

## Frequenzumrichter 3G3M1

## Kurzanleitung



## HINWEIS

Alle Rechte vorbehalten. Diese Publikation darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung von OMRON weder als Ganzes noch in Auszügen in irgendeiner Form oder auf irgendeine Weise, sei es auf mechanischem oder elektronischem Wege oder durch Fotokopieren oder Aufzeichnen, reproduziert, auf einem Datensystem gespeichert oder übertragen werden.

Da OMRON weiterhin an einer ständigen Verbesserung seiner Qualitätsprodukte arbeitet, sind Änderungen an den in diesem Handbuch enthaltenen Informationen ohne Ankündigung vorbehalten. Dieses Handbuch wurde äußerst sorgfältig vorbereitet. Dennoch übernimmt OMRON keine Verantwortung für Fehler oder Auslassungen. Dies gilt insbesondere für die zu beachtenden Sicherheitshinweise. Diese lesen Sie bitte in der aktuellen Betriebsanleitung nach. Es wird keine Haftung für Schäden übernommen, die aus der Nutzung von in diesem Dokument enthaltenen Informationen zurückzuführen sind.

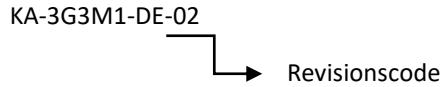
## Inhaltsverzeichnis

1	Revisionshistorie .....	5
2	Produktübersicht.....	6
2.1	Typenbezeichnung.....	6
2.2	Spezifikation.....	6
3	Elektrische Installation .....	7
3.1	Standard-Version .....	7
3.2	EtherCAT-Version.....	8
3.3	Hauptstromkreis .....	9
3.4	Steuerkreis .....	10
3.5	Anschluss an externe Signalquelle/SPS.....	12
3.6	EMV-Richtlinie .....	12
4	Bedienung .....	13
4.1	Bedienteil - Tasten und Funktionen.....	13
4.1.1	Standard-Version.....	13
4.1.2	EtherCAT-Version .....	15
4.2	Digitale Zeichenzuordnungstabelle .....	17
4.3	Bedienstruktur .....	18
5	Parametrierung .....	19
5.1	Initialisierung .....	19
5.2	Grundeinstellungen .....	20
5.3	Testlauf .....	22
5.4	Auto-Tuning .....	23
5.4.1	Parametereinstellungen für Asynchron Motoren (ASM) .....	23
5.4.2	Parametereinstellungen für Permanentmagnet Motoren .....	24
5.4.3	Tuning-Fehlermeldungen .....	25
5.5	Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO).....	28
5.5.1	Anschluss über digitale Sicherheitseingänge .....	28
5.5.2	FSoE (Fail Safe over EtherCAT) .....	29
5.6	Festfrequenzen .....	30
5.6.1	Binäre Aktivierung.....	30
5.6.2	Bitweise Aktivierung.....	30
5.7	Wichtige Digitale Ein- und Ausgänge .....	31
5.7.1	Digitale Eingänge .....	31
5.7.2	Digitale Ausgänge .....	32
5.8	Betriebsart U/f .....	33
5.8.1	Feste U/f-Kennlinie mit konstantem Drehmoment und quadratischem Drehmoment.....	33
5.9	Motorschutz.....	34
5.9.1	Elektrothermische Motorschutzfunktion .....	34

5.9.2	Motor PTC (Thermistor) .....	34
5.9.3	Thermokontakt.....	34
5.10	Bremswiderstand.....	35
6	EtherCAT PDO-Mapping .....	36
7	Positionierfunktion.....	37
7.1	Grundlegender Ablauf .....	37
7.2	Grundlegende Parametrierung zur Nutzung der Positionierfunktion .....	38
7.3	Vorgabe Positionssollwert .....	38
7.4	Parameter zur Konfiguration der Encoder Eingänge .....	39
7.5	Wesentliche digitale Eingangsfunktionen für die Positionierfunktion .....	39
7.6	Wesentliche digitale Ausgangsfunktionen für die Positionierfunktion .....	39
8	Fehlerumgebung .....	40
8.1	Definition .....	40
8.2	Fehlerliste .....	41
8.3	Verfahren zum Quittieren des Fehlers .....	43

# 1 Revisionshistorie

Die Revisionshistorie des vorliegenden Dokuments befindet sich unten rechts auf jeder Seite.



Revisionscode	Revisionsdatum	Beschreibung
01	Juni 2023	Erste Version
02	Dezember 2023	<p>Fehlerkorrekturen Anpassung bzw. Erweiterung um Kapitel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapitel 0</li> </ul> <p>*1 Auswahl einzelner Ziffern: Grundsätzlich kann der Wert eines Parameters durch Drücken der <i>Aufwärts-</i> bzw. <i>Abwärts-Taste</i> in der kleinsten Digitalstelle erhöht bzw. verringert werden. Bei längerem Halten der Taste erhöht/verringert sich der Wert in immer größer werdenden Schritten. Wird die <i>PRG/RESET-Taste</i> bei der Einstellung eines Parameters lange gedrückt (ca. 2 Sekunden), fängt die linke Digitalstelle an zu blinken. Wird die Taste erneut gedrückt gehalten, wechselt die Blinkende Digitalstelle eine Digitalstelle weiter nach rechts. Nun kann in der jeweils blinkenden Digitalstelle der Wert des Parameters durch die <i>Aufwärts-</i> bzw. <i>Abwärts-Taste</i> erhöht bzw. verringert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• EtherCAT-Version</li> <li>• Kapitel 5.3 Testlauf</li> <li>• Kapitel 5.5.2 FSoE</li> <li>• Kapitel 5.7 Wichtige Digitale Ein- und Ausgänge</li> <li>• Kapitel 5.8 Betriebsart U/f</li> <li>• Kapitel 5.9 Motorschutz</li> <li>• Kapitel 5.10 Bremswiderstand</li> <li>• Kapitel 6 EtherCAT</li> <li>• Kapitel 7 Positionier</li> </ul>

## 2 Produktübersicht

### 2.1 Typenbezeichnung

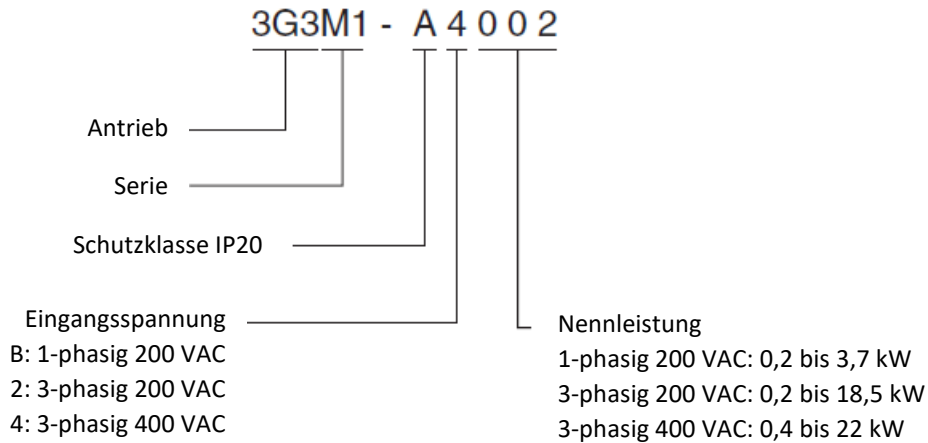


Abbildung 2-1: Typenzeichnung Standard-Version

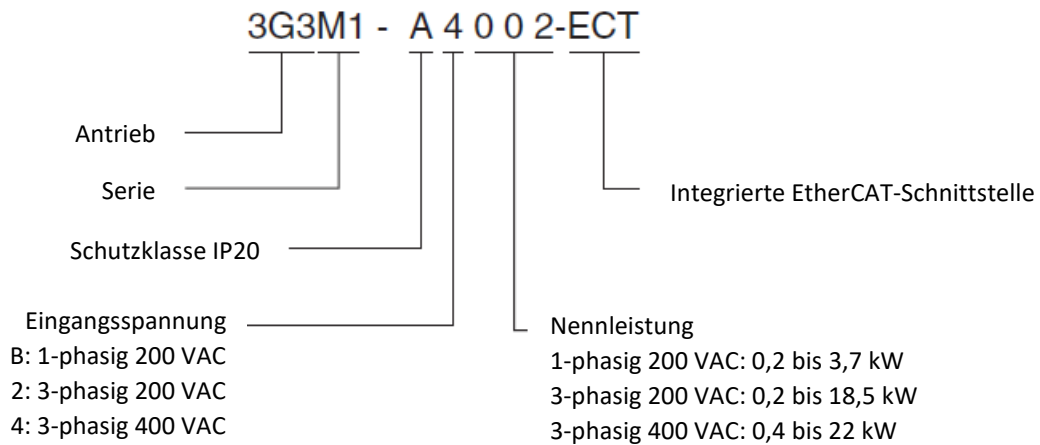


Abbildung 2-2: Typenzeichnung EtherCAT-Version

### 2.2 Spezifikation

Die technische Spezifikation, Angaben zu den Abmessungen der einzelnen Baugrößen und Hinweise zur mechanischen Installation entnehmen Sie bitte dem aktuellen technischen Datenblatt. Dieses finden Sie unter dem folgenden Link:

### 3 Elektrische Installation

Bitte schließen Sie den Frequenzumrichter 3G3M1 gemäß der folgenden Anschlussbelegung an.

#### 3.1 Standard-Version

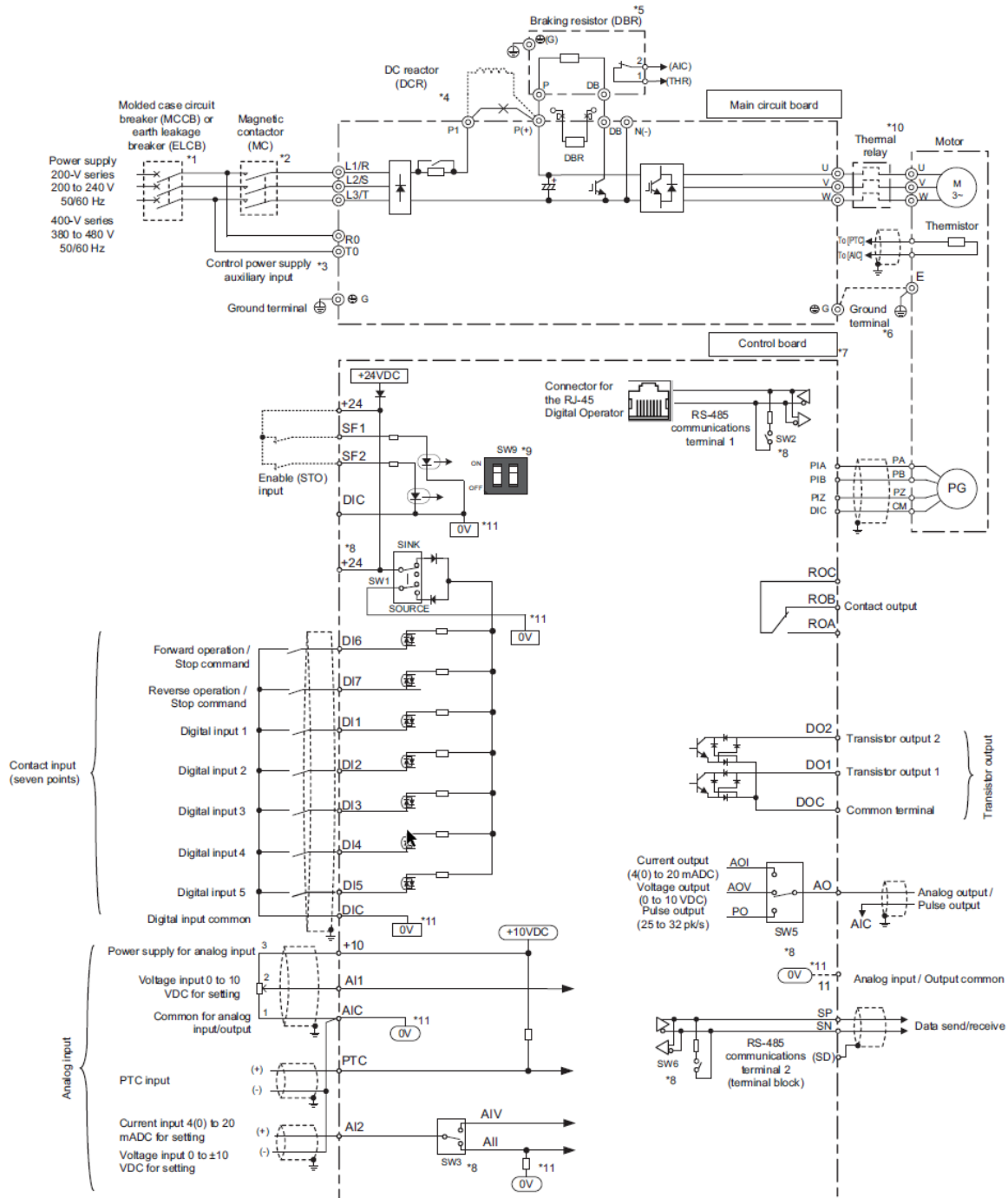


Abbildung 3-1: Anschlussbelegung Standard-Version

### 3.2 EtherCAT-Version

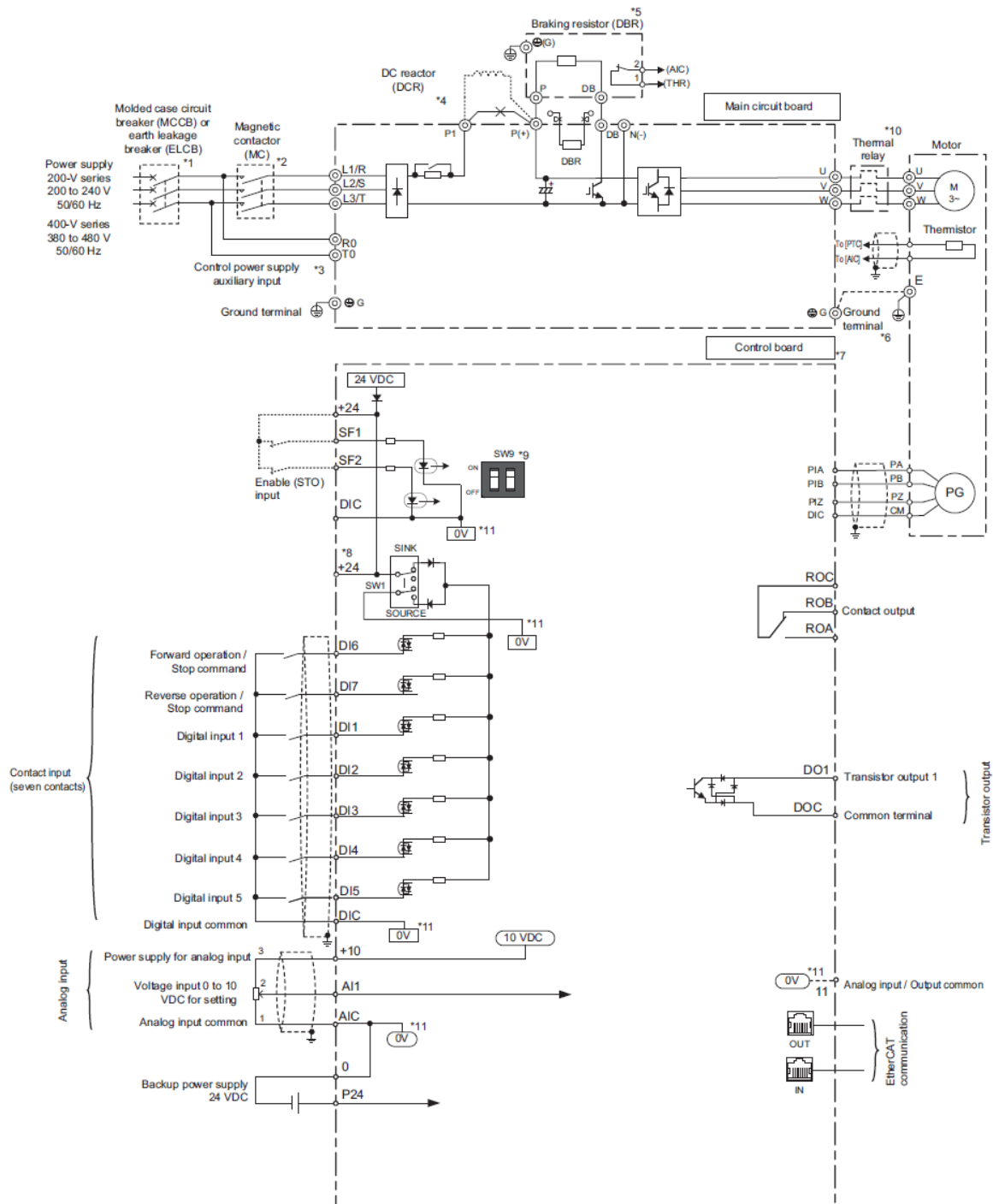



Abbildung 3-2: Anschlussbelegung EtherCAT-Version



### 3.3 Hauptstromkreis

Klemme	Name	Funktion
L1/R, L2/S, L3/T	Eingang Spannungsversorgung (2001 bis 2185 und 4004 bis 4220)	Wird zum Anschließen einer Spannungsversorgung verwendet
L1/L, L2/N	Eingang Spannungsversorgung (B002 bis B037)	Wird zum Anschließen einer Spannungsversorgung verwendet
U, V, W	Ausgang Frequenzumrichter	Wird zum Anschließen eines Motors verwendet
P(+), DB	Anschluss Bremswiderstand	Zum Anschließen eines optionalen Bremswiderstands
P1/P(+)	Anschluss Zwischenkreisdrossel	Entfernen Sie die Kurzschlussbrücke zwischen den Klemmen P1 und P(+), und schließen Sie eine optionale Zwischenkreisdrossel an.
P(+)/N(-)	Anschluss regenerative Bremsseinheit	Schließen Sie optionale regenerative Bremsseinheiten an, wenn ein Bremsmoment erforderlich ist und die Leistung der integrierten Bremsseinheit nicht ausreichend ist.
R0/T0 (Nur 3G3M1 -A2185/ -A4185/ -A4220)-	Steuerspannung Hilfseingang	Um ein Alarmsignal beizubehalten, während eine Schutzfunktion aktiviert und die Hauptspannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet wurde oder zur Anzeige der digitalen Bedieneinheit bei abgeschalteter Hauptspannungsversorgung. Schließen Sie eine Spannungsversorgung an diese Klemmen an.
G 	200 V: Erdung Klasse D (Erdung nach 100 $\Omega$ oder kleiner) 400 V: Erdung Klasse C (Erdung nach 10 $\Omega$ oder kleiner)	Zur Erdung des Frequenzumrichters

### 3.4 Steuerkreis

Type	Klemme	Name	Funktion (Signalpegel)
Digitaleingänge	DI1	Multifunktionseingang 1 (Binäre Festfrequenzauswahl 1. Bit) *3	Spannungspegel zwischen Eingang und DIC: Min. 20 V = logisch EIN Max. 2V = logisch AUS Maximale Eingangsspannung 27 VDC Laststrom (DI1/DI2) 2,5 bis 16 mA (bei 27 VDC) Laststrom (DI3 bis DI7) 2,5 bis 5 mA (bei 27 VDC) Interner Widerstand 5,5 kΩ
	DI2	Multifunktionseingang 2 (Binäre Festfrequenzauswahl 2. Bit) *3	
	DI3	Multifunktionseingang 3 (Binäre Festfrequenzauswahl 3. Bit) *3	
	DI4	Multifunktionseingang 4 (Free-Run Stop) *3	
	DI5	Multifunktionseingang 5 (Fehler-Reset) *3	
	DI6	Multifunktionseingang 6 (AN: Vorwärtslauf, Aus: Stopp) *3*4	
	DI7	Multifunktionseingang 7 (AN: Rückwärtslauf, Aus: Stopp) *3*4	
	DIC*1	0V Potentialanschluss	
	+24V	Spannungsversorgung +24 VDC	Maximaler Ausgangsstrom 100 mA
Sichere Eingänge	SF1/SF2 *2	Sicherer Eingang 1	Spannungspegel zwischen Eingang und DIC: Min. 20 V = logisch EIN Max. 2 V = logisch AUS Maximale Eingangsspannung 27 VDC Laststrom 2,5 bis 5 mA (bei 27 VDC) Interner Widerstand 6,6 kΩ
		Sicherer Eingang 2	

\*1 Schließen Sie den Stromkreis zwischen den Klemmen +24V und DIC nicht kurz. Andernfalls kann das Gerät beschädigt werden.

\*2 Stellen Sie die DIP-Schalter SW9.1/9.2 auf AUS, um diese Funktion zu aktivieren.

\*3 Werkseinstellung

\*4 Die Funktion Vorwärtslauf und Rückwärtslauf kann nur den Eingängen DI6/DI7 zugewiesen werden

Type	Klemme	Name	Funktion (Signalpegel)
Analog-Eingänge	+10V	Spannungsversorgung für Anschluss AI1	Maximaler Ausgangsstrom 10 mA
	AI1	Analog-Spannungseingang 1 (-10 bis 10V)	Eingangsimpedanz: 22 kΩ Maximale Eingangsspannung -15 bis 10 VDC
	AI2* <sup>1</sup>	Analog-Stromeingang 1 (4 bis 20mA)	Eingangsimpedanz 250 Ω Maximaler Eingangsstrom 30 mA
		Analog-Spannungseingang 1 (0 bis 10V)	Eingangsimpedanz 22 kΩ Maximale Eingangsspannung -15 bis 10 VDC
	AIC	Bezugspotential für Analogeingänge	0 V
	PTC	Externen Thermistor-Eingang	Thermistor-Typ PTC
Analog-Ausgang	AO* <sup>2</sup>	Multifunktions-Spannungsausgang (AOV)	Eingangsimpedanz ca. 5 kΩ
		Multifunktions-Stromausgang (AOI)	Eingangsimpedanz ca. 500 Ω
		Multifunktions-Pulsausgang (PO)	Maximal Ausgangs-Pulsfrequenz 32 kHz Maximale Ausgangs-Spannung 11 VDC Maximaler Ausgangs-Strom 2 mA
Multifunktions-Ausgang Open Collector	DOC	Bezugspotential für Multifunktionsausgänge DO1 und DO2	Maximal zulässiger Strom 100 mA
	DO1	Multifunktionsausgang 1 (Während Betrieb)* <sup>3</sup>	Open-Collector-Ausgang zwischen Terminal und DOC Maximal zulässige Spannung 48 VDC
	DO2* <sup>4</sup>	Multifunktionsausgang 2 (Thermische-Überlast-Warnung)* <sup>3</sup>	Maximal zulässiger Strom je Ausgang 50 mA Maximaler Spannungsabfall beim Einschalten 4 VDC
Multifunktions-Ausgang	ROA	Multifunktions-Relaisausgang A (Alarm Ausgang, NO-Kontakt)* <sup>3</sup>	Maximal zulässige Spannung/-Strom AC 230 V/0,3 A/Cos phi 0,3
	ROB	Multifunktions-Relaisausgang B (Alarm Ausgang, NC-Kontakt)* <sup>3</sup>	Maximal zulässige Spannung/-Strom DC 48 V/0,5 A
	ROC	Bezugspotenzial für Relaisausgänge ROA und ROB	
Externe Spannungsversorgung	P24* <sup>6</sup>	Externe 24V Eingang Spannungsversorgung	Einspeisung einer externen 24V-Spannungsversorgung zur Aufrechterhaltung der EtherCAT-Kommunikation bei Netzausfall.
	0* <sup>6</sup>	Externe 24 V Spannungsversorgung Masse	
Modbus	RS485+	RS485-Differentialsignal (+)	MEMOBUS Kommunikationsprotokoll Maximale Kommunikationsgeschwindigkeit 115,2 kbps Maximale Kabellänge 500 m Eingebauter Abschlusswiderstand 110 Ω* <sup>5</sup>
	RS485-	RS485-Differentialsignal (-)	

\*1 Umschaltung Strom-/Spannungseingang über DIP-Schalter SW

\*2 Umschaltung Spannungs-/Strom-/Pulsausgang über DIP-Schalter SW5

\*3 Werkseinstellung

\*4 Nur M1-STD, bei M1-ECT nicht vorhanden

\*5 Aktivierung des Abschlusswiderstandes über DIP-Schalter SW6 auf EIN

\*6 Nur M1-ECT, bei M1-STD nicht vorhanden

### 3.5 Anschluss an externe Signalquelle/SPS

Die Eingänge sind werkseitig in NPN-Logik konfiguriert und werden über die interne 24 VDC-Spannungsversorgung versorgt. Für den Anschluss an eine SPS oder externe Signalquelle stellen Sie den **DIP-Schalter SW1** auf **SOURCE** (PNP-Logik) und verbinden Sie das Bezugspotential (0 V) der externen Spannungs-/Signalquelle mit der Klemme **DIC**.

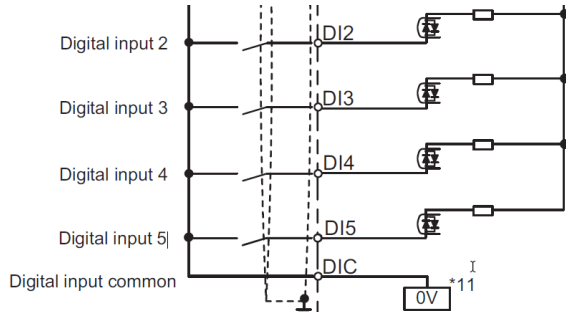


Abbildung 3-3: Werkseitige NPN-Logik mit 24 VDC-Spannungsversorgung

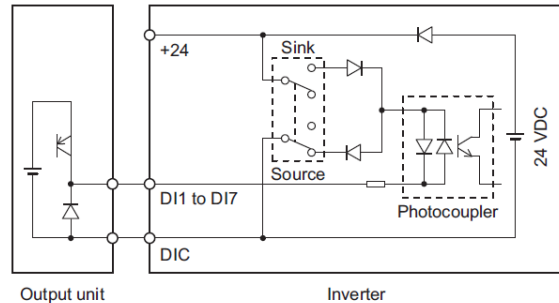


Abbildung 3-4: Anschluss an externe Signalquelle/SPS (PNP-Logik)

### 3.6 EMV-Richtlinie

Der Frequenzumrichter der Serie 3G3M1 erfüllt, unter Beachtung der nachfolgenden Installationsempfehlungen, die Anforderungen der EN61800-3:

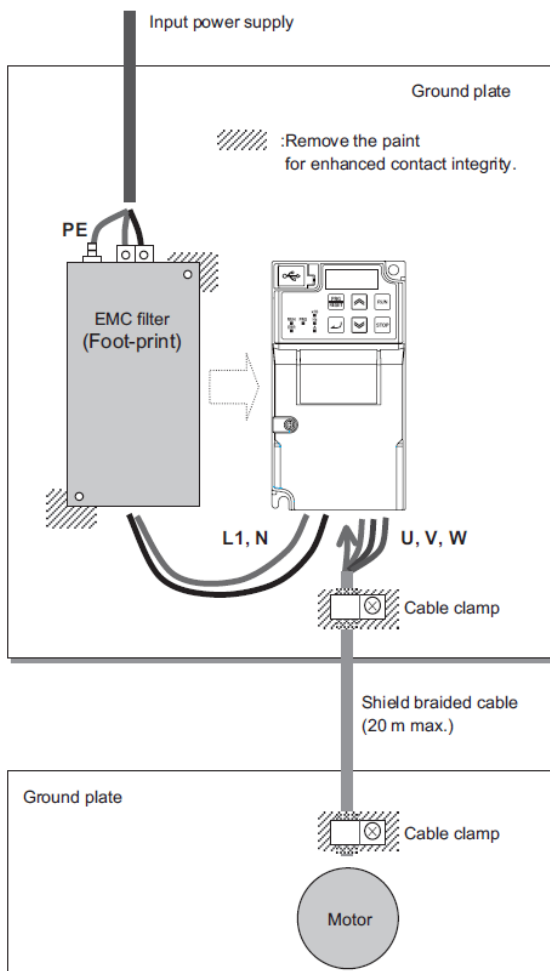


Abbildung 3-5: Anschlussbeispiel 1-Phasige 200V-Klasse

- Verwenden Sie einen externen EMV-Filter (passende EMV-Filter sind im Datenblatt aufgeführt)
- Führen Sie Erdungsanschlüsse so kurz wie möglich aus
- Montieren Sie Frequenzumrichter und EMV-Filter auf derselben Erdungsplatte
- Verwenden Sie eine geschirmte Leitung zwischen Motor und Frequenzumrichter und führen Sie diese so kurz wie möglich aus (maximal 20 m für Filterklasse C1).

## 4 Bedienung

### 4.1 Bedienteil - Tasten und Funktionen

#### 4.1.1 Standard-Version

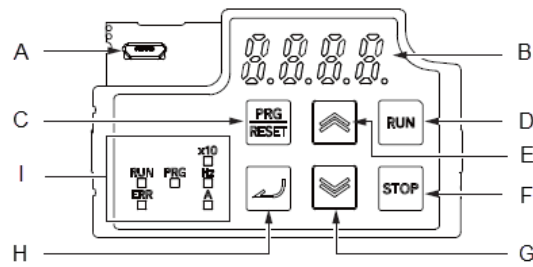








Abbildung 4-1: Bedienteil Standard

Kürzel	Symbol	Name	Funktion
A		USB-Anschluss	Benutzen Sie ein USB 2.0, Typ A - Micro-B Kabel, um das Bedienteil mit dem PC und Sysmac Studio zu verbinden.
B		Datendisplay	Zeigt Parameter, Fehler und weitere Daten an.
C		Programm-/Reset-Taste	<p><i>Während Betriebs-Modus:</i> Ändert den Modus in den Programm-Modus</p> <p><i>Während Programmier-Modus:</i> - Einmaliges drücken ändert den Modus in den Betriebs-Modus - Taste gedrückt halten, um bei der Eingabe zwischen den einzelnen Ziffern zu wechseln<sup>*1</sup></p> <p><i>Während eines Alarms/Fehlers:</i> Setzt den Fehler nach beseitigen der Ursache zurück</p>
D		Start-Befehl-LED	Leuchtet (grün), wenn der Start-Befehl auf Digital Bedienkonsole eingestellt ist. Blinkt (grün), wenn die RUN-Taste durch den Bediener betätigt wurde.
		Start-Taste	Startet den Frequenzumrichter. <b>HINWEIS:</b> Beachten Sie, dass diese Taste nur aktiviert ist, wenn der Start-Befehl auf Bedienterminal (F02 = 0, 2 oder 3) eingestellt ist.
E		Aufwärts-Taste	Erhöht die Parameter Nummer oder den aktuellen Datenwert und wird zur Navigation im Menü verwendet.
F		STOP-Taste	Stoppt den Frequenzumrichter (Verzögerung bis Stopp)
G		Abwärts-Taste	Verringert die Parameter Nummer oder den aktuellen Datenwert und wird zur Navigation im Menü verwendet.
H		Enter-Taste	<p><i>Während dem Betrieb:</i> Schaltet die Monitorelemente (Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, usw.) für den Betriebsstatus um.</p> <p><i>Während Programmier-Modus:</i> Bestätigt die im Display angezeigten Daten</p> <p><i>Während eines Alarms/Fehlers:</i> wechselt die Anzeige zur Alarm Information.</p>

Kürzel	Symbol	Name	Funktion
I		RUN-LED	Leuchtet (grün): <ul style="list-style-type: none"> <li>wenn ein START-Signal und ein Frequenzsollwert (ungleich 0) anliegen.</li> <li>während der Verzögerung, wenn kein START-Signal anliegt.</li> </ul> AUS: <ul style="list-style-type: none"> <li>wenn kein START-Signal anliegt</li> <li>wenn ein START-Signal anliegt und OHz-Frequenzsollwert anliegt. (Ausnahme: OHz-Regelung)</li> </ul>
		Program-LED	Leuchtet (grün), wenn bearbeitbare Parameter auf dem Datendisplay angezeigt werden.
		LED-Frequenzanzeige	Leuchtet (grün), wenn ein Frequenzwert auf dem Datendisplay angezeigt wird.
		LED-Fehleranzeige	Leuchtet (rot), wenn der Frequenzumrichter im Fehlerzustand ist.
		LED-Stromanzeige	Leuchtet (grün), wenn ein aktueller Wert auf dem Datendisplay angezeigt wird.
		LED-Faktoranzeige	Die LED-Faktoranzeige leuchtet (grün), wenn die angezeigten Daten den Wert 9999 überschreiten. Der aktuell angezeigte Wert muss mit dem Faktor 10 multipliziert werden.

\*1 Auswahl einzelner Ziffern: Grundsätzlich kann der Wert eines Parameters durch Drücken der *Aufwärts-* bzw. *Abwärts-Taste* in der kleinsten Digitalstelle erhöht bzw. verringert werden. Bei längerem Halten der Taste erhöht/verringert sich der Wert in immer größer werdenden Schritten.

Wird die *PRG/RESET-Taste* bei der Einstellung eines Parameters lange gedrückt (ca. 2 Sekunden), fängt die linke Digitalstelle an zu blinken. Wird die Taste erneut gedrückt gehalten, wechselt die Blinkende Digitalstelle eine Digitalstelle weiter nach rechts. Nun kann in der jeweils blinkenden Digitalstelle der Wert des Parameters durch die *Aufwärts-* bzw. *Abwärts-Taste* erhöht bzw. verringert werden.

### 4.1.2 EtherCAT-Version

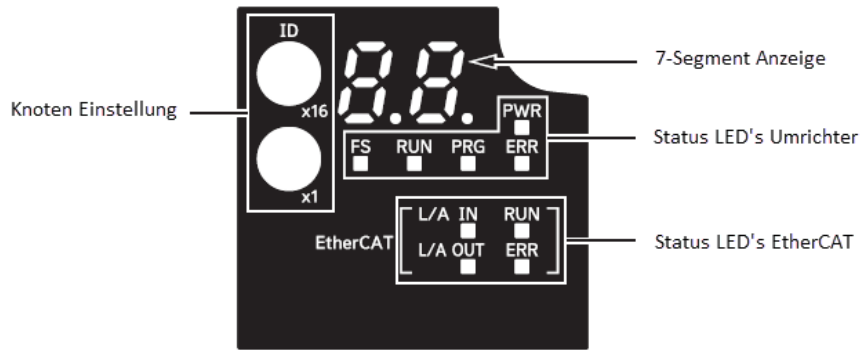


Abbildung 4-2: Bedienteil EtherCAT

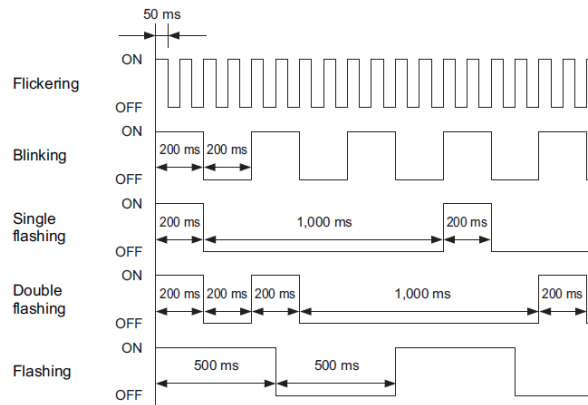


Abbildung 4-3: LED-Status und -Timing

	Kürzel	Name	Farbe	Status	Funktion
Status LEDs Umrichter	PWR	Steuerspannungsversorgung	Grün	AUS	Steuerspannungsversorgung ausgeschaltet
				EIN	Steuerspannungsversorgung eingeschaltet
	FS	FSoE Kommunikationsstatus	Grün	EIN	FSoE-Slave-Verbindung hergestellt
				Flashing	FSoE-Slave-Verbindung wird hergestellt
			Rot	Flashing	Safety-Parameter-Fehler, Safety Kommunikationszeitüberschreitung
			---	AUS	STO über FSoE ist deaktiviert, die Spannungsversorgung ist ausgeschaltet oder ein schwerwiegender Fehler, einschließlich Fehler bei der Selbstdiagnose, ist aufgetreten
	RUN	Umrichter Betriebsstatus	Grün	AUS	Umrichter gestoppt
				EIN	Umrichter gestartet
	PRG	PDO-Mapping Fehlerstatus	Grün	AUS	Kein Fehler
				Flashing	PDO-Mapping Fehler
	ERR	Umrichter Fehler	Rot	AUS	Kein Fehler
				AN	Fehler
				Flashing	Warnung

	Kürzel	Name	Farbe	Status	Funktion
Status LEDs EtherCAT	L/A IN	Eingangsverbindungsstatus des <i>EtherCAT Physical Layer</i>	Grün	AUS	Verbindung nicht hergestellt
				AN	Verbindung hergestellt
				Flickering	Im Betrieb, nach Herstellung der Verbindung
	L/A OUT	Ausgangsverbindungsstatus des <i>EtherCAT Physical Layer</i>	Grün	AUS	Verbindung nicht hergestellt
				AN	Verbindung hergestellt
				Flickering	Im Betrieb, nach Herstellung der Verbindung
	RUN	EtherCAT Status	Grün	AUS	<i>Init</i> -Status oder Spannungsversorgung ist ausgeschaltet
				Blinking	<i>Pre-Operational</i> -Status
				Single flash	<i>Safe-Operational</i> -Status
				AN	<i>Operational</i> -Status
	ERR	EtherCAT Kommunikationsfehler	Rot	AUS	Kein Fehler
				Blinking	Kommunikationseinstellungsfehler
				Single flash	Synchronisations- oder Kommunikationseinstellungsfehler
				Double flash	Application <i>WDT timeout</i> Fehler
				Flickering	Boot Fehler
AN				Schwerwiegender Fehler (wie z. B.: <i>WDT timeout</i> )	



## 4.2 Digitale Zeichenzuordnungstabelle




Zeichen	LED-Display	Zeichen	LED-Display	Zeichen	LED-Display	Zeichen	LED-Display
0	0	9	9	I	I	R	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	B	b	K	k	T	T
3	3	C	C	L	L	U	U
4	4	D	d	M	mm*1	V	v
5	5	E	E	N	n	W	ww*1
6	6	F	F	O	0	X	-
7	7	G	G	P	P	Y	Y
8	8	H	H	Q	Q	Z	-

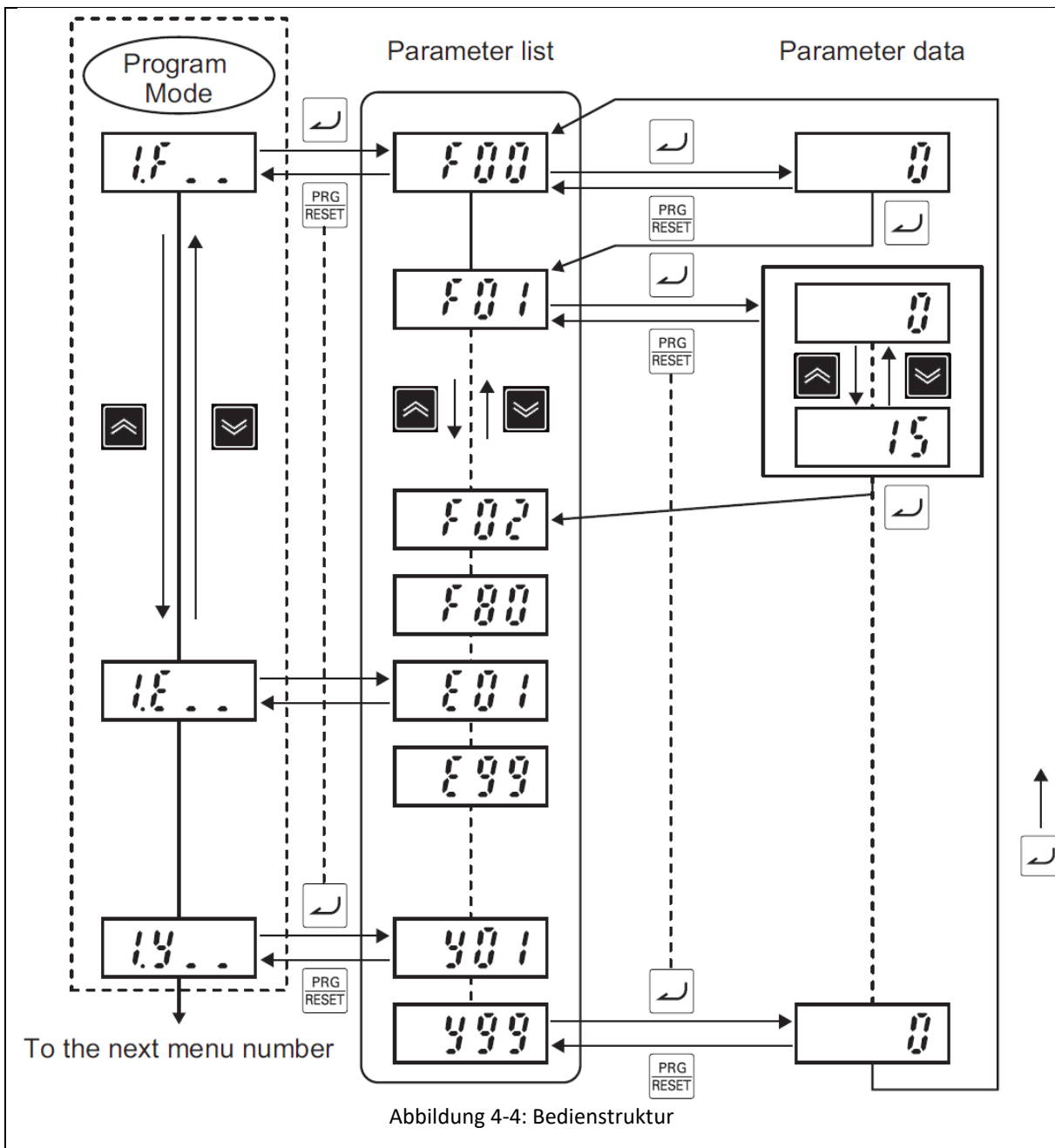
\*1 Wird zweistellig dargestellt.

## 4.3 Bedienstruktur

Die Bedienstruktur unterteilt sich im Wesentlichen in sechs Bereiche:

- 1F... bis 19... Parameter Anpassung
- 2rEP Anzeige der geänderten Parameter
- 3oPE Betriebsstatus Anzeige
- 4i.o E/A-Prüfung
- 5tHE Wartungsinformationen
- 6rL Alarm Informationen

Über  kann die Struktur aufgerufen werden und über  und  kann die Struktur umgeschaltet werden.



## 5 Parametrierung

### 5.1 Initialisierung

Eine Initialisierung der Parameter ist nur im **STOP-Zustand** des Frequenzumrichters möglich. Geben Sie keinen **START-Befehl** während der Initialisierung, da andernfalls der Frequenzumrichter nach Abschluss der Initialisierung anlaufen kann.

Um eine Initialisierung durchzuführen, muss der Parameter  $H03 \neq 0$  eingestellt werden.

Wechseln Sie in die Parameter-Gruppe  $U_H$  - und dort über auf Parameter  $H03$ .

Der Wert des Parameters kann nur durch gleichzeitiges Drücken von und oder und geändert werden. Durch Bestätigung der Einstellung über wird die Initialisierung gestartet. Der erfolgreiche Abschluss der Initialisierung wird durch signalisiert.

Nr.	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
H03	Parameter Initialisierung	0: deaktiviert 1: Initialisierung aller Parameter 2: Initialisierung Parameter Motor 1 3: Initialisierung Parameter Motor 2 4: Initialisierung der Benutzerdefinierten Parameter 5: Initialisierung aller Parameter (außer E/A- und Kommunikationsparameter) 6: Reserviert 7: Löschen der Alarmhistorie 8: Löschen der Favoritenauswahl	0 (0 - 8)

## 5.2 Grundeinstellungen

Nr.	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F01	Frequenzsollwertquelle	0: Bedienterminal 1: Analog Spannungseingang AI1 2: Analog Stromeingang AI2 (AI) 3: Analog Spannungseingang AI1 + Analogstromeingang AI2 (AI) 5: Analog Spannungseingang AI2 (AIV) 7: Digitale Ansteuerung (DI1 bis DI7, 17:UP bzw. 18:DWN zum erhöhen bzw. reduzieren des Frequenzsollwertes) 8: Digitale Bedienkonsole* <sup>1</sup> 10: Pattern Operation 12: Impulsfolgeingang 13: Berechnungsergebnis 14: RS-485 Kommunikation 15: Feldbus (nur ECT-Variante)	STD: 0 ECT: 15  (1 – 15)
F02	Startbefehlsquelle	0: Bedienterminal (Drehrichtung über Anschlussklemmblock) 1: Externes Signal (Digitaler Eingang) 2: Bedienterminal (Vorwärts) 3: Bedienterminal (Rückwärts) 4: RS-485 Kommunikation 5: Feldbus (nur ECT-Variante)	STD: 2 ECT: 15  (1 – 5)
F03	Maximale Ausgangsfrequenz		60,0 (5,0 – 590,0)
F04	Nennfrequenz Motor		50,0 (5,0 – 590,0)
F07	Beschleunigungszeit 1		6,0 s (0,00 – 6000,00)
F08	Verzögerungszeit 1		6,0 s (0,00 – 6000,00)
F15	Obere Frequenzgrenze		(0,00 – 590,00)
F26	Taktfrequenz	0: 0.75 kHz 1: 1 kHz 2: 2 kHz 3: 3 kHz 4: 4 kHz 5: 5 kHz 6: 6 kHz 7: 7 kHz 8: 8 kHz 9: 9 kHz 10: 10 kHz 11: 11 kHz 12: 12 kHz 13: 13 kHz 14: 14 kHz 15: 15 kHz 16: 16 kHz	2 (0 – 16)

\*1 aktuell eingestellter Frequenzwert wird gespeichert, wenn dieser durch z. B.: eine Festfrequenz überschrieben wird. Er wird wieder geladen, wenn die Festfrequenz zurückgesetzt wird.

Nr.	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F42	Betriebsart	0: IM U/F-Regelung 1: IM dynamische Drehmoment- Vektorregelung 3: IM U/F-Regelung mit Geschwindigkeitsrückführung 4: IM dynamische Drehmoment- Vektorregelung mit Geschwindigkeitsrückführung 5: IM-Vektorregelung ohne Geschwindigkeitsrückführung 6: IM-Vektorregelung mit Geschwindigkeitsrückführung 15: PM-Vektorregelung ohne Geschwindigkeitsrückführung 16: PM-Vektorregelung mit Geschwindigkeitsrückführung	0 (0 – 16)
P02	Motor Nennleistung		Modellabhängig (0,00 – 1000,00)
P03	Motor Nennstrom		Modellabhängig (0,00 – 500,00)
F05	Motor Nennspannung		Modellabhängig 200 / 400 (80 – 240 / 160 - 500)

## 5.3 Testlauf

### Steuerung über das Bedienteil

1. Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss der Leistungs- und Steuerungsklemmen.
2. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
3. Setzen Sie die *Frequenzsollwertquelle* auf *Bedienterminal* ( $F01 = 0$ ).
4. Setzen Sie die *Startbefehlsquelle* auf *Bedienterminal* ( $F02 = 0$ ).
5. Programmieren Sie für die Applikation adäquate Rampen ( $F07, F08$ ).
6. Setzen Sie den Sollwert in Parameter  $C99$  auf einen niedrigen Wert (10 Hz).
7. Kontrollieren Sie die aktuelle Ausgangsfrequenz in Parameter  $W115$ , hier sollte jetzt  $0.00$  angezeigt werden.
8. Drücken Sie die START Taste ( $RUN$ ). Die  $RUN$ -LED leuchtet jetzt auf und der Motor sollte beginnen sich zu drehen.
9. Die Ausgangsfrequenz in  $W115$  sollte sich jetzt auf den eingestellten Sollwert ( $C99$ ) ändern.
10. Kontrollieren Sie den aktuellen Ausgangsstrom in Parameter  $W05$ .
11. Wenn der Frequenzumrichter problemfrei läuft (Drehrichtung, Frequenz, Strom), können Sie jetzt die Sollfrequenz ( $C99$ ) langsam erhöhen.
12. Stoppen Sie den Frequenzumrichter wieder durch Drücken der Stopp-Taste ( $STOP$ ).

### Steuerung über die Klemmleiste

1. Kontrollieren Sie den korrekten Anschluss der Leistungs- und Steuerungsklemmen.
2. Der Frequenzsollwert sollte an den *Analog Spannungseingang A11* angeschlossen sein.
3. Schalten Sie die Spannungsversorgung ein.
4. Setzen Sie die *Frequenzsollwertquelle* auf *Analog Spannungseingang A11* ( $F01 = 1$ ).
5. Setzen Sie die *Startbefehlsquelle* auf *Externes Signal (Digitaler Eingang)* ( $F02 = 1$ ).
6. Programmieren Sie für die Applikation adäquate Rampen ( $F07, F08$ ).
7. Kontrollieren Sie in Parameter  $C99$  den aktuellen Sollwert, stellen Sie diesen über den Analogeingang  $A11$  auf einen niedrigen Wert (10 Hz).
8. Kontrollieren Sie die aktuelle Ausgangsfrequenz in Parameter  $W115$ , hier sollte jetzt  $0.00$  angezeigt werden.
9. Aktivieren Sie den START Eingang für die gewünschte Drehrichtung (Klemme  $DI6$  bzw. Klemme  $DI7$ ). Die  $RUN$ -LED leuchtet jetzt auf und der Motor sollte beginnen sich zu drehen.
10. Die Ausgangsfrequenz in  $W115$  sollte sich jetzt auf den eingestellten Sollwert ( $C99$ ) ändern.
11. Kontrollieren Sie den aktuellen Ausgangsstrom in Parameter  $W05$ .
12. Wenn der Frequenzumrichter problemfrei läuft (Drehrichtung, Frequenz, Strom), können Sie jetzt den Sollwert langsam erhöhen.
13. Stoppen Sie den Frequenzumrichter wieder durch Deaktivieren des START Einganges.

## 5.4 Auto-Tuning

Das Auto-Tuning verwendet Motoreigenschaften, um die Antriebsparameter für die Vektorregelung automatisch einzustellen. Berücksichtigen Sie dabei den Motortyp, die Ansteuerungsmethode und die Installationsumgebung des Motors und wählen Sie die passende Auto-Tuning Methode aus.

Das Auto-Tuning kann entweder durch manuelles Einstellen der Parameter am Gerät bzw. über Sysmac Studio oder durch den Tuning-Wizard in Sysmac Studio erfolgen. Der Tuning Wizard kann in Sysmac Studio über Rechtsklick auf das Gerät -> *Einrichtung und Tuning* gestartet werden.

Nachfolgende Parameter müssen vor dem Starten des Auto-Tunings entsprechend der Anwendung festgelegt werden.

### 5.4.1 Parametereinstellungen für Asynchron Motoren (ASM)

Nr.	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
P01	Pol-Zahl		4 (2 - 128)
P02	Motor Nennleistung		Modellabhängig (0,00 – 1000,00)
P03	Motor Nennstrom		Modellabhängig (0,00 – 500,00)
F05	Motor Nennspannung		Modellabhängig 200 / 400 (80 – 240 / 160 - 500)
F42	Betriebsart	1: ASM dynamische Drehmoment Vektorregelung 4: ASM dynamische Drehmoment Vektorregelung mit Rückführung 5: ASM-Vektorregelung 6: ASM-Vektorregelung mit Rückführung	0 (0 – 16)

### 5.4.2 Parametereinstellungen für Permanentmagnet Motoren

Nr.	Name	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
P01	Pol-Zahl		4 (2 - 128)
P02	Motor Nennleistung		Modellabhängig (0,00 – 1000,00)
P03	Motor Nennstrom		Modellabhängig (0,00 – 500,00)
P30	PM Motor Anlaufart	0: Pull-In by Current 1: IPM Motor Type 1 2: SPM Motor 3: Pull-In by Current for IPM Motor 4: IPM Motor Type 2	1 (0 – 4)
P64	1st PM Motor Iron Loss	Wenn unbekannt auf „0“ einstellen	5,0 (0,0 – 20,0)
P90	PM Motor Überstromschutz Level	Wenn unbekannt gleich 2 x Nennstrom	Modellabhängig (0,00 – 500,00)
F05	Motor Nennspannung		Modellabhängig 200 / 400 (80 – 240 / 160 - 500)
F42	Betriebsart	15: PM Vector control without speed and pole position sensor 16: PM Vector control with speed and position sensor	0 (0 – 16)

#### ▪ Auto-Tuning starten

1. Um das Auto-Tuning zu starten, wechseln Sie in den Parameter *P04*
2. Wählen Sie eine der folgenden Auto-Tuning Optionen aus

Methode	Parametrierung
Statisches Auto-Tuning (keine Rotation)	P04 = 1
Rotatorisches Auto-Tuning	P04 = 2
PM-Motor rotatorisches Auto-Tuning mit Pol-Positions-Offset Erkennung	P04 = 4
Statische Ermittlung des Wicklungswiderstandes	P04 = 5

3. Nach Aktivierung des in *F02* festgelegten Start-Befehls beginnt das Auto-Tuning
4. Nach erfolgreichem Tuning wird *END* im Display angezeigt



### 5.4.3 Tuning-Fehlermeldungen

Endet das Auto-Tuning in einem Fehler wird auf dem Display in der Standard-Version folgende Fehlermeldung angezeigt:

STD-Version: Er7 im Troubleshooting von Sysmac Studio kann der Error Sub Code eingesehen werden

ECT-Version: 25 Hex nachfolgend wird der Error Sub Code angezeigt

Folgend finden Sie eine kurze Erläuterung der jeweiligen Error Sub Codes:

Fehlercode STD	Fehlercode ECT	Kurzbeschreibung	Fehlerbeschreibung und Gegenmaßnahmen
7 8 9	0007 0008 0009	Sequenzabweichung	Wenn das <i>START-Signal</i> ausgeschaltet, <i>STOP</i> erzwungen oder <i>Free-Run STOP</i> aktiviert wird. → Deaktivieren Sie nicht das Start-Signal während dem Tuning
6 10	0006 000A	Überstromfehler	Überstrom fließt während dem Tuning → Überprüfen Sie die mechanische Bremse (sofern vorhanden). → Prüfen Sie, dass der Motor mechanisch frei rotierbar ist.
1 2 3 4	0001 0002 0003 0004	Abnormales Tuning Ergebnis	Wenn eine Asymmetrie zwischen den Phasen erkannt oder ein Phasenverlust am Ausgang festgestellt wird. Dies führt dazu, dass das Tuning Ergebnis einen ungewöhnlich großen oder kleiner Wert ergeben hat. → Überprüfen Sie die Verdrahtung → Überprüfen Sie die Motorwicklungen
13	000D	Abnormale Tuning Frequenz (nur wenn P04=2)	Wenn während des Tunings Begrenzungen erfolgen oder wenn eine Begrenzung bei der maximalen Ausgangsfrequenz oder der Frequenzgrenze festgelegt wurden (oberer Frequenzgrenzwert) → Passen Sie die Grenzwerte (z.B.: F03, F15) an, sodass diese mindestens 50% der Nennfrequenz (F04) entsprechen.
15	000F	Auftreten eines Fehlers	Wenn eine Unterspannung oder ein genereller Fehler aufgetreten ist. → detaillierte Maßnahmen bei generellen Alarmen finden Sie in Kapitel 9-2 des Handbuches

Fehlercode STD	Fehlercode ECT	Kurzbeschreibung	Fehlerbeschreibung und Gegenmaßnahmen
18 Nur wenn P04 = 2	0012 Nur wenn P04 = 2	Beschleunigungszeit überschritten	Wenn das 3-Fache des in F07 (Beschleunigungszeit) eingestellten Wertes überschritten wird, um eine Ausgangsfrequenz von 50% der Nennfrequenz zu erreichen → erhöhen Sie den Wert des Parameters F07
21	0015	Fehler in der Kontrollmethode	Wenn P04=1: <i>Statisches Auto-Tuning (keine Rotation)</i> festgelegt wurde, der Motor jedoch durch die magnetische Polpositionserkennung (P30=1 oder 3) rotiert. Wenn P04=5: <i>Statische Ermittlung des Wicklungswiderstandes</i> festgelegt wurde und F042=15: <i>PM-Motor Vektorregelung ohne Rückführung und ohne Pol-Positionssensor</i> → stellen Sie die korrekte Parameterkombination ein
5003	138B	Parametereinstellungsfehler	Wenn die Nennimpedanz oder -induktivität außerhalb des effektiven Bereiches liegt → Überprüfen Sie die Einstellungen in Parameter F04, F05 und P03
5005	138D	Berechnung des Magnetpols nicht möglich	<b>P30=1 oder 3:</b> Wenn das Polverhältnis der Motorinduktivität klein ist <b>P30=2:</b> Wenn es keine magnetische Sättigungscharakteristik des Motors gibt → Wenn P30=1: ändern Sie P87 auf einen kleineren Wert. Beachten Sie jedoch, dass bei Motoren, die schwer magnetisch zu sättigen sind, ein Auto-Tuning nicht möglich sein kann → Wenn P30=2 oder 3, Stellen Sie P30=0 ein und erhöhen Sie F24 in Schritten von 0,5s bis auf einen Maximalwert von 5s
5056	13C0	Unzureichende magnetische Sättigung	Wenn die magnetische Sättigungscharakteristik des Motors klein ist und die magnetische Polstellung nicht ermittelt werden kann → Erhöhen Sie den Wert von P87 stufenweise, wobei 120 % die Obergrenze ist. Wenn keine Wirkung erkennbar ist, stellen Sie P30 = 0 oder 3 ein und stellen Sie F24 = 0,5 bis 5,0 s.

Fehlercode STD	Fehlercode ECT	Kurzbeschreibung	Fehlerbeschreibung und Gegenmaßnahmen
5057	13C1	Übermäßige magnetische Sättigung	<p>Wenn die magnetische Sättigungscharakteristik des Motors hoch ist und während der Ermittlung der magnetischen Polstellung ein zu hoher Strom fließt.</p> <p>→ Setzen Sie P87 auf einen niedrigen Wert</p>
5059 - 5065	13C3 - 5065	Abnormales Tuning-Ergebnis	<p>Wenn eine Phasenungleichheit oder ein Phasenausfall erkannt wird, oder wenn ein offener Anschluss bzw. Kurzschluss ein ungewöhnlich hohes oder niedriges Tuning-Ergebnis zur Folge hat.</p> <p>→ Überprüfen Sie die Verdrahtung des Frequenzumrichters und Motors</p>

## 5.5 Sicherheitsfunktion Safe Torque Off (STO)

Die Verwendung der Sicherheitsfunktion erfolgt in der Standard-Version über die digitalen Sicherheitseingänge. In der EtherCAT-Version ist es zusätzlich möglich, diese Funktion über FSoE (Fail Safe over EtherCAT) anzusteuern.

Die 3G3M1-Serie ist gemäß **EN 61800-5-2:2016** zertifiziert und die STO-Funktion erreicht nach **IEC/EN 61508-1/-2:2010 SIL3** sowie nach **EN ISO 13849-1:2015, Cat.3** PLe.

### Hinweis:

Für die Erreichung von SIL3/PLe ist keine EDM-Rückmeldung notwendig, sofern die Not-Halt Signale mittels Testpulsen überwacht werden (Querschlusserkennung).

### 5.5.1 Anschluss über digitale Sicherheitseingänge

Zur Aktivierung der Sicherheitsfunktion *Safe Torque Off* müssen die DIP-Schalter SW9.1 und SW9.2 auf *AUS* gestellt werden. Diese befinden sich unterhalb der Sicherheitsklemmen SF1/SF2. Das folgende Schaltbild zeigt den Anschluss der Sicherheitsfunktion mit einer externen Spannungsversorgung. Sollten Sie die interne Spannungsversorgung des Frequenzumrichters nutzen, finden Sie ein Anschlussbeispiel in Kapitel 3.1 bzw. Kapitel 3.2.

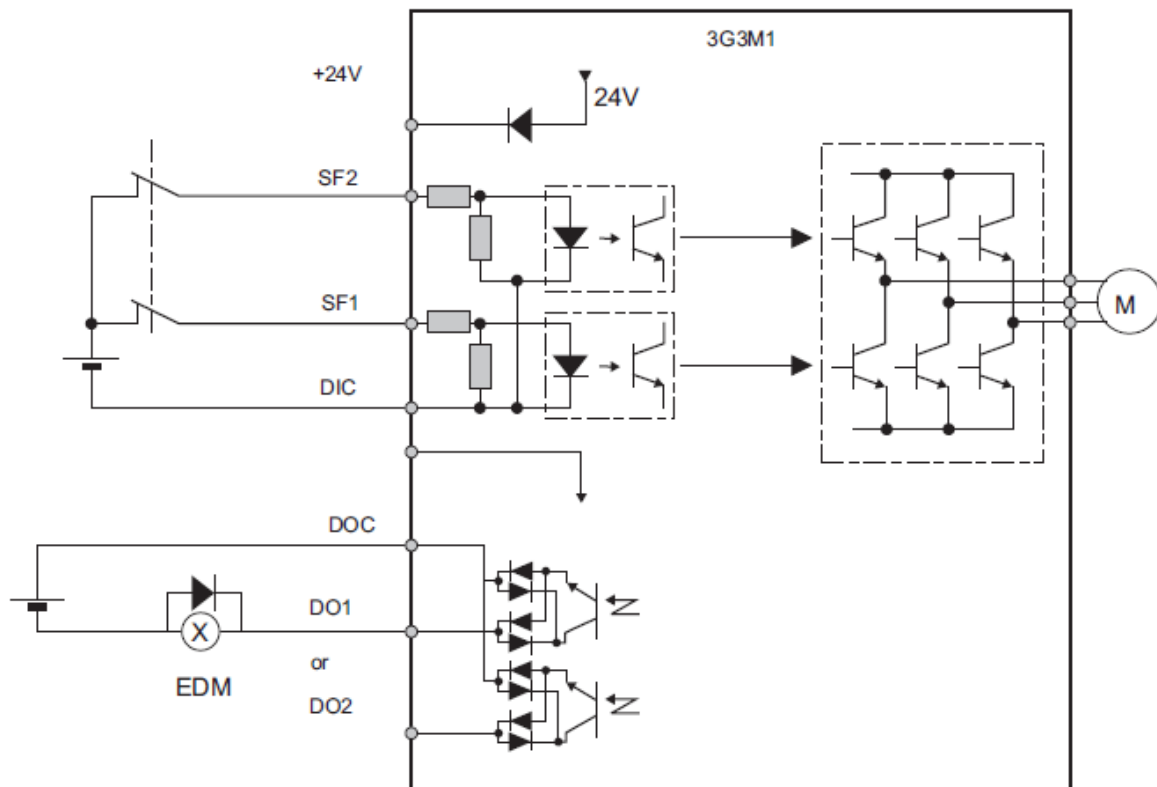


Abbildung 5-1: Anschluss mit externer Spannungsversorgung

Um ein EDM-Signal an eine Sicherheitssteuerung zurückgeben zu können, muss dem Ausgang DO1 in der Parametrierung der Wert **101: EDM (Safety Monitor)** in Parameter **E20** eingestellt werden.

### 5.5.2 FSoE (Fail Safe over EtherCAT)

Wird die Sicherheitsfunktion Safe Torque OFF (STO) über FSoE (Fail Safe over EtherCAT) verwendet, müssen die DIP-Schalter SW 9.1 und 9.2 nicht auf „AUS“ gestellt werden. Diese müssen nur bei Verwendung der Digitalen Sicherheitseingänge deaktiviert werden. Zur Programmierung der Sicherheitsfunktion des Frequenzumrichters muss die Sysmac Studio Version 1.53 oder höher verwendet werden. Um die Sicherheitsfunktion über EtherCAT mittels FSoE nutzen zu können, muss im ersten Schritt im PDO-Mapping des Gerätes das *273th receive PDO mapping* und das *273th transmit PDO mapping* aktiviert werden.

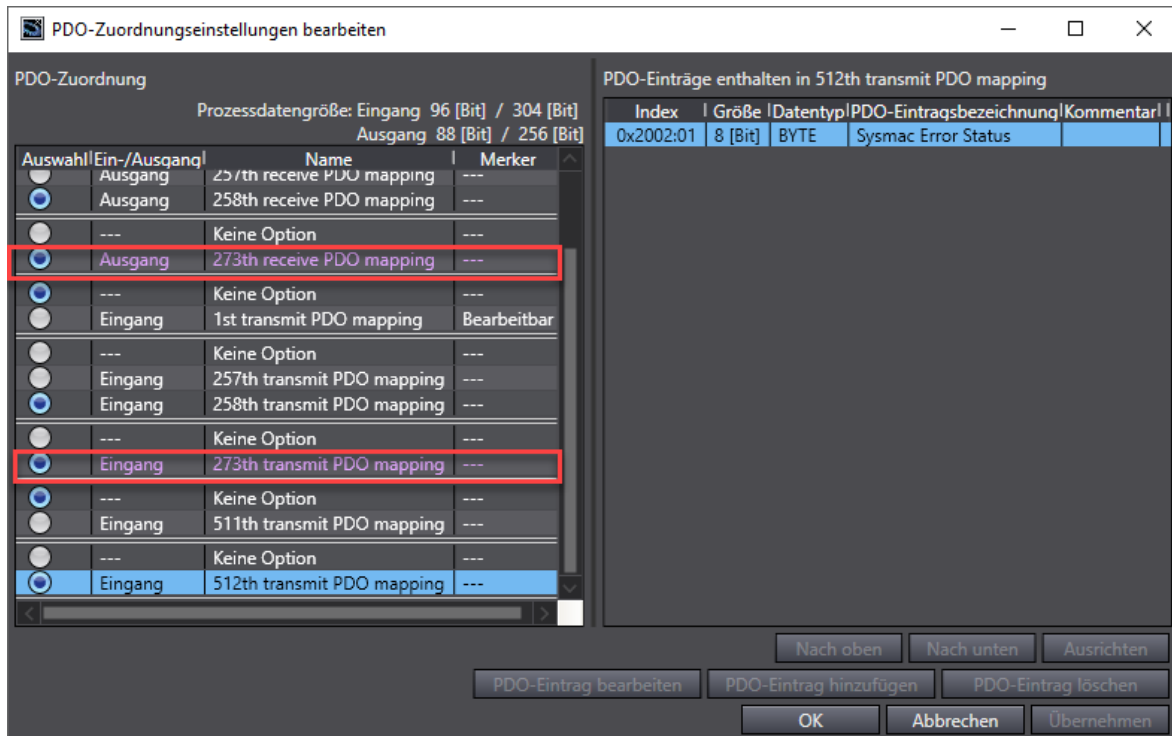


Abbildung 5-2: Erweiterung des PDO-Mappings

Zuletzt muss die FSoE Adresse des Frequenzumrichters in Parameter *H483 FSoE Adresse* eingetragen werden. Diese muss mit der FSoE Adresse in der Sicherheitssteuerung übereinstimmen.

= H481	3052.52	7SEG Monitor Item Selection	0 : Display drive status	---	0	0 bis 1	B
= H482	3052.53	Reserved		---	0	0 bis 65535	B
= H483	3052.54	FSoE Address		---	0	0 bis 65535	B
= H484	3052.55	Reserved		---	0	0 bis 65535	B

Abbildung 5-3: Einstellung der FSoE-Adresse im Parameter H483

Im Falle einer NX-Sicherheitssteuerung können Sie die FSoE-Adresse des Frequenzumrichters in der Tabelle der *Sicherheits-E/A* einsehen.

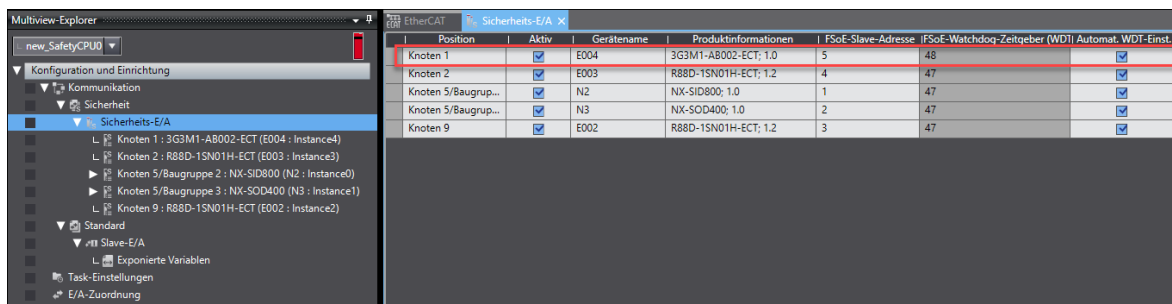


Abbildung 5-4: Prüfen der FSoE-Slave-Adresse

## 5.6 Festfrequenzen

Nutzen Sie diese Funktion um festgelegte Drehzahlen als Frequenzsollwert zu aktivieren. Die Aktivierung der Drehzahlen erfolgt über die digitalen Eingänge.

Die Aktivierung kann sowohl binär als auch bitweise erfolgen. In binärer Aktivierung können bis zu 16 verschiedene Drehzahlen festgelegt werden. In bitweiser Aktivierung können bis zu 7 verschiedene Drehzahlen festgelegt werden. Die Auswahl zwischen binärer- und bitweiser Aktivierung erfolgt über den Parameter *E107*. Die Drehrichtung bei Festfrequenzen wird durch den *Startbefehl* festgelegt.

### 5.6.1 Binäre Aktivierung

Um die binäre Ansteuerung der Festfrequenzen zu aktivieren, muss Parameter *E107=0* eingestellt werden. Durch Einstellen der Werte 0: *CF1* bis 3: *CF4* in den Parametern *E01* bis *E05* bzw. *E98/E99* kann die Mehrfach Drehzahl 0 bis 15 über die entsprechenden digitalen Eingänge aktiviert werden. Die Frequenzwerte können in den Parametern *C05* bis *C19* festgelegt werden. Die Bedingungen für die entsprechenden Festfrequenzen können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Festfrequenz	CF4	CF3	CF2	CF1	
0 *1	AUS	AUS	AUS	AUS	
1 [C05]			EIN	EIN	
2 [C06]			AUS	AUS	
3 [C07]		EIN	AUS	EIN	EIN
4 [C08]				AUS	AUS
5 [C09]			EIN	EIN	
6 [C10]			AUS	AUS	
7 [C11]	EIN		EIN		
8 [C12]	EIN	AUS	AUS	AUS	
9 [C13]			EIN	EIN	
10 [C14]			AUS	AUS	
11 [C15]		EIN	AUS	EIN	EIN
12 [C16]				AUS	AUS
13 [C17]			EIN	EIN	
14 [C18]			AUS	AUS	
15 [C19]	EIN	EIN			

\*1 Vorgabe über die in F001 angegebene Quelle

### 5.6.2 Bitweise Aktivierung

Um die bitweise Ansteuerung der Festfrequenzen zu aktivieren, muss Parameter *E107=1* eingestellt werden. Durch Einstellen der Werte 173: *SF1* bis 179: *SF7* in den Parametern *E01* bis *E05* bzw. *E98/E99* kann die Festfrequenz 0 bis 7 über die entsprechenden digitalen Eingänge aktiviert werden. Die Frequenzwerte können in den Parametern *C05* bis *C11* festgelegt werden. Die Bedingungen für die entsprechenden Festfrequenzen können Sie der folgenden Tabelle entnehmen:

Festfrequenz	SF7	SF6	SF5	SF4	SF3	SF2	SF1
0 *1	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
1 [C05]	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN
2 [C06]	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS
3 [C07]	AUS	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS
4 [C08]	AUS	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS
5 [C09]	AUS	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS
6 [C10]	AUS	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS
7 [C11]	EIN	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS	AUS

\*1 Vorgabe über die in F001 angegebene Quelle

## 5.7 Wichtige Digitale Ein- und Ausgänge

In den folgenden Tabellen sind die wichtigsten bzw. meist genutzten Funktionen der Digitalen Ein- und Ausgänge aufgelistet. Um die Übersichtlichkeit beizubehalten, sind in der Liste nur die nicht negierten Werte angegeben. Wird zum eingestellten Wert der Wert 1000 addiert, handelt es sich um die negierte Parametereinstellung.

Beispiel:

Wert 7: FRS, Freies Auslaufen (Schließer-Kontakt)  
 Wert 1007: FRS, Freies Auslaufen (Öffner-Kontakt)

### 5.7.1 Digitale Eingänge

Parameter Nr.	Wert	Beschreibung	Kontaktart	Hinweis
E01 bis E05 E98, E99	7	FRS: Freies Auslaufen	Schließer	
	8	RS: Rücksetzen	Schließer	
	9	EXT: Externe Fehlerauslösung	Öffner	
	10	Tippbetrieb	Schließer	
	17	Erhöhen (Funktion Kapitel 7-9-10)	Schließer	
	18	Verringern (Funktion Kapitel 7-9-10)	Schließer	
	30	STOP: Erzwungener Stopp	Öffner	
	47	LOCK: Servo Lock in Positionierung	Schließer	
	65	BOK: Bremssignal Rückführungseingang	Schließer	
	94	Tippbetrieb Vorwärtsstart	Schließer	
	95	Tippbetrieb Rückwärtsstart	Schließer	
	98	Vorwärtsstart/-stopp	Schließer	Nur Parameter E98/E99
	99	Rückwärtsstart/-stopp	Schließer	Nur Parameter E98/E99
	135	ABS/INC: Relativer-/Absoluter-Positionsbefehl	Schließer	
	141	Positionsbefehl zurücksetzen	Schließer	
142	Positionsbefehl setzen	Schließer		
144	Zielposition aktualisieren	Schließer		
184	Drehmomentbegrenzung aktivieren	Schließer		

## 5.7.2 Digitale Ausgänge

Parameter Nr.	Wert	Beschreibung
E20, E21, E27	0	Start Signal
	6	Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Spannungsausfall
	7	Elektrothermische Warnung
	10	Betriebsbereit
	25	Kühlhüfter in Betrieb
	35	Umrichter Ausgang Aktiv
	36	Überlastschutzsteuerung
	37	Überlastwarnung
	38	Überlastwarnung 2
	41	Erkennung einer niedrigen Last
	52	Vorwärts Startsignal
	53	Rückwärts Startsignal
	56	Motorüberlast, erkannt durch Thermistor
	57	Bremslösesignal
	70	0 Hz Signal
	82	Position erreicht
	87	Sollfrequenz erreicht
	98	Geringfügiger Alarm
	99	Alarm
	102	EDM: Rückführung STO
132	Drehmoment Limit	
152	Erzwungener Stopp aktiv	
182	Bremsenfehler	



## 5.8 Betriebsart U/f

Um die Betriebsart U/f auszuwählen muss der Parameter *F42* auf 0: *IM V/f control* oder 3: *V/f control with speed sensor* gestellt werden.

Es wird zwischen zwei U/f-Kennlinien unterschieden:

Parameter Nr.	Wert	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F37	0	Quadratisches Drehmoment	1 (0-1)
	1	Konstantes Drehmoment	

### 5.8.1 Feste U/f-Kennlinie mit konstantem Drehmoment und quadratischem Drehmoment

Die Unterscheidung dieser fest vorgegebenen U/f-Kennlinien wird applikationsabhängig getroffen. Die quadratische Kennlinie ist für Applikationen mit quadratischem Drehmomentbedarf zu empfehlen (Lüfter, Pumpen). Diese Einstellung wirkt sich hauptsächlich auf den Stromverbrauch und somit einen verbesserten Wirkungsgrad im Teillastbereich aus.

Parameter Nr.	Beschreibung	Werkseinstellung (Bereich)
F03	Maximale Ausgangsfrequenz	60 Hz (5 – 590 Hz)
F04	Nennfrequenz des Motors	50 Hz (5 – 590 Hz)
F05	Nennspannung des Motors bei Nennfrequenz	Modellabhängig 200 / 400 V (80 – 240 V / 160 – 500 V)
F06	Nennspannung des Motors bei maximaler Ausgangsfrequenz	Modellabhängig 200 / 400 V (80 – 240 V / 160 – 500 V)
E166	nicht-Lineare U/f-Frequenz 1	0 Hz (0 – 590 Hz)
E167	nicht-Lineare U/f-Spannung 1	0 Hz (Modellabhängig 0 – 240 V / 0 – 500 V)

#### Konstantes Drehmoment

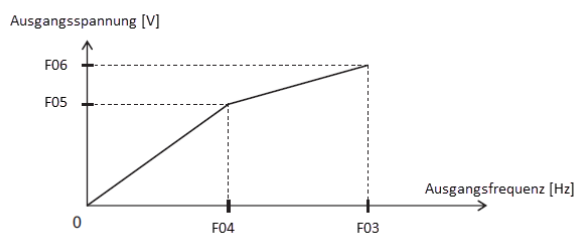


Abbildung 5-5: Kennlinie konstantes Drehmoment

#### Quadratisches Drehmoment

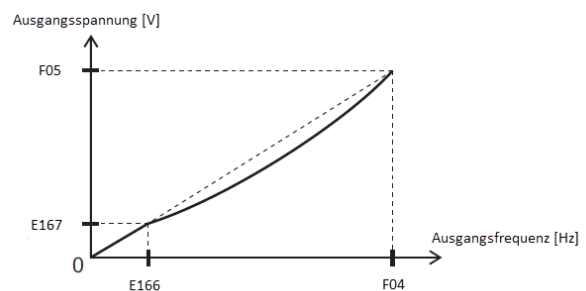


Abbildung 5-6: Kennlinie quadratisches Drehmoment

## 5.9 Motorschutz

Die Motorschutzfunktionen des Frequenzumrichters sollen verhindern, dass der Motor überlastet oder beschädigt wird

### 5.9.1 Elektrothermische Motorschutzfunktion

Parameter Nr.	Name	Wert	Werkseinstellung (Wertebereich)
F10	Elektrothermische Motorschutzcharakteristik	1: Für Motoren mit Kühlung durch Wellenlüfter 2: Für Motoren ohne Kühlung und externer Kühlung	1 (1-2)
F11	Elektrothermischer Motorschutz-Level	0.00: deaktiviert <0.00: 1 % bis 135 % des Nennstroms des Frequenzumrichters	Modellabhängig (Modellabhängig)
F12	Elektrothermische Motorschutz-Zeitkonstante	in Minuten	5 (0.5-75.0)
M59	Elektrothermischer Motorschutz-Monitor	0 bis 100 %	0 % (0 – 100 %)
H89	Elektrothermische Motorschutz-Überlast Datenspeicherung	0: deaktiviert 1: aktiviert *1	0 (0-1)

\*1 Wenn  $H89 = 1$ : *aktiviert* werden die für die Berechnung notwendigen Daten der Motorschutzfunktion im EEPROM gespeichert. Diese Daten werden nach einem Spannungsausfall des Umrichters wieder verwendet.

### 5.9.2 Motor PTC (Thermistor)

Schließen Sie den Motor-PTC zwischen den Anschlüssen *PTC* und *AIC* an. Über die folgenden Parameter kann die PTC-Funktion des Frequenzumrichters konfiguriert werden.

Parameter Nr.	Funktion	Wert	Werkseinstellung (Wertebereich)
H26	Thermistor Funktionsauswahl (MOH)	0: deaktiviert 1: Umrichter Stoppt, Fehler OH4 2: Umrichter bleibt in Betrieb, Ausgang MOH wird geschaltet	0 (0-3)
H27	Thermistor Fehlererkennungs-Level (MOH)	0.00 bis 5.00 V	1.60 V (0.00 – 5.00 V)
E20	Ausgangsterminal DO1 Funktionsauswahl	56: MOH (Motorüberhitzung durch Thermistor erkannt)	0 (0 – 1241)
E21	Ausgangsterminal DO2 Funktionsauswahl		7 (0 – 1241)
E27	Ausgangsterminal ROA/ROB Funktionsauswahl		99 (0 – 1241)

### 5.9.3 Thermokontakt

Ein im Motor verbauter Thermokontakt kann an einem digitalen Eingang (DI1 bis DI7) angeschlossen werden. Hierfür muss dem digitalen Eingang im Parameter *E001* bis *E05* bzw. *E98*, *E99* die Funktion 9: *Externe Fehlerauslösung* zugewiesen werden.

## 5.10 Bremswiderstand

Um die regenerative Bremsfunktion zu nutzen, muss die Antiregenerative Kontrollfunktion (H69) deaktiviert werden. Verfügt der Bremswiderstand über einen Thermokontakt, kann dieser, wie in *Kapitel 5.9.3 Thermokontakt* beschrieben, angeschlossen werden.

Parameter Nr.	Funktion	Beschreibung	Wert	Werkseinstellung (Wertebereich)
H69	Antiregenerative Kontrollfunktion	Für Nutzung eines Bremswiderstandes deaktivieren	0: deaktiviert 1: aktiviert	0 (0 – 1)
F50	Bremsleistung in kW	Motorleistung x Bremszeit	1 bis 9000 32767: Abbruch	32767 (1 – 9000, 32767)
F51	Bremsleistung in kW%	Motorleistung x Einschaltdauer in %	0.001 – 999	0.001 (0.001 – 999)
F52	Bremswiderstandswert	In Ohm	0.01 – 999	0.01 (0.01 – 999)

## 6 EtherCAT PDO-Mapping

Das PDO-Mapping der 3G3M1-Serie ist auf 3 Eingangs- und 3 Ausgangs PDOs limitiert. Folgende PDOs sind standardmäßig aktiviert:

- 258th receive PDO mapping
- 258th transmit PDO mapping
- 512th transmit PDO mapping

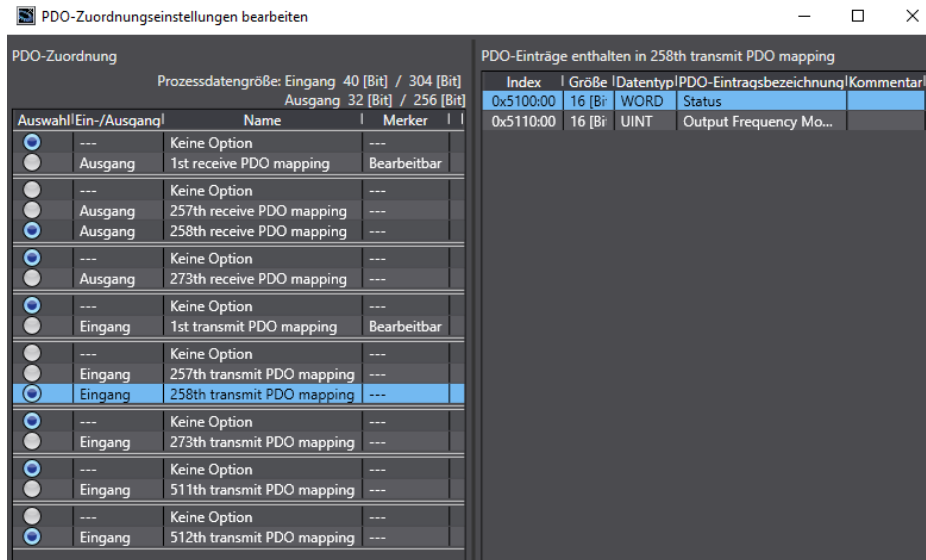


Abbildung 6.1: Standard PDO-Mapping

Wird nun das PDO-Mapping für STO über FSoE (*273th transmit/receive PDO mapping*) aktiviert, ist bereits das PDO-Mapping Limit für die ausgehende Kommunikation (transmit) des Frequenzumrichters erreicht. Da die Standard PDOs sowie das PDO-Mapping der Sicherheitsfunktion nicht erweitert oder angepasst werden kann, muss wie folgt vorgegangen werden, wenn weitere PDO-Einträge hinzugefügt werden sollen:

1. Notieren der benötigten PDO-Einträge des *258th transmit PDO mapping*
  - a. *5100:00 Status*
  - b. *5110:00 Output Frequency*
2. Deaktivierung des *258th transmit PDO mapping*
3. Aktivieren des *1st transmit PDO mapping*
4. Hinzufügen der PDO-Einträge, welche unter Punkt 1 notiert wurden, zum *1st transmit PDO mapping*
5. Hinzufügen der zusätzlich benötigten PDO-Einträge zum *1st transmit PDO mapping*

z. B.:

  - a. *3010:06 W005 – Output Current Monitor*
  - b. *3010:29 W040 – Input Terminal Monitor*
  - c. ....

## 7 Positionierfunktion

Bei der 3G3M1-Serie kann das PG-Rückführungssignal zur Positionssteuerung verwendet werden. Hierzu muss ein, den technischen Anforderungen entsprechender, Encoder mit Komplementärausgang an den Anschlüssen PIA/PIB/PIZ/DIC angeschlossen werden. Für die Verwendung mit dem 3G3M1 empfiehlt OMRON den Encoder E6C3-CWZ5GH.

### 7.1 Grundlegender Ablauf

Die Positioniersteuerung wird aktiviert, indem der digitale Eingang "SPD" während eines Stopps ausgeschaltet wird. Danach wird die Positionierung mittels RUN-Befehl gestartet und die Positionierung auf die Zielposition durchgeführt. Wenn die Position erreicht wurde, wird die Funktion „Servo lock“ aktiviert und die Position gehalten.

Eine neue Zielposition wird durch Setzen des Eingangs „POS-SET“ übernommen und angefahren. Bei Erreichen der Zielposition und aktiviertem „Servo lock“ wird der Ausgang „POK“ eingeschaltet.

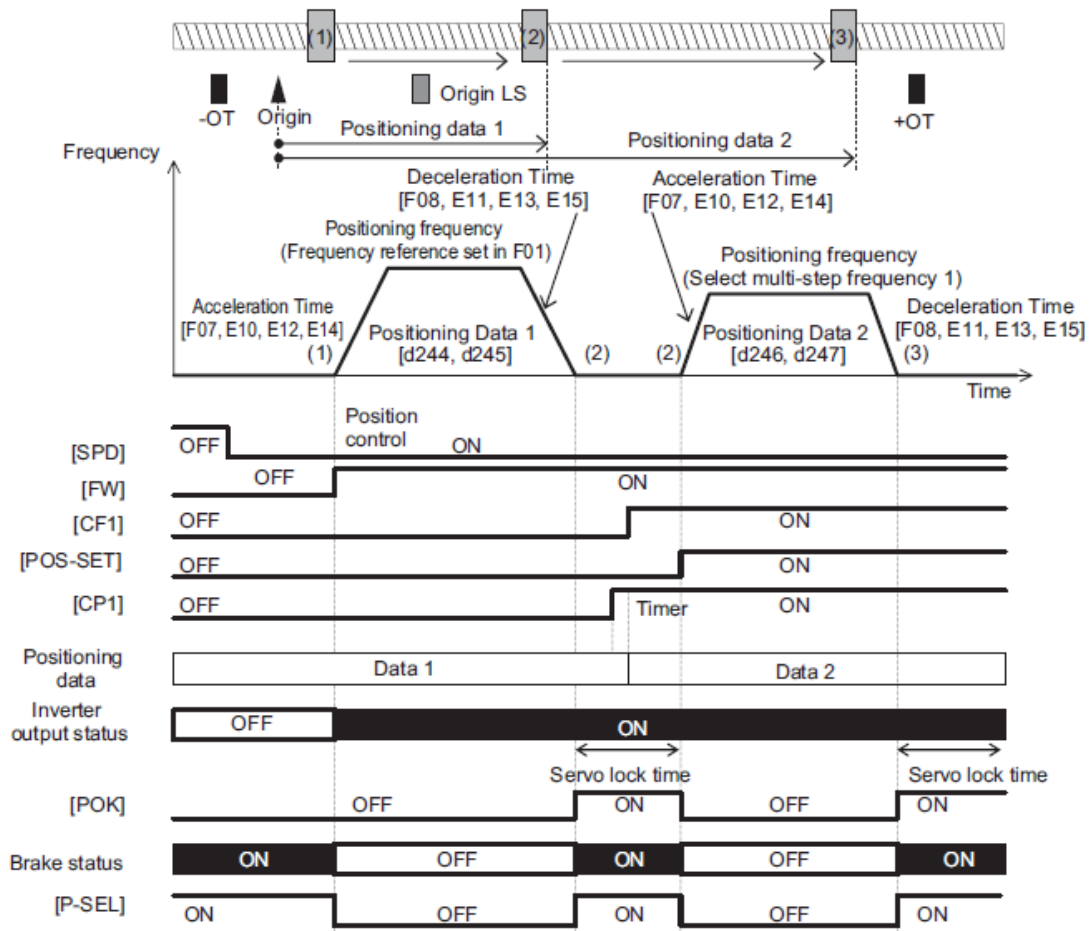


Abbildung 7.1 : Ablaufdiagramm Positionierfunktion

## 7.2 Grundlegende Parametrierung zur Nutzung der Positionierfunktion

Folgende Parameter müssen eingestellt werden um die Positionierfunktion mit einem Encoder (europäischer Standard) zu nutzen:

Parameter Nr.	Funktion	Wert
D14	Vorgabe der Drehrichtung des Encoders	3: (A-Phase führend)
D15	Encoder Auflösung	Encoder abhängig Standard: 1024 Impulse
E01 bis E05, E98 oder E99 (einem dieser Eingänge)	SPD: Wechsel von Geschwindigkeits- zu Positioniermodus	137
E01 bis E05, E98 oder E99 (einem dieser Eingänge)	POS-SET: Aktualisierung der Zielposition	144

## 7.3 Vorgabe Positionssollwert

Die Vorgabe der Positionssollwerte erfolgt in den Parametern *D244* bis *D259*. Die Auswahl der einzelnen Positionsvorgaben erfolgt über die Zuweisung von *CP1* bis *CP3* (Wert 145 - 147, zu den Parametern *E01* bis *E05*, *E98*, *E99*) zu den digitalen Eingängen.

CP3	CP2	CP1	Parameter [MSB, LSB]	Positionsdaten
AUS	AUS	AUS	D244, D245	1
AUS	AUS	EIN	D246, D247	2
AUS	EIN	AUS	D248, D249	3
AUS	EIN	EIN	D250, D251	4
EIN	AUS	AUS	D252, D253	5
EIN	AUS	EIN	D254, D255	6
EIN	EIN	AUS	D256, D257	7
EIN	EIN	EIN	D258, D259	8

Nach der Änderung der vorgegebenen Positionsdaten muss über *POS-SET: Aktualisierung der Zielposition (144)* der neue Vorgabewert übernommen werden.

Bei Geräten mit EtherCAT Schnittstelle kann der Positionssollwert zusätzlich über *S20/S21 Positionsdaten via Kommunikation* vorgegeben werden.

#### 7.4 Parameter zur Konfiguration der Encoder Eingänge

Parameter Nr.	Funktion	Wert	Werkseinstellung (Wertebereich)
D14	Impulseingangsformateinstellung	0: Impulsfolgerichtung/ Impulsfolgeingang  1: Vorwärts-/Rückwärts- Drehrichtungsimpuls  2: quadratisches A/B Signal (A-Phase führend  3: quadratisches A/B Signal (B-Phase führend	2 (0-3)
D15	Encoder Auflösung	In Pulsen	1024 (20 – 60000)
D16	Pulsskalierungsfaktor Nenner		1 (1 – 32767)
D17	Pulsskalierungsfaktor Zähler		1 (1 – 32767)
D18	Impulseingang Filterzeitkonstante	In Sekunden	0.005 (0.000 – 5.000)
D237	Positionierungsdatentyp	0: Absolut (ABS) 1: Inkremental (INC)	0 (0-1)

#### 7.5 Wesentliche digitale Eingangsfunktionen für die Positionierfunktion

Parameter Nr.	Funktion	Wert
E01 bis E05, E98 und E99	INC/ABS: Wechsel des Positionierungstyps Inkremental/Absolut	135
	SPD: Wechsel von Geschwindigkeits- zu Positioniermodus	137
	FOT: Vorwärtsrotation sperren	139
	ROT: Rückwärtsrotation sperren	140
	PCLTR: aktuelle Position auf null setzen	141
	PSET: aktuelle Position in MSB (d240) und LSB (d241) speichern	142
	POS-SET: Aktualisierung der Zielposition	144
	CP1: Zielpositionsauswahl 1	145
	CP2: Zielpositionsauswahl 2	146
CP3: Zielpositionsauswahl 3	147	

#### 7.6 Wesentliche digitale Ausgangsfunktionen für die Positionierfunktion

Parameter Nr.	Funktion	Wert
E20, E21, E27	POK: Positionierung abgeschlossen	82
	OT-OUT: Soft- oder Hardwarelimit überschritten	151
	STOP-OUT: Erzwungener STOPP aktiv	152

## 8 Fehlerumgebung

### 8.1 Definition

Wenn der Antrieb oder der Motor nicht ordnungsgemäß funktioniert, überprüfen Sie ob auf dem Bedienteil ein Fehlercode oder eine Fehlermeldung angezeigt wird.

Wenn Probleme auftreten, die in dieser Kurzanleitung und in der englischsprachigen Bedienungsanleitung nicht aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an den technischen Support. Bitte halten Sie folgende Informationen bereit:

- Typenbezeichnung
- Firmware Version
- Bestelldatum
- Beschreibung des Problems (z.B. Fehlerbedingungen)

Wenden Sie sich an den Hersteller, wenn der Antrieb beschädigt ist. Die Kontaktinformationen finden Sie auf der letzten Seite dieser Kurzanleitung.

Im Fehlerfall wird ein Fehlercode im Display angezeigt und die *Err LED* leuchtet dauerhaft. Die Ausgangsstufe wird abgeschaltet und der Motor stoppt. Bei einigen Fehlern kann der Nutzer eine Stopp-Methode festlegen.

Nutzen Sie die Alarm Liste 1 bis 6 (Program Mode 6. AL) um den aktuellen bzw. ältere Fehler zu überprüfen. In Alarm Liste 1 wird der neueste Alarm angezeigt.

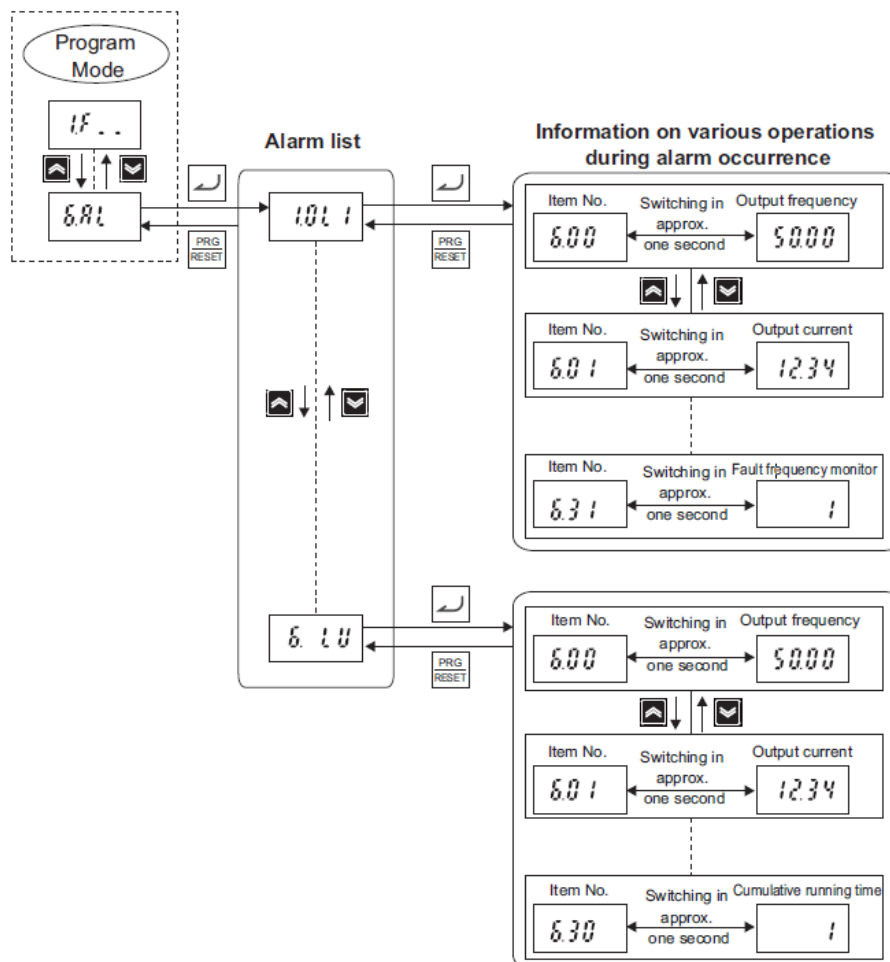


Abbildung 8-1: Fehlercode in Alarm Listen einsehen



## 8.2 Fehlerliste

Die Fehlercodes sind in alphabetischer Reihenfolge aufgeführt. Suchen Sie den auf dem Bedienteil angezeigten Fehlercode und identifizieren Sie die Ursache. Detailliertere Informationen und mögliche Lösungen finden Sie in der englischsprachigen Bedienungsanleitung.


Fehlercode (Hex.)	Subcode (Hex.)	Name
CoF (-)	- (-)	Signalstörung Stromeingang Anschluss AI2(AII)
dbA (3B)	- (0000)	Bremstransistorfehler
dbH (16)	- (0000)	Übertemperatur Bremswiderstand
ECF (39)	- (0000)	Fehler Sicherheitskreis (SF1/SF2)
Er1 (1F)	- (0000)	Speicher-Fehler
Er2 (-)	- (-)	Bedienterminal Kommunikationsfehler
Er3 (21)	- (0000)	CPU-Fehler
Er5 (23)	- (2000 / 2015)	EtherCAT Kommunikationsfehler
Er6 (24)	1 (-)	Forced Stop-Key oder -Input während START
	2-6 (-)	Fehler Start-Check Funktion
	8 (-)	Fehler Bremsüberprüfungssignal
	30 (-)	Fehler USP-Signal
Er7 (25)	- (0000)	Tuning Fehler (Kapitel 4.3.3)
ErP (-)	- (-)	Kommunikationsfehler RS485-Schnittstelle
Erd (2A)	- (-)	Polpositionserkennungsfehler beim Anfahren / Motorblockade erkannt
ErC (32)	- (-)	Polpositionserkennungsfehler
ErE (2F)	- (0000)	Geschwindigkeitsabweichung
ErF (33)	- (0000)	Datenspeicherfehler bei Unterspannung
ErH (36)	- (0000)	Hardwarefehler
Ero (38)	- (0000)	Positionsregelfehler
Err (FE)	- (0000)	Testfehler (H45=1)
ErU (44)	- (-)	Unterbrechung der Verbindung zur Software während Test-Betrieb
Lin (0B)	- (0000)	Phasenausfall
LoK (FD)	- (0000)	Passworteingabefehler

Fehlercode (Hex.)	Subcode (Hex.)	Name
LU (0A)	- (0000)	Unterspannung
OC1 (01)	- (0000)	Überstrom bei Beschleunigung
OC2 (02)	- (0000)	Überstrom bei Verzögerung
OC3 (03)	- (0000)	Überstrom bei konstanter Fahrt
OH1 (11)	- (0000)	Übertemperatur Kühlkörper
OH2 (12)	- (0000)	Externer Fehler
OH3 (13)	- (0000)	Interne Übertemperatur
OH4 (14)	- (0000)	Motorschutz (PTC-Thermistor)
OH6 (46)	- (0000)	Überhitzung Einschaltstromschutzwiderstand
OL1 (17)	- (0000)	Motorüberlast 1
OL2 (18)	- (0000)	Motorüberlast 2
OLU (19)	- (0000)	Frequenzumrichter Überlast
OPL (E2)	- (0000)	Ausgangsphasenverlusterkennung
OS (1B)	- (0000)	Übergeschwindigkeitsschutz
OU1	- (0000)	Überspannung bei Beschleunigung
OU2	- (0000)	Überspannung bei Verzögerung
OU3	- (0000)	Überspannung bei konstanter Fahrt
PbF (10)	- (0000)	Ladekreisstörung (Zwischenkreisaufladung)
PG (1C)	- (0000)	Encoderunterbrechung
DO (34)	- (0000)	Übermäßige Positionsabweichung

### 8.3 Verfahren zum Quittieren des Fehlers

Führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte durch, wenn ein Fehler aufgetreten ist und der Antrieb stoppt. Im Anschluss können Sie den Antrieb wieder einschalten.

Wenn ein Fehler auftritt und der Antrieb infolgedessen stoppt, beseitigen Sie zunächst die Fehlerursache und führen dann einen der nachfolgend beschriebenen Schritte aus, um den Fehler zu quittieren.

Methode	Beschreibung
Methode 1	Drücken Sie die Taste  auf dem Bedienteil, während die Fehlermeldung oder die Warnung angezeigt wird.
Methode 2	Schalten Sie den Digitaleingang ein, welchem Sie in Parameter E01 bis E05, E98 oder E99 den Wert <i>8:RS (Reset)</i> zugewiesen haben.  <b>Hinweis:</b> Werkseitig ist der Digitaleingang 5 für das zurücksetzen eines Fehlers definiert. <i>E05= 8:RS (Reset)</i>
Methode 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Trennen Sie den Antrieb von der Spannungsversorgung.</li> <li>2. Sobald die Anzeige auf dem Bedienteil vollständig erloschen ist, können Sie den Antrieb wieder einschalten.</li> </ol>

**Hinweis:**

Bitte beachten Sie das Sie den Antrieb nicht zurücksetzen können, wenn ein Startbefehl über eine Optionskarte oder einen Digitaleingang vorliegt.

**OMRON Electronics GmbH**, Elisabeth-Selbert-Str. 17, D-40764 Langenfeld

Technical Support Motion & Drives

Tel.: +49 (0) 2173 68 00 594, <https://omron.isoht.net/>

**HINWEIS**

Die technischen Daten und enthaltenen Informationen können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.