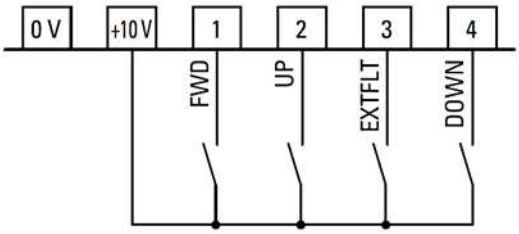


Mode 4
digitaler Sollwert (1), eine Drehrichtung (FWD). Der Frequenzsollwert kann als Festfrequenz (FF1 = 20 Hz) oder als digitaler Sollwert vorgegeben werden. Mit dem Steuerbefehl UP wird der Wert des digitalen Frequenzsollwertes erhöht und mit DOWN reduziert. Werden UP und DOWN gleichzeitig angesteuert, überwiegt DOWN.

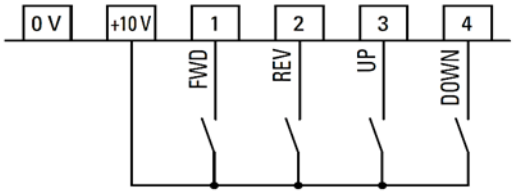


Element	Verhalten	Beschreibung

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).



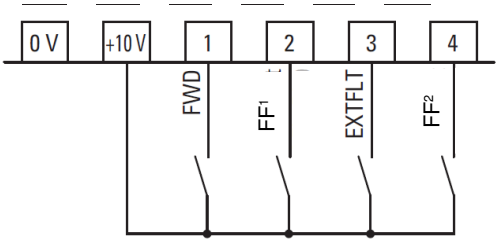
Mode 6
digitaler Sollwert (3)
Zwei Drehrichtungen (FWD, REV) mit digitaler Frequenzsollwertvorgabe über die Steuerbefehle UP (erhöhen) und DOWN (reduzieren).
Werden UP und DOWN gleichzeitig angesteuert, überwiegt der DOWN-Befehl.



Mode 7
Festfrequenzen (2)
Eine Drehrichtung (FWD) und Festfrequenzsollwert über binärcodierte Eingänge:

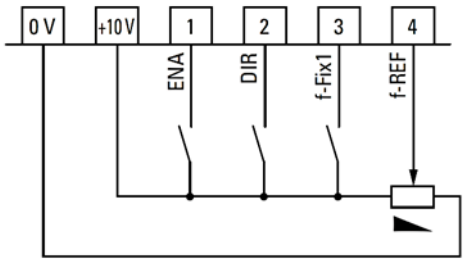
Festfrequenz	FF2^0	FF2^1	f2	PNU
FF1	L	L	20 Hz	P-20
FF2	H	L	30 Hz	P-21
FF3	L	H	40 Hz	P-22
FF4	H	H	50 Hz	P-23

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



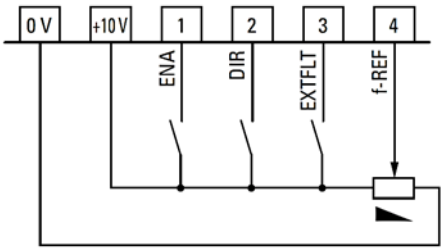
Mode 8
Maschinensteuerung (1)
Freigabesignal ENA.
In Abhängigkeit vom Steuerbefehl DIR (Low = FWD/ High = REV) wird die Drehrichtung bestimmt. Der Frequenzsollwert wird über das Potenziometer (0 - +10 V) oder über die Festfrequenz (FF1 = 20 Hz) vorgegeben.

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)!



6 Parameter

Nachfolgend werden die Parameter und Funktionen des Frequenzumrichters ER804 beschrieben.
Die Parameter können über die frontseitig angeordnete RJ45- Schnittstelle aufgerufen werden und erfordern zur Anzeige und Einstellung optional erhältliche Umsetzer:

- Bedieneinheit DBE (ab Version 1.2) mit zugehörigem 3 m langen Patch-Kabel mit RJ45-Steckern
- Schnittstellenumsetzer (RJ45 auf USB, galvanisch getrennt, mit 1,5 m langem Kabel) zur PC-Anschaltung mit der Parametriersoftware BLEMOSoft ER804.
- Kommunikationsstick zum Kopieren und Speichern von Parametern auf andere Geräte der Reihe ER804 sowie zur drahtlosen Anschaltung (Bluetooth) an einen PC mit der Parametriesoftware BLEMOSoft ER804.

➔ Die hier aufgeführten Umsetzer gehören nicht zum Lieferumfang des Frequenzumrichters ER804

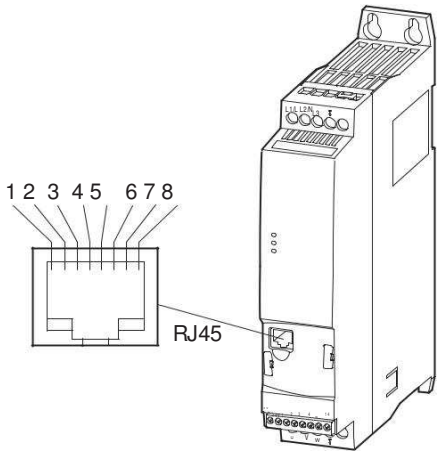


Abbildung 56: RJ45-Schnittstelle

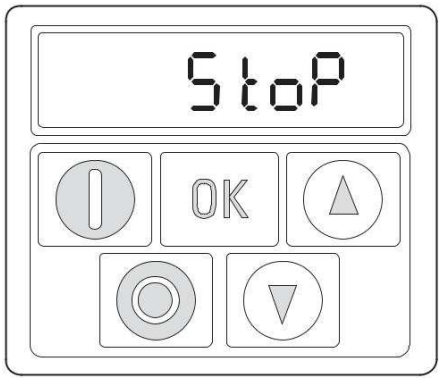
Tabelle 15: Pin-Belegung der RJ45-Schnittstelle

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)

6.1 Bedieneinheit DBE

Die optionale Bedieneinheit DBE (ab Version 1.2) des Frequenzumrichters ER804 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 Frequenzumrichters ER804.

➔ Die Bedieneinheit DBE gehört nicht zum Lieferumfang des Frequenzumrichters ER804

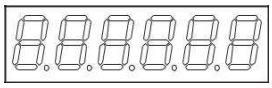
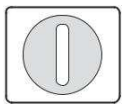


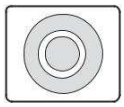
Anzeige
(Display)

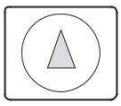
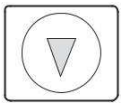
Bedienelemente
(Tasten)

Abbildung 57: Ansicht der Bedieneinheit DBE

Tabelle 16: Beschreibung der Bedieneinheit DBE

Element der Bedieneinheit	Erklärung
	**7-Segment-LED-Anzeige** sechsstellig mit Dezimalpunkten
	**START-Taste** Motorstart mit der vorgewählten Drehrichtung (FWD, REV): • siehe Parameter P-12 (z. B. P-12 = 1) • Freigabesignal (+10 - 24 V) an DI1 (FWD) oder DI2 (REV) **Hinweis:** Mit P-24 = 2 oder 3 ist die START-Taste gesperrt.

	**STOP-Taste**
	• Stoppt den laufenden Motor im unter P-05 eingestellten Stopp-Modus:
	  ◦ siehe Parameter P-12 (z. B. P-12 = 1)
	  ◦ Freigabesignal (+10 - 24 V) an DI1 (FWD) oder DI2 (REV)
	  ◦ z .B. P-05 = 1, der Antrieb stoppt mit der unter P-04 eingestellten Verzögerungszeit
	• Reset –Zurücksetzen (quittieren) nach einer Fehlermeldung
	
	Hinweis:
	Mit P-24 = 2 oder 3 ist die STOP-Taste gesperrt.

	OK-Taste • Anzeigewert wechseln zwischen Hz bzw. rpm und A • Parametereingabe aktivieren (Editiermodus, 2 s gedrückt halten) • Parameterwert, Ändern aktivieren (Anzeigewert blinkt) • Speichern, eingestellten Parameterwert bestätigen und aktivieren (2 s gedrückt halten)
	**UP-Taste** • Zahlenwert bzw. Parameternummer erhöhen (exponentiell) • Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) erhöhen (siehe Parameter P-12 und P-24)
	**DOWN-Taste** • Zahlenwert bzw. Parameternummer reduzieren (exponentiell) • Ausgangsfrequenz (Motordrehzahl) reduzieren (siehe Parameter P-12 und P-24)

7-Segment-LED-Anzeige

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

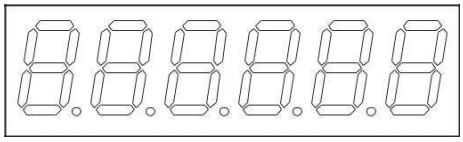


Abbildung 58: 7-Segment-LED-Anzeige

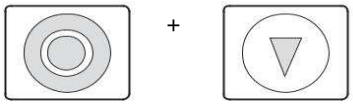
➔ Bei Motorüberlast (siehe Parameter P-08) blinken die fünf Dezimalpunkte.

➔ Bei einer Parametersperre (siehe Parameter P-39) wird im linken Segment ein L(Lock, Sperre) angezeigt.

Mit Anlegen der vorgegebenen Versorgungsspannung (Anschlussklemmen L1/L, L2/N, L3) führt der Frequenzumrichter ER804 automatisch einen Selbsttest durch. In der Anzeige der eingesteckten Bedieneinheit leuchten nacheinander Scan-Load auf und in Abhängigkeit vom Betriebsmodus dann Stopp 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 Frequenzumrichters ER804…	
Lüfter- und Anzeige-Test (FS2) 1) Taste zuerst betätigen	

6.1.2 Parameterstruktur

In Verbindung mit der Bedieneinheit DBE sind die Parameter im Frequenzumrichter ER804, seriell in einem geschlossenen Kreis angeordnet. Die Anwahl erfolgt mit Betätigung der OK-Taste (2 Sekunden lang gedrückt halten), beginnend mit P-01. Mit den beiden Pfeil-tasten (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.

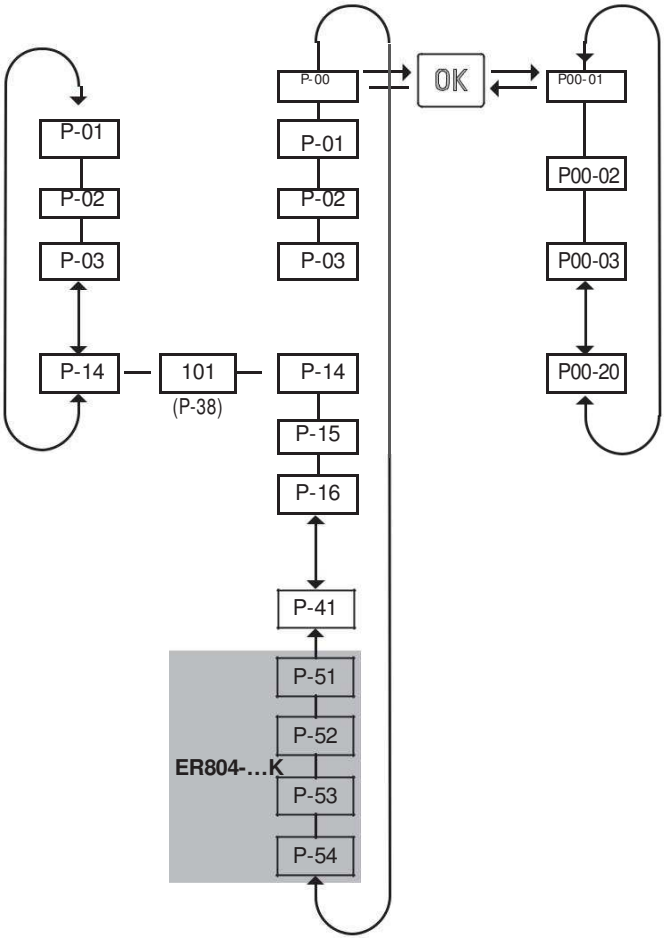


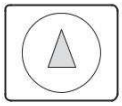
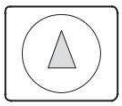
Abbildung 59: Parameterstruktur

➔ Der Wert zur Freischaltung des erweiterten Parametersatzes wird durch Parameter P-38 bestimmt (Werkseinstellung: 101).

6.1.3 Parameter einstellen

Die nachfolgende Tabelle 18 zeigt beispielhaft die Handhabungen an der externen Bedieneinheit DBE 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		StoP	Stopp-Zustand: Der Frequenzumrichter ER804 ist betriebsbereit.
1		P-01	OK-Taste etwa zwei Sekunden lang gedrückt halten. Die Anzeige wechselt zum Parameter P-01 (die rechte Ziffer1 blinkt).
2		P-02	Die Pfeiltaste (UP) betätigen. Die Anzeige wechselt zum Parameter P-02 (die rechte Ziffer 2 blinkt).
3		H 00.	OK-Taste betätigen. Die Anzeige wechselt in die Eingabeebene von Parameter P-02 (die rechte Ziffer blinkt) und zeigt in der Werkseinstellung den Wert 0,0 Hz an.
4		H 200.	Mit der Pfeiltaste (UP) kann der gewünschte Wert eingestellt werden (z. B. 20 Hz): • Tipppen → schrittweise Erhöhung • Gedrückthalten → exponentielle Erhöhung
5		P-02 StoP	• 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. • 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 StoP an.
6		H 200. StoP	Anzeige P-02 (die rechte Ziffer blinkt). • OK-Taste betätigt. Wechsel zurück in die Eingabeebene von P-02. Der Wert (f-min = 20.0 Hz) kann geändert werden (siehe Schritt 4). • OK-Taste etwa zwei Sekunden lang gedrückt gehalten. Die Parameterebene verlassen. Die Anzeige zeigt StoP an.

→ 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 StoP an.

Mit der in Tabelle 18 beschriebenen Einstellung startet der Frequenzumrichter ER804 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 BLEMOSoft ER804

Die Parametriersoftware BLEMOSoft ER804 ermöglicht über einen PC die schnelle Parametrierung, Bedienung und Diagnose sowie die Dokumentation (Ausdruck und Speicherung der Parameterlisten) und den Datentransfer mit einem Frequenzumrichter ER804. Sie kann über das Internet (www.blemo.com) heruntergeladen und installiert werden. Die Software BLEMOSoft ER804 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 BLEMOSoft ER804 zum Frequenzumrichter ER804 erfolgt über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle und erfordert eine Verbindung über den Schnittstellenumsetzer oder die Bluethooth-Anschaltung SIMPLELOADER.

→ Weitere Informationen zu der Software BLEMOSoft ER804 und zum erforderlichen Zubehör finden Sie im Anhang.

6.3 Modbus RTU und CANopen

Modbus RTU ermöglicht eine zyklische Parametrierung und Steuerung des Frequenzumrichters ER804… über ein zentral gesteuertes Bussystem.

Die Einbindung in das Bussystem erfolgt über die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des ER804… mit dem Verbindungskabel DX-CBL-RJ45-… (Patch-Kabel) und dem Splitter DX-SPL-RJ45-… (T-Steckverbinder).

➔ Weitere Informationen zum Thema Modbus RTU bzw. CANopen finden Sie in den beiden Handbüchern

- „Modbus RTU – Kommunikationshandbuch für Frequenzumrichter ER804“,
- „CANopen – Kommunikationshandbuch für Frequenzumrichter ER804“.

6.4 SmartWire-DT

Der Frequenzumrichter ER804 kann über das zentral gesteuerte Verdrahtungssystem SmartWire-DT zyklisch parametriert und gesteuert werden.
Das System SmartWire-DT erfordert eine spezielle, 8-polige Verbindungsleitung und zugehörige Stecker.
Die Anschaltung des Frequenzumrichters ER804… an das SmartWire-DT-Verdrahtungssystem erfordert die optional erhältliche Anschaltbaugruppe SmartWire-DT-Modul. Sie wird in die frontseitig angeordnete RJ45-Schnittstelle des Frequenzumrichters ER804… eingesteckt (→ Abschnitt 9.3, „SmartWire-DT).

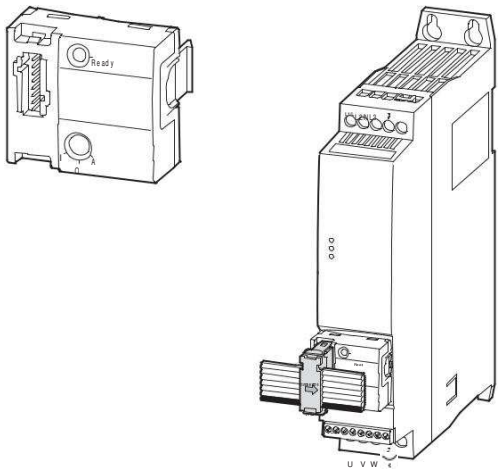


Abbildung 61: SWD-Anschaltbaugruppe

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 Parametriersoftware drivesConnect und in der Anzeige der externen Bedieneinheit
Modbus ID	Identifikationsnummer des Parameters im Modbus (**Id**entification number)
RUN	Zugriffsrecht auf den Parameter im Betrieb (Laufmeldung Run)
STOP	Zugriffsrecht 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 Auslieferzustand). 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 RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-01	129	STOP	rw	f-max	P-02 - 250.0 (300.0) Hz	50 Hz (60 Hz)	**Maximale Ausgangsfrequenz** Einstellbar zwischen der minimalen Ausgangsfrequenz (P-02) und dem fünffachen Wert der Nennfrequenz des Motors (P-09): • Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0 • Anzeige in U/min, wenn P-10 ≧ 200
P-02	130	STOP	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	**Minimale Ausgangsfrequenz** Einstellbar zwischen 0 Hz und der maximalen Ausgangsfrequenz (P-01): • Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0 • Anzeige in U/min, wenn P-10 ≧ 200.
P-03	131	RUN	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	**Beschleunigungszeit (acceleration time)** 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	**Verzögerungszeit (deceleration time)** Rampenzeit für die Verzögerung von der unter P-09 eingestellten Bemessungs-frequenz des Motors bis auf 0 Hz (Stillstand).

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-05	133	RUN	rw	Stopp-Modus	0/1	1	**Stopp-Modus** Bestimmt das Verhalten des Frequenzumrichters ER804…, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird: **1**: Der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand). **0**: Der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (Austrudeln, freier Auslauf).
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nenn-frequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**Nennfrequenz des Motors** Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07)
P-31	159	RUN	rw	Uber-spannungs-kontrolle	0/1	0	**Überspannungs-Kontrolle** Die Überspannungs-Kontrolle (OV) umrichters ER804…, wenn beim generatorischen Betrieb des Motors zu viel Energie in den Zwischenkreis gespeist wird und die Zwischenkreisspannung dadurch auf zu hohe Werte ansteigt: **0**: OV aktiv. Während der Verzögerung wird die eingestellte Rampenzeit (P-04) Automatisch verlängert und im Dauerbetrieb die Ausgangsfrequenz (Drehzahl) zeitweilig erhöht. **1**: OV gesperrt (Abschaltung mit Fehlermeldung).

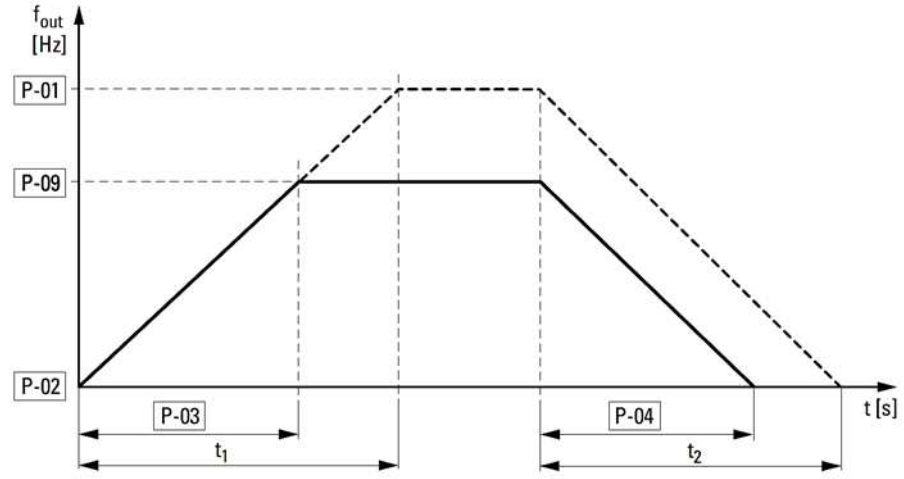


Abbildung 62: Beschleunigungs- und Verzögerungszeit

→ 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-01die Beschleunigungszeit t_1 und Verzögerungszeit t_2 wie folgt berechnet werden:

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

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:

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

→ 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 $t_{f\text{-}min}$.

Beispiel

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

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

Die Überspannungskontrolle (Werkseinstellung: P -31 = 0) überwacht die Höhe der Zwischenkreisspannung und verhindert ein Abschalten des Frequenzumrichters ER804…, wenn es in Folge einer Energierückspeisung zu einer Überhöhung der Zwischenkreisspannung kommt. Die Ausgangsfrequenz wird dabei automatisch 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 Rampenverlängerung.

6.5.2 Motordaten

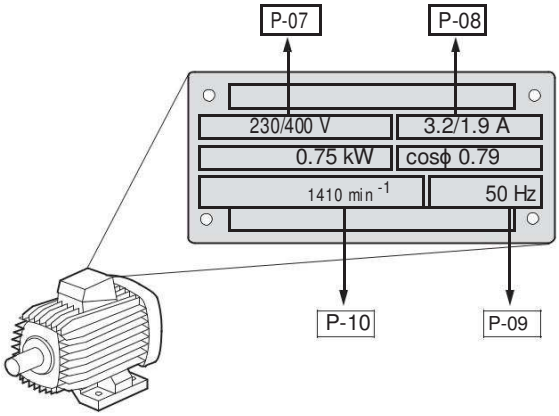


Abbildung 63: Motorparameter vom Leistungsschild

→ In der Werkseinstellung sind die Motordaten (P-07, P-08, P-09) – in Abhängigkeit von der Leistungsgröße – auf die Bemessungsdaten des Frequenzumrichters ER804 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 94.

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

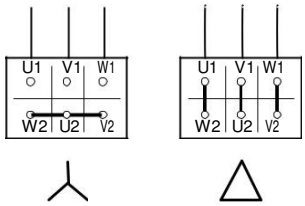


Abbildung 64: Schaltungsarten (Dreieck, Stern)

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

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-07	135	STOP	rw	Motor-Nenn-spannung	50 - 500 V	220 V, 230 V, 380 V, 400 V, 460 V	**Nennspannung des Motors** • 230 V bei ER804…-12… (50 Hz), • 230 V bei ER804…-12… (60 Hz), • 400 V bei ER804…-34… (50 Hz), • 460 V bei ER804…-34… (60 Hz), Spannung am Motor bei Betrieb mit Nennfrequenz (P-09). **Hinweis:** Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motornenn-frequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem hier eingestellten Wert.
P-08[1)]	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	(10 - 100 %) I_e	I_e	**Nennstrom des Motors** In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungs-strom (Ie) des Frequenzumrichters ER804…. Zur Anpassung der Motorschutzfunktion ($I^2 \times t$) kann hier der Motornennstrom eingestellt werden. **Hinweis:** Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Frequenzumrichter ER804… automatisch mit der LED-Fehlermeldung „1 pulse – overload“ (Fault Code) abgeschaltet.
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nenn-frequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**Nennfrequenz des Motors** Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07).
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenn-drehzahl	0/200 - 18000 rpm	0	**Nenndrehzahl des Motors** Anzeigewert: **0**: Ausgangsfrequenz in Hz **≧ 200**: U/min (rpm). Alle frequenzbezo-genen Parameterwerte werden umge-rechnet und in U/min angezeigt. Gleich-zeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert. **Hinweis:** Die Schlupfkompensation wird **nicht** aktiviert, wenn ein synchroner Dreh-zahlwert eingegeben ist (zum Beispiel 3000 U/min bei 50 Hz – dies entspricht der Synchrondrehzahl eines 2-poligen Motors).

[1)] Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Frequenzumrichter ER804… eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.

6.5.3 Motorschutz

6.5.3.1 Überlastschutz (I^2 x t)

Zum Schutz des Motors vor thermischer Überlast wird beim Frequenzumrichter ER804… ein thermisches Motormodell mit I^2 x t-Charakteristik berechnet, basierend auf dem Wert von Parameter P-08. Wenn der Motornennstrom geringer ist als der Bemessungsstrom des ER804…, muss dieser geringere Wert in Parameter P-08 eingegeben oder mit Potentiometer I-Motor über das Konfigurationsmodul ABE 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 wird es automatisch auf 0 gesetzt.
Wenn der Motorstrom längere Zeit über den in P-08 eingestellten Wert (I x t) liegt, wird der Frequenzumrichter ER804 automatisch mit folgender Fehlermeldung abgeschaltet:

- LED Fault Code: 1 pulse – overload.
- Bedieneinheit DBE: It.-trP. 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 RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-08[1)]	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	(10 - 100 %) x Ie	Ie	**Nennstrom des Motors** In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (Ie) des Frequenzumrichters ER804… Zur Anpassung der Motorschutzfunktion ($I^2 \times t$) kann der Motornennstrom eingestellt werden. **Hinweis:** Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Frequenzumrichter ER804… automatisch mit der LED- Fehlermeldung (Fault Code) „1 pulse – overload“ abgeschaltet.
P-33	161	STOP	rw	thermischer Speicher Motor	0/1	0	**Motorschutz, thermisches Abbild** Das berechnete ($I^2 \times t$), thermische Abbild des Motors wird beim Abschalten automatisch gespeichert und beim Wiederein schalten als Basis genutzt. 0: aktiv 1: gesperrt; Das thermische Abbild wird beim Wiedereinschalten gelöscht.

[1)] Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Frequenzumrichter ER804… 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 Frequenzumrichter ER804… ermöglicht den direkten Anschluss von Temperaturfühlern mit positivem Temperaturkoeffizienten (PTC):

- Thermistor
- Temperaturschalter (Thermo-Click)

> *ACHTUNG*
>
> Der Frequenzumrichter ER804… 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 Frequenzumrichter ER804… wird automatisch bei 3600 Ω mit folgender Fehlermeldung abgeschaltet:

- LED Fault Code: 2 pulse – external fault
- Bedieneinheit DBE: E-triP

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

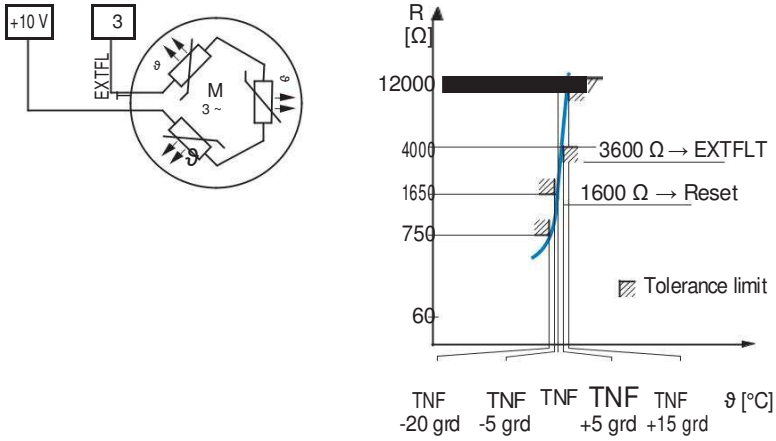


Abbildung 65: Anschlussbeispiel Thermistor und Auslösekennlinie

Tabelle 22: Parameter P-15, P-19

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

6.5.4 U/f-Kennlinie

Der Wechselrichter im Frequenzumrichter ER804… 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 Frequenzumrichter ER804… und Motor ($P_{ER804...} >> P_{Motor}$).
- Schalten im Ausgang.

U/f mit Schlupfkompensation (P-10 ≧ 200)

- Drehzahlsteuerung mit Schlupfkompensation,
- Alle frequenzbasierten Parameter werden in Umdrehungen pro Minute (min^{-1}, rpm) ausgewiesen.
- Einzelbetrieb (nur ein Motor angeschlossen. Der Leistungsunterschied darf maximal eine Größe kleiner sein als die des Frequenzumrichters ER804…

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

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-06	134	STOP	rw	Energie-optimierung	0; 1	0	**Energieoptimierung** **0**: deaktiviert **1**: aktiviert. Die Ausgangsspannung wird automatisch und lastabhängig verändert. Im Teillastbereich führt dies zu einer Spannungsreduzierung und damit zu einem reduzierten Energie-verbrauch. **Hinweis:** Nicht für dynamische Anwendungen mit sich schnell verändernder Belastung geeignet!
P-07[1)]	135	STOP	rw	Motor-Nenn-spannung	50 - 500 V	220 V, 230 V, 380 V, 400 V, 460 V	**Nennspannung des Motors** • 230 V bei ER804…-12… (50 Hz), • 230 V bei ER804…-12… (60 Hz), • 400 V bei ER804…-34… (50 Hz), • 460 V bei ER804…-34… (60 Hz), Spannung am Motor bei Betrieb mit Nennfrequenz (P-09) **Hinweis:** Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motorfrequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem hier eingestellten Wert.

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-08 [1]	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	(10 - 100 %) x Ie	Ie	**Nennstrom des Motors** In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (Ie) des Frequenzumrichters ER804… Zur Anpassung der Motorschutzfunktion ($I^2 x t$) kann hier Motornennstrom eingestellt werden. **Hinweis:** Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der Frequenzumrichter ER804... automatisch mit der LED- Fehlermeldung (Fault Code) „1 pulse – overload“ abgeschaltet.
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20,0 - 300 Hz	50 Hz (60 Hz)	**Nennfrequenz des Motors** Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07).
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenndrehzahl	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	**Nenndrehzahl des Motors** Anzeigewert: **0**: Ausgangsfrequenz in Hz **≧ 200**: U/min (rpm). Alle frequenzbezogenen Parameterwerte werden umgerechnet und in U/min angezeigt. Gleichzeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert. **Hinweis:** Die Schlupfkompensation wird nicht aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz – dies entspricht der Synchrondrehzahl eines 2-poligen Motors).
P-11	139	RUN	rw	U-Boost	0.0 - 40.0 %	0.0 %	**Spannungsanhebung** 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. **Hinweis:** Die Spannungsanhebung bewirkt eine höheres Startmoment und verbessert das Drehmomentverhalten bei kleinen Drehzahlen. Der Motorstrom wird dabei erhöht und führt zu einer stärkeren Erwärmung des Motors.

1) Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Frequenzumrichter ER804… eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.

U/f-Steuermodus

Die Spannungs- /Frequenz-Steuerung (U/f-Kennlinie) kennzeichnet das Steuerverfahren des Frequenzumrichters ER804…, 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)

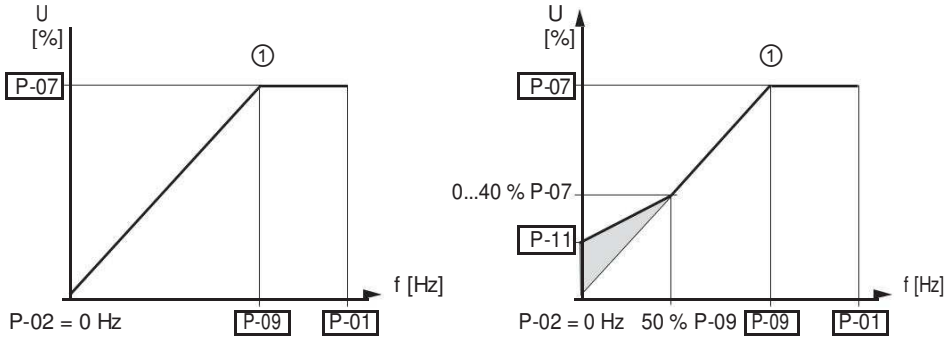


Abbildung 66: U/f-Kennlinie

Spannungsanhebung (Boost)

Im Bereich unterhalb etwa 50 % der Bemessungsdaten des Motors fallen Wirkungsgrad (η) und Leistungsfaktor (cos ϕ) 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 Frequenzumrichters ER804… aktiviert und dadurch die Ausgangsspannung automatisch und last-abhängig 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 Frequenzumrichter ER804… kann im U/f-Steuermodus mit Schlupfkompensation (P-10 ≧ 200) lastbedingte Drehzahlschwankungen kompensieren. Bei zunehmendem Lastmoment ① werden – vereinfacht dargestellt – die Ausgangsfrequenz ② und die Ausgangsspannung automatisch angehoben und die lastbedingte Drehzahländerung kompensiert. Die eingestellte Dreh-zahl (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 ≧ 200) werden alle frequenzbezogenen Parameterwerte umgewandelt und in Umdrehungen pro Minute (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).

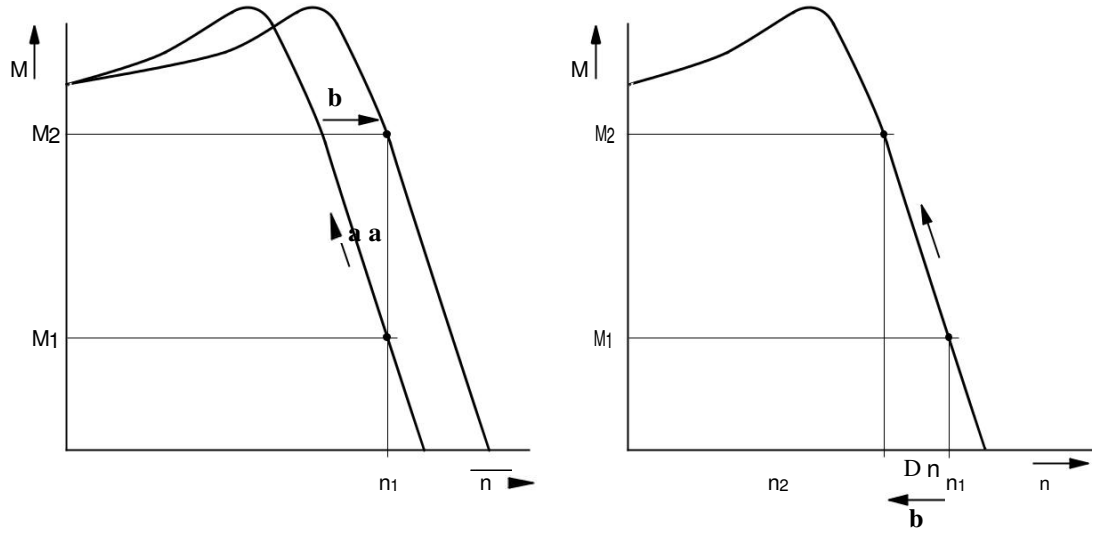


Abbildung 67: Drehzahlverhalten mit und ohne Schlupfkompensation.

Ohne Schlupfkompensation bewirken Laständerungen ① an der Motorwelle einen größeren Schlupf (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 Frequenzumrichter ER804… 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 Stoppposition 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.

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 RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-05	133	RUN	rw	Stopp-Modus	0/1	1	**Stopp-Modus** Bestimmt das Verhalten des ER804, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird: **1**: der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand). **0**: der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (austrudeln, freier Auslauf
P-25	153	STOP	rw	DC-Bremse	0 - 3	0	**Gleichstrombremsung, Funktion** Bestimmt die Betriebszustände, in denen die DC-Bremsung aktiviert wird. **0** = deaktiviert **1** = aktiviert bei STOP (P-26) **2** = aktiviert vor START (P-26) **3** = aktiviert vor START und bei STOP
P-26	154	RUN	rw	t-DC-Bremse@ Stopp	0 - 10 s	0.0 s	**Gleichstrombremsung, Zeit** Dauer der Gleichstrombremsung.
P-27	155	RUN	rw	DC-Bremse Spannung	(0 - 100 %) P-07	0.0 s	**Gleichstrombremsung, Spannung** Prozentualer Wert der Spannung am Motor für die Gleichstrombremsung
P-28	156	RUN	rw	f-DC-Bremse@ Stopp	0 - P-01	0.0 Hz	**Gleichstrombremsung, Frequenz** Ausgangsfrequenz in Hertz zur Aktivierung der Gleichstrombremsung während der Verzögerungsphase (P-05 = 1).

6.5.6 Konfiguration der Steuerklemmen

Die Funktion der Steuerklemmen 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 SmartWire-DT, in Parameter P-12 eingestellt (Prozessdatenzugriff).

➔ Beim Frequenzumrichter ER804 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 Frequenzumrichter ER804 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 ER804 über die Steuerklemmen (P-12 = 0, P-15 = 0).

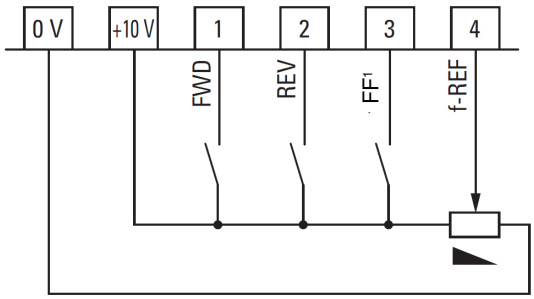


Abbildung 68: Werkseinstellung der Steuerklemmen

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

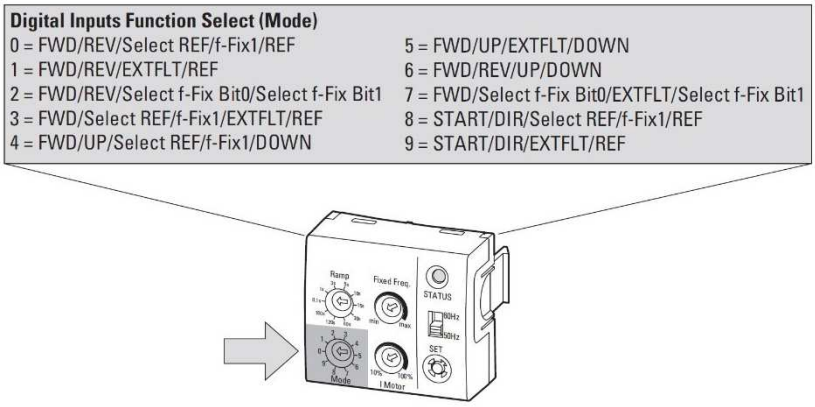


Abbildung 69: Analoge Bedieneinheit ABE

→ Die optionale Analoge Bedieneinheit ABE 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

<table>
<tr><th>Konfiguration</th><th>Beschreibung</th></tr>
<tr><td>FWD, REV</td><td>• Auswahl der Drehfeldrichtung (= Freigabe und Startbefehl):
  • FWD = Rechtsdrehfeld an DI1
  • REV = Linksdrehfeld an DI2
• XOR-Verriegelung (exklusives Oder).
Wenn beide Drehfeldrichtungen angewählt sind (H-Pegel), wird der Antrieb abgeschaltet.</td></tr>
<tr><td>FF1</td><td>• Festfrequenz FF1 (20 Hz = P-20)
• Bei Aktivierung (H-Pegel) hat das analoge Sollwertsignal (f-REF) keine Wirkung.</td></tr>
<tr><td>f-Ref</td><td>• Analoger Frequenzsollwert 0 - +10 V an AI1/DI4 (Bezugspotenzial 0 V)
• Signalbereich (P-16)
• Einstellbereich von f-min (P-02) bis f-max (P-01)</td></tr>
<tr><td>EXTFLT</td><td>• Externe Fehlermeldung an DI3
• Schaltet den Frequenzumrichter ER804… bei fehlendem Signal ab (L-Pegel).
• Eingang für ein digitales Signal oder Thermistor</td></tr>
<tr><td>FF2^0, FF2^1</td><td>Binär codierte Auswahl (H-Pegel) der Festfrequenzen:
f_2 = Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters ER804…
<table>
<tr><th>Fest-Frequenz</th><th>FF2^0</th><th>FF2^1</th><th>f_2</th><th>PNU</th></tr>
<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>
</table></td></tr>
<tr><td>UP, DOWN</td><td>Digitaler Frequenzsollwert im Bereich von f-min (P-02) bis f-max (P-01).
Ansteuerung (H-Pegel) mit UP = erhöhen und DOWN = reduzieren.</td></tr>
<tr><td>ENA, DIR</td><td>ENA = Freigabe (H-Pegel) an DI1 und Start-Befehl, mit der an DI2 (= DIR)
vorgewählten Drehrichtung: H = Linksdrehfeld, L = Rechtsdrehfeld</td></tr>
</table>

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	**Prozessdatenzugriff** Steuer- und Sollwertkanal: **0**: Steuerklemmen (siehe P-15) **1**: Bedieneinheit (Steuerung, Sollwert) für eine Drehrichtung. **2**: Bedieneinheit (Steuerung, Sollwert) für zwei Drehrichtungen. **3**: Modbus RTU (Steuerung, Sollwert) **4** - **6**: keine Funktion (Reserve) **7**: CANopen: interne Rampenzeit – **nur bei ER804-…KC** **8**: CANopen: CANopen-Rampenzeit – **nur bei ER804-…KC** **9**: SWD (Steuerung, Sollwert) **10**: SWD (Steuerung), Sollwert über Steuerklemmen. **11**: SWD (Steuerung, Sollwert), Freigabe mit DI1, Externe Fehlermeldung an DI3. **12**: nicht erlaubt **13**: SWD (Steuerung, Sollwert), Sollwertfreigabe über Steuerklemmen. Hinweis: Unabhängig vom ausgewählten Steuerkanal ist immer ein Freigabesignal an DI1 bzw. DI2 erforderlich.

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

P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	**Funktion der Steuerklemmen** Mit P-12 = 0 können die Steuerklemmen DI1 bis DI4 auf folgende Funktionen eingestellt werden:

Mode	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	FF1	REF
1	FWD	REV	EXTFLT	REF
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	REV
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	START	DIR	FF1	REF
9	START	DIR	EXTFLT	REF

Hinweis:
Die zugeordneten Funktionen der Steuerklemmen sind Abhängigkeit vom Einstellwert in P-12.

6.5.6.1 Steuerklemmen und Bedieneinheit

In Verbindung mit einer optionalen externen Bedieneinheit DBE 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.

→ In der Werkseinstellung wird der hier eingestellte digitale Frequenzsollwert nicht gespeichert. Er wird mit jedem Stopp-Befehl automatisch auf null zurückgesetzt,

→ Abschnitt 6.5.6.4, „Digital-Sollwert Reset-Modus“,

Seite 106.

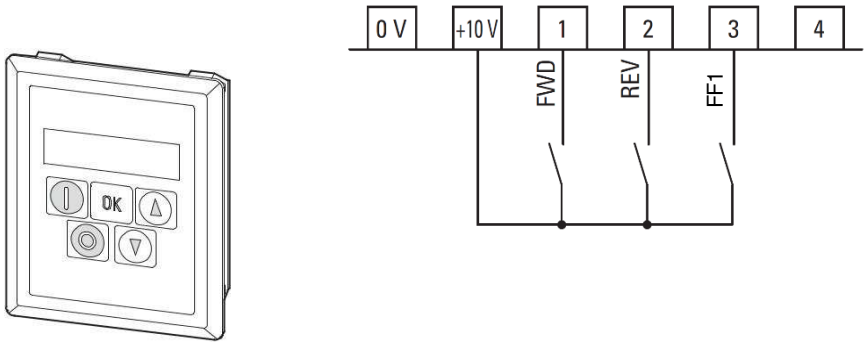


Abbildung 70: Optionale Bedieneinheit DBE und Steuerklemme
P-15 = 0 (Werkseinstellung, Mode 0)

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.

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

P-15 (Mode)	**DI1**	**DI2**	**DI3**	**AI1/DI4**
0	FWD	REV	FF1	n. F. REF – **bei ER804-...KC**
1	FWD	REV	EXTFLT	n. F. REF – **bei ER804-...KC**
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	n. F. REF – **bei ER804-...KC**
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
8	ENA	DIR	FF1	n. F. REF – **bei ER804-...KC**
9	ENA	DIR	EXTFLT	n. F. REF – **bei ER804-...KC**

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 im Handbuch , „Modbus RTU – Kommunikationshandbuch für Frequenzumrichter ER804“, 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, 13) erfordert ein Ethernet-Modul.

P-12 = 9 (SWD-Steuerung + SWD-Sollwert)

P-12 = 11 (lokale Steuerung + SWD-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!

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

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

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	ENA	n. F.	FF1	f-REF
1	ENA	n. F.	EXTFLT	f-REF
2	ENA	P-01	$FF2^0$	$FF2^1$
3	ENA	FF1	EXTFLT	f-REF
4	ENA	UP	FF1	DOWN
5	ENA	UP	EXTFLT	DOWN
6	ENA	n. F.	UP	DOWN
7	ENA	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
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 (SWD-Steuerung + SWD-Sollwert), automatische Umschaltung auf Steuerklemmen bei Kommunikationsunterbrechung.

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

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

P-15 (Mode)	DI1	DI2	DI3	AI1/DI4
0	FWD	REV	FF1	f-REF
1	FWD	REV	EXTFLT	f-REF
2	FWD	REV	$FF2^0$	$FF2^1$
3	FWD	FF1	EXTFLT	f-REF
4	FWD	UP	FF1	DOWN
5	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
6	FWD	REV	UP	DOWN
7	FWD	$FF2^0$	EXTFLT	$FF2^1$
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 RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-24	RUN	rw	Digital Soll-wert Reset-Modus	0 - 3	0	**Digitale Sollwertvorgabe, Reset-Modus** Startverhalten des ER804 bei Start und Sollwert-vorgabe über die Bedieneinheit (Option DBE) mit P-12 =1 oder 2 oder bei Steuerung mit UP und DOWN über die Steuerklemmen mit P-12 = 0 und P-15 = 4 / 5 / 6 **Hinweis:** Wird eine Kombination von Bedieneinheit und Steuerklemmen benutzt, haben die Befehle über die Steuerklemme immer Priorität. Startverhalten: **0**: Start mit dem Wert von P-02 (f-min) **1**: Start mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten **2**: Start (Auto-r) mit dem Wert von P-02 (f-min) **3**: Start (Auto-r) mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten. (Auto r): Der Frequenzumrichter ER804 kann nur über Steuerklemmen gestartet werden. Die START- und die STOP-Taste auf der Bedieneinheit sind außer Funktion.

Mit der Konfiguration P-12 = 0 (Steuerbefehle über Klemmen) und P-15 = 4, 5 oder 6 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 DBE 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 zurück-gestellt (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 Frequenzumrichter ER804 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.

6.5.6.5 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 FF1 (P-20, Werkseinstellung: 20 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 %).

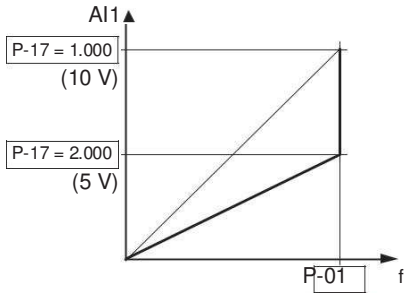


Abbildung 71: Skalierter Sollwerteingang

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 RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-16	144	STOP	rw	AI1 Signal-bereich	0 - 3	0	**Analog-Eingang AI1, Signalbereich** Vorwahl des analogen Eingangs-signals als Frequenzsollwert (f-REF): **0**: 0 - 10 V **1**: 0 - 20 mA **2**: t 4 - 20 mA. Mit Abschaltung und Fehlermeldung bei Drahtbruch **3**: r 4 - 20 mA. Bei einem Drahtbruch fährt der Antrieb mit der eingestellten Rampen zeit (P-04) auf den Wert von P-20 (FF1). **Hinweis:** Werkseinstellung P-20 (FF1) = 20 Hz
P-17	145	RUN	rw	AI1 Gain	0.100 - 2.500	1.000	**Analog-Eingang AI1** Skalierung / Anpassung des des analogen Eingangssignals **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-18	146	STOP	rw	AI1 Invertieren	0/1	0	**Analog-Eingang AI1** Invertierung **Beispiel:** f-REF = 0 - 10 V **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)

6.6 Parametersperre

Die Parameter des Frequenzumrichters ER804… können vor einer Fehlbedienung geschützt werden. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass nur berechtigte 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 die-ser 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 DBE 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 (Parametriersoftware „BLEMOSoft ER804“) oder mit einer Bedieneinheit DBE gelesen werden (read only); ausgenommen hiervon ist Passwort P-38.

Gesperrte Parametersätze können mit einem PC (Parametriersoftware „BLEMOSoft ER804“) oder einem Simple Loader in einen Frequenzumrichter ER804 kopiert werden, sofern im ER804 der Parametersatz nicht gesperrt ist.

Tabelle 33: Parametersperre

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-14	142	RUN	rw	Kennwort	0 - 65535	0	**Zugriffscode** 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	**Passwort** Zugangscode zum erweiterten Parametersatz, der in P-14 eingegeben werden muss.
P-39	167	RUN	rw	Parameter-sperre	0; 1	0	**Parametersperre** **0**: nicht gesperrt. Alle Parameter können geändert werden. **1**: gesperrt. Alle Parameter sind gesperrt. **Hinweis:** 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	**Parameterzugriff** **0**: Alle Parameter können von jeder Quelle (SWD, BLEMOSoft ER804, externe Bedieneinheit) aus geändert werden. **1**: Alle Parameter sind gesperrt und können nur über SWD und Modbus geändert werden.

6.7 Werkseinstellung

→ Mit P-37 = 1 (Anzeige P-dEf bei DBE) 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 RUN, STOP	ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung
P-37	165	STOP	rw	Parametersatz	0/1	0	**Werkseinstellung (WE) wiederherstellen** **0**: deaktiviert **1**: aktiviert (wird automatisch auf 0 zurückgesetzt)

6.8 Betriebsdatenanzeige

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

- externe Bedieneinheit DBE: bei P00 die OK-Taste betätigen.
- Parametriersoftware BLEMOSoft ER804: Verzeichnis „Monitor“ öffnen

Die gemessenen bzw. berechneten Betriebsdaten sind als P00-01 bis P00-20 aufgelistet. In Verbindung mit der Bedieneinheit DBE erfolgt die Aus-wahl 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 (Werteeingabe von Hand) geändert werden.

→ Die ¸Anzeige-/Monitor-Parameter sind auf → Seite 163

Beispiel: Statusanzeigen

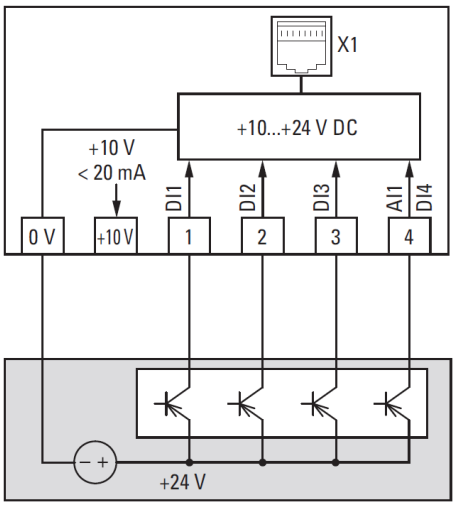


Abbildung 72: Beispiel mit externer Steuerung

Die Statusanzeigen der digitalen Eingänge sind äquivalent dargestellt (0000 = DI1, DI2, DI3, DI4). Mit ihnen kann kontrolliert werden, ob ein Steu-ersignal (z. B. von einer externen Steuerung) die Eingänge (DI1 - DI4) des Frequenzumrichters 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	Steuersignal an Klemme 1 aktiv (DI1)
		0100	Steuersignal an Klemme 2 aktiv (DI2)
		0010	Steuersignal an Klemme 3 aktiv (DI3)
		0001	Steuersignal an Klemme 4 aktiv (DI4)
		0101	Steuersignal an Klemme 2 und Klemme 4 aktiv (DI2 + DI4)

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

7 Bussysteme Modbus RTU und CANopen

7.1 Modbus RTU

➔ Das Bussystem Modbus RTU im Zusammenhang mit dem Frequenzumrichter ER804 wird ausführlich in einem separaten Handbuch beschrieben:

„Modbus RTU – Kommunikationshandbuch für Frequenzumrichter ER804“

➔ Weitere Informationen zum Thema Modbus finden Sie im Internet unter:
www.modbus.org

7.2 CANopen

➔ Das Bussystem CANopen kann mit dem Frequenzumrichter ER804 genutzt werden.

➔ An die Typenbezeichnung (ER804-….KC) wird ein C angehängt!

Es wird ausführlich in einem separaten Handbuch beschrieben:

„CANopen – Kommunikationshandbuch für Frequenzumrichter ER804“

➔ Weitere Informationen zum Thema CANopen finden Sie im Internet unter:
www.can-cia.org

8 Technische Daten

Die folgenden Tabellen zeigen die Leistungsmerkmale des Frequenzumrichters ER804 in den einzelnen Leistungsgrößen mit der zugeordneten Motorleistung.

→ Die Zuordnung der Motorleistung erfolgt gemäß dem Bemessungsstrom.

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

8.1 Leistungsmerkmale

Typ	Bemessungsstrom I_e [A]	Baugröße FS	Schutzart IP	Zugeordnete Motorleistung P (230 V, 50 Hz) [kW]	P (220 - 240 V, 60 Hz) [HP]
Netzanschlussspannung: 1 AC 230 V (200 - 240 V ±10 %), 50/60 Hz, Motoranschlussspannung: 3 AC 230 V (200 - 240 V ±10 %), 50/60 Hz					
ER804-0.25K	1,4	FS1	IP20	0,25	1/3
ER804-0.37K	2,3	FS1	IP20	0,37	1/2
ER804-0.55K	2,7	FS1	IP20	0,55	1/2
ER804-0.75K	4,3	FS1	IP20	0,75	1
ER804-1.5K	7	FS1	IP20	1,5	2
ER804-2.2K	9,6	FS2	IP20	2,2	3

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

Typ	Bemessungsstrom I_e [A]	Baugröße FS	Schutzart IP	Zugeordnete Motorleistung P (400 V, 50 Hz) [kW]	P (440 - 480 V, 60 Hz) [HP]
Netzanschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz/480 V, 60 Hz (380 V - 480 V ±10%) Motoranschlussspannung: 3 AC 400 V, 50 Hz/480 V, 60 Hz (380 V - 480 V ±10%)					
ER804-0.37/4K	1,3	FS1	IP20	0,37	1/2
ER804-0.75/4K	2,1	FS1	IP20	0,75	1
ER804-1.5/4K	3,6	FS1	IP20	1,5	2
ER804-2.2/4K	5	FS2	IP20	2,2	3
ER804-3.0/4K	6,6	FS2	IP20	3	3
ER804-4.0/4K	8,5	FS2	IP20	4	5
ER804-5.5/4K	11,3	FS2	IP20	5,5	7,5
ER804-7.5/4K	16	FS2	IP20	7,5	10

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

8.2 Allgemeine Bemessungsdaten

	Symbol	Einheit	Wert
Normen und Bestimmungen			Allgemeine Anforderungen: IEC/EN 61800-2 EMV-Anforderungen: IEC/EN 61800-3 Anforderungen an die Sicherheit: IEC/EN 61800-5-1
Zertifizierungen und Herstellererklärungen zur Konformität			CE, UL, cUL, c-Tick
Fertigungsqualität			RoHS, ISO 9001
Klimafestigkeit	ρ_w	%	< 95 %, mittlere relative Feuchte (RH), nicht kondensierend, nicht korrosiv, kein Tropfwasser (IEC/EN 61800-5-1)
Umgebungstemperatur			
Betrieb			
IP20 (NEMA 0)	ϑ	°C	-10 … +60 **Ausnahme:** Folgende Gerätetypen setzen ein Derating ein: ER804-7.5/4K
Lagerung	ϑ	°C	-40 … +70
Schock (EN 60068-2-27)			15 g/11 ms (unter Betriebsbedingungen) • montiert auf DIN-Schiene • montiert auf Montageplatte mit Schrauben
Vibration gemäß IEC/EN 61800-5-1			Transport gemäß IEC/EN 61800-2 Transport des ER804 als Einzelgerät in einer separaten Verpackung und UPS-Falltest (15 g/11 ms)
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 Motorleitungslänge mit integriertem Funkentstörfilter			
C1 (nur bei ER804…-12…)	l	m	5
C2	l	m	10
C3	l	m	25
Immunität			C3
Maximale Motorleitungslänge			
nicht geschirmt	l	m	125
geschirmt	l	m	65
Einbaulage			beliebig, nicht hängend (Frontseite nicht nach unten), senkrecht nur bei ER804-0.25K, -0.37K
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 handrückensicher)

8.3 Nenndaten

8.3.1 ER804-…K (einphasiger Netzanschluss)

	Symbol	Einheit	ER804-0.25K	ER804-0.37K	ER804-0.55K	ER804-0.75K	ER804-1.5K	ER804-2.2K
Netzanschluss								
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 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - 240 ±10 % (180 - 264)	200 - -240 ±10 % (180 - 264)
Netzfrequenz	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
Eingangsstrom	I_{LN}	A	3,6	6,2	7,3	11,3	17,4	23,2
Leistungsteil								
Bemessungs-betriebsstrom	I_e	A	1,4	2,3	2,7	4,3	7	9,6
Überlaststrom, 1,5x Ie, zyklisch für 60 s alle 10 min.	$I_{2\text{-}150}$	A	2,1	3,45	4,05	6,45	10,5	14,4
Überlaststrom, max. 2 x Ie alle 10 min.	I_{2max}	A	2,8	4,6	5,4	8,6	14	19,2
Ausgangs-spannung bei Ue	U_2	V	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig	230, 3-phasig
Ausgangs-frequenz	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)
Frequenzauf-lösung (Soll-wert)	f	%	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (hörbare)	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
Berührungs-strom	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					

	Sym-bol	Ein-heit	ER804-0.25K	ER804-0.37K	ER804-0.55K	ER804-0.75K	ER804-1.5K	ER804-2.2K
Verlustleistung (Leerlauf, Standby)	Pv	W	3,44	3,44	3,44	3,44	3,44	4,66
Verlustleistung (Drehzahl/Drehmoment)								
100/100	Pv	W	17	20	27	32	59	105
90/100	Pv	W	16	18	25	31	57	102
100/50	Pv	W	13	14	15	16	33	49
90/100	Pv	W	13	14	15	15	32	47
50/100	Pv	W	14	17	20	59	43	70
50/50	Pv	W	12	12	12	15	31	37
50/25	Pv	W	11	11	10	10	19	28
0/100	Pv	W	13	16	19	32	46	79
0/50	Pv	W	10	10	11	15	21	35
0/25	Pv	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	ER804-0.25K	ER804-0.37K	ER804-0.55K	ER804-0.75K	ER804-1.5K	ER804-2.2K
Steuerteil								
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-/Steuerspannung								
Ausgangs-spannung	U_C	V	10	10	10	10	10	10
max. zuläs-siger Laststrom	I_C	mA	20	20	20	20	20	20
Analog-Eingang								
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U_S	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	I_S	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_C	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangs-strom	I_S	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)
Gehäuse								
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

	Sym-bol	Ein-heit	ER804-0.25K	ER804-0.37K	ER804-0.55K	ER804-0.75K	ER804-1.5K	ER804-2.2K
Anschlussquerschnitte, klemmbar								
Leistungsteil								
ein- oder mehrdrähtig	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindrähtig mit Ader-endhülse	A	mm²	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
Abisolier-länge	l	mm	8	8	8	8	8	8
Werkzeug			PZ2 (Pozidrive) Kreuzschraubendreher					
Anzugs-moment	M	Nm	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7
Steuerteil								
ein- oder mehrdrähtig	A	mm²	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 Ader-endhülse	A	mm²	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
Abisolier-länge	l	mm	5	5	5	5	5	5
Werkzeug			0,7 x 3 mm Schlitzschraubendreher					
Anzugs-moment	M	Nm	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

8.3.2 ER804-…/4K (dreiphasiger Netzanschluss)

	Symbol	Einheit	ER804-0.37/4K	ER804-0.75/4K	ER804-1.5/4K	ER804-2.2/4K
Netzanschluss						
Bemessungs-betriebsspannung	U_e	V	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig
Netzspannung	U_{LN}	V	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)	380 - 480 ±10 % (342 - 528)
Netzfrequenz	f	Hz	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %	50/60 ±10 %
Eingangsstrom (ohne Netzdrossel)	I_{LN}	A	1,7	3,1	4,9	7
Leistungsteil						
Bemessungsbetriebsstrom	I_e	A	1,3	2,1	3,6	5
Überlaststrom, 1,5 x I_e, zyklisch für 60 s alle 600 s	$I_{2\text{-}150}$	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	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 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)	f	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (hörbare)	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 bei $f_{PWM} \leqq 16$ kHz • keine bei $f_{PWM} \leqq 20$ kHz, bis max. 57 °C • keine bei $I_e \leqq 1{,}6$ A	• keine bei $f_{PWM} \leqq 16$ kHz • keine bei $I_e \leqq 3{,}2$ A • keine bis max. 57 °C	keine
Berührungsstrom	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 (Leerlauf, Standby)	P_V	W	5,13	5,13	5,13	5,52
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

	Symbol	Einheit	ER804-0.37/4K	ER804-0.75/4K	ER804-1.5/4K	ER804-2.2/4K
Motorabgang						
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
Steuerteil						
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_C	V	10	10	10	10
maximal zulässiger Laststrom	I_C	mA	20	20	20	20
Analog-Eingang						
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U_S	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	I_S	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Digital-Eingang						
Spannungslevel High-Signal	U_C	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangstrom	I_C	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)
Gehäuse						
Baugröße			FS1	FS1	FS1	FS2
Abmessungen (B x H x T)		mm	45 x 230 x 169	45 x 230 x 169	45 x 230 x169	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	1	1	1,6

	Symbol	Einheit	ER804-0.37/4K	ER804-0.75/4K	ER804-1.5/4K	ER804-2.2/4K
Anschlussquerschnitte, klemmbar						
Leistungsteil						
ein- oder mehrdrähtig	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindrähtig mit Aderend-hülse	A	mm²	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	mm²	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
feindrähtig mit Aderend-hülse	A	mm²	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	ER804-3.0/4K	ER804-4.0/4K	ER804-5.5/4K	ER804-7.5/4K
Netzanschluss						
Bemessungsbetriebsspannung	U_e	V	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig	380/400/480, 3-phasig
Netzspannung	U_{LN}	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_{LN}	A	8,5	10	12	16,5
Leistungsteil						
Bemessungsbetriebsstrom	I_e	A	6,6	8,5	11	16
Überlaststrom, 1,5 x I_e, zyklisch für 60 s alle 600 s	$I_{2\text{-}150}$	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	380/480, 3-phasig	380/480, 3-phasig	380/480, 3-phasig	380/480, 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)	f	%	0,025	0,025	0,025	0,025
Taktfrequenz (hörbare)	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	• keine bei f_{PWM} ≦ 16 kHz • keine bei I_e ≦ 10,6 A und f_{PWM} ≦ 20 kHz • keine bis max. 57 °C	• keine bei f_{PWM} ≦ 14 kHz bis max. 50 °C • keine bei f_{PWM} ≦ 16 kHz bis max. 46 °C • keine bei I_e ≦ 14,9 A und f_{PWM} ≦ 10 kHz • keine bei I_e ≦ 10,6 A und f_{PWM} ≦ 20 kHz
Berührungsstrom	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 (Leerlauf, Standby)	P_v	W	5,52	5,52	5,52	5,52
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	ER804-3.0/4K	ER804-4.0/4K	ER804-5.5/4K	ER804-7.5/4K
Motorabgang						
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
Steuerteil						
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_c	V	10	10	10	10
max. zulässiger Laststrom	I_c	mA	20	20	20	20
Analog-Eingang						
Auflösung			12 Bit	12 Bit	12 Bit	12 Bit
Spannung	U_s	V	0 - +10	0 - +10	0 - +10	0 - +10
Strom	Is	mA	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20	0/4 - 20
Digital-Eingang						
Spannungslevel High-Signal	U_c	V	9 - +30	9 - +30	9 - +30	9 - +30
Eingangstrom	I_c	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)
Gehäuse						
Baugröße			FS2	FS2	FS2	FS2
Abmessungen (B x H x T)		mm	90 x 230 x 169	90 x 230 x 169	90 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

	Symbol	Einheit	ER804-3.0/4K	ER804-4.0/4K	ER804-5.5/4K	ER804-7.5/4K
Anschlussquerschnitte, klemmbar						
Leistungsteil						
ein- oder mehrdrähtig	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm²	1 - 6	1 - 6	1 - 6	1 - 6
ein- oder mehrdrähtig	A	AWG	18 - 6	18 - 6	18 - 6	18 - 6
Abisolierlänge	I	mm	8	8	8	8
Werkzeug			PZ2 (Pozidrive) Kreuzschraubendreher			
Anzugsmoment		Nm	1,7	1,7	1,7	1,7
Steuerteil						
ein- oder mehrdrähtig	A	mm²	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5	0,05 - 1,5
feindrähtig mit Aderendhülse	A	mm²	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	I	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

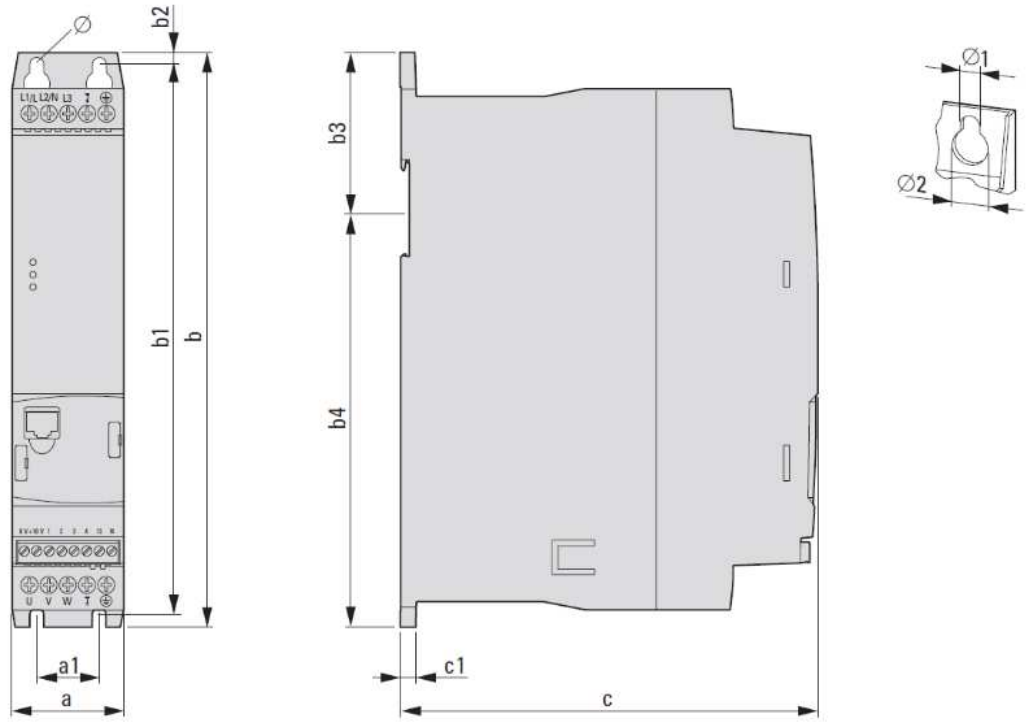


Abbildung 73: Abmessungen

Tabelle 35: Abmessungen

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

9 Zubehör

9.1 Externe Bedieneinheit DBE

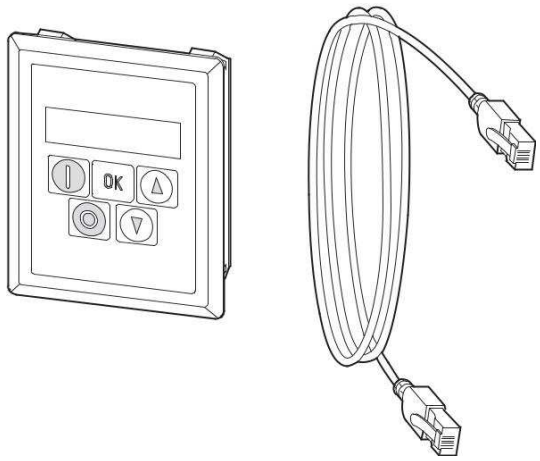


Abbildung 74: DBE mit RJ45-Kabel (3 m)

Die Bedieneinheit DBE ermöglicht die Parametrierung, Betriebsdatenanzeige und externe Steuerung beim Frequenzumrichter ER804.

Im Lieferumfang von DBE ist eine 3 m lange Anschlussleitung mit RJ45-Stecker enthalten. Die maximal zulässige Leitungslänge beträgt 100 m.

DBE ist zur Montage in einer Schaltschranktür vorgesehen.
Die frontseitige Schutzart des DBE ist IP54.

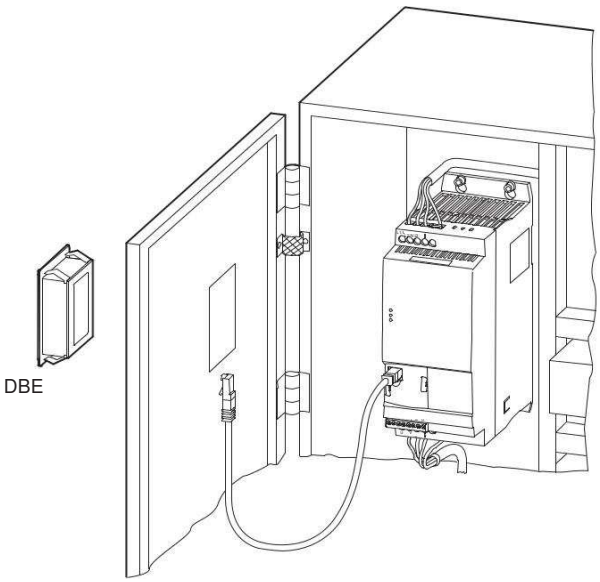


Abbildung 75: Montage in einer Schaltschranktür

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

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

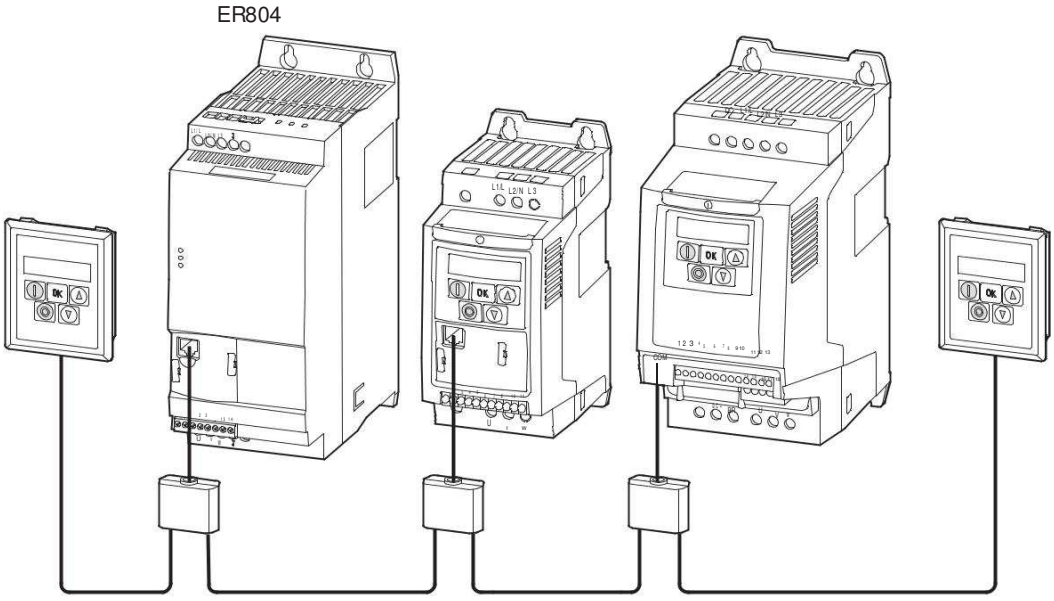
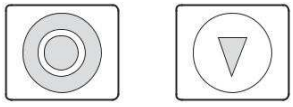


Abbildung 76: Beispiel: Netzwerk (OP-Bus) mit zwei Bedieneinheiten

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 ER804 in Parameter P-34.

Tabelle 36: Tastenkombinationen für Port-Adressen

Funktion	**Tastenkombination**
Adresse der Bedieneinheit	
Adresse von ER804	

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) zuge - wiesen. 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 (ER804) und lädt anschließend dessen Daten in die Bedieneinheit.

9.2 Kommunikationsstick Simple-Loader

Der Kommunikationsstick ermöglicht eine einfache Parameterübertragung:

- Kopieren aller Parameter innerhalb einer Gerätereihe (ER804) der gleichen Leistungsgröße,
- Kopieren aller Parameter – außer den leistungsbezogenen Parametern – innerhalb einer Gerätereihe (ER804) bei unterschiedlichen Leistungsgrößen,
- Bluetooth-Online-Verbindung aller Parameter mit einem PC.
  Diese Übertragung erfordert die Software BLEMOSoft ER804. Die Parametriersoftware BLEMOSoft ER804 ermöglicht eine übersichtliche Parametrierung, Bedienung, Diagnose und Visualisierung der ER804-Parameter.

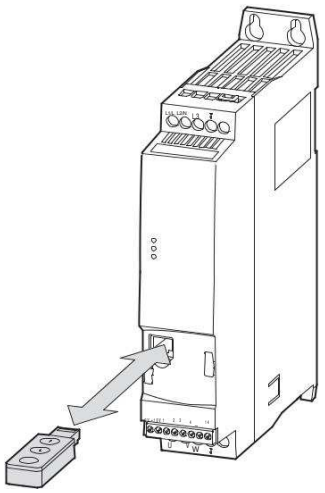


Abbildung 77: ER804… und Simple-Loader

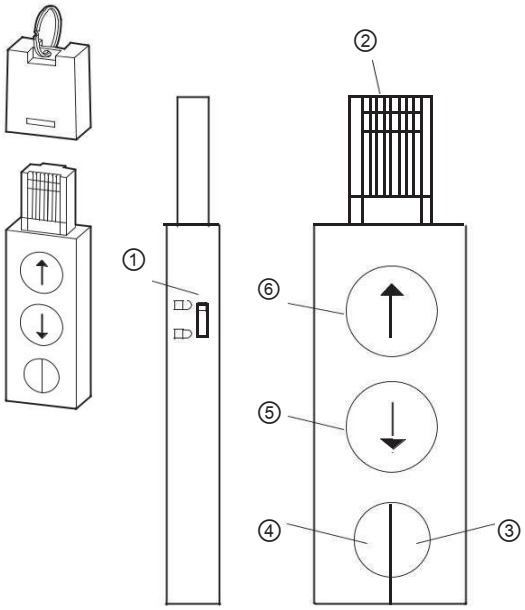


Abbildung 78: Simple-Loader
1 Parameterschreibschutz
2 RJ45-Steckanschluss
3 LED – grün leuchtend
konstant = betriebsbereit (OK)
blinkend = Datenübertragung zum angeschlossenen Gerät
4 LED – blau leuchtend
konstant leuchtend = Bluetooth betriebsbereit
blinkend = Kommunikation mit einem PC
5 Taste – Daten vom angeschlossenen Gerät lesen und speichern
6 Taste – Daten vom Simple-Loader zum angeschlossenen Gerät übertragen

Die Speicherung der Parameter wird über die Pfeil-Tasten des Kommunikationssticks Simple-Loader gesteuert:

Die Parameter werden vom Kommunikationsstick in das angeschlossene Gerät kopiert.

Die Parameter werden vom angeschlossenen Gerät auf den Kommunikationsstick kopiert.

➔ Parameter können innerhalb der Gerätereihe ER804; leistungsbezogene Parameter (z. B. Stromwerte) nur zu einem Gerät der gleichen Leistungsgröße kopiert werden.

Für eine Verbindung zu einem PC (mit Parametriesoftware BLEMOSoft ER804) muss der Bluethooth-Kommunikationsstick über die Windows Funktion „Bluetooth Gerät hinzufügen“ mit der Kennung Code = 0000 aktiviert werden.
Bei Benutzung Kommunikationssticks liefern die drei LEDs auf der Front des Frequenzumrichters ER804… zusätzliche Informationen.

LED	Anzeige	Erläuterung
Run	Blinken für 2 s (4 Hz), grün	Übertragen der Parameter erfolgreich
Status	Aus	
Fault Code	Aus	
Run	Blinken für 2 s (4 Hz), grün	Übertragen der Parameter nicht erfolgreich
Status	Blinken für 2 s (4 Hz), rot	
Fault Code	Blinken für 2 s (4 Hz), rot	
Run	Blinken für 2 s (4 Hz), grün	Lesen/Schreiben nicht möglich, weil Kommunikationsstick gesperrt ist, ER804 im RUN-Betrieb ist oder der ER804…-Typ nicht kompatibel ist.
Status	Blinken für 2 s (4 Hz), gelb	
Fault Code	Blinken für 2 s (4 Hz), gelb	

9.4 PC-Kabel

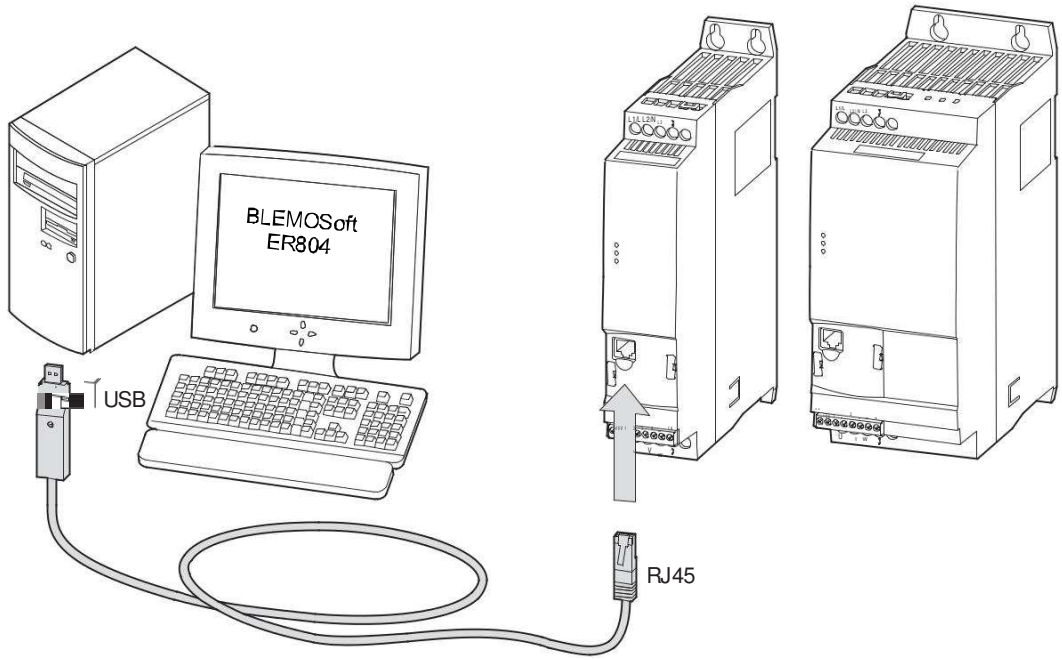


Abbildung 81: PC-Kabel 1,5m

Die PC-Anschaltung ermöglicht eine kabelgebundene, galvanisch getrennte Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter ER804 und einem PC mit Windows-Betriebssystem (Punkt-zu-Punkt-Verbindung), auf dem die Parametriesoftware BLEMOSoft ER804 installiert ist.
Das Verbindungskabel ist 1,5 m lang und hat einen RJ45-Stecker und einen Umsetzer auf eine USB-Schnittstelle (PC-Anschluss).

9.5 Anschaltbaugruppe

Die Anschaltbaugruppe ermöglicht eine kabelgebundene, galvanisch getrennte Kommunikation zwischen einer Master-Steuerung (Host computer) und mehreren (maximal 63) Geräten.

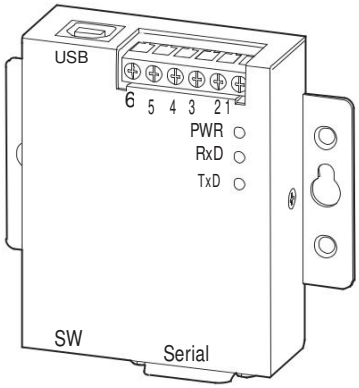


Abbildung 82: Anschaltbaugruppe

Die Anschaltbaugruppe ist für den Einbau in einen Schaltschrank vorgesehen.

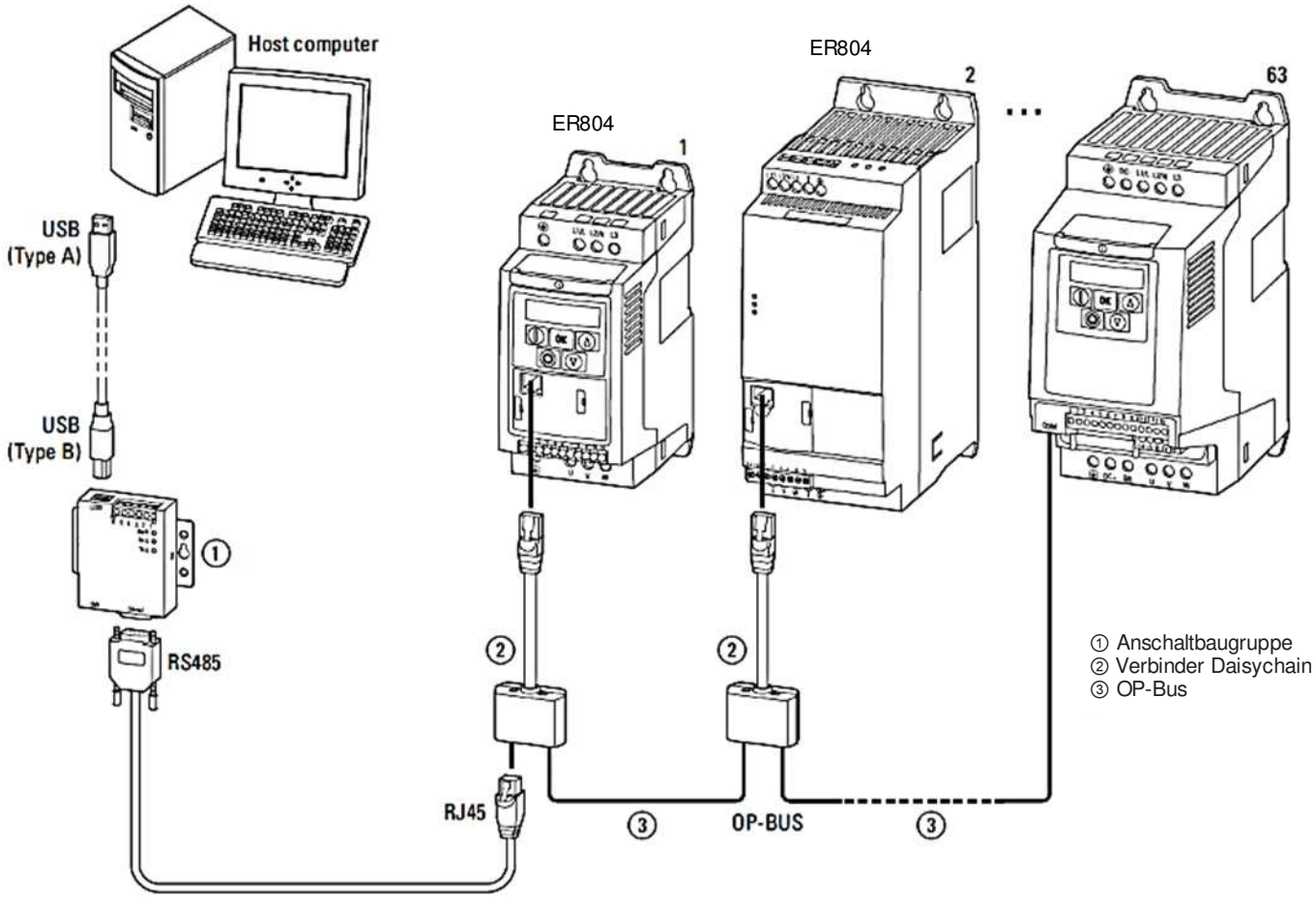


Abbildung 83: Beispiel Kommunikationsstrang

Anschaltbaugruppe 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.

9.6 Splitter

Der Splitter ist speziell für eine RJ45-Verbindung der Antriebssteuerung vorgesehen. Die RJ45-Buchsen sind parallel geschaltet und ermöglichen den einfachen Anschluss mehrerer Verbindungskabel mit RJ45-Steckern.

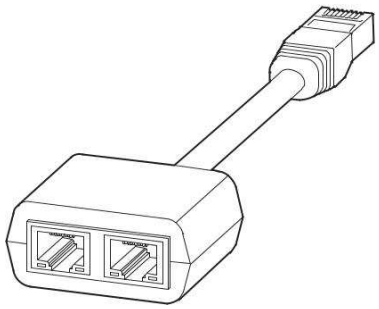


Abbildung 84: Splitter

Der RJ45-Stecker des Splitters wird in die frontseitig angeordnete Steckbuchse des Frequenzumrichters ER804… eingesteckt.

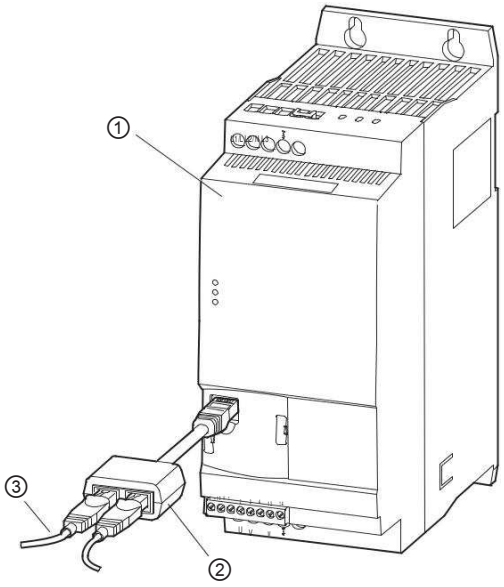


Abbildung 85: RJ45-Anschluss

1 Frequenzumrichter ER804
2 Splitter
3 Kabel

9.7 Kabel und Schutzeinrichtungen

Die Netz- und Motorkabel müssen entsprechend den lokalen Vorschriften dimensioniert werden. Sie müssen für die entsprechenden Lastströme ausgelegt sein. Die Nennströme sind auf Seite 117 ff. 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.

Tabelle 37: Absicherung und zugeordnete Leitungsquerschnitte

Gerätetyp	Bemessungs-strom I_e	Eingangs-strom[1] I_{LN}	Sicherung	Leiterquerschnitt (L1/L, L2/N, L3, PE)		Motorleitung (U, V, W, PE)	
	A	A	A	mm^2	AWG[2]	mm^2	AWG[2]
ER804-0.25K	1,4	3,6	10	1,5	14	1,5	14
ER804-0.37K	2,3	6,2	10	1,5	14	1,5	14
ER804-0.55K	2,7	7,3	10	1,5	14	1,5	14
ER804-0.75K	4,3	11,3	15[3]/16	1,5	14	1,5	14
ER804-1.5K	7	17,4	20	2,5	12	1,5	14
ER804-2.2K	9,6	23,2	32/30[3]	6	8	1,5	14
ER804-0.37/4K	1,3	1,7	6	1,5	14	1,5	14
ER804-0.75/4K	2,1	3,1	6	1,5	14	1,5	14
ER804-1.5/4K	3,6	4,9	6	1,5	14	1,5	14
ER804-2.2/4K	5	7	10	1,5	14	1,5	14
ER804-3.0/4K	6,6	8,5	15[3]/16	1,5	14	1,5	14
ER804-4.0/4K	8,5	10	15[3]/16	1,5	14	1,5	14
ER804-5.5/4K	11	12	15[3]/16	1,5	12	1,5	14
ER804-7.5/4K	16	16,5	25	4	10	2,5	12

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)
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 115 ff.) angegeben.

Tabelle 38: Zugeordnete Schutzgeräte für Geräte ER804-…K

Gerätetyp	Eingangs-strom[1] I_{LN}	Sicherungen (IEC)			Sicherungen (UL) 25 A, AWG wiring required 25 A				
						Branch-Protection, SCCR: 14 kA		Type J: 100 kA	Bestellnr. Bussmann
	A	A	1-phasig 230 V AC	2-phasig 230 V AC	A	1 pole: 277 V AC	2 pole: 480 Y/277 V AC	Fuse	
ER804-0.25K	3,6	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A	10NZ01
ER804-0.37K	6,2	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A	10NZ01
ER804-0.55K	7,3	10	FAZ-B10/1N	FAZ-B10/2	10	FAZ-B10/1-NA	FAZ-B10/2-NA	10 A	10NZ01
ER804-0.75K	11,3	16	FAZ-B16/1N	FAZ-B16/2	15	FAZ-B15/1-NA	FAZ-B15/2-NA	15 A	16NZ01
ER804-1.5K	17,4	20	FAZ-B20/1N	FAZ-B20/2	20	FAZ-B20/1-NA	FAZ-B20/2-NA	20 A	20NZ01
ER804-2.2K	23,2	32	FAZ-B32/1N	FAZ-B32/2	30	FAZ-B30/1-NA	FAZ-B30/2-NA	30 A	32NZ02

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)

Tabelle 39: Zugeordnete Schutzgeräte für Geräte ER804-…/4K

Gerätetyp	Eingangs-strom[1] I_{LN}	Sicherungen (IEC)				Sicherungen (UL), AWG wiring required			
							Branch-Protection, SCCR: 14 kA	Type E, SCCR: 18 - 65 kA (Depending on the type)	Bestellnr. Bussmann
	A	A	3-phasig 400/480 V AC			A	3 pole: 480 Y/277 V AC	3 pole: 480 Y/277 V AC	
ER804-0.37/4K	1,7	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6,3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6NZ01
ER804-0.75/4K	3,1	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6,3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6NZ01
ER804-1.5/4K	4,9	6	FAZ-B6/3	PKM0-6,3[2]	PKE12/XTU-12	6	FAZ-B6/3-NA[3]	PKZM0-6,3+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	6NZ01
ER804-2.2/4K	7	10	FAZ-B10/3	PKM0-10[2]	PKE12/XTU-12	10	FAZ-B10/3-NA[3]	PKZM0-10+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	10NZ01
ER804-3.0/4K	8,5	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	16NZ01
ER804-4.0/4K	10	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	16NZ01
ER804-5.5/4K	12	16	FAZ-B16/3	PKM0-16[2]	PKE32/XTU-32	15	FAZ-B15/3-NA[3]	PKZM0-16+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	16NZ01
ER804-7.5/4K	16,5	25	FAZ-B25/3	PKM0-25[2]	PKE32/XTU-32	25	FAZ-B25/3-NA[3]	PKZM0-25+BK25/3-PKZ0-E+AK-PKZ0	25NZ02

1) netzseitiger Phasenstrom (ohne Netzdrossel)
2) Äquivalente PKZM-Typen sind zulässig. Der Überlastauslöser 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 ER804-…/4K bis zu einem Summen-Eingangsstrom (I_{LN}) < 30 A

9.8 Netzschütze

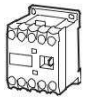
➔ Die hier aufgeführten Netzschütze berücksichtigen den eingangsseitigen Netzbemessungsstrom I_{LN} des Frequenzumrichters ER804 ohne Netzdrossel. Die Auswahl erfolgt nach dem thermischen Strom → $I_{th} = I_e$ (AC-1) bei der angegebenen Umgebungstemperatur.

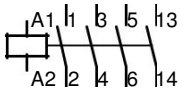
> *ACHTUNG*
>
> Der Tipp-Betrieb über das Netzschütz ist nicht zulässig (Pausenzeit ≧ 30 s zwischen Aus- und Einschalten).

Abbildung 86: Netzschütz bei einphasigem Anschluss

DILM12-XP1
P1DILEM

DILM
DILEM





DILM12-XP1
P1DILEM

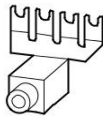


Tabelle 40: Zugeordnete Netzschütze

Gerätetyp	Bemessungsstrom I_e A	Eingangsstrom I_{LN} A	Netzschütz AC-1 bis 55 ˚C Typ	AC-1 bis 60 ˚C Typ
ER804-0.25K	1,4	3,6	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-0.37K	2,3	6,2	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-0.55K	2,7	7,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-0.75K	4,3	11,3	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-1.5K	7	17,4	DILEM-...+P1DILEM	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-2.2K	9,6	23,2	DILM7-...+DILM12-XP1	DILM7-...+DILM12-XP1
ER804-0.37/4K	1,3	1,7	DILEM-...	DILM7-...
ER804-0.75/4K	2,1	3,1	DILEM-...	DILM7-...
ER804-1.5/4K	3,6	4,9	DILEM-...	DILM7-...
ER804-2.2/4K	5	7	DILEM-...	DILM7-...
ER804-3.0/4K	6,6	8,5	DILEM-...	DILM7-...
ER804-4.0/4K	8,5	10	DILEM-...	DILM7-...
ER804-5.5/4K	11	12	DILEM-...	DILM7-...
ER804-7.5/4K	16	16,5	DILEM-...	DILM7-...

9.9 Motordrosseln

Der Einsatz einer Motordrossel wird empfohlen bei großen Leitungslängen und bei einem parallelen Anschluss mehrerer Motoren. Die Motordrossel wird im Ausgang des Frequenzumrichters ER804 angeordnet.
Ihr Bemessungsstrom muss stets gleich oder größer als der Bemessungsstrom des Frequenzumrichters sein.

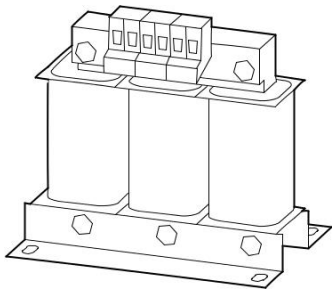


Abbildung 91: Motordrossel

Vorteile beim Einsatz einer Motordrossel

- Begrenzung des du/dt-Wertes,
- Verringerung von Spannungsspitzen,
- Reduktion von Lageströmen,
- Verbesserung der Motorbemessungsdaten (Isolation, Lager)

Motorleitungslängen, wenn keine Motordrosseln verwendet werden

- ungeschirmt: 125 m
- geschirmt: 65 m (+ ca. 50 % mit Motordrossel, max. 150 m)

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

Der Einsatz einer Motordrossel im Ausgang eines Frequenzumrichters ER804 wird auch empfohlen, wenn mehrere Motoren mit gleichen oder unterschiedlichen Bemessungsdaten parallel betrieben werden. Die Motor drossel kompensiert hier den durch die Parallelschaltung verringerten Gesamtwiderstand, die verringerte Gesamtinduktivität und dämpft die höhere Streukapazität der Leitungen.

10 Fehlermeldungen

Der Frequenzumrichter ER804 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.

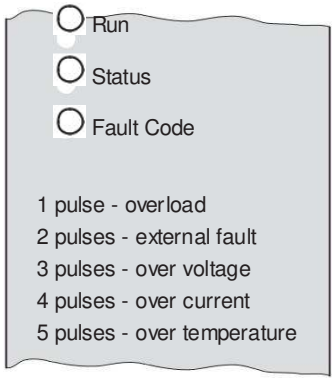


Abbildung 92: LED-Anzeigen mit Fehlermeldung

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 Fehler-meldungen sind auf dem Gehäuse des Frequenzumrichters ER804 dokumentiert:

Tabelle 44: Fehlermeldungen auf dem Gehäuse des Frequenzumrichters ER804

Fault Code (Fehler-Code) (Aufdruck auf dem Gehäuse)	Zyklische Blinkfrequenz von 2 Hz mit 2 Sekunden Pause	Bedeutung der Fehlermeldung
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 einer Netzunterspannung verlischt 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 sychron blinkenden LEDs **Status** und **Fault Code**, dass das Schaltnetzteil arbeitet und der Betriebszustand des Frequenzumrichters ER804 abgefragt wird, bevor die LED **Run** blinkt.

Bei einem internen Kommunikationsfehler (CPU-Fehler) des Frequenzumrichters ER804 verlischt die grüne LED **Run** und die beiden LEDs **Status** und **Fault Code** leuchten kontinuierlich rot.

→ Der Frequenzumrichter ER804 ist defekt und muss ausgetauscht werden.

10.1 Fehlermeldung quittieren (Reset)

➔ Die (P-30)-Werkseinstellung des Frequenzumrichters ER804 ist Auto-0. Dies bedeutet, dass nach der Beseitigung eines Fehlers kein automatischer Neustart erfolgt, sondern ein Reset durchgeführt werden muss. In diesem Fall wird keine ansteigende Flanke für die Freigabe benötigt. Die Freigabe (DI1 bzw. DI2) kann hierbei 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,
- über Anschaltungen wie Modbus RTU, PC (BLEMOSoft ER804) 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.

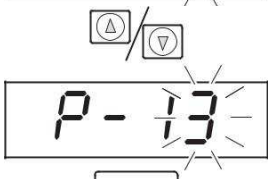
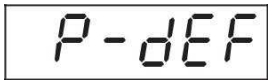
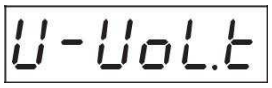
Der Fehlerspeicher (P-13) kann ausgelesen werden über:

- die optionale externe Bedieneinheit,
- die Parametriersoftware BLEMOSoft ER804,
- Modbus RTU,
- CANopen – bei ER804-…C

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

➔ Über die Bedieneinheit DBE können nur der letzte sowie die drei vorherigen Fehler angezeigt werden.

Das nachfolgende Beispiel zeigt einen Aufruf des Fehlerspeichers mit der Bedieneinheit DBE:

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: P-dEf (Parameter default): Die Werkseinstellung wurde geladen.
	Mit der Pfeiltaste ▲ (UP) zur nächsten Fehlermeldung wechseln.
	Vorletzte Fehlermeldung: Beispiel: V-Volt (Unterspannungsmeldung). Der rechte Dezimalpunkt blinkt (= vorletzte Fehlermeldung).
	Nach Betätigung der Pfeiltaste ▲ (UP) wird die zweitletzte Fehlermeldung angezeigt.
	Zweitletzte Fehlermeldung: Beispiel: E-trip (externe Fehlermeldung). Die beiden rechten Dezimalpunkte blinken (= zweitletzte Fehlermeldung).
	Nach einer erneuten Betätigung der Pfeiltaste ▲ (UP) wird die drittletzte Fehlermeldung angezeigt.
	Drittletzte Fehlermeldung: Beispiel: V-Volt (Unterspannungsmeldung) Die drei rechten Dezimalpunkte blinken (= drittletzte Fehlermeldung).

10.3 Fehlerliste

Die nachfolgende Tabelle führt die Fehlermeldungen des Frequenzumrichters ER804, ihre möglichen Ursachen und Abhilfemaßnamen auf:

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

Tabelle 45: Fehlermeldungen

LED-Anzeige Fault Code (2 Hz + 2s)[1]	Modbus RTU [hex]	Anzeige DBE [2]	Bezeichnung	Mögliche Ursache/Abhilfemaßnahmen
1 x	04	It.-trP	Thermische Motorüberlast	• Blinken die Dezimalpunkte oder wird OL in einer externen Bedieneinheit angezeigt, wird der unter P-08 eingestellte Motorstrom überschritten. Nach einem Zeitraum von mehr als 100 % erfolgt die Abschaltung (I^2 x t-Wert). → Reduzieren Sie die Motorlast oder verlängern Sie die Beschleunigungszeit (P-03). → Prüfen Sie die Stromangabe des Motorleistungsschildes und den Wert in P-08 sowie die Schaltungsart des Motors (Stern, Dreieck).
2 x	0B	E-triP	Externe Fehlermeldung	• 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.
3 x	06	OVolt.	Überspannung	• Überspannung im Zwischenkreis → Prüfen Sie die Höhe der netzseitigen Versorgungs–spannung. → Tritt die Fehlermeldung im Bremsbetrieb auf, ist die generatorische Energie zu hoch. Erhöhen Sie in diesem Fall die Verzögerungszeit P-04.
4 x	02	O-I	Überstrom	• Fehlermeldung unmittelbar nach Freigabe oder Startbefehl → Überprüfen Sie den Motoranschluss im Hinblick auf Phasen- oder Erdschluss. • 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. • Fehlermeldung bei konstanter Drehzahl → Prüfen Sie den Antrieb auf Überlast (Schockbelastung) oder Fehlfunktion. • Fehlermeldung bei Geschwindigkeitsänderung → Prüfen Sie den Antrieb auf oszillierenden Lasten (z.B. bei Strömungsmaschinen wie Pumpen und Lüfter).

LED-Anzeige Fault Code (2 Hz + 2s) [1]	Modbus RTU [hex]	Anzeige DBE [2]	Bezeichnung	Mögliche Ursache/Abhilfemaßnahmen
5 x	08	O-t	Übertemperatur	• Übertemperatur am internen Kühlkörper Prüfen Sie bitte: → Entspricht die Umgebungstemperatur der Spezifikation? → Ist die Luftzirkulation am Frequenzumrichter ER804… ausreichend (Freiräume oben und unten)? → Sind die Lüftungsschlitze frei von Fremdkörpern? → Bei Geräten mit internen Lüfter: Läuft der Lüfter?
6 x	05	PS-trF	Leistungsteil-Fehler	• Fehlermeldung vom Ausgang des Leistungsteils. → Überprüfen Sie die Verbindung zum Motor (Kurzschluss, Erdschluss). → Entfernen Sie die Leitung an den Klemmen U, V, W. → Lässt sich die Fehlermeldung nicht zurücksetzen,so wenden Sie sich bitte an die nächste BLEMO-Vertretung.
7 x	0C	SC-trF	Kommunikationsfehler	→ Überprüfen Sie die Verbindung von der RJ45-Schnitt-stelle zu externen Geräten. → Stellen Sie sicher, dass in einem Netzwerk jedes Gerät eine eindeutige (einmalige) Adresse hat.
8 x	0A	P-dEf	Parameter-Werkseinstellung	• Die Werkseinstellung der Parameter wurde geladen. → Betätigen Sie die STOP-Taste der externen Bedieneinheit.
9 x	–	FLt-dc	DC-Restwelligkeit	• Zu hohe Restwelligkeit der Zwischenkreisspannung. → Überprüfen Sie, ob alle drei Phasen der Netzspannung vorhanden sind und ob die Spannungsdifferenz zwischen den Netzphasen unter 3 % liegt. → Reduzieren Sie die Motorlast. → Lässt sich die Fehlermeldung nicht zurücksetzen, so wenden Sie sich bitte an die nächste BLEMO-Vertretung.
10 x	12	4-20F	Live-Zero-Fehler	• Das Stromsignal an Analog-Eingang AI1 ist unter 3 mA gefallen. → Überprüfen Sie die Stromquelle und die Verdrahtung zu den Steuerklemmen 4 und 0V.
11 x	09	V-t	Untertemperatur	• Die Umgebungstemperatur ist tiefer als -10 °C (Frost). → Erhöhen Sie die Umgebungstemperatur auf über -10 °C.
12 x	10	th-FLt	Thermistor-Fehler	• Fehlerhafter Thermistor am internen Kühlkörper. → Wenden Sie sich bitte an die nächste BLEMO-Vertretung.
13 x	11	dAtA-F	Datenfehler	• Die geänderten Parameter wurden nicht gespeichert (Flash-Speicher) und die Werkseinstellung wurde wieder geladen. → Tritt das Problem erneut auf, so wenden Sie sich bitte an die nächste BLEMO Vertretung.

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

2) Optionale, externe Bedieneinheit

11 Parameterliste

Nachfolgend finden Sie eine Übersicht aller Parameter des Frequenzumrichters ER804 mit einer Kurzbeschreibung.
Die verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Abkürzung	Bedeutung
PNU	Parameternummer (Parameter number), Bezeichnung des Parameters in der Parametriersoftware und in den Anzeigen der externen Bedieneinheiten DBE.
PNU[1)]	Die Werte des Parameters werden beim Kopieren in einen Frequenzumrichter ER804 eines anderen Leistungstyps nicht mitübertragen.
RUN	Zugriffsrecht auf den Parameter im Betrieb (Laufmeldung Run)
STOP	Zugriffsrecht 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 Auslieferzustand) Die Werte in den Klammern sind die Werkseinstellungen bei 60 Hz.
Seite	Seitenzahl in diesem Handbuch, wo der Parameter detailliert beschrieben wird

Tabelle 46: Parameterliste

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-01	129	STOP	rw	f-max	P-02 - 300.0 Hz	50 Hz (60 Hz)	**Maximale Ausgangsfrequenz** Einstellbar zwischen der minimalen Ausgangsfrequenz (P-02) und dem fünffachen Wert der Nennfrequenz des Motors (P-09) • Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0, • Anzeige in U/min, wenn P-10 ≧ 200	86
P-02	130	STOP	rw	f-min	0 Hz - P-01	0 Hz	**Minimale Ausgangsfrequenz** Einstellbar zwischen 0 Hz und der maximalen Ausgangsfrequenz (P-01): • Anzeige in Hz, wenn P-10 = 0, • Anzeige in U/min, wenn P-10 ≧ 200	86
P-03	131	RUN	rw	t-acc	0.1 - 300 s	5.0 s	**Beschleunigungszeit (acceleration time)** Rampenzeit für die Beschleunigen von 0 Hz (Stillstand) auf die unter P-09 eingestellte Bemessungsfrequenz des Motors.	86
P-04	132	RUN	rw	t-dec	0.1 - 300 s	5.0 s	**Verzögerungszeit (deceleration time)** Rampenzeit für die Verzögerung von der unter P-09 eingestellten Bemessungs frequenz des Motors bis auf 0 Hz (Stillstand).	86

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-05	133	RUN	rw	Stopp Modus	0; 1	1	**Stopp-Modus** Bestimmt das Verhalten des Frequenzumrichters ER804, wenn das Freigabesignal (FWD/REV) abgeschaltet wird: **1**: Der Antrieb verzögert mit der unter P-04 eingestellten Zeit bis 0 Hz (Stillstand). **0:** Der Antrieb verzögert ohne zeitliche Führung bis zum Stillstand (Austrudeln, freier Auslauf).	87
P-06	134	STOP	rw	Energie-Optimierung	0; 1	0	**Energieoptimierung** **0**: deaktiviert **1**: aktiviert. Die Ausgangsspannung wird automatisch und lastabhängig verändert. Im Teillast bereich führt dies zu einer Spannungsreduzierung und damit zu einem reduzierten Energieverbrauch. **Hinweis:** Nicht für dynamische Anwendungen mit sich schnell verändernder Belastung geeignet!	94
P-07[1)]	135	STOP	rw	Motor-Nennspannung	50 - 500 V	220 V, 230 V, 380V, 400 V, 460 V	**Nennspannung des Motors** • 230 V bei ER804-...K (50 Hz), • 230 V bei ER804-...K (60 Hz), • 400 V bei ER804-.../4K (50 Hz), • 460 V bei ER804-.../4K (60 Hz), Spannung am Motor bei Betrieb mit Nenn-frequenz (P-09). **Hinweis:** Ist die Ausgangsfrequenz höher als die unter P-09 eingestellte Motorfrequenz, bleibt die Ausgangsspannung konstant auf dem hier eingestellten Wert.	90, 94
P-08[1)]	136	STOP	rw	Motor-Nennstrom	(10 -100 %) x Ie	Ie	**Nennstrom des Motors** In der Werkseinstellung ist der Wert von P-08 identisch mit dem Bemessungsstrom (Ie) des Frequenzumrichters ER804. Zur Anpassung der Motorschutzfunktion (I^2xt) kann hier Motornennstrom eingestellt werden. **Hinweis:** Wenn eine Überlast längere Zeit anhält, wird der ER804 automatisch mit der LED-Fehler-meldung (Fault Code) „1 pulse - overload“ abgeschaltet.	90, 92
P-09	137	STOP	rw	Motor-Nennfrequenz	20.0 - 300 Hz	50 Hz (60Hz)	**Nennfrequenz des Motors** Frequenz am Motor bei Nennspannung (P-07)	87, 90
P-10	138	STOP	rw	Motor-Nenndrehzahl	0/200 - 15000 rpm (18000 rpm)	0	**Nenndrehzahl des Motors** Anzeigewert: **0**: Ausgangsfrequenz in Hz **≧ 200**: U/min (rpm) Alle frequenzbezogenen Parameterwerte werden umgerechnet und in U/min angezeigt. Gleichzeitig wird die Schlupfkompensation aktiviert. **Hinweis:** Die Schlupfkompensation wird **nicht** aktiviert, wenn ein synchroner Drehzahlwert eingegeben ist (z. B. 3000 U/min bei 50 Hz, dies entspricht der Synchrondrehzahl eines 2-poligen Motors).	90

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-11	139	RUN	rw	U-Boost	0.0 - 40.0 %	0.0 %	**Spannungsanhebung** 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. **Hinweis:** Die Spannungsanhebung bewirkt eine höheres Startmoment und verbessert das Drehmoment verhalten bei kleinen Drehzahlen. Der Motorstrom wird dabei erhöht und führt zu einer stärkeren Erwärmung des Motors.	95
P-12	140	RUN	rw	ProcessDataAccess	0 - 13	0	**Prozessdatenzugriff (Steuerebene)** Auswahl der Steuer- und Signalwege. Unabhängig von der ausgewählten Steuerebene ist immer das Freigabesignal an DI1 (FWD) bzw. DI2 (REV) vorrangig. **0**: Steuerklemmen (siehe P-15). **1**: Bedieneinheit (externe Option), Rechtsdrehfeld (FWD) über START-Taste **2**: 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 Drehfeld richtung invertiert werden. **Hinweis:** Die vor dem STOP-Befehl aktivierte Drehfeldrich tung wird gespeichert. **3**: Modbus RTU **4**: CANopen **5** - **8**: keine Funktion (Reserve) **9**: SWD-Steuerung mit Frequenzsollwert **10**: SWD-Steuerung mit Frequenzsollwert über Steuerklemme 4 (AI1, 0V) **11**: SWD-Frequenzsollwert und Steuerung Über Steuerklemmen 1 bis 4 (DI1 - DI4) **12**: nicht erlaubt **13**: SWD und digitaler Sollwert (UP, DOWN) über die Steuerklemmen (siehe P-15)	99ff.
P-13[1)]	141	STOP	ro	Letzter Fehler	Letzter Fehler – achtletzter Fehler	-	**Fehlerspeicherhistorie** Anzeigespeicher der letzten 8 Fehlermeldungen	110
P-14	142	RUN	rw	Kennwort	0 - 65535	0	**Zugriffscode** Passwortschutz für den erweiterten Parameter satz (P-15 bis P-41). Das Kennwort wird in Parameter P-38 festgelegt. Werkseinstellung: 101	109

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
Erweiterter Parameterbereich (Zugriffscode: P-14 = 101 in der Werkseinstellung)								
P-15	143	STOP	rw	DI Konfiguration Auswahl	0 - 9	0	**Funktion der Steuerklemmen** Mit P12 = 0 können die Steuerklemmen DI1 bis DI4 auf folgende Funktionen eingestellt werden: Mode / DI1 / DI2 / DI3 / AI1/DI4 0 / FWD / REV / FF1 / REF 1 / FWD / REV / EXTFLT / REF 2 / FWD / REV / FF2[0] / FF2[1] 3 / FWD / FF1 / EXTFLT / REV 4 / FWD / UP / FF1 / DOWN 5 / FWD / UP / EXTFLT / DOWN 6 / FWD / REV / UP / DOWN 7 / FWD / FF2[0] / EXTFLT / FF2[1] 8 / START / DIR / FF1 / REF 9 / START / DIR / EXTFLT / REF Hinweis: Die zugeordneten Funktionen der Steuerklemmen sind Abhängigkeit vom Einstellwert in P-12 (→ Seite 99).	93, 99
P-16	144	STOP	rw	AI1 Signal Bereich	0 - 3	0	**Analog-Eingang AI1,** **Signalbereich** Vorwahl des analogen Eingangssignals als Frequenzsollwert (f-REF): **0**: 0 - 10 V **1**: 0 - 20 mA **2**: t 4 - 20 mA, mit Abschaltung und Fehlermeldung bei Drahtbruch **3**: r 4 - 20 mA. Bei Drahtbruch fährt der Antrieb mit der eingestellten Rampenzeit (P-03, P-04) auf den Wert von P-20 (FF1). **Hinweis:** Werkseinstellung P-20 (FF1) = 20 Hz	107
P-17	145	RUN	rw	AI1 Gain	0.100 - 2.500	1.000	**Analog-Eingang AI1,** **Verstärkung (Skalierung)** Anpassung des analogen Eingangssignals **Beispiel:** P-01 = 50 Hz, f-REF = 0 - 10 V 0.100: 0,1 x 10 V ≙ 10 % → 5 Hz 1.000: 1 x 10 V ≙ 100 % → 50 Hz 2.500: 2,5 x 4 V ≙ 100 % → 50 Hz	107
P-18	146	STOP	rw	AI1 Invertieren	0/1	0	**Analog-Eingang AI1,** **Invertierung** Beispiel: f-REF = 0 - 10 V • **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)	108

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-19	147	STOP	rw	DI3 Logik	0/1	0	**Digital-Eingang DI3, Logik** Logik von DI3 in der zugewiesenen Funktion EXTFLT (Externer Fehler) von P-15 (= 1, 3, 5, 7, 9): **0**: High = OK, Low = EXTFLT **1**: Low = OK, High = EXTFLT LED-Fehlermeldung (Fault Code): „2 pulses - external fault“	93
P-20	148	STOP	rw	f-Fix1	P-02 - P-01	20 Hz	**Festfrequenz FF1**	100
P-21	149	STOP	rw	f-Fix2	P-02 - P-01	30 Hz	**Festfrequenz FF2**	100
P-22	150	STOP	rw	f-Fix3	P-02 - P-01	40 Hz	**Festfrequenz FF3**	100
P-23	151	STOP	rw	f-Fix4	P-02 - P-01	50 Hz	**Festfrequenz FF4**	100
P-24	152	RUN	rw	Digital Sollwert Reset-Modus	0 - 3	0	**Digitale Sollwertvorgabe, Reset-Modus** Startverhalten des ER804 bei digitaler Sollwert vorgabe (UP/DOWN) über: • Steuerklemmen mit P-12 = 0 und P-15 = 4/5/6 • Bedieneinheit (Option DBE) mit P-12 = 1 oder P-12 = 2 **Hinweis:** Wird eine Kombination von Bedieneinheit und Steuerklemmen benutzt, haben die Befehle über die Steuerklemme Priorität. Startverhalten: **0**: Start mit dem Wert von P-02 (f-min) **1**: Start mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten **2**: Start (Auto-r) mit dem Wert von P-02 (f-min) **3**: Start (Auto-r) mit dem letzten Sollwert vor dem Ausschalten (Auto r): ER804 kann nur über Steuerklemmen gestartet werden. Die START- und STOP-Tasten auf der Bedieneinheit sind außer Funktion.	106
P-25	153	STOP	rw	DC-Bremse	0 - 3	0	**Gleichstrombremsung, Funktion** Bestimmt die Betriebszustände, in denen die DC-Bremsung aktiviert wird. **0** = deaktiviert **1** = aktiviert bei STOP (P-26) **2** = aktiviert vor START (P-26) **3** = aktiviert vor START und STOP	98
P-26	154	RUN	rw	t-DC-Bremse@ Stopp	0 - 10 s	0.0 s	**Gleichstrombremsung, Zeit** Dauer der Gleichstrombremsung	98
P-27	155	RUN	rw	DC-Bremse Spannung	(0 - 100 %) P-07	0.0 s	**Gleichstrombremsung, Spannung** Prozentualer Wert der Spannung am Motor für die Gleichstrombremsung	98
P-28	156	RUN	rw	f-DC-Bremse@ Stopp	0 - P-01	0.0 Hz	**Gleichstrombremsung, Frequenz** Ausgangsfrequenz in Hertz zur Aktivierung der Gleichstrombremsung während der Verzögerungsphase (P-05 = 1)	98

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-29[1)]	157	STOP	rw	Schaltfrequenz	4 - 32 kHz 10 - 20 kHz	16 kHz	**Schaltfrequenz** Schaltfrequenz (audiale Taktfrequenz) der IGBTs im Leistungsteil ER804-...K : 4/8/12/16/24/32 kHz ER804-.../4K : 10/12/14/16/18/20 kHz	–
P-30	158	STOP	rw	Start Modus	EdgE-r, Auto-0 - Auto-9	Auto-0	**Start-Modus** **Edge-r:** Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem Reset startet der Antrieb nicht, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. Zum Start ist eine ansteigende Flanke erforderlich. **Auto-0**: Automatischer Neustart nach einer Fehlermeldung, wenn die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird und der Startbefehl (FWD oder REV) weiter ansteht. **Auto-1** - **Auto-9**: 1 bis 9 automatische Startversuche in 20-s-Intervallen, wenn die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird und der Start befehl (FWD oder REV) weiter ansteht. Wenn der ER804 nach dem letzten ausgewählten Startversuch nicht automatisch startet, erfolgt eine Abschaltung mit der Fehlermeldung. Es muss ein RESET erfolgen (Versorgungsspannung Aus-Ein, Start- Befehl mit ansteigender Flanke oder STOP-Befehl).	–
P-31	159	RUN	rw	Uberspannungs-Kontrolle	0; 1	0	**Uberspannungs-Kontrolle** Die Überspannungs-Kontrolle (OV) verhindert das Abschalten von ER804, wenn beim Generatorischen Betrieb des Motors zu viel Energie in den Zwischenkreis gespeist wird und die Zwischenkreisspannung dadurch auf zu hohe Werte ansteigt: **0**: OV aktiv. Während der Verzögerung wird die eingestellte Rampenzeit (P-02) automatisch verlängern und im Dauerbetrieb die Ausgangsfrequenz (Drehzahl) temporär erhöht. **1**: OV gesperrt (Abschaltung mit Fehlermeldung)	87
P-32	160	STOP	rw	Auto-Temperatur Management	0; 1	0	**Schaltfrequenz, Temperaturmanagement** Das Temperaturmanagement reduziert automatisch die Schaltfrequenz (P-29), wenn der Kühl körper im Leistungsteil zu heiß wird. Die Schaltverluste werden dadurch reduziert und eine Übertemperaturabschaltung vermieden. **0**: aktiviert **1**: deaktiviert	148
P-33	161	STOP	rw	Thermischer Speicher Motor	0; 1	0	**Motorschutz, thermisches Abbild** Das berechnete (I^2 x t) thermische Abbild des Motors wird beim Abschalten automatisch gespeichert und beim Wiedereinschalten als Basis genutzt. **0**: aktiv **1**: gesperrt. Das thermische Abbild wird beim Wiedereinschalten gelöscht.	92

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-34	162	RUN	rw	PDP-Address	1 - 63	1	**PDP-Adresse** Einmalige Adresse des Frequenzumrichters ER804 in einem Kommunikationsnetzwerk	–
P-35	163	RUN	rw	Modbus Baudrate	0 - 4	4	**Modbus-Baudrate** **0** = 960 Bit/s **1** = 19,2 kBit/s **2** = 38,4 kBit/s **3** = 57,6 kBit/s **4** = 115,2 kBit/s	–
P-36	164	RUN	rw	Modbus RTU COM Timeout	0 - 8	0	**Modbus RTU, Timeout** Zeit nach einem Kommunikationsverlust und der daraus resultierenden Abschaltung: **0**: deaktiviert (keine Abschaltung) **1**: Abschaltung nach 30 ms **2**: Abschaltung nach 100 ms **3**: Abschaltung nach 1000 ms **4**: Abschaltung nach 3000 ms Stopp mit Verzögerungsrampe (P-02) **5**: Stopp nach 30 ms **6**: Stopp nach 100 ms **7**: Stopp nach 1000 ms **8**: Stopp nach 3000 ms	–
P-37	165	STOP	rw	Parametersatz	0; 1	0	**Werkseinstellung (WE) wiederherstellen** **0**: deaktiviert **1**: aktiviert (wird automatisch auf 0 zurück–gesetzt)	110
P-38	166	RUN	rw	Kennwort Level 2	0 - 9999	101	**Kennwort** Zugangscode zum erweiterten Parameter satz, der in P-14 eingegeben werden muss.	109
P-39	167	RUN	rw	Parametersperre	0; 1	0	**Parametersperre** **0**: nicht gesperrt. Alle Parameter können geändert werden. **1**: gesperrt. Alle Parameter sind gesperrt. **Hinweis:** Ausnahme P-14, P-20 (FF1). Dieser Parameterwert kann über die Analoge Bedieneinheit ABE auch im gesperrten Modus geändert werden.	109
P-40	168	RUN	rw	Aktion@Kommunikationsverlust	0 - 4	0	**SWD, Kommunikationsverlust** Verhalten des Frequenzumrichters ER804 bei einem SWD-Kommunikationsverlust: **0**: keine Reaktion (kontinuierlicher Betrieb) **1**: Warnmeldung (kontinuierlicher Betrieb) **2**: STOP-Funktion mit Verzögerungszeit P-04, wenn P-05 = 1 (Rampe). **3**: Abschaltung (zeitlich nicht geführte Verzögerung, freier Auslauf) **4**: Abschaltung mit Fehlermeldung **Hinweis:** Die Reaktion auf einen Kommunikations-verlust kann mit P-36 zeitlich verzögert werden.	–

PNU	Modbus ID	Zugriffsrecht RUN, STOP	Zugriffsrecht ro/rw	Name	Wert	WE	Beschreibung	Seite
P-41	169	RUN	rw	ParameterAccess	0; 1	0	**Parameterzugriff** **0**: Alle Parameter können von jeder Quelle aus (BLEMOSoft ER804, externe Bedien-einheit) geändert werden. **1**: Alle Parameter sind gesperrt und können nur über SmartWire-DT oder Modbus geändert werden.	110
Nur bei Frequenzumrichter ER804-…C								
P-50		RUN	rw	CAN0 Baudrate	0 - 3	2	CANopen-Baudrate Mögliche Werte: **0**: 125 kBit/s **1**: 250 kBit/s **2**: 500 kBit/s **3**: 1000 kBit/s	
Nur bei Frequenzumrichter ER804-…K								
P-51		RUN	rw	RO1 Funktion	0 - 9	0	Auswahl der Funktion des Ausgangsrelais RO1 **0**: RUN, (Freigabe FWD/REV) **1**: READY (ER804 betriebsbereit) **2**: Drehzahl = Drehzahlsollwert **3**: Fehlermeldung (ER804 nicht betriebsbereit) **4**: Drehzahl > RO1 Obere Grenze (P-52) **5**: Motorstrom > RO1 Obere Grenze (P-52) **6**: Drehzahl < RO1 Obere Grenze (P-52) **7**: Motorstrom < RO1 Obere Grenze (P-52) **8**: Antrieb nicht freigegeben **9**: Drehzahl nicht gemäß Drehzahlsollwert	
P-52		RUN	rw	RO1 Obere Grenze	0.0 - 200.0 %	100 %	Einschaltschwelle des Relais RO1 bei P-51 = 4, 5, 6 oder 7	
P-53		RUN	rw	RO1 Hysterese	0.0 - 100.0 %	0.0 %	Definiert eine niedrigere Schaltschwelle, wenn P-51 auf 4, 5, 6 oder 7 eingestellt ist. Schaltschwelle = Schaltpunkt (P-52) – Hysterese (P-53) P-51 = 4 oder 5: Ausgang ist logisch 1, wenn der Wert ≧ Schaltpunkt; Ausgang ist logisch 0, wenn der Wert < Schaltschwelle P-51 = 6 oder 7: Ausgang ist logisch 0, wenn der Wert ≧ Schaltpunkt, Ausgang ist logisch 1, wenn der Wert < Schaltschwelle	
P-54		RUN	rw	RO1 Einschaltver-zögerung	0.0 - 250.0 s	0.0 s	Verzögerungszeit, bevor der Ausgang von logisch 0 nach logisch 1 schaltet	

Anzeigeparameter, Monitor

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

Tabelle 47: Anzeigeparameter, Monitor

PNU	Zu-griffs-recht ro/rw	Name	Wert	Beschreibung
P00-01	ro	Analog-Eingang 1	0.0 - 100 %	**Analog-Eingang AI1** 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	**Frequenzsollwert** Digitaler Sollwert, interner Wert für die Bedieneinheit (UP/ DOWN)
P00-04	ro	DI1 Status	0000 - 1111	**Digital-Eingang, Status** Statusanzeige der digitalen Eingänge DI1, DI2, DI3,DI4 (Steuerklemme 1, 2, 3, 4): **0**: Low (keine Spannung an der Klemme) **1**: High (Steuerspannung +10 - 24 V)
P00-05	ro	Motorstrom	0 - 150 % I_e	**Motorstrom** Aktueller Wert des Ausgangsstromes (I2), im prozentualen Verhältnis zum Bemessungs-strom (Ie) des Frequenzumrichters ER804...
P00-06	ro	Ausgangsfrequenz	0.0 - 300.0 Hz	**Ausgangsfrequenz** Aktueller Wert der Ausgangsfrequenz (f2)
P00-07	ro	Motorspannung	0 - 480 V RMS	**Ausgangsspannung** Aktueller Wert der Ausgangsspannung (U_2)
P00-08	ro	Zwischenkreis-spannung	V	**Zwischenkreisspannung** Aktueller Wert der Zwischenkreisspannung (U_{DC})
P00-09	ro	Kühlkörpertemperatur	°C	**Kühlkörpertemperatur** Aktuelle Wert der Kühlkörpertemperatur
P00-10	ro	t-Run	h (min, s)	**Betriebsstunden** Betriebsstunden des ER804 im RUN-Modus seit der Herstellung. Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-11	ro	RunSincePowerOn	h (min, s)	**Betriebsstunden, aktuell** Betriebsstunden des ER804 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)	**Betriebsstunden seit Fehler-Reset** Betriebsstunden des ER804 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)	**Betriebsstunden seit FWD/REV/ENA** Betriebsstunden des ER804 im RUN-Modus seit dem letzten Freigabesignal (FWD oder REV). Anzeige in Stunden bzw. Minuten und Sekunden (Umschaltung mit den Pfeiltasten)

PNU	Zu-griffs recht ro/rw	Name	Wert	Beschreibung
P00-14	ro	Schaltfrequenz Istwert	16 kHz	**Schaltfrequenz, aktiv** Aktueller Wert der Schaltfrequenz. Bei P-32 = 0 (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	**Zwischenkreisspannung vor Fehler** Zeigt die letzten 8 Werte der Zwischenkreisspannung (V) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms (Umschaltung mit den Pfeiltasten) **1**: DC-Link0 … **8**: DC-Link7
P00-16	ro	Heatsink0 Log (- Heatsink7 Log)	00	**Kühlköpertemperatur vor Fehler** Zeigt die letzten 8 Werte der Kühlkörpertemperatur (°C) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 30 s (Umschaltung mit den Pfeiltasten) **1**: Kühlkörpertemperatur 0 … **8**: Kühlkörpertemperatur 7
P00-17	ro	Motorstrom (- Motorstrom7)	0.0	**Motorstrom vor Fehler** Zeigt die letzten 8 Werte des Motorstroms (A) vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms (Umschaltung mit den Pfeiltasten) **1**: Motorstrom 0 … **8**: Motorstrom 7
P00-18	ro	Applikationsversion	0.00 (00C0)	**ER804-Version** Software-Version und Checksumme in zwei Anzeigebereichen (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-19	ro	Seriennummer	123456 (78-000)	**Seriennummer** Seriennummer von links nach rechts, aufgeteilt in zwei Anzeigebereiche (Umschaltung mit den Pfeiltasten)
P00-20	ro	Drive_Information	0.37 - 7.50	**ER804…-Information** Leistungsgröße in kW

Stichwortverzeichnis

A

Abisolierlänge 41, 51
Abkürzungen 7
Ableitströme 27
Abmessungen 127
Abschaltvorrichtung 24
Analog-Eingang 53
Analog-Eingang, Skalierung 107
Anschluss an asymmetrisch geerdete Netze . . 21
Anschluss an IT-Netze 21
Anschluss der Steuerklemmen (Beispiel) 68
Anschluss im Leistungsteil 40
Anschluss von Ex-Motoren 30
Anschlussbeispiele 40, 52
Anschlussleitungen 46
Anschlussquerschnitte 51
Antriebssystem 20
Anzeigeeinheit 12
Anzeigeparameter 159
Auswahlkriterien 15

B

Bedieneinheit 77, 78
Befestigung, auf Montageschiene 35
Befestigung, mit Schrauben 34
Bemessungsdaten 12, 116
Bemessungsdaten, auf Typenschild 12
Berührungsstrom 117, 121
Beschleunigungszeit 86
Bestimmungen 116
Bestimmungsgemäßer Einsatz 16
Betriebsdatenanzeige 111
Bezeichnung, am Frequenzumrichter ER804 . . . 13
Blockschaltbilder 61
Boost 96
Busabschlusswiderstand 57
Bypass-Anschluss 26

C

CE-Kennzeichnung 16

D

Drehstrommotor 30
Drehstromschienenblock 44
Dreieckschaltung 30
BLEMOSoft ER804 83

E

Einbaulagen 32
Elektrisches Netz 21
EMV-Brücke 42, 43
EMV-Maßnahmen 27
Erdschleifenimpedanz 41
Ex-Motoren 30

F

Fehlerliste 149
Fehlermeldungen 145
Fehlerstromschutzschalter 25
Frequenz 22

G

Garantie 18
Gerätereihe ER804 9
Gleichstrombremsung 98

H

Hotline 18

I

I^2 x t-Charakteristik 91
Inbetriebnahme, Checkliste 65
Inspektion 17
Installation 31
Isolationsprüfung 37
Isolationswiderstand 37
IT-Netz, Anschluss 21

K
Kabel 139
Konfigurationsmodul 69
L
Lagerung 17
LED-Anzeigen 59
Leistungsklemmen 39
Leistungsmerkmale 115
Leistungsschild 30
Leistungsteil 38
Leistungsteil, anschließen 38
Leitungsquerschnitte 24
Lieferumfang 9
Luftzirkulation 31
M
Maßeinheiten 8
Monitor 159
Montage 31
Montageschiene 35
Motor, explosionsgeschützter 30
Motoranschluss 46
Motorbemessungsstrom 15
Motordaten 89
Motordrosseln 143
Motoren, parallelschalten 29
Motorkabelisolation prüfen 37
Motorleitung, abgeschirmte 47
N
Nenndaten 117
Netzanschluss 21
Netzanschlussspannungen 8
Netzdrossel 22
Netzform 21
Netzkabelisolation 37
Netzschütz 26, 142
Netzspannung 15, 22
Netzspannung, nordamerikanische 8
Normen 16, 22, 24, 26, 31, 35
O
Oberwellen 23
P
Parallelresonanzen 23
Parameter, einstellen 82
Parameter, Upload/Download 131
Parameterliste 151
Parametersperre 109
Parametriersoftware BLEMOSoft ER804. 83
Passwort 109
Power Drive System -> Antriebssystem 20
Projektierung 19, 20
R
RCD 25
Relais-Kontakt 56
Reset 106, 147
RJ45-Schnittstelle 57, 77
RS485 57
S
Schaltungsart 15, 30
Schlupfkompensation 89, 94
Schutzart 15, 115
Schutzeinrichtungen 139
Seriennummer 13
Service 18
Sicherungen 24
SmartWire-DT 85, 104
Spannungsabfall, zulässiger 8
Spannungsklassen 14
Spannungsquelle, externe 54
Sternschaltung 30
Steuerklemmen 49, 92, 99
Steuerleitungen 50
Steuerteil 52
Stromnetze, mittelpunktgeerdete 8
Stromnetze, phasengeerdete Dreiecknetze . . . 21
Stromnetze, ringförmige 8
Stromnetze, sternförmige 8
Systemerdung 41
Systemübersicht 10
T
Technische Daten 115
Thermistorschutz 92
Tipp-Betrieb 67
Trennschalter 24
Typenbezeichnung 13
Typenschild 12
Typenschlüssel 14

U

U/f-Kennlinie 94
Überlastschutz 91
UL-Installation 48
Umgebungsbedingungen 15, 17
Umgebungstemperatur 15
US-Installation 25

V

Verlustleistung 118, 121, 124
Versorgungsspannung 15, 38
Verzögerungszeit 86

W

Warnhinweise, zum Betrieb 66
Wartung (Wartungsmaßnahmen) 17
Wartungsintervalle 19
Wechselstromnetze 21
Werkseinstellung 110, 151, 159

Z

Zubehör 129
Zwischenkreis 18
Zwischenkreiskondensatoren 18

BLEMO*® *Frequenzumrichter
Siemensstraße 4
D-63110 Rodgau – Dudenhofen

Tel.: +49 / 6106 / 82 95-0
Fax: +49 / 6106 / 82 95-20
Internet: www.blemo.com
E-Mail: info@blemo.com