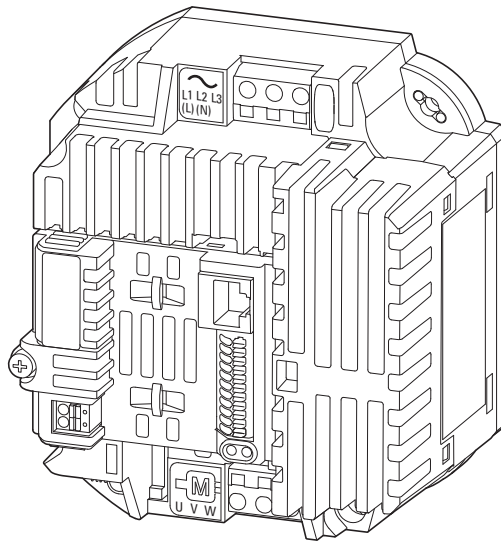


PowerXL™

DB1

Frequenzumrichter

Parameterhandbuch



EATON

Powering Business Worldwide

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

Störfallservice

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

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

oder

Hotline After Sales Service:

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

AfterSalesEGBonn@eaton.com

For customers in US/Canada contact:

EatonCare Customer Support Center

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

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

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

Drives Technical Resource Center

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

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

email: TRCDrives@Eaton.com

www.eaton.com/drives

Originalbetriebsanleitung

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2017, Redaktionsdatum 09/17

© 2017 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autoren: Heribert Joachim

Redaktion: René Wiegand

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

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

Änderungen vorbehalten.



Gefahr! Gefährliche elektrische Spannung!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Gegebenenfalls ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des 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 A3) 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 Schutz-einrichtungen 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 Fehlfunktion oder Versagen des Antriebsreglers (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.:
 - Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, 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	3
0.1	Zielgruppe	3
0.2	Änderungsprotokoll	3
0.3	Lesekonventionen	4
0.3.1	Warnhinweise vor Sachschäden	4
0.3.2	Warnhinweise vor Personenschäden	4
0.3.3	Tipps	4
1	Allgemeines	5
1.1	Parametergruppen	5
1.2	Menüstruktur	6
2	Bedieneinheit	7
2.1	Elemente der Bedieneinheit	7
2.2	Parameter einstellen	8
2.3	Parameter zurücksetzen (RESET)	8
2.4	Erweiterter Parametersatz	9
2.5	Untermenü „Monitor“	10
2.6	Steuerung über die Bedieneinheit	11
3	Steuerklemmen	12
3.1	Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Klemmen	12
3.2	Belegung der Steuerklemmen	16
3.2.1	P-12 = 0: Klemmenbetrieb	16
3.2.2	P-12 = 1: Digitaler Sollwert, 1 Drehrichtung	17
3.2.3	P-12 = 2: Digitaler Sollwert, 2 Drehrichtungen	18
3.2.4	P-12 = 3: Steuerung über Modbus mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen	19
3.2.5	P-12 = 4: Steuerung über Modbus, Rampen über Modbus	20
3.2.6	P-12 = 5: PI-Regler	21
3.2.7	P-12 = 6: PI-Regler mit AI1-Summierung	22
3.2.8	P-12 = 7: Steuerung über CAN mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen	23
3.2.9	P-12 = 8: Steuerung über CAN, Rampen über Modbus	24

4	Meldungen.....	25
4.1	Liste der Meldungen.....	25
4.2	Anzeige von Betriebszuständen.....	27
5	Parameter	29
5.1	Parametergruppe „Monitor“	29
5.2	Parametergruppe „Basic“	32
5.3	Parametergruppe „erweitert“	35
5.4	Parametergruppe „fortgeschritten“	43

0 Zu diesem Handbuch

In diesem Handbuch finden Sie spezielle Informationen für die Parametrierung eines Frequenzumrichters der Gerätereihe DB1, um diesen auf Ihre Anforderungen anzupassen.

Die Angaben beziehen sich auf die angegebenen Hard- und Softwareversionen.



Die allgemeine Beschreibung (Installation, technische Daten usw.) zu den Frequenzumrichtern DB1 findet sich im Handbuch MN040031DE („Installationshandbuch“).

0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch MN040034DE richtet sich an Ingenieure und Elektrotechniker. Für die Inbetriebnahme werden elektrotechnische und physikalische Fachkenntnisse vorausgesetzt.

Zur Handhabung elektrischer Anlagen, Maschinen und beim Lesen technischer Zeichnungen werden Grundkenntnisse vorausgesetzt.

0.2 Änderungsprotokoll

Redaktions- datum	Seite	Stichwort	neu	geän- dert	entfällt
09/17		Erstausgabe			

0.3 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole mit folgender Bedeutung verwendet:

- ▶ Zeigt Handlungsanweisungen an.

0.3.1 Warnhinweise vor Sachschäden

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.

0.3.2 Warnhinweise vor Personenschäden



VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen mit möglichen leichten Verletzungen.



WARNUNG

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



GEFAHR

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

0.3.3 Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.



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



Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Geräten finden Sie im Internet unter:

www.eaton.eu/powerxl

sowie:

www.eaton.eu/documentation

1 Allgemeines

1.1 Parametergruppen

Die Funktionen der Frequenzumrichter DB1 werden mit Hilfe von Parametern konfiguriert, die in fünf Gruppen (P00-01 bis P00-30, P00-31 bis P00-50, P-01 bis P-14, P-15 bis P-59 und P-60 bis P-68) eingeteilt sind:

Tabelle 1: Parametergruppen

Parametergruppe	Thema
P00-01 – P00-30	Monitor
P00-31 – P00-50	Monitor fortgeschritten
P-01 – P-14	Basic
P-15 – P-59	erweitert
P-60 – P-68	fortgeschritten



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

Werkseinstellung

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

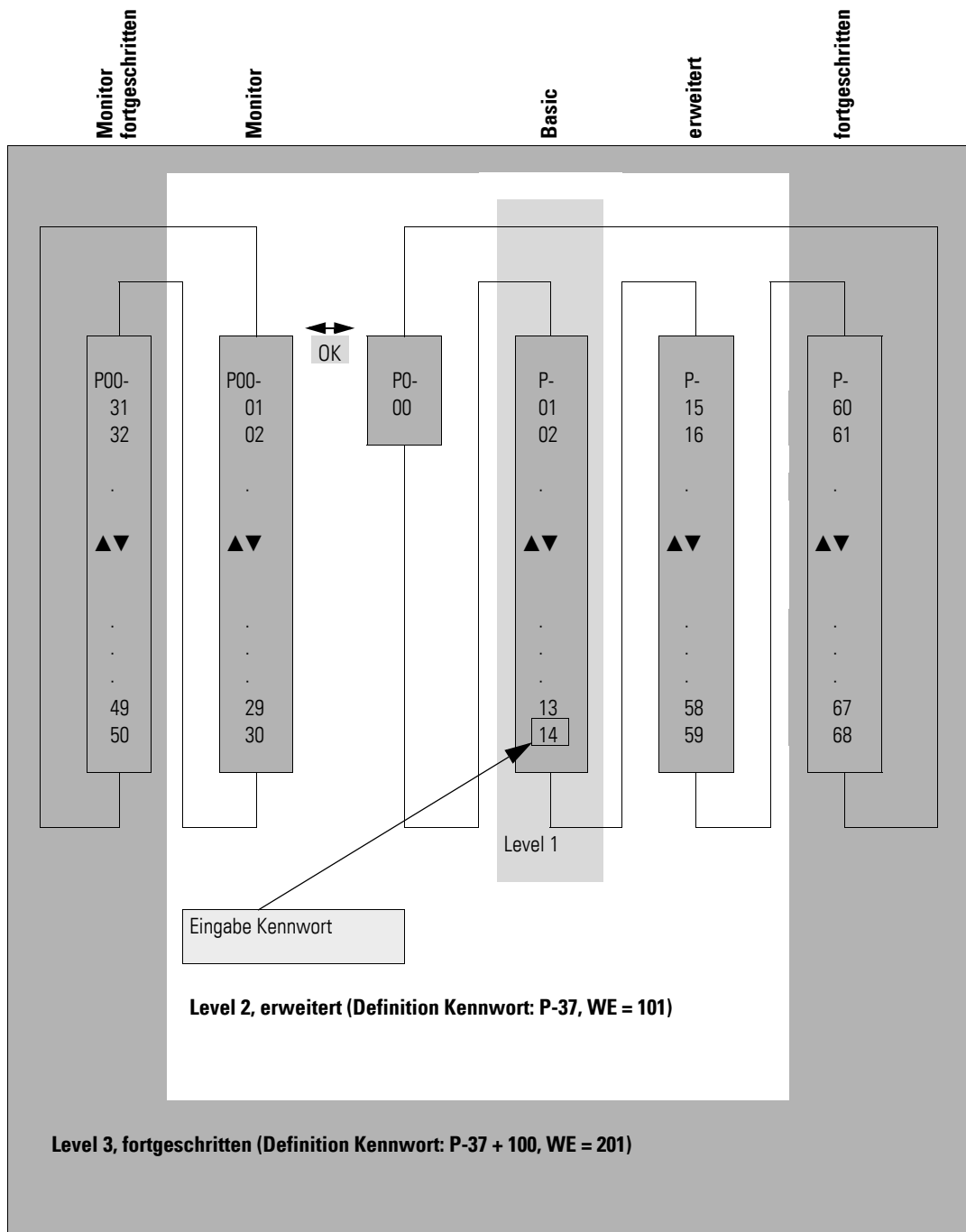
Erweiterter Parametersatz

Durch Eingabe eines Kennwortes in Parameter P-14 ist der Level 2 („erweitert“) zugänglich.

Werkseitig ist das Kennwort wie folgt eingestellt:

- Zugriff auf Level 2: 101
Das einzugebende Kennwort kann durch den Anwender geändert werden:
- Kennwort für Level 2 mit: P-37
- Fortgeschrittener Parametersatz:
Zugang durch Eingabe des Kennworts für Level 2 (P-37 + 100)

1.2 Menüstruktur



2 Bedieneinheit

Die Geräte der Reihe DB1 können mit Hilfe der optional erhältlichen Bedieneinheiten DX-KEY-LED2 und DX-KEY-OLED parametrierbar werden. Sie werden mit einem RJ45-Patchkabel mit dem Gerät verbunden.


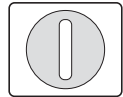
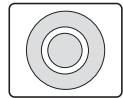
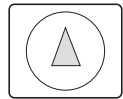
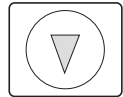
2.1 Elemente der Bedieneinheit

Die folgende Abbildung zeigt die Elemente der externen Bedieneinheit DX-KEY-LED2.



Abbildung 1: Ansicht der Bedieneinheit

Tabelle 2: Die Elemente der Bedieneinheit – Tasten

Taste	Befehl	Erklärung
	OK	<ul style="list-style-type: none"> • Öffnen bzw. Schließen der Parameterebene • Speichern der Parameter
	START	<ul style="list-style-type: none"> • Starten des Frequenzumrichters¹⁾ • Drehrichtungswechsel²⁾
	STOP	<ul style="list-style-type: none"> • Stoppen des Frequenzumrichters¹⁾ • Reset – Zurücksetzen nach einer Fehlermeldung
	UP	<ul style="list-style-type: none"> • Beschleunigen¹⁾ • Parameterwert erhöhen
	DOWN	<ul style="list-style-type: none"> • Verzögern¹⁾ • Parameterwert reduzieren


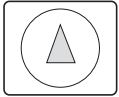
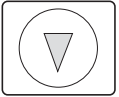

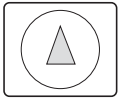
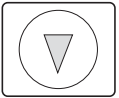


Hinweis:

1) Nur mit P-12 = 1 (eine Drehrichtung) oder = 2 (zwei Drehrichtungen)

2) Nur mit P-12 = 2



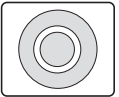
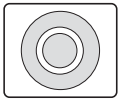
2.2 Parameter einstellen

Tabelle 3: Navigieren innerhalb der Bedieneinheit

Befehle	Beschreibung
	Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in die Parameterebene zu gelangen → Der zuletzt benutzte Parameter wird angezeigt.
 	Parameter mit den Tasten ▲ bzw. ▼ auswählen
	Taste OK drücken.
 	Ändern der Parameter mit den Tasten ▲ bzw. ▼
	Taste OK drücken, um die Änderung der Parameterwerte zu bestätigen.
	Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um die Parameterebene zu verlassen
Navigieren zwischen den Parametergruppen	
	Die Reihenfolge der Parameter ist sequentiell. Sie gelangen vom letzten Parameter einer Parametergruppe zum ersten Parameter der nächsten Parametergruppe und umgekehrt.


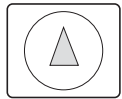
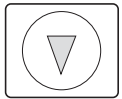

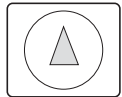
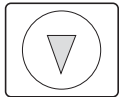

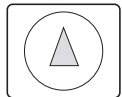
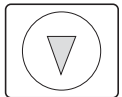

2.3 Parameter zurücksetzen (RESET)

Tabelle 4: Zurücksetzen der Parameter (RESET)

Befehle	Beschreibung
Auf Werkseinstellung zurücksetzen	
  	Die Tasten ▲ und ▼ und STOP für zwei Sekunden lang gedrückt halten → Alle Parameter werden auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt. Die Bedieneinheit zeigt P - dEF.
Zurücksetzen nach einem Fehler	
	Die Taste STOP drücken für einen Reset nach einem Fehler

2.4 Erweiterter Parametersatz

Tabelle 5: Aufrufen bzw. Verlassen des erweiterten Parametersatzes




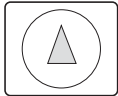
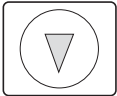


Befehle	Beschreibung
Erweiterten Parametersatz aufrufen	
	Taste OK zwei Sekunden lang gedrückt halten, um in die Parameterebene zu gelangen → Der zuletzt benutzte Parameter wird angezeigt.
 	Parameter P-14 mit den Tasten ▲ und ▼ auswählen
	Taste OK drücken.
 	Mit den Tasten ▲ bzw. ▼ das mit P-37 eingestellte Kennwort anwählen (Werkseinstellung: 101)
	Taste OK zur Bestätigung drücken → Der erweiterte Parametersatz (Parameter > P-14 und Anzeigewerte P00-...) ist jetzt verfügbar.
Erweiterten Parametersatz verlassen	
 	Mit den Tasten ▲ und ▼ einen Wer von P-14 auswählen, der nicht dem Kennwort (P-37) entspricht.
	Taste OK zur Bestätigung drücken → Es sind jetzt nur noch die „Basis-Parameter“, d. h. die Parameter P-01, ..., P-14) verfügbar.



Der erweiterte Parametersatz (Werkseinstellung P-37 = 101) beinhaltet alle Parameter P-01 bis P-59.
Für spezifische Anwendungen können zusätzliche Parameter bis P-68 eingestellt werden. Das in P-14 einzugebende Kennwort entspricht dem Wert von P-37 + 100.




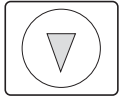
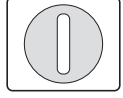

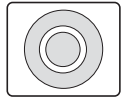
2.5 Untermenü „Monitor“

Tabelle 6: Untermenü „Monitor“

Befehle	Beschreibung
Untermenü „Monitor“ aufrufen	
 	<p>Die 2. Parameterebene (Level 2) muss mit P-14 freigegeben sein.</p> <p>Parameter P-00 mit den Tasten ▲ und ▼ auswählen.</p>
	<p>Taste OK drücken. → Das Untermenü mit P00-01, ..., P00-30 ist zugänglich.</p> <p>Hinweis: Im Menu für fortgeschrittene Benutzer (Level 3) ist der Bereich von P00-01 bis P00-50 verfügbar.</p>
Navigieren innerhalb des Untermenüs „Monitor“	
 	<p>Mit den Tasten ▲ bzw. ▼ die Parameter P00-01 bis P00-30 (bzw. bis P00-50 bei Level 3) auswählen.</p>
	<p>Taste OK zur Bestätigung drücken.</p>
Untermenü „Monitor“ verlassen	
	<p>Taste OK kurz drücken (eventuell mehrfach). → Es ist jetzt nur Parameter P-00 verfügbar.</p>

2.6 Steuerung über die Bedieneinheit

Tabelle 7: Steuerung über die Bedieneinheit

Taste	Befehl	Erklärung
	OK	P-12 = 1 oder = 2 <ul style="list-style-type: none"> • P-12 = 1: eine Drehrichtung (FWD) • P-12 = 2: zwei Drehrichtungen (FWD/REV)
	START	Starten des Frequenzumrichters
 		▲ Beschleunigen ▼ Verzögern
	START	Drehrichtungswechsel bei laufendem Motor Hinweis: Nur bei P-12 = 2
	OK	Wechseln der Anzeige A, rpm, ...
	STOP	Stoppen des Frequenzumrichters

Hinweis:


In diesem Modus muss der Frequenzumrichter DB1 über ein High-Signal an Klemme 2 (DI1) freigegeben werden.

3 Steuerklemmen

3.1 Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Klemmen

3 Steuerklemmen

3.1 Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Klemmen

Ein-/Ausgang	Klemmen
Eingänge	
DI1	Klemme 2
DI2	Klemme 3
DI3/AI2	Klemme 4
DI4/AI1	Klemme 6
Ausgänge	
A01/D01	Klemme 8
RO1 (Relais, Schließer)	

Die Belegung der Steuerklemmen ist mit dem Parameter P-15 vorwählbar. Die Einstellungen P-15 = 0, ..., 8 ermöglichen die Auswahl von vordefinierten Klemmenkonfigurationen.

Die Einstellung (digital/analog) für die Klemmen 4 und 6 erfolgt automatisch gemäß der Funktionsvorwahl mit P-15.

In diesem Dokument werden folgende Abkürzungen verwendet:

Tabelle 8: Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
AI1 REF	Analog-Eingang AI1 (Klemme 6) Wird als Drehzahl-Sollwerteingang benutzt <ul style="list-style-type: none"> • P-16: Konfiguration (Spannungseingang, Stromeingang usw.) • P-35: Skalierung • P-39: Offset
AI2 REF	Analog-Eingang AI2 (Klemme 4) Wird als Drehzahl-Sollwerteingang benutzt. <ul style="list-style-type: none"> • P-47: Konfiguration (Spannungseingang, Stromeingang usw.)
DIR	Drehrichtungsvorwahl Wird in Zusammenhang mit dem Befehl START benutzt. <ul style="list-style-type: none"> • Low = Rechtslauf (FWD) • High = Linkslauf (REV) <p>Hinweis: Bei einem eventuellen Drahtbruch und vorgewählter Drehrichtung REV führt dies zur Reversion des Antriebs! Alternative: Konfiguration mit FWD/REV benutzen.</p>
DOWN	Reduzierung der Drehzahl bei Vorwahl eines digitalen Sollwerts (P-12 = 1 oder = 2). Wird gemeinsam mit dem Befehl UP genutzt.
ENA	Freigabe des Frequenzumrichters Zum Starten ist zusätzlich ein Start-Signal (START, FWD, REV) erforderlich. Bei einer Wegnahme von ENA trudelt der Antrieb aus.
EXTFLT	Externer Fehler Ermöglicht die Einbeziehung eines externen Signals in die Fehlermeldungen des Frequenzumrichters. An der Klemme muss während des Betriebs ein High-Signal anliegen. Ein Low-Signal führt zum Abschalten des Antriebs mit der Fehlermeldung $E - L r i P$.
FWD	Start des Antriebs in Vorwärtsrichtung (FWD = Forward) Beim Anlegen eines High-Signals an die entsprechende Klemme beschleunigt der Antrieb mit der vorgewählten Rampe. Eine Wegnahme des Signals führt zum Stillsetzen. Dabei ist das Verhalten von der Einstellung von P1-05 (Stopp-Modus) abhängig. Bei einem Stillstand wird der Frequenzumrichter gesperrt. In Applikationen mit zwei Drehrichtungen wird die Rückwärtsrichtung mit REV vorgewählt. FWD und REV sind über eine EX-OR-Verknüpfung miteinander verbunden. Werden beide Signale gleichzeitig angelegt, fährt der Antrieb mit der Schnellstopp-Rampe (P-24) auf null.
INV	Invertieren der Drehrichtung Die Drehrichtungsumkehr erfolgt gemäß der eingestellten Rampen: Low = nicht invertieren, High = invertieren
Pulse FWD (NO) Pulse REV (NO) Pulse STOP (NC)	Impulssteuerung Die Ansteuerung des Antriebs erfolgt wie bei einer Wendeschüttschaltung mit Selbsthaltung. Beim Betrieb des Antriebs muss das Signal Pulse STOP immer vorhanden sein. Ist dies nicht der Fall, kann der Antrieb nicht gestartet werden bzw. fährt mit Rampe nach null. Zum Starten ist lediglich ein Impuls über die Signale Pulse FWD (vorwärts) bzw. Pulse REV (rückwärts) erforderlich. Das Signal muss während des Betriebs nicht dauerhaft anliegen.
REV	Start des Antriebs in Rückwärtsrichtung (REV = Reverse) Beim Anlegen eines High-Signals an die entsprechende Klemme beschleunigt der Antrieb mit der vorgewählten Rampe. Eine Wegnahme des Signals führt zum Stillsetzen. Dabei ist das Verhalten von der Einstellung von P-05 (Stopp-Modus) abhängig. Bei einem Stillstand wird der Frequenzumrichter gesperrt. In Applikationen mit zwei Drehrichtungen wird die Vorwärtsrichtung mit FWD vorgewählt. FWD und REV sind über eine EX-OR-Verknüpfung miteinander verbunden. Werden beide Signale gleichzeitig angelegt, fährt der Antrieb mit der Schnellstopp-Rampe (P-24) auf null.
Select AI1 REF/AI2 REF	Auswahl zwischen den analogen Sollwerten AI1 (Klemme 6) und AI2 (Klemme 4) <ul style="list-style-type: none"> • AI1 = Low • AI2 = High

3 Steuerklemmen

3.1 Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Klemmen

Abkürzung	Bedeutung															
Select AI1 REF/f-Fix	Auswahl zwischen dem analogen Drehzahlsollwert am Analog-Eingang 1 (AI1 = Klemme 6) und einer Festfrequenz. Die Festfrequenz selbst wird mit den Befehlen Select f-Fix Bit0, Select f-Fix Bit1, Select f-Fix Bit2 vorgewählt. <ul style="list-style-type: none"> • Low = analoger Sollwert • High = Festfrequenz 															
Select AI1 REF/f-Fix1	Auswahl zwischen dem analogen Drehzahlsollwert am Analog-Eingang 1 (AI1 = Klemme 6) und der mit P-20 eingestellten Festfrequenz 1 (f-Fix1). <ul style="list-style-type: none"> • Low = analoger Sollwert • High = f-Fix1 															
Select AI1 REF/f-Fix2	Auswahl zwischen dem analogen Drehzahlsollwert am Analog-Eingang 1 (AI1 = Klemme 6) und der mit P-21 eingestellten Festfrequenz (f-Fix2). <ul style="list-style-type: none"> • Low = analoger Sollwert • High = f-Fix2 															
Select BUS REF/AI1 REF	Auswahl zwischen den Sollwerten <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Bus • High = AI1 															
Select BUS REF/DIG REF	Auswahl zwischen den Sollwerten <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Bus • High = digitaler Sollwert 															
Select BUS REF/f-Fix	Auswahl zwischen den Sollwerten <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Bus • High = Festfrequenz Die Festfrequenz selbst wird mit den Befehlen Select f-Fix Bit0, Select f-Fix Bit1, vorgewählt.															
Select BUS REF/f-Fix1	Auswahl zwischen dem Sollwert vom Bus und der mit P-20 eingestellten Festfrequenz 1 (f-Fix1) <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Bus • High = f-Fix1 															
Select BUS REF/f-Fix4	Auswahl zwischen dem Sollwert vom Bus und der mit P-23 eingestellten Festfrequenz 4 (f-Fix4) <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Bus • High = f-Fix4 															
Select DIG REF/AI1 REF	Auswahl zwischen dem digitalen Drehzahlsollwert, eingestellt mit der Tastatur oder den Befehlen UP und DOWN, und dem analogen Sollwert AI1 REF (Klemme 6). <ul style="list-style-type: none"> • Low = digitaler Sollwert • High = AI1 															
Select DIG REF/f-Fix1	Auswahl zwischen dem digitalen Drehzahlsollwert, eingestellt mit der Tastatur oder den Befehlen UP und DOWN, und der mit P-20 eingestellten Festfrequenz 1 (f-Fix1). <ul style="list-style-type: none"> • Low = digitaler Sollwert • High = f-Fix1 															
Select DIG REF/f-Fix4	Auswahl zwischen dem digitalen Drehzahlsollwert, eingestellt mit der Tastatur oder den Befehlen UP und DOWN, und der mit P-23 eingestellten Festfrequenz 4 (f-Fix4) <ul style="list-style-type: none"> • Low = digitaler Sollwert • High = f-Fix4 															
Select f-Fix Bit0/f-Fix Bit1	Auswahl der Festfrequenz mit digitalen Befehlen Die Festfrequenzen f-Fix1, ..., f-Fix4 werden mit den Parametern P-20 bis P-23 definiert. <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Festfrequenz</th> <th>Bit 1</th> <th>Bit 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>f-Fix1 (P-20)</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f-Fix2 (P-21)</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>f-Fix3 (P-22)</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>f-Fix4 (P-23)</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>0 = Low 1 = High</p>	Festfrequenz	Bit 1	Bit 0	f-Fix1 (P-20)	0	0	f-Fix2 (P-21)	0	1	f-Fix3 (P-22)	1	0	f-Fix4 (P-23)	1	1
Festfrequenz	Bit 1	Bit 0														
f-Fix1 (P-20)	0	0														
f-Fix2 (P-21)	0	1														
f-Fix3 (P-22)	1	0														
f-Fix4 (P-23)	1	1														
Select f-Fix/BUS REF	Auswahl zwischen einer Festfrequenz und dem Sollwert vom Bus. <ul style="list-style-type: none"> • Low = Festfrequenz • High = Sollwert vom Bus 															

3.1 Zuordnung der Ein-/Ausgänge zu den Klemmen

Abkürzung	Bedeutung
Select f-Fix/DIG REF	Auswahl zwischen einer Festfrequenz und dem digitalen Sollwert, eingestellt mit der Tastatur oder mit den Befehlen UP und DOWN. <ul style="list-style-type: none"> • Low = Festfrequenz • High = digitaler Sollwert
Select f-Fix/f-max	Auswahl zwischen einer Festfrequenz und der maximalen Drehzahl, eingestellt mit P-01. <ul style="list-style-type: none"> • Low = Festfrequenz • High = maximale Drehzahl <p>Die Festfrequenz selbst wird mit den Befehlen Select f-Fix Bit0 oder Select f-Fix Bit1 vorgewählt.</p>
Select f-Fix2/f-Fix4	Auswahl zwischen f-Fix2 und f-Fix4 <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix2 • High = f-Fix4
Select f-Fix4/AI1 REF	Auswahl zwischen f-Fix4 und dem analogen Sollwert (Klemme 6) <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix4 • High = analoger Sollwert
Select f-Fix4/BUS REF	Auswahl zwischen der Festfrequenz f-Fix4 (P-23) und dem Sollwert vom Bus <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix4 • High = Sollwert vom Bus
Select f-Fix4/DIG REF	Auswahl zwischen der Festfrequenz f-Fix4 (P-23) und dem digitalen Sollwert, eingestellt mit der Tastatur oder mit den Befehlen UP und DOWN <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix4 • High = digitaler Sollwert
Select f-Fix4/f-Fix2	Auswahl zwischen f-Fix4 und f-Fix2 <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix4 • High = f-Fix2
Select f-Fix4/PI REF	Auswahl zwischen der Festfrequenz 4 (f-Fix4) und dem Sollwert vom Ausgang des PI-Reglers <ul style="list-style-type: none"> • Low = f-Fix4 • High = Sollwert vom Ausgang des PI-Reglers
Select Fire Mode/Normal OP	Die Fire Mode-Funktion erlaubt den Betrieb des Frequenzumrichters in Notsituationen, bis er nicht mehr in der Lage ist zu arbeiten. Dabei werden eventuelle Störmeldungen des Antriebs nicht berücksichtigt. <ul style="list-style-type: none"> • Low = Fire Mode • High = normaler Betrieb
Select PI REF/AI1 REF	Auswahl zwischen Sollwerten <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Ausgang des PI-Reglers • High = AI1
Select PI REF/f-Fix1	Auswahl zwischen Sollwerten <ul style="list-style-type: none"> • Low = Sollwert vom Ausgang des PI-Reglers • High = f-Fix1, eingestellt mit P-20
Select t-dec/t-Quick-dec	Zum Betrieb des Frequenzumrichters muss dieser Befehl vorhanden sein (High-Signal an der entsprechenden Klemme). Wird das Signal weggenommen (Low), erfolgt sofort ein Schnellstopp mit der durch P-24 definierten Rampe.
START	Start bzw. Stopp des Antriebs Beim Anlegen eines High-Signals an die entsprechende Klemme beschleunigt der Antrieb mit der vorgewählten Rampe. Eine Wegnahme des Signals führt zum Stillsetzen. Dabei ist das Verhalten von der Einstellung von P-05 (Stopp-Modus) abhängig. Bei einem Stillstand wird der Frequenzumrichter gesperrt. In Applikationen mit zwei Drehrichtungen werden diese über den Befehl DIR bzw. INV ausgewählt.
START INV	Bei Applikationen mit digitaler Sollwertvorgabe über die Bedieneinheit startet der Antrieb bei Vorgabe des Befehls START in der Drehrichtung, die zuletzt vorgewählt war. Bei einem Start mit START INV dreht der Antrieb in die umgekehrte Richtung.
UP	Erhöhung der Drehzahl bei Vorwahl eines digitalen Sollwertes (P-12 = 1 oder = 2). Wird gemeinsam mit dem Befehl DOWN genutzt.

3 Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2.1 P-12 = 0: Klemmenbetrieb

Tabelle 9: P-12 = 0: Klemmenbetrieb

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	DIR	Select AI1 REF/f-Fix1	AI1 REF
1	FWD	Select AI1 REF/f-Fix	Select f-Fix Bit0	AI1 REF
2	FWD	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1	Select f-Fix/f-max
3	FWD	Select AI1 REF/f-Fix1	EXTFLT	AI1 REF
4	FWD	Select AI1 REF/AI2 REF	AI2 REF	AI1 REF
5	FWD	REV	Select AI1 REF/f-Fix1	AI1 REF
6	START	DIR	EXTFLT	AI1 REF
7	FWD	REV	EXTFLT	AI1 REF
8	START	DIR	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1
9	FWD	REV	Select f-Fix Bit0	Select f-Fix Bit1
10	Pulse FWD (NO)	Pulse STOP (NC)	Select AI1 REF/f-Fix1	AI1 REF
11	Pulse FWD (NO)	Pulse STOP (NC)	Pulse REV (NO)	AI1 REF
12	FWD	Select t-dec/t-QuickDec	Select AI1 REF/f-Fix1	AI1 REF
13	FWD	Select f-Fix Bit0	EXTFLT	Select f-Fix Bit1
14	Pulse FWD (NO)	Pulse STOP (NC)	Pulse REV (NO)	Select DIG REF/f-Fix1
15	FWD	Select f-Fix4/AI1 REF	Select Fire Mode/Normal OP	AI1 REF
16	FWD	Select f-Fix4/f-Fix2	Select Fire Mode/Normal OP	DIR
17	FWD	Select f-Fix Bit0	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix Bit1

Der Sollwert und die Steuerbefehle werden über Klemmen vorgegeben.

3.2.2 P-12 = 1: Digitaler Sollwert, 1 Drehrichtung

Tabelle 10: P-12 = 1: Digitaler Sollwert, 1 Drehrichtung

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	UP	DOWN	DIR
1	nicht erlaubt			
2	FWD	UP	DOWN	Select DIG REF/f-Fix1
3	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
4	START	UP	Select DIG REF/AI1 REF	AI1 REF
5	nicht erlaubt			
6	START	DIR	EXTFLT	Select DIG REF/f-Fix1
7	FWD	REV	EXTFLT	Select DIG REF/f-Fix1
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	FWD	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/DIG REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/DIG REF	Select Fire Mode/Normal OP	DIR
17	FWD	Select DIG REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	DIR

Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt über die Bedieneinheit = digitaler Sollwert. Die Sollwertverstellung erfolgt über die Pfeiltasten.

3 Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2.3 P-12 = 2: Digitaler Sollwert, 2 Drehrichtungen

Tabelle 11: P-12 = 2: Digitaler Sollwert, 2 Drehrichtungen

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	UP	DOWN	DIR
1	nicht erlaubt			
2	FWD	UP	DOWN	Select DIG REF/f-Fix1
3	FWD	UP	EXTFLT	DOWN
4	START	UP	Select DIG REF/AI1 REF	AI1 REF
5	nicht erlaubt			
6	START	DIR	EXTFLT	Select DIG REF/f-Fix1
7	FWD	REV	EXTFLT	Select DIG REF/f-Fix1
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	FWD	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/DIG REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/DIG REF	Select Fire Mode/Normal OP	DIR
17	FWD	Select DIG REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	DIR

Die Vorgabe des Sollwertes erfolgt über die Bedieneinheit = digitaler Sollwert. Die Sollwertverstellung erfolgt über die Pfeiltasten.

P-12 = 2: Bei laufendem Motor kann durch nochmaliges Betätigen der grünen Taste die Drehrichtung umgekehrt werden. Die letzte Einstellung wird beim Abschalten gespeichert.

3.2.4 P-12 = 3: Steuerung über Modbus mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen

Tabelle 12: P-12 = 3: Steuerung über Modbus mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	ohne Funktion	ohne Funktion	ohne Funktion
1	nicht erlaubt			
2	nicht erlaubt			
3	START	Select BUS REF/f-Fix1	EXTFLT	ohne Funktion
4	nicht erlaubt			
5	START	Select BUS REF/f-Fix	Select f-Fix Bit0	ohne Funktion
6	START	Select BUS REF/AI1 REF	EXTFLT	AI1 REF
7	START	Select BUS REF/DIG REF	EXTFLT	ohne Funktion
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	START	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17	FWD	Select BUS REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

3 Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2.5 P-12 = 4: Steuerung über Modbus, Rampen über Modbus

Tabelle 13: P-12 = 4: Steuerung über Modbus, Rampen über Modbus

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	ohne Funktion	ohne Funktion	ohne Funktion
1	nicht erlaubt			
2	nicht erlaubt			
3	START	Select BUS REF/f-Fix1	EXTFLT	ohne Funktion
4	nicht erlaubt			
5	START	Select BUS REF/f-Fix	Select f-Fix Bit0	ohne Funktion
6	START	Select BUS REF/AI1 REF	EXTFLT	AI1 REF
7	START	Select BUS REF/DIG REF	EXTFLT	ohne Funktion
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	START	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17	FWD	Select BUS REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

3.2.6 P-12 = 5: PI-Regler

Tabelle 14: P-12 = 5: PI-Regler

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	FWD	Select PI REF/f-Fix1	PI Feedback	ohne Funktion
1	FWD	Select PI REF/AI1 REF	PI Feedback	AI1 REF
2	nicht erlaubt			
3	FWD	Select PI REF/f-Fix1	EXTFLT	PI Feedback
4	nicht erlaubt			
5	nicht erlaubt			
6	nicht erlaubt			
7	nicht erlaubt			
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	nicht erlaubt			
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix4/PI REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
16 ¹⁾	FWD	Select f-Fix4/f-Fix2	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17 ¹⁾	FWD	Select f-Fix2/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

1) Bei P-15 = 16 und 17 sind die Festfrequenzen nur im Fire Mode aktiv.

3 Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2.7 P-12 = 6: PI-Regler mit AI1-Summierung

Tabelle 15: P-12 = 6: PI-Regler mit AI1-Summierung

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	FWD	Select PI REF/f-Fix1	PI Feedback	ohne Funktion
1	FWD	Select PI REF/AI1 REF	PI Feedback	AI1 REF
2	nicht erlaubt			
3	FWD	Select PI REF/f-Fix1	EXTFLT	PI Feedback
4	nicht erlaubt			
5	nicht erlaubt			
6	nicht erlaubt			
7	nicht erlaubt			
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	nicht erlaubt			
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix4/PI REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
16 ¹⁾	FWD	Select f-Fix4/f-Fix2	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17 ¹⁾	FWD	Select f-Fix2/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

1) Bei P-15 = 16 und 17 sind die Festfrequenzen nur im Fire Mode aktiv.

3.2.8 P-12 = 7: Steuerung über CAN mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen

Tabelle 16: P-12 = 7: Steuerung über CAN mit internen Beschleunigungs- und Verzögerungsrampen

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	ohne Funktion	ohne Funktion	ohne Funktion
1	nicht erlaubt			
2	nicht erlaubt			
3	START	Select BUS REF/f-Fix1	EXTFLT	ohne Funktion
4	nicht erlaubt			
5	START	Select BUS REF/f-Fix	Select f-Fix Bit0	ohne Funktion
6	START	Select BUS REF/AI1 REF	EXTFLT	AI1 REF
7	START	Select BUS REF/DIG REF	EXTFLT	ohne Funktion
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	START	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17	FWD	Select BUS REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

3 Steuerklemmen

3.2 Belegung der Steuerklemmen

3.2.9 P-12 = 8: Steuerung über CAN, Rampen über Modbus

Tabelle 17: P-12 = 8: Steuerung über CAN, Rampen über Modbus

P-15	DI1 (Klemme 2)	DI2 (Klemme 3)	DI3/AI2 (Klemme 4)	DI4/AI1 (Klemme 6)
0	START	ohne Funktion	ohne Funktion	ohne Funktion
1	nicht erlaubt			
2	nicht erlaubt			
3	START	Select BUS REF/f-Fix1	EXTFLT	ohne Funktion
4	nicht erlaubt			
5	START	Select BUS REF/f-Fix	Select f-Fix Bit0	ohne Funktion
6	START	Select BUS REF/AI1 REF	EXTFLT	AI1 REF
7	START	Select BUS REF/DIG REF	EXTFLT	ohne Funktion
8	nicht erlaubt			
9	nicht erlaubt			
10	nicht erlaubt			
11	nicht erlaubt			
12	nicht erlaubt			
13	START	ohne Funktion	EXTFLT	ohne Funktion
14	nicht erlaubt			
15	FWD	Select f-Fix/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	Select f-Fix4/f-Fix2
16	FWD	Select f-Fix4/BUS REF	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion
17	FWD	Select BUS REF/f-Fix4	Select Fire Mode/Normal OP	ohne Funktion

4 Meldungen

Die Meldungen werden auf der angeschlossenen Bedieneinheit (optional) angezeigt.

4.1 Liste der Meldungen

Tabelle 18: Meldungen

Meldung	Mögliche Ursache und Abhilfe
<i>StoP</i>	Starbereit. Der Antrieb ist nicht freigegeben. Es liegt keine Fehlermeldung vor.
<i>P-dEF</i>	Die Werkseinstellung der Parameter wurde eingelesen.
<i>O-I</i>	<p>Überstrom am Ausgang des Frequenzumrichters</p> <p>Auftreten direkt beim Einschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> Leitungsverbindung zwischen Frequenzumrichter und Motor prüfen Motor auf Windungsschluss oder Schluss gegen Erde prüfen <p>Auftreten beim Start des Motors:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob der Motor frei drehen kann und sicherstellen, dass keine mechanische Blockade vorhanden ist. Motor mit mechanischer Bremse: Prüfen, ob diese gelöst hat. Anschluss prüfen (Stern/Dreieck) Prüfen, ob der Motor-Nennstrom bei P-08 korrekt eingegeben wurde Eventuell Rampenzeit für Beschleunigung (t-acc, P-03) erhöhen. Spannungsanhebung mit P-11 reduzieren. <p>Auftreten bei Betrieb mit konstanter Drehzahl:</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob Motor überlastet ist. <p>Auftreten während Beschleunigung/Verzögerung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Rampenzeiten sind zu kurz und erfordern zu viel Leistung. <p>Falls P-03 bzw. P-04 nicht erhöht werden kann, ist möglicherweise ein größeres Gerät erforderlich.</p>
<i>I.L-t-rP</i>	<p>Überlast des Motors. Der thermische Schutz hat ausgelöst, da das Gerät über eine bestimmte Zeit oberhalb des mit P-08 eingestellten Motor-Nennstroms betrieben wurde.</p> <ul style="list-style-type: none"> Überprüfen, ob bei P-08 der Motor-Nennstrom eingegeben wurde. Anschluss des Motors prüfen (z. B. Stern/Dreieck). Wenn auf dem Display während des Betriebs die Dezimalpunkte blinken, ist dies ein Zeichen für einen Betrieb im Überlastbereich (> P-08). In diesem Fall die Beschleunigungsrampe mit P-03 verlängern oder Last reduzieren. Prüfen, ob mechanische Blockaden oder zusätzliche Belastungen für den Motor existieren.
<i>PS-t-rP</i>	<p>Überstrom (Hardware)</p> <ul style="list-style-type: none"> Verdrahtung zum Motor und Motor selbst auf Kurz- und Erdschluss hin prüfen. Motorleitung am Frequenzumrichter abklemmen und danach wieder einschalten. Wenn die Fehlermeldung immer noch erscheint, muss das Gerät ausgetauscht werden. <p>Vor der Inbetriebnahme des neuen Gerätes ist das System auf einen Erd- bzw. Kurzschluss hin zu prüfen, der den Ausfall des Geräts verursacht haben könnte.</p>
<i>OUoI t</i>	<p>Überspannung im Zwischenkreis</p> <ul style="list-style-type: none"> Prüfen, ob die Versorgungsspannung in dem Bereich liegt, für den der Frequenzumrichter bemessen ist. <p>Wenn der Fehler beim Verzögern oder Stoppen auftritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Verzögerungsrampe (P-04/P-24) verlängern.

4 Meldungen

4.1 Liste der Meldungen

Meldung	Mögliche Ursache und Abhilfe
UUOLt	<p>Unterspannung im Zwischenkreis</p> <p>Hinweis: Diese Meldung erscheint grundsätzlich, wenn die Versorgungsspannung am Gerät abgeschaltet wird und sich die Zwischenkreisspannung abgebaut hat. Es handelt sich hierbei nicht um einen Fehler.</p> <p>Wenn die Meldung während des Betriebs auftritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob die Anschlussspannung zu gering ist. • Alle Komponenten/Geräte, die im Einspeisekreis des Frequenzumrichters liegen (Schutzschalter, Schütz, Drossel usw.) auf ordnungsgemäßen Anschluss/Übergangswiderstand hin prüfen.
Ü-t	<p>Übertemperatur am Kühlkörper. Der Antrieb ist zu heiß.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob der Frequenzumrichter in der Umgebungstemperatur betrieben wird, für die er spezifiziert ist. (max. 60 °C – abhängig von der Kühlung). • Sicherstellen, dass die Kühlluft gut zirkulieren kann (Abstände zu benachbarten Geräten über- und unter dem Frequenzumrichter). • Schaltschrankbelüftung verbessern, falls erforderlich. Die Kühlschlitze des Gerätes dürfen nicht verschlossen sein, z. B. durch Verschmutzung bzw. zu dicht aneinander gebaute Geräte.
U-t	<p>Untertemperatur.</p> <p>Die Meldung erscheint, wenn die Umgebungstemperatur unter -10 °C liegt. Um den Antrieb zu starten, muss die Temperatur oberhalb dieses Wertes liegen.</p>
th-FLt	<p>Thermistor auf dem Kühlkörper defekt.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
E-t r ,P	<p>Externer Fehler (an Digital-Eingang 3, Klemme 4). An diesem Eingang muss zum Betrieb des Frequenzumrichters ein High-Signal anliegen. Falls ein Thermistor an Klemme 4 angeschlossen ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Prüfen, ob der Motor zu heiß ist.
SC-t r P	<p>Verlust der seriellen Kommunikation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen, ob die Verbindung zu anderen Frequenzumrichtern und externen Teilnehmern in Ordnung ist: Jeder Teilnehmer am Bus muss eine eigene Adresse haben. Zwei Teilnehmer mit der gleichen Adresse sind unzulässig!
P-L 055	<p>Ausfall einer Phase der Einspeisung (nur bei dreiphasig eingespeisten Geräten)</p>
SPI n-F	<p>Drehzahlerkennung vor dem Schalten auf den laufenden Motor nicht erfolgreich.</p>
dRE R-F	<p>Fehler im internen Speicher.</p> <p>Die Parameter wurden nicht gesichert und die Werkseinstellung wurde geladen. Speicherung der (erneut) geänderten Parameter wiederholen.</p> <p>Falls die Meldung wieder erscheint, Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.</p>
4-20 F	<p>Eingangsstrom des Analog-Eingangs nicht innerhalb des spezifizierten Bereichs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung von P-16 für AI1 und P-47 für AI2 prüfen <p>Im Falle von 4-20mA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sollwertanschluss auf Drahtbruch prüfen.
SC-FLt	<p>Interner Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.
FAULtY	<p>Interner Fehler</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kontakt mit der nächsten Eaton Vertriebsniederlassung aufnehmen.

4.2 Anzeige von Betriebszuständen

Der Betriebszustand des Frequenzumrichters DB1 wird mit zwei LEDs (A1 und A2) angezeigt.

LED	Verhalten	Bedeutung
A1	Siehe nachfolgende Tabelle 19.	Anzeige des Gerätestatus
A2	blinkt	Kommunikation über RJ45 aktiv
	aus	Kommunikation über RJ45 nicht aktiv

Tabelle 19: Anzeige des Gerätestatus

Status Frequenzumrichter DB1	LED A1			Bedeutung
	Grün	Rot	Gelb	
Stop/Inhibit	blinkt langsam	aus	<ul style="list-style-type: none"> aus an bei aktivem Fire-Mode 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät ist versorgt. Es ist kein START-Signal vorhanden. <p>Hinweis: START beinhaltet hier auch FWD und REV.</p>
Betrieb	an	aus	<ul style="list-style-type: none"> aus an bei aktivem Fire-Mode blinkt langsam bei Überlast (Strom > P-08) 	<ul style="list-style-type: none"> Gerät ist versorgt. Es liegt keine Fehlermeldung vor. Es ist ein START-Signal vorhanden bzw. der Antrieb verzögert nach der Wegnahme des START-Signals. <p>Hinweis: START beinhaltet hier auch FWD und REV.</p>
Standby	an	aus	blinkt alle 3 Sekunden	Der Antrieb befindet sich im Standby-Modus, nachdem er für die mit P-48 definierte Zeit mit minimaler Frequenz f-min (P-02) betrieben wurde.
Fehler	aus	an	<ul style="list-style-type: none"> aus an bei aktivem Fire-Mode 	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät hat wegen eines Fehlers abgeschaltet. Im Fire-Mode versucht das Gerät einen automatischen Neustart.
Falsche Konfiguration	aus	blinkt alle 3 Sekunden	aus	I/O-Modul und Leistungsteil passen nicht zusammen.
Kommunikation gestört	aus	Rot und Gelb blinken abwechselnd.		Die Kommunikation ist gestört. Die Kommunikationsparameter werden mit P-36 eingestellt.
Gerätefehler	aus	blinkt langsam	aus	Interner Gerätefehler. Das Gerät muss ausgetauscht werden.
Externe 24-V-Spannung	Grün und Gelb blinken gleichzeitig.	aus	Grün und Gelb blinken gleichzeitig.	–
Datentransfer mit DX-COM-STICK2 erfolgreich	Blinkt schnell für 2 Sekunden.	aus	aus	Der Parametertransfer von DX-COM-STICK2 zum Gerät DB1 ist erfolgreich abgeschlossen.
Fehler beim Datentransfer mit DX-COM-STICK2	aus	Blinkt schnell für 2 Sekunden.	aus	Fehler beim Parametertransfer von DX-COM-STICK2 zum Gerät DB1 aufgrund eines fehlerhaften Parametersatzes oder einer Unterbrechung während der Übertragung.

4 Meldungen

4.2 Anzeige von Betriebszuständen

Status Frequenzumrichter DB1	LED A1			Bedeutung
	Grün	Rot	Gelb	
Daten im DX-COM-STICK2 fehlerhaft	aus	aus	Blinkt schnell für 2 Sekunden.	Fehler beim Parametertransfer von DX-COM-STICK2 zum Gerät DB1, weil der Parametersatz nicht zum Gerät passt (andere Leistungsklasse oder anderer Firmware-Stand).
Upgrade Software Leistungsteil	Alle Farben blinken abwechselnd in der Reihenfolge Grün → Gelb → Rot → Gelb.			Ein Upgrade der Software für das Leistungsteil läuft.
Upgrade Software I/O-Modul	Alle Farben leuchten schwach.			Ein Upgrade der Software für das I/O-Modul läuft.

5 Parameter

Die in den nachfolgenden Tabellen verwendeten Abkürzungen haben folgende Bedeutung:

Abkürzung	Bedeutung
Wert min	minimaler Wert
Wert max	maximaler Wert
WE	Werkseinstellung (Wert des Parameters im Auslieferungszustand)



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

5.1 Parametergruppe „Monitor“

Tabelle 20: Parametergruppe „Monitor“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung
P00-01	Analogeingang1	0	100%	Analogeingang 1 Höhe des Signals an Analogeingang 1 unter Berücksichtigung von Skalierung und Offset
P00-02	Analogeingang2	0	100%	Analogeingang 2 Höhe des Signals an Analogeingang 2 unter Berücksichtigung von Skalierung und Offset
P00-03	Frequenzsollwert	-P-01	P-01	Frequenzsollwert in Hz. Wird in U/min umgerechnet, wenn Motordaten vorliegen. Interner digitaler Sollwert
P00-04	DI1 Status	0	1	Status der Digitaleingänge
	DI2 Status	0	1	Status der digitalen Eingänge, links beginnend mit Eingang 1
	DI3 Status	0	1	
	DI4 Status	0	1	
	DI5 Status	0	1	
P00-05	PID1 Ausgang	0	100 %	PI(D)-Regler 1 Ausgang
P00-06	DC-Link Spannung Ripple	0	1000 V	Welligkeit der Zwischenkreisspannung
P00-07	Motorspannung	0 V	600 V AC	Aktuelle Ausgangsspannung
P00-08	Zwischenkreisspannung	0 V	1000 V DC	Aktuelle Zwischenkreisspannung
P00-09	Kühlkörpertemperatur	-20 °C	100 °C	Aktuelle Kühlkörpertemperatur
P00-10	t-Run	0 h	99999 h	Betriebsstunden des Antriebs seit der Herstellung
P00-11	t-Run since Trip	0 h	65000 h	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler

5 Parameter

5.1 Parametergruppe „Monitor“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung
P00-12	t-Run since Trip	0h	65000 h	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Fehler in Stunden, Minuten und Sekunden Durch Betätigen von ▲ auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.
P00-13	Letzter Fehler1 PDP	–	–	Zeigt die letzten vier Fehler an.
P00-14	t-StundenRun Freigeben	0	65000 h	Betriebsstunden des Antriebs seit dem letzten Freigabesignal. Angezeigt in Stunden, Minuten und Sekunden. Durch Betätigen von (Dreieck nach oben) auf der Bedieneinheit wechselt die Anzeige von „Stunden“ auf „Minuten und Sekunden“.
P00-15	DC-Link0 Protokoll	0 V	1000 V DC	Verlauf Zwischenkreisspannung Zeigt die letzten 8 Werte der Zwischenkreisspannung vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms
P00-16	Kühlkörper0 Protokoll	-20 °C	120 °C	Verlauf Kühlkörpertemperatur Zeigt die letzten 8 Werte der Kühlkörpertemperatur vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 500 ms
P00-17	Motorstrom0 Protokoll	0 A	2 · I _e	Verlauf Motorstrom Zeigt die letzten 8 Werte des Motorstroms vor einer Fehlerabschaltung. Abtastzeit: 256 ms
P00-18	DC-Link U-Ripple0 Protokoll	0 V	1000 V	Verlauf der Welligkeit der Zwischenkreisspannung
P00-19	UmgebungsTemp0 Protokoll	-20 °C	120 °C	Verlauf der internen Umgebungstemperatur
P00-20	T-Reglerkarte	-80 °C	120 °C	interne Umgebungstemperatur des Gerätes, gemessen auf der Reglerkarte
P00-21	Eingangsdaten1 Wert			Eingangsdaten 1, Wert
	Eingangsdaten2 Wert			Eingangsdaten 2, Wert
	Eingangsdaten3 Wert			Eingangsdaten 3, Wert
	Eingangsdaten4 Wert			Eingangsdaten 4, Wert
P00-22	Ausgangsdaten1 Wert			Ausgangsdaten 1, Wert
	Ausgangsdaten2 Wert			Ausgangsdaten 2, Wert
	Ausgangsdaten3 Wert			Ausgangsdaten 3, Wert
	Ausgangsdaten4 Wert			Ausgangsdaten 4, Wert
P00-23	t-Run IGBT in OT	0 h	65000 h	Zeit, in der der Antrieb mit einer hohen Kühlkörpertemperatur gearbeitet hat
P00-24	t-Run PCB in OT	0 h	65000 h	Zeit, in der der Antrieb mit einer hohen Temperatur an den Leiterplatten (Umgebungstemperatur) gearbeitet hat
P00-25	Motordrehzahl	-P-01	P-01	Motordrehzahl (Berechnet oder gemessen)
P00-26	MWh Zähler	–	–	Energieverbrauch MWh Zähler (nicht rücksetzbar)
P00-27	Lüfterlaufzeit	0 h	65000 h	Laufzeit des eingebauten Lüfters (nicht rücksetzbar)
P00-28	System Version			Systemversion

5 Parameter

5.1 Parametergruppe „Monitor“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung
P00-29	NoOfInputPhases			Anzahl Phasen der Eingangsspannung
	FrameSize			Baugröße
	kW/HP			Motorleistung
	Power@Ue			Geräteleistung bei Bemessungsspannung
	Gerätespannung			Bemessungsspannung
	DeviceType			Gerätetyp
P00-30	Seriennummer			Seriennummer des Gerätes
P00-31	Magnetisierungsstrom I_d	0 A	100.0 A	Berechneter Magnetisierungsstrom
P00-31	Drehmomentstrom I_q	0 A	100.0 A	Berechneter drehmomentbildender Strom
P00-32	Schaltfrequenz	4 kHz	32 kHz	Schaltfrequenz des Leistungsteils. Höhere Werte reduzieren die durch das Schalten hervorgerufenen Geräusche im Motor und verbessern die Sinusform des Stroms. Nachteil: Höhere Verluste im Gerät.
P00-33	FehlerZähler Überstrom	0	65535	Gibt an, wie oft „Überstrom“ aufgetreten ist
P00-34	FehlerZähler DC-Überspannung	0	65535	Gibt an, wie oft „DC-Überspannung“ aufgetreten ist
P00-35	FehlerZähler DC-Unterspannung	0	65535	Gibt an, wie oft „DC-Unterspannung“ aufgetreten ist
P00-36	FehlerZähler Übertemperatur Kühlkörper	0	65535	Gibt an, wie oft „Übertemperatur Kühlkörper“ aufgetreten ist
P00-37	FehlerZähler Überstrom Bremschopper	0	65535	Gibt an, wie oft „Überstrom Bremschopper“ aufgetreten ist
P00-38	FehlerZähler Übertemperatur Umgebung	0	65535	Gibt an, wie oft „Übertemperatur Umgebung“ aufgetreten ist
P00-39	FehlerZähler Kommunikationsverlust	0	65535	Gibt an, wie oft „Kommunikationsverlust“ aufgetreten ist
P00-40	FehlerZähler CANopen COM unterbrochen	0	65535	Gibt an, wie oft „CANopen COM unterbrochen“ aufgetreten ist
P00-41	FehlerZähler Interner Fehler (IO)	0	65535	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (IO)“ aufgetreten ist
P00-42	FehlerZähler Interner Fehler (DSP)	0	65535	Gibt an, wie oft „Interner Fehler (DSP)“ aufgetreten ist
P00-43	t-PowerAn			Zeit, in der der Antrieb seit der Herstellung mit Spannung versorgt war
P00-44	n/a			
P00-45	n/a			
P00-46	n/a			
P00-47	t-FireMode Aktiv			Laufzeit im Firemode
P00-47	FehlerZähler Feuer erkannt			Gibt an, wie oft „Feuer erkannt“ aufgetreten ist
P00-48	ScopeChannel1			
P00-48	ScopeChannel2			
P00-49	ScopeChannel3			
P00-49	ScopeChannel4			
P00-50	System Softwareversion			System Software Version
P00-50	Applikations Softwareversion			I/O Controller / Applikations SW Version

5 Parameter

5.2 Parametergruppe „Basic“

5.2 Parametergruppe „Basic“

Tabelle 21: Parametergruppe „Basic“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-01	f-max	0.0 Hz	5 x P-09	Bestimmt die max. Ausgangsfrequenz. Sie ist beliebig einstellbar zwischen „f-min“ (P-02) und der 5-fachen Nennfrequenz des Motors, eingestellt mit P-09. Bei einer Änderung von „Motor Nennfrequenz“ (P-09) wird P-01 auf den Wert von P-09 gesetzt. „Motor-Nenndrehzahl“ (P-10) = 0, Anzeige der max. Ausgangsfrequenz in Hz „Motor-Nenndrehzahl“ (P-10) > 0, Anzeige der max. Drehzahl in U/min.	50.0 Hz
P-02	f-min	0.0 Hz	P-01	Bestimmt die min. Ausgangsfrequenz. Sie ist beliebig einstellbar zwischen 0 und f-max (P-01). Bei einer Änderung von „Motor Nennfrequenz“ (P-09) wird P-01 auf null gesetzt. „Motor-Nenndrehzahl“ (P-10) = 0, Anzeige der min. Ausgangsfrequenz in Hz „Motor-Nenndrehzahl“ (P-10) > 0, Anzeige der min. Drehzahl in U/min.	0.0 Hz
P-03	t-acc	0.0 s	600 s	Einstellung der Beschleunigungszeit in Sekunden. Die mit P-03 eingestellte Zeit ist die Zeit zum Beschleunigen vom Stillstand auf die mit P-09 eingestellte Nennfrequenz des Motors.	5.0 s
P-04	t-dec	0.0 s	600 s	Einstellung der Verzögerungszeit in Sekunden. Die mit P-04 eingestellte Zeit ist die Zeit zum Verzögern von der mit P-09 eingestellten Nennfrequenz des Motors zum Stillstand.	5.0 s
P-05	Stopp Modus	0	3	Bestimmt das Verhalten des Antriebs, wenn das Freigabesignal weggenommen wird. 0: Rampe. Wenn das Freigabesignal weggenommen wird, fährt der Antrieb mit der mit P-04 eingestellten Verzögerungsrampe zum Stillstand. 1: Auslauf. Wenn das Freigabesignal weggenommen wird, wird der Ausgang des Gerätes sofort gesperrt und der Motor trudelt aus. 2: Rampe. Wenn das Freigabesignal weggenommen wird, fährt der Antrieb mit der mit P-04 eingestellten Verzögerungsrampe zum Stillstand. Bei Ausfall der Netzspannung fährt der Antrieb mit der mit P-24 eingestellten Rampe zum Stillstand. Bedingung: die mit P-24 eingestellte Zeit ist kürzer als die Entladezeit des Zwischenkreises. Ansonsten schaltet das Gerät mit „Unterspannung“ ab. 3: AC Flussbremsung. Beim Stoppen des Antriebs wird AC Flussbremsung zur Reduzierung der Bremszeit benutzt.	1

5 Parameter

5.2 Parametergruppe „Basic“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-06	Energieoptimierung	0	1	Wenn die Energieoptimierung aktiviert ist, wird die Ausgangsspannung dynamisch lastabhängig verändert. Dies führt zu einer Spannungsreduzierung bei Teillast und reduziert den Energieverbrauch. Diese Betriebsart ist für dynamische Anwendungen mit sich schnell verändernder Belastung nicht geeignet.	0
P-07	Motor Nennspannung	0 / 20 V	U_e	Definiert die Nennspannung des Motors. Ist die Ausgangsfrequenz höher als die Nennfrequenz des Motors (P-09), bleibt die Ausgangsspannung auf dem mit P-07 eingestellten Wert.	U_e
P-08	Motor Nennstrom	$0.25 I_e - I_e$	I_e	Motor-Nennstrom Durch die Einstellung des Motor-Nennstroms wird gleichzeitig die Motorschutzfunktion an den Motor angepasst. Wenn der Motorstrom den mit P-08 eingestellten Wert überschreitet, zeigen die blinkenden Punkte auf dem Display an, dass eine Überlast vorliegt. Wenn diese Situation länger anhält, kann es sein, dass das Gerät aufgrund von Überlast abschaltet. Anzeige: <i>I L - E r P</i>	I_e
P-09	Motor Nennfrequenz	25 Hz	500 Hz	Nennfrequenz des Motors. Dies ist die Frequenz, bei der die Ausgangsspannung der Motor-Nennspannung entspricht. Unterhalb dieser Frequenz erhält der Motor eine reduzierte Spannung, darüber hinaus die Motor-Nennspannung. Hinweis: Bei einer Änderung von P-09 werden folgende Parameter auf ihre Werkseinstellung zurückgesetzt: P-01 f-max P-02 f-min P-10 Motor Nenndrehzahl P-20 f-Fix1 P-21 f-Fix2 P-22 f-Fix3 P-23 f-Fix4	50 Hz
P-10	Motor Nenndrehzahl	0 / 200 rpm	30000 rpm	Nenndrehzahl des Motors. P-10 = 0: Anzeige der Ausgangsfrequenz in Hz P-10 > 0: die auf die Drehzahl bezogenen Parameter (P-01, P-02, ...) werden in U/min angezeigt. Darüber hinaus wird die Schlupfkompensation aktiviert, die dafür sorgt, dass die Motordrehzahl auch bei Belastungsänderungen konstant bleibt. Entspricht der für P-10 eingegebene Wert einer Synchrondrehzahl (z. B. 3000 U/min bei einem 2-poligen Motor bei 50 Hz), wird die Drehzahl in U/min angezeigt, jedoch keine Schlupfkompensation aktiviert.	0 rpm

5 Parameter

5.2 Parametergruppe „Basic“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-11	U-Boost	0.0 % U _e	f (FS) FS1: 25 % U _e FS2: 20 % U _e FS3: 15 % U _e FS4: 10 % U _e	Anhebung der Motorspannung bei geringen Ausgangsfrequenzen um Startmoment und Rundlauf bei kleinen Drehzahlen zu verbessern. Ein zu hoher Wert kann zu erhöhtem Motorstrom und damit zu erhöhter Erwärmung führen. Möglicherweise ist eine verstärkte Motorkühlung erforderlich.	f (FS) FS1: 3 % U _e FS2: 2,5 % U _e FS3: 2 % U _e FS4: 1,5 % U _e
P-12	Lokale Prozessdaten Quelle	0	8	Lokale Einstellung der Befehls- und Sollwertquelle 0: Klemmenbetrieb. Der Antrieb reagiert direkt auf Signale an den Steuerklemmen. 1: Der Antrieb kann in einer Drehrichtung über eine interne/externe Bedieneinheit gesteuert werden. 2: Der Antrieb kann in beiden Drehrichtungen über eine interne/externe Bedieneinheit gesteuert werden. Wechsel der Drehrichtung durch Betätigen von START. 3: Steuerung über Modbus RTU-Kommunikation 4: Steuerung über Modbus. Rampenzeiten werden über Modbus aktualisiert 5: PI-Regler mit externem Istwert 6: PI-Regler mit externem Istwert und summiertem Wert von AI1 7: CANOpen (interne Rampenzeiten) 8: CANOpen (CANOpen Rampenzeiten)	0
P-13	Applikationsmodus Makro	0	2	Beeinflusst mehrere Parameterwerte innerhalb des Frequenzumrichters und kombiniert sie zu einer anwendungsspezifischen Konfiguration. 0: Industriemodus (konstantes Drehmoment, keine Motorfangschaltung) 1: Pumpenmodus (variables Drehmoment für Induktionsmotoren, keine Motorfangschaltung) 2: Lüftermodus (variables Drehmoment für Induktionsmotoren, Motorfangschaltung)	
P-14	Kennwort	0	65535	Eingabe des Kennworts für den Zugang zum erweiterten Parametersatz. Der einzugebende Wert wird durch P-37 bestimmt (Werkseinstellung: 101). Zugang zu Level 2 (erweitert → P-01 bis P-59 und P00-01 bis P00-30): P-37 Zugang zu Level 3 (fortgeschritten → P-01 bis P-68 und P00-01 bis P00-50): P-37 + 100	0

5.3 Parametergruppe „erweitert“

Tabelle 22: Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-15	DI Konfiguration Auswahl	0	17	<p>Konfiguration der Digitaleingänge mit einer festen Liste an Kombinationen</p> <p>Die Einstellung von P-15 bestimmt die Belegung der Steuerklemmen, abhängig von der Einstellung mit P-12. Konfiguration bei Klemmenbetrieb (P-12 = 0):</p> <p>Mögliche Konfigurationen → Abschnitt 3.2 Belegung der Steuerklemmen“, Seite 16</p>	5
P-16	AI1 Signal Bereich	0	7	<p>Konfiguration des Analogeingangs 1</p> <p>0: 0 - 10 V 1: bipolar 0 - 10 V 2: 0 - 20 mA 3: t 4 - 20 mA (Abschaltung bei Drahtbruch) 4: r 4 - 20 mA (fährt bei Drahtbruch mit Rampe auf Festfrequenz 1 (P-20)) 5: t 20 - 4 mA (Abschaltung bei Drahtbruch) 6: r 20 - 4 mA (fährt bei Drahtbruch mit Rampe auf Festfrequenz 1 (P-20)) 7: 10 - 0 V</p>	0
P-17	Schaltfrequenz	0	f (I _e)	<p>Schaltfrequenz des Leistungsteils. Höhere Werte reduzieren die durch das Schalten hervorgerufenen Geräusche im Motor und verbessern die Sinusform des Stroms. Nachteil: Höhere Verluste im Gerät.</p> <p>0: 4 kHz 1: 8 kHz 2: 12 kHz 3: 16 kHz 4: 24 kHz 5: 32 kHz</p>	f (I _e)
P-18	RO1 Funktion	0	11	<p>Auswahl der Funktion des Ausgangsrelais RO1</p> <p>0: RUN, Freigabe (FWD/REV) 1: READY, DB1 betriebsbereit. Der Relaiskontakt ist geschlossen, wenn das Gerät an Spannung liegt und keine Fehlermeldung vorhanden ist). 2: Drehzahl = Drehzahlsollwert 3: Fehlermeldung (DB1 nicht betriebsbereit) 4: Drehzahl ≥ RO1 Obere Grenze (P-19) 5: Motorstrom ≥ RO1 Obere Grenze (P-19) 6: Drehzahl < RO1 Obere Grenze (P-19) 7: Motorstrom < RO1 Obere Grenze (P-19) 8: Antrieb nicht freigegeben 9: Drehzahl nicht gemäß Drehzahlsollwert 10: Analogeingang AI2 > RO1 Obere Grenze (P-19) 11: DB1 betriebsbereit. Der Relaiskontakt ist geschlossen, wenn das Gerät an Spannung liegt und keine Fehlermeldung vorhanden ist. Das Hardware-Freigabesignal an der Klemme (ENA) muss ebenfalls vorhanden sein.</p>	0

5 Parameter

5.3 Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-19	RO1 obere Grenze	0,00 %	200,00 %	Einschaltswelle des Relais RO1 bei P-18 = 4, ..., 7, ... 10	100,00 %
P-20	f-Fix1	f-min	f-max	Einstellung Festfrequenz 1 Wert kann zwischen f-min und f-max eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl. Bei Änderung von P-09 wird der Wert auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	15.0 Hz
P-21	f-Fix2	f-min	f-max	Einstellung Festfrequenz 2 Wert kann zwischen f-min und f-max eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl. Bei Änderung von P-09 wird der Wert auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	0.0 Hz
P-22	f-Fix3	f-min	f-max	Einstellung Festfrequenz 3 Wert kann zwischen f-min und f-max eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl. Bei Änderung von P-09 wird der Wert auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	0.0 Hz
P-23	f-Fix4	f-min	f-max	Einstellung Festfrequenz 4 Wert kann zwischen f-min und f-max eingestellt werden. Vorwahl über einen digitalen Steuerbefehl. Bei Änderung von P-09 wird der Wert auf Werkseinstellung zurückgesetzt.	0.0 Hz
P-24	t-Schnellstopp	0.00 s	600.0 s	Schnell-Stopp-Rampe In der Werkseinstellung wird die zweite Verzögerungszeit über ein gleichzeitiges Betätigen von DI1 und DI2 (Klemmen 2 und 3) aktiviert.	0.00 s
P-25	A01 Funktion	0	12	Wählt das Signal, das auf dem Analogausgang angezeigt werden soll. P-25 = 0...7, 10, 11 = Digitalausgang 0: RUN, Freigabe (FWD/REV) 1: READY, DB1 betriebsbereit 2: Drehzahl = Drehzahlsollwert 3: Fehlermeldung (DB1 nicht betriebsbereit) 4: Drehzahl \geq RO1 Obere Grenze (P-19) 5: Motorstrom \geq RO1 Obere Grenze (P-19) 6: Drehzahl < RO1 Obere Grenze (P-19) 7: Motorstrom < RO1 Obere Grenze (P-19) 10: Antrieb nicht freigegeben 11: Drehzahl nicht gemäß Drehzahlsollwert P-25 = 8,9,12 = Analogausgang 8: Drehzahl (0 - 100 % f-max (P-01)) 9: Motorstrom (0...200 % Motor-Nennstrom (P-08)) 12: Motorleistung	8

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-26	f-SkipBand1	0.0 Hz	f-max	<p>Bandbreite der Ausblendfrequenz Definiert die Größe des Frequenzbereichs um f-Skip1, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird, um mechanische Resonanzen der Anwendung zu vermeiden.</p> <p>Beim Beschleunigen und Verzögern wird dieser Bereich mit den durch P-03 und P-04 definierten Rampenzeiten durchfahren.</p>	0.0 Hz
P-27	f-Skip1	0.0 Hz	f-max	<p>Definiert den Mittelpunkt des mit f-SkipBand1 festgelegten Frequenzbandes, in dem der Antrieb nicht stationär betrieben wird.</p>	0.0 Hz
P-28	U-MidU/f	0 V	P-07	<p>Spannung bei U/f Kennlinienanpassung</p> <p>Definiert die Spannung an der mit P-29 festgelegten Frequenz.</p>	0 V
P-29	f-MidU/f	0 Hz	P-09	<p>Frequenz bei U/f Kennlinien-Anpassung</p> <p>Bestimmt die Frequenz bei der die mit P-28 festgelegte Spannung an den Motor gegeben wird.</p>	0 Hz
P-30	Start Modus	0	6	<p>Bestimmt das Verhalten des Antriebs in Bezug auf die Freigabe und konfiguriert den automatischen Wiederanlauf nach Fehler.</p> <p>Edge-r: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb nicht starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht. Zum Start ist eine ansteigende Flanke erforderlich.</p> <p>Auto-0: Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung oder nach einem RESET wird der Antrieb automatisch starten, wenn das Freigabesignal weiterhin ansteht.</p> <p>Auto-1 bis 5: Nach einer Abschaltung aufgrund eines Fehlers macht der Antrieb automatisch bis zu 5 Versuche in 25 s Intervallen um wieder anzulaufen. Solange die Versorgungsspannung nicht abgeschaltet wird, bleibt der Zählerinhalt bestehen. Die Anzahl der Startversuche wird gezählt und wenn der Antrieb auch beim letzten Versuch nicht automatisch startet, schaltet er mit Fehlermeldung ab. RESET muss nun manuell erfolgen.</p> <p>Achtung: Ein automatischer Start ist nur dann möglich, wenn die Steuerbefehle über die Klemmen kommen (P-12 = 0 und P-12 = 11, wenn nach einem Kommunikationsverlust automatisch auf Klemmenbetrieb umgeschaltet wurde.)</p>	0

5 Parameter

5.3 Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-31	Digital Sollwert Reset Modus	0	7	<p>Bestimmt das Verhalten des Antriebs bei START und Steuerung über die Bedieneinheit oder bei Steuerung über UP und DOWN Befehle an den Klemmen.</p> <p>0: Start mit min. Drehzahl 1: Start mit der Drehzahl vor dem letzten Abschalten (= Default) 2: Start mit min. Drehzahl (Auto-r) 3: Start mit der Drehzahl vor dem letzten Abschalten (Auto-r) 4: Start mit der aktuellen Drehzahl 5: Start mit f-Fix4 6: Start mit der aktuellen Drehzahl (Auto-r) 7: Start mit f-Fix4 (Auto-r)</p> <p>Auto r: START und STOP auf der Bedieneinheit sind außer Funktion. Der Antrieb startet mit dem Freigabesignal an den Klemmen.</p>	1
P-32	t-DCBremse@Stopp	0.0 s	25.0 s	Dauer der DC-Bremmung beim Stopp und vor dem Start. Die Einstellung 0 sperrt die DC-Bremmung. Die Stärke der Bremsung wird mit P-68 eingestellt.	0.0 s
	DCBremse	0	2	<p>Bestimmt die Betriebszustände, in denen DC-Bremmung aktiviert wird.</p> <p>0: DC-Bremmung bei Stopp 1: DC-Bremmung vor dem Start 2: DC-Bremmung vor dem Start und bei Stopp</p>	0
P-33	Motorfangschaltung Freigeben	0	2	<p>Freigabe Motorfangschaltung</p> <p>Der Antrieb startet mit der Drehzahl des bereits drehenden Motors. Dreht der Motor beim Einschalten nicht, gibt es eine kurze Startverzögerung. Empfohlen für Anwendungen, in denen der Motor bereits dreht, wenn der Befehl FWD/REV gegeben wird (Lasten mit hohen Tragheitsmomenten, Lüfter ...)</p> <p>0: Motorfangschaltung gesperrt 1: Motorfangschaltung freigegeben 2: Motorfangschaltung freigegeben bei Fehler, Netzausfall und Auslauf (P-05 = 1)</p> <p>Hinweis: Die Einstellung von P-33 wird beim Ändern des Parameters P-13 angepasst. (P-33 = 0 bei P-13 = 0 oder 1, P-33 = 2 bei P-13 = 2)</p>	0

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-34	Bremschopper	0	4	<p>Freigabe Brems-Chopper</p> <p>Gibt den Brems-Chopper bei der Baugröße FS2 frei. Für Bremswiderstände mit einer Nennleistung von 200 W kann ein interner Schutz vorgewählt werden.</p> <p>0: Brems-Chopper nicht vorgewählt 1: Brems-Chopper vorgewählt mit internem Schutz 2: Brems-Chopper vorgewählt ohne internen Schutz 3: Brems-Chopper freigegeben nur bei Änderung des Drehzahlsollwertes (mit internem Schutz) 4: Brems-Chopper freigegeben nur bei Änderung des Drehzahlsollwertes (ohne internen Schutz)</p> <p>Hinweis: Dieser Parameter kann nur bei Geräten der Baugröße FS2 auf Werte > 0 gesetzt werden. Geräte der Baugröße FS1 haben keinen internen Brems-Chopper</p>	0
P-35	AI1 Gain	0,00 %	2000,00%	<p>Skalierung des Analogeingangs 1</p> <p>Ausgang = Eingang x Skalierung Beispiel: P-16 = 0 - 10 V, P-35 = 200 %: bei 5 V würde der Motor mit max. Geschwindigkeit (P-01) laufen (5 V x 200 % = 10 V) Im Slave-Modus (P-12 = 14) wird mit P-35 die Slave-Drehzahl skaliert.</p>	100,00 %
P-36	RS485-0 Adresse	1	63		1
	RS485-0 Baudrate	0	6	<p>RS485 Baudrate</p> <p>2: 9.6 kBit/s 3: 19.2 kBit/s 4: 38.4 kBit/s 5: 57.6 kBit/s 6: 115.2 kBit/s</p>	6
	Modbus RTU0 COM Timeout	0	8	<p>Modbus RTU0 COM Timeout</p> <p>Zeit zwischen einem Kommunikationsverlust und der daraus resultierenden Abschaltung. Die Einstellung „0“ deaktiviert die Abschaltung. t: Abschalten des Antriebs nach der eingestellten Zeit r: Nach der eingestellten Zeit fährt der Antrieb mit Rampe auf null</p> <p>0: keine Reaktion 1: t 30 ms 2: t 100 ms 3: t 1000 ms 4: t 3000 ms 5: r 30 ms 6: r 100 ms 7: r 1000 ms 8: r 3000 ms</p>	4

5 Parameter

5.3 Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-37	Kennwort Level2	0	9999	Definiert das Kennwort für den Zugang zum erweiterten Parametersatz (Level 2). Darüber hinaus wird der Zugang zum fortgeschrittenen Parametersatz festgelegt (P-37 + 100). Der Zugang erfolgt über P-14.	101
P-38	Parametersperre	0	1	Sperre des Parametersatzes 0: AUS. Alle Parameter können geändert werden. 1: EIN. Parameterwerte werden angezeigt, können aber nicht geändert werden. Wenn eine Bedieneinheit angeschlossen ist, ist kein Zugriff auf die Parameter möglich.	0
P-39	AI1 Offset	-500,00 %	500,00 %	Offset Analogeingang 1 Auflösung 0,1 %	0,00 %
P-40	Anzeige Skalierung	0,000	16000 %	Skalierungsfaktor Anzeige Kundenspezifischer Skalierungsfaktor. Bei P-40 > 0 erscheint auf der Anzeige links ein „c“. Mit P-10 = 0 wird der Faktor auf die Frequenz angewendet, mit P-10 > 0, auf die Drehzahl. Die Anzeige erfolgt in Echtzeit auf der Bedieneinheit.	0,000
	Anzeige Skalierung Quelle	0	3	Quelle für Skalierungsfaktor Anzeige Quelle des angezeigten Wertes 0: Motordrehzahl 1: Motorstrom 2: Analogeingang AI2 3: PI-Regler Istwert	0
P-41	PID1 Kp	0,1	30	PI(D)-Regler, Proportionalverstärkung Höhere Werte bewirken eine größere Änderung der Umrichter-Ausgangsfrequenz bei kleinen Abweichungen im Istwert. Zu hohe Werte können zu Instabilität führen.	1
P-42	PID1 Ti	0.0 s	30.0 s	PI(D)-Regler, Integralzeitkonstante Höhere Werte führen zu einer gedämpften Reaktion. Wird in Prozessen mit einer langen Reaktionszeit benutzt.	1.0 s
P-43	PID1 Modus	0	1	PI(D)-Regler 1 Modus 0: direkter Betrieb. Diese Einstellung wird benutzt, wenn ein ansteigender Istwert zu einer Reduzierung der Motordrehzahl führen soll. 1: invertierter Betrieb. Wenn ein ansteigender Istwert zu einer Erhöhung der Motordrehzahl führen soll, wird diese Einstellung benutzt.	0
P-44	PID1 Sollwert 1 Quelle	0	1	Definiert die Sollwertquelle 1 von Regler 1 0: digitales Sollwertsignal, eingestellt mit P-45 1: Analogeingang 1	0
P-45	PID1 Sollwert Digital	0,00 %	100,00 %	Digitaler Sollwert Regler 1 Digitaler Sollwert des PI-Reglers, wenn P-44 = 0	0,00 %

5 Parameter
5.3 Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-46	PID1 Istwert 1 Quelle	0	5	Definiert die Istwertquelle1 von Regler 1 0: Analogeingang 2 (AI2) 1: Analogeingang 1 (AI1) 2: Motorstrom 3: Zwischenkreisspannung 4: Differenz AI1 - AI2 5: max. Wert von AI1 und AI2	0
P-47	AI2 Signal Bereich	0	6	Konfiguration des Analogeingangs 2 0: 0 - 10 V 1: 0 - 20 mA 2: t 4 - 20 mA (Abschaltung bei Drahtbruch) 3: r 4 -20 mA (fährt bei Drahtbruch mit Rampe auf Festfrequenz 1 (P-20)) 4: t 20 - 4 mA (Abschaltung bei Drahtbruch) 5: r 20 - 4 mA (fährt bei Drahtbruch mit Rampe auf Festfrequenz 1 (P-20)) 6: Ptc-th (Anschluss eines Thermistors zum Motorschutz)	0
P-48	t-Standby	0.0 s	25.0 s	Zeit, nach der in den Standby-Modus (Umrichter- ausgang gesperrt) umgeschaltet wird, wenn der Motor mit min. Drehzahl (f-min) läuft. 0: Standby-Modus gesperrt ungleich Null: Umschaltung nach der hier spezifi- zierten Zeit. Der Betrieb wird automatisch wieder aufge- nommen, sobald der Sollwert den Wert für f-min (P-02) überschreitet.	0.0 s
P-49	PID1 Aufweckschwelle	0,00 %	100,00 %	Aufweck-Schwelle Regler 1 Einstellung einer Regelabweichung (Differenz zwischen Soll- und Istwert) oberhalb derer der PID- Regler aus dem Standy-Modus erwacht. Bestimmt die Abweichung (Differenz zwischen Soll- und Istwert), bei der der PI-Regler den Standby-Modus verlässt.	0,00 %
P-50	CAN0 Baudrate	0	3	CANopen Baudrate Einstellung der Baudrate, wenn CANopen benutzt wird 0: 125 kBit/s 1: 250 kBit/s 2: 500 kBit/s 3: 1MBit/s 4: 50 kBit/s 5: 20 kBit/s	2
P-51	Thermischer Speicher Motor	0	1	Bei freigegebener Funktion wird das berechnete thermische Abbild des Motors beim Abschalten der Versorgungsspannung automatisch gespei- chert. Der gespeicherte Wert wird beim Wieder- einschalten benutzt. Ist diese Funktion gesperrt, wird das „thermische Gedächtnis“ bei jedem Wiedereinschalten auf null gesetzt. 0: Thermischer Speicher gesperrt 1: Thermischer Speicher freigegeben	0

5 Parameter

5.3 Parametergruppe „erweitert“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-54	R01 Hysterese	0,00 %	100,00 %	Hysterese für Relaisausgang 1 Dieser Parameter definiert eine niedrigere Schaltschwelle, wenn P-18 auf 4, ..., 7 eingestellt ist. Schaltschwelle = Schaltpunkt (P-19) - Hysterese (P-54) P-18 = 4 oder 5: Ausgang ist logisch 1, wenn der Wert \geq Schaltpunkt, Ausgang ist logisch 0, wenn der Wert < Schaltschwelle P-18 = 6 oder 7: Ausgang ist logisch 0, wenn der Wert \geq Schaltpunkt, Ausgang ist logisch 1, wenn der Wert < Schaltschwelle	0,00 %
P-55	R01 Einschaltverzögerung	0.0 s	250.0 s	Verzögerungszeit bevor der Ausgang von logisch 0 nach logisch 1 schaltet.	0.0 s
P-56	Reservierter Parameter			Reservierter Parameter	
P-57	Reservierter Parameter			Reservierter Parameter	
P-58	Reservierter Parameter			Reservierter Parameter	
P-59	Reservierter Parameter			Reservierter Parameter	

5.4 Parametergruppe „fortgeschritten“

Tabelle 23: Parametergruppe „fortgeschritten“

Parameter	Bezeichnung	Wert min	Wert max	Beschreibung	WE
P-60	Steuerungsmodus	0	4	Steuerungsmodus Bei den Einstellungen 2 bis 4 muss Autotuning durchgeführt werden; bei Einstellung 0 wird es empfohlen. 0: Drehzahlregelung mit Drehmomentbegrenzung (Vektor) 1: Drehzahlsteuerung (U/f) 2: PM Motor Drehzahlregelung 3: Brushless DC Motor Drehzahlregelung 4: SyncRel Motor Drehzahlregelung	1
P-61	Motor-Identifikation	0	1	Motor-Identifikation Wenn P-61 auf 1 gesetzt wird, beginnt automatisch ein Autotuning bei stillstehendem Motor, um die Motorparameter für eine optimale Steuerung und Effizienz zu bestimmen. Nach dem Abschluss des Autotuning wird der Parameter automatisch auf 0 zurückgesetzt.	0
P-62	MSC Verstärkung	0,00 %	200,00 %	Gemeinsame Verstellung für Kp und Ti des Drehzahlreglers	50,00 %
P-63	I-Stromgrenze	0,10 %	175 %	Stromgrenze in Ampere x 10, eine Dezimalstelle	150 %
P-64	Motor Stator-Widerstand R1	0.00 Ohm	655.35 Ohm	Stator-Widerstand des Motors Bei Induktions- und PM-Motoren: Widerstandswert Phase / Phase [Rs] in Ohm. Der Wert wird bei der Motor-Identifizierung ermittelt.	f(l _e)
P-65	Motor Stator Induktivität d-Achse	0.0 mH	6553.5 mH	Stator-Induktivität des Motors, magnetisierend Bei Induktionsmotoren: Induktivität Phase / Phase in Henry [H] Bei PM-Motoren: Phase d-Achse Induktivität [Lsd] in Henry [H]	f(l _e)
P-66	Motor Stator Induktivität q-Achse	0.0 mH	6553.5 mH	Stator Induktivität des Motors, Drehmoment produzierend Bei PM-Motoren: Phase q-Achse Induktivität [Lsq] in Henry [H]	f(l _e)
P-67	f-DCBremse@Stopp	0.0 Hz	P-01	Ausgangsfrequenz in Hz, bei der die DC-Bremmung während der Verzögerungsphase einsetzt. Mit „Stopp Modus“ = Auslauf beginnt die DC-Bremmung sofort nach dem Stopp-Befehl.	0.0 Hz
P-68	DC-Bremse Strom	0,0 %	100.0%	Gleichstrom als Prozentsatz des „Motor-Nennstrom“, der während der DC-Bremmung in den Motor injiziert wird.	20.0%