



Contents

1 Safety	5
Sicherheitshinweise	5
Software Version and Approvals	6
Allgemeine Warnung	7
Unerwarteten Anlauf vermeiden	7
Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen	8
2 Mechanische Installation	9
Vor dem Start	9
Abmessungen	10
3 Elektrische Installation	11
Anschluss	11
Allgemeiner Hinweis zur elektrischen Installation	11
Sicherungen	11
EMV-gerechte Installation	13
Netzanschluss	13
Motoranschluss	14
Steuerklemmen	16
Anschluss der Steuerklemmen	16
Schalter	16
Elektrische Installation, Übersicht	18
Zwischenkreiskopplung/Bremse	18
4 Programmierung	19
Programmieren	19
Programmieren mit MCT-10	19
Programmieren mit LCP 11 oder LCP 12	19
Statusmenü	21
Schnellmenü	21
Schnellmenü-Parameter	21
Hauptmenü	25
5 Modbus RTU	27
Modbus RTU Overview	27
Modbus RTU Message Framing Structure	29
Remote Terminal Unit	29
Modbus RTU Message Structure	29
Start/Stop Field	29
Address Field	30
Function Field	30



Data Field	30
CRC Check Field	30
Coil/Register Addressing	30
How to Control the frequency converter	32
Function Codes Supported by Modbus RTU	32
Exception and Error Codes	32
How to Access Parameters	33
Parameter Handling	33
Storage of Data	33
IND	33
Text Blocks	33
Conversion Factor	33
Parameter Values	33
Examples	34
Read Coil Status (01 _{HEX})	34
Force/Write Single Coil (05 _{HEX})	34
Force/Write Multiple Coils (0F _{HEX})	35
Read Holding Registers (03 _{HEX})	36
Preset Single Register (06 _{HEX})	37
Preset Multiple Registers (10 _{HEX})	38
GE Drive Control Profile	39
Control Word According to GE Drive Control Profile	39
Explanation of the Control Bits	39
Status Word According to GE Drive Control Profile (STW)	41
Explanation of the Status Bits	42
Bus Speed Reference Value	43
6 Parameterübersicht	45
Conversion Index	50
Change during operation	50
2-Set-up	50
Type	50
0-** Operation/Display	51
1-** Load/Motor	51
2-** Brakes	51
3-** Reference/Ramps	52
4-** Limits/Warnings	52
5-** Digital In/Out	52
6-** Analog In/Out	53
7-** Controllers	53
8-** Comm. and Options	53



13-** Logic Controller	54
14-** Special Functions	54
15-** Drive Information	54
16-** Data Readouts	55
7 Fehlersuche und -behebung	57
Alarm, Warning and Extended Status Word	59
8 Technische Daten	61
Netzversorgung	61
Sonstige Technische Daten	63
Besondere Betriebsbedingungen	65
Zweck der Leistungsreduzierung	65
Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur	65
Leistungsreduzierung wegen niedrigem Luftdruck	65
Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl	65
Optionen für VLT Micro Drive FC 51	66
Index	68





1 Safety

1

1.1.1 Warnung vor Hochspannung



Der Frequenzumrichter steht bei Netzanschluss unter lebensgefährlicher Spannung. Unsachgemäße Installation des Motors oder des Frequenzumrichters kann eine Beschädigung der Geräte sowie schwere oder sogar tödliche Verletzungen zur Folge haben. Halten Sie daher unbedingt die Anweisungen in diesem Handbuch sowie die lokalen und nationalen Sicherheitsvorschriften ein.

1.1.2 Sicherheitshinweise



Vor Verwendung von Funktionen, die die Personensicherheit direkt oder indirekt beeinflussen (z. B. **Notfallbetrieb** oder andere Funktionen, die den Motor zum Anhalten zwingen oder versuchen, ihn in Betrieb zu halten), muss eine gründliche **Risikoanalyse** und eine **Systemprüfung** durchgeführt werden. Die Systemprüfungen **müssen** die Prüfung von Fehlermodi im Hinblick auf Steuersignale (analoge und digitale Signale und serielle Kommunikation) einschließen.

- Stellen Sie sicher, dass der Frequenzumrichter korrekt geerdet ist.
- Die Stecker für die Motor- und Netzversorgung dürfen nicht entfernt werden, während der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist.
- Schützen Sie Benutzer gegen Versorgungsspannung.
- Schützen Sie den Motor gegen Überlastung gemäß nationalen und lokalen Vorschriften.
- Der Erdableitstrom übersteigt 3,5 mA.
- Die [OFF]-Taste ist kein Sicherheitsschalter. Sie trennt den Frequenzumrichter nicht vom Netz.



Software Version Operating Instructions AF-60 LP™ Micro Drive Series



This Operating Instructions can be used for all AF-60 LP™ Micro Drive frequency converters with software version 2.1x.

The software version number can be read in parameter 15-43.



1.1.4 Allgemeine Warnung

1**Warnung:**

Das Berühren spannungsführender Teile - auch nach der Trennung vom Netz - ist lebensgefährlich.
Achten Sie außerdem darauf, dass andere Spannungseingänge (wie z. B. externe Zwischenkreisversorgungen) ausgeschaltet sind.
Achtung! Auch wenn die Betriebs-LEDs nicht mehr leuchten, kann eine gefährlich hohe Spannung im Zwischenkreis vorhanden sein.
Vor dem Berühren von elektrischen Teilen des Frequenzumrichters mindestens 4 Minuten für alle Größen warten.
Eine kürzere Wartezeit ist nur möglich, wenn dies auf dem Typenschild des jeweiligen Geräts entsprechend vermerkt ist.

**Erhöhter Erdableitstrom**

Da der Erdableitstrom des Frequenzumrichters 3,5 mA übersteigt, muss eine verstärkte Erdung angeschlossen werden. muss gemäß den Anforderungen der IEC 61800-5-1 ein verstärkter PE-Leiter mit 10 mm² Cu angeschlossen oder ein zusätzlicher PE-Leiter - mit dem gleichen Kabelquerschnitt wie die Netzverdrahtung - getrennt abgeschlossen werden.

Fehlerstromschutzschalter

Dieses Gerät kann einen Fehler-Gleichstrom im Schutzleiter verursachen. Als Fehlerstromschutzschalter (RCD) darf netzseitig nur ein RCD vom Typ B (zeitverzögert) auf der Versorgungsseite dieses Produkts verwendet werden.

Die Schutzerdung des Frequenzumrichters und die Verwendung von Fehlerstromschutzeinrichtungen müssen stets in Übereinstimmung mit den nationalen und lokalen Vorschriften sein.



Motor-Überlastschutz ist durch Einstellung von Parameter 1-90 Thermischer Motorschutz auf die Option Elektronische Überlast Alarm möglich. Für den nordamerikanischen Markt: Elektronische Überlast-Funktionen beinhalten Motorüberlastungsschutz der Klasse 20 gemäß NEC.

**Installation in großen Höhenlagen:**

Bei Höhen über 2 km über NN ziehen Sie bitte GE zurate.

1.1.5 IT-Netz

**IT-Netz**

Installation an einer isolierten Netzquelle, d. h. IT-Netz.
Max. zulässige Versorgungsspannung bei Netzanschluss: 440 V.

GE bietet als Option Netzfilter für verbesserte Reduzierung von Oberwellen an.

1.1.6 Unerwarteten Anlauf vermeiden

Während der Frequenzumrichter an die Netzversorgung angeschlossen ist, kann der Motor über digitale Befehle, Busbefehle, Sollwerte oder über die Tastatur am Frequenzumrichter gestartet/gestoppt werden.

- Trennen Sie den Frequenzumrichter vom Netz, wenn ein unerwarteter Anlauf aus Gründen des Personenschutzes verhindert werden soll.
- Um unerwarteten Anlauf zu vermeiden, betätigen Sie stets die [OFF]-Taste, bevor Sie Parameter ändern.



1.1.7 Entsorgungshinweise

1



Geräte mit elektronischen Bauteilen dürfen nicht im normalen Hausmüll entsorgt werden. Sie sind mit elektrischem und elektronischem Abfall zu sammeln und gemäß der gültigen lokalen gesetzlichen Auflagen zu entsorgen.

1.1.8 Bevor Sie Reparaturarbeiten ausführen

1. Den AF-60 LP™ Micro Drive vom Netz trennen (und der externen DC-Versorgung, falls vorhanden).
2. 4 Minuten warten, bis sich die Zwischenkreisdrosseln entladen haben.
3. DC-Zwischenkreisklemmen und Bremsklemmen (falls vorhanden) abklemmen.
4. Entfernen Sie das Motorkabel.

2 Mechanische Installation

2.1 Vor dem Start

2.1.1 Checkliste

Vergewissern Sie sich beim Auspacken des Frequenzumrichters, dass das Gerät unbeschädigt und vollständig ist. Sicherstellen, dass die Verpackung Folgendes enthält:

- VLT Micro Drive FC 51
- Kurzanleitung

Optional: LCP und/oder Abschirmblech.

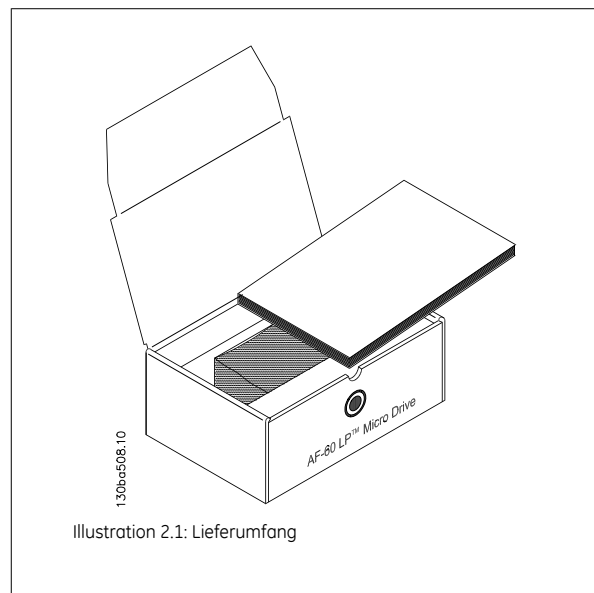


Illustration 2.1: Lieferumfang

2.2 Einbau nebeneinander

Der Danfoss VLT Micro Drive kann bei allen Geräten in Schutzart IP20 direkt nebeneinander (ohne Zwischenraum) montiert werden. Für ausreichende Luftzirkulation zur Kühlung müssen jedoch über und unter dem Frequenzumrichter mindestens ca. 100 mm Platz gehalten werden. Allgemeine Informationen zur Installationsumgebung enthält Kapitel 7. *Technische Daten*.

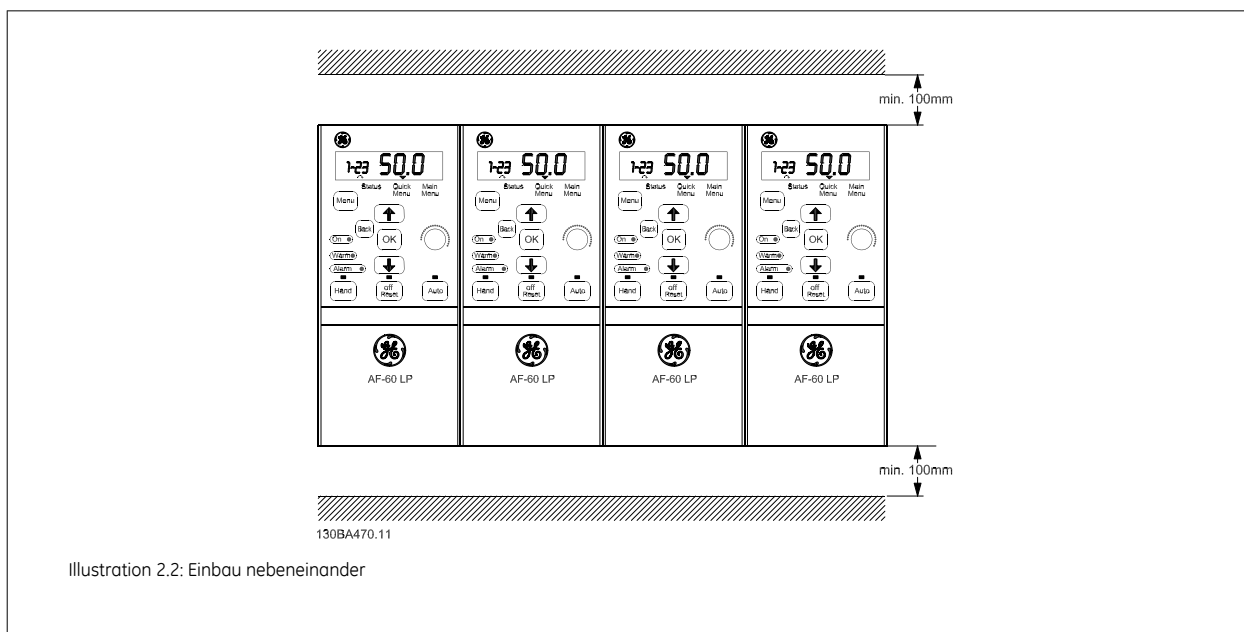


Illustration 2.2: Einbau nebeneinander

2.3.1 Abmessungen

Eine Bohrschablone ist auf der Verpackung enthalten.

2

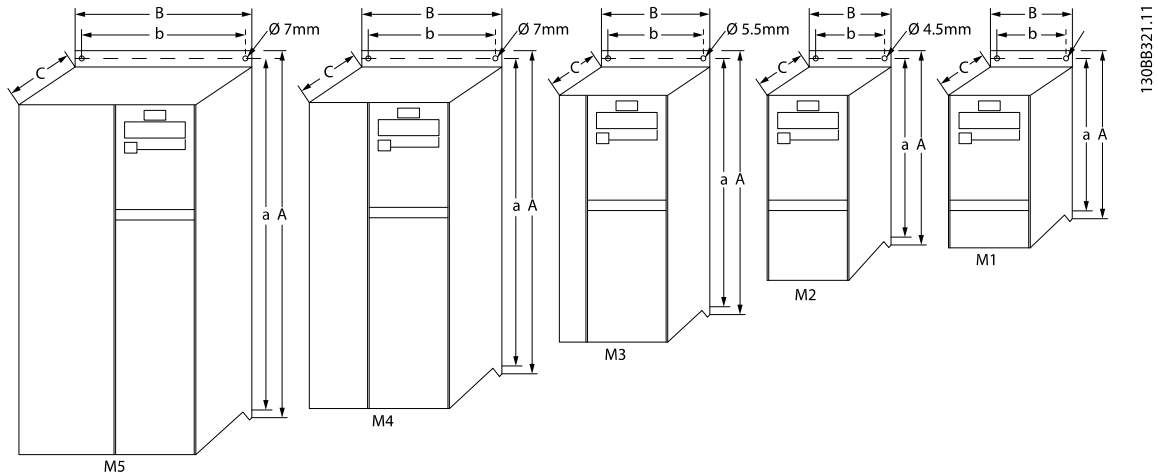


Illustration 2.3: Abmessungen

Gerätegröße	Leistung (kW)			Höhe (mm)			Breite (mm)		Tiefe ¹⁾ (mm)	Max. Gewicht
	1 x 200-240 V	3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	A	A (einschließlich Abschirmblech)	a	B	b	C	kg
M1	0,18 - 0,75	0,25 - 0,75	0,37 - 0,75	150	205	140,4	70	55	148	1,1
M2	1,5	1,5	1,5 - 2,2	176	230	166,4	75	59	168	1,6
M3	2,2	2,2 - 3,7	4,0 - 7,5	239	294	226	90	69	194	3,0
M4				11,0 - 15,0						
M5				18,5 - 22,0						

¹⁾ Bei Keypad mit Potentiometer 7,6 mm hinzufügen.

Table 2.1: Abmessungen



3 Elektrische Installation

3.1 Anschluss

3.1.1 Allgemeiner Hinweis zur elektrischen Installation

NB!

Befolgen Sie stets die nationalen und örtlichen Vorschriften zum Kabelquerschnitt und zur Umgebungstemperatur. Grundsätzlich wird der Einsatz von Kupferleitern (60-75 °C) empfohlen.

3**Anzugsmomente der Anschlussklemmen**

Gerätegröße	Leistung (kW)			Drehmoment (Nm)					
	1 x 200-240 V	3 x 200-240 V	3 x 380-480 V	Netz	Motor	DC-Anschluss/ Bremse ¹⁾	Steuerklemmen	Erde	Relais
M1	0,18 - 0,75	0,25 - 0,75	0,37 - 0,75	1,4	0,7	-	0,15	3	0,5
M2	1,5	1,5	1,5 - 2,2	1,4	0,7	-	0,15	3	0,5
M3	2,2	2,2 - 3,7	4,0 - 7,5	1,4	0,7	-	0,15	3	0,5
M4	11,0 - 15,0								
M5	18,5 - 22,0								

¹⁾ Flachsteckverbinder (6,3-mm-Faston-Stecker)

Table 3.1: Anzugsmomente für Klemmen

3.1.2 Sicherungen

Abzweigschutz:

Zum Schutz der Anlage vor elektrischen Gefahren und Bränden müssen alle Abzweige in einer Installation, Schaltvorrichtungen, Maschinen usw. in Übereinstimmung mit den nationalen/internationalen Vorschriften mit einem Kurzschluss- und Überstromschutz versehen sein.

Kurzschluss-Schutz:

GE Der Frequenzrichter eignet sich für eine Schaltung, die maximal 100.000 A_{rms} (symmetrisch), maximal 480 V liefern kann.

Überlastschutz:

Für einen Überlastschutz ist zu sorgen, um eine Überhitzung der Kabel in der Anlage auszuschließen. Überstromschutz muss stets gemäß den nationalen Vorschriften ausgeführt werden.

Keine UL-Konformität:

Wenn keine Übereinstimmung mit der UL/cUL-Zulassung bestehen muss, empfiehlt GE die Wahl der Sicherungen in der Tabelle unten, um Konformität mit EN 50178/IEC 61800-5-1 sicherzustellen.

Im Fall einer Fehlfunktion kann die Nichtbeachtung der Empfehlung zu Schäden am Frequenzrichter führen.



AF-60 LP™ Micro Drive	UL						Max. Vorsicherungen - kein UL
	Bussmann	Bussmann	Bussmann	Littelfuse	Ferraz-Shawmut	Ferraz-Shawmut	
1 x 200-240 V							
kW	Typ RK1	Typ J	Typ T	Typ RK1	Typ CC	Typ RK1	Typ gG
0K18 - 0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	15 A
0K75	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25 A
1K5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35	KLN-R35	-	A2K-35R	35 A
2K2	KTN-R45	JKS-45	JJN-45	KLN-R45	-	A2K-45R	45 A
3 x 200-240 V							
0K25	KTN-R10	JKS-10	JJN-10	KLN-R10	ATM-R10	A2K-10R	10 A
0K37	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	15 A
0K75	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	20 A
1K5	KTN-R25	JKS-25	JJN-25	KLN-R25	ATM-R25	A2K-25R	25 A
2K2	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	ATM-R40	A2K-40R	40 A
3K7	KTN-R40	JKS-40	JJN-40	KLN-R40	-	A2K-40R	40 A
3 x 380-480 V							
0K37 - 0K75	KTS-R10	JKS-10	JJS-10	KLS-R10	ATM-R10	A6K-10R	10 A
1K5	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	KLS-R15	ATM-R15	A2K-15R	15 A
2K2	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	KLS-R20	ATM-R20	A6K-20R	20 A
4K0	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	ATM-R40	A6K-40R	40 A
5K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40 A
7K5	KTS-R40	JKS-40	JJS-40	KLS-R40	-	A6K-40R	40 A

Table 3.2: Sicherungen



3.1.3 EMV-gerechte Installation

Bitte halten Sie sich an diese Vorgaben, wenn eine Einhaltung der *ersten Umgebung* nach EN 61800-3, EN 61000-6-3/4 oder EN 55011 gefordert ist. Ist die Installation in einer *zweiten Umgebung* nach 61800-3 (Industriebereich) erforderlich, darf von diesen Richtlinien abgewichen werden. Von abweichenden Verfahren wird jedoch abgeraten.

EMV-gerechte elektrische Installation:

- Benutzen Sie nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel.
Die Schirmabdeckung muss mindestens 80 % betragen. Das Abschirmungsmaterial muss aus Metall - in der Regel Kupfer, Aluminium, Stahl oder Blei - bestehen. Für das Netzkabel gelten keine speziellen Anforderungen.
- Bei Installationen mit starren Metallrohren sind keine abgeschirmten Kabel erforderlich; das Motorkabel muss jedoch in einem anderen Installationsrohr als die Steuer- und Netzkabel installiert werden. Es ist ein durchgehendes Metallrohr vom Frequenzumrichter bis zum Motor erforderlich. Die Schirmwirkung flexibler Installationsrohre variiert sehr stark; hier sind entsprechende Herstellerangaben einzuholen.
- Abschirmung/Installationsrohr bei Motor- und Steuerkabeln beidseitig erden.
- Verdrillte Abschirmlitzen (sog. Pigtails) vermeiden. Sie erhöhen die Impedanz der Abschirmung und beeinträchtigen so den Abschirmeffekt bei hohen Frequenzen. Statt dessen niederohmige Kabelbügel oder EMV-Verschraubungen verwenden.
- Auf einwandfreien elektrischen Kontakt zwischen dem Abschirmblech und dem Metallgehäuse des Frequenzumrichters achten, siehe Anleitung MI.02.BX.YY.
- Nach Möglichkeit in Schaltschränken, in denen Frequenzumrichter untergebracht sind, ebenfalls nur abgeschirmte Motor- und Steuerkabel verwenden.

3

3.2 Netzanschluss

3.2.1 Netzanschluss

1. Schritt: Schließen Sie zunächst das Erdkabel an den Frequenzumrichter an.

2. Schritt: Stecken Sie die Leiter in die Klemmen L1/L, L2 und L3/N und ziehen Sie sie fest.

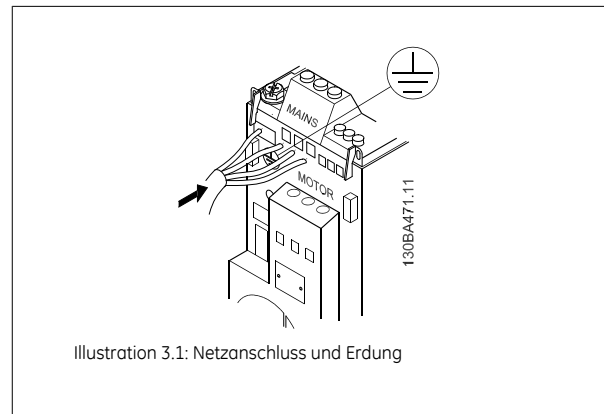


Illustration 3.1: Netzanschluss und Erdung

Schließen Sie bei einem dreiphasigen Netzeingang die Leiter an allen drei Klemmen an.

Bei einem einphasigen Anschluss die Leiter an Klemmen L1/L und L3/N anschließen.

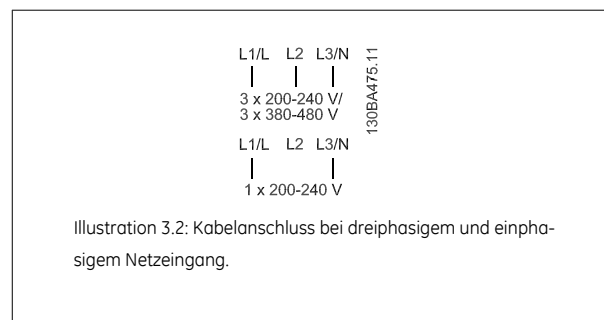


Illustration 3.2: Kabelanschluss bei dreiphasigem und einphasigem Netzeingang.



3.3 Motoranschluss

3.3.1 Anschluss des Motors

Hinweise zu korrekten Maßen von Motorkabelquerschnitt und -länge finden Sie im Kapitel *Allgemeine technische Daten*.

3

- Ein abgeschirmtes Motorkabel verwenden, um die Anforderungen der EMV-Richtlinie einzuhalten. Kabel an Abschirmblech und Metall am Motor anschließen.
- Das Motorkabel muss möglichst kurz sein, um Störungen und Ableitströme auf ein Minimum zu beschränken.

Weitere Informationen zur Montage des Abschirmblechs enthält die Anleitung MI.02.BX.YY.



Alle dreiphasigen Standard-Asynchronmotoren können an den Frequenzrichter angeschlossen werden. Normalerweise wird für kleine Motoren Sternschaltung (230/400 V, Δ/Y), und für größere Motoren Dreieckschaltung (400/690 V, Δ/Y) verwendet. Schaltungsart (Stern/Dreieck) und Anschlussspannung sind auf dem Motor-Typenschild angegeben.

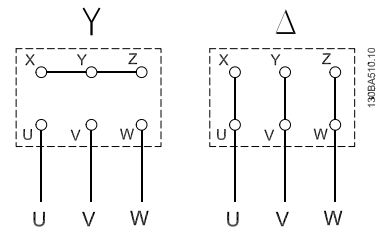


Illustration 3.3: Stern- und Dreieckschaltung

1. Schritt: Zunächst das Erdkabel befestigen.
2. Schritt: Kabel in Stern- oder Dreieckschaltung an den Klemmen anschließen. Das Motor-Typenschild enthält weitere Informationen.

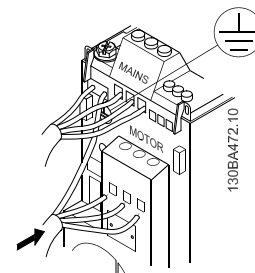


Illustration 3.4: Befestigung von Erd- und Motorkabeln.

Benutzen Sie, sofern nicht anders vorgeschrieben, ein abgeschirmtes Motorkabel, um die Anforderungen der EMV-Richtlinie einzuhalten. Siehe dazu das Kapitel *Optionen für VLT Micro Drive FC 51*.

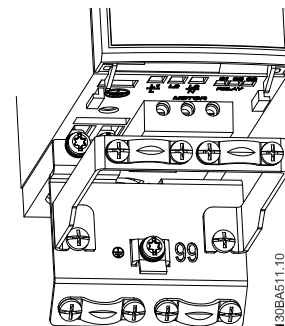


Illustration 3.5: VLT Micro Drive mit Abschirmblech

3.4 Steuerklemmen

3.4.1 Zugang zu den Steuerklemmen

Der Anschluss der Steuerklemmen befindet sich hinter der unteren Abdeckung an der Vorderseite des Frequenzumrichters. Entfernen Sie diese Klemmenabdeckung mithilfe eines Schraubendrehers.

3

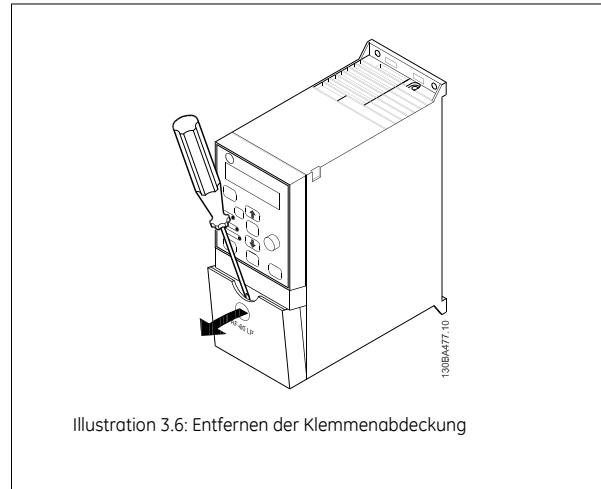


Illustration 3.6: Entfernen der Klemmenabdeckung

NB!

Auf der Rückseite der Klemmenabdeckung befindet sich ein Überblick über die Steuerklemmen und Schalter.

3.4.2 Anschluss der Steuerklemmen

Diese Abbildung zeigt alle Steuerklemmen des VLT Micro Drive. Durch Anlegen eines Startsignals (Klemme 18) und eines Analog Sollwerts (Klemme 53 oder 60) wird der Frequenzumrichter gestartet.

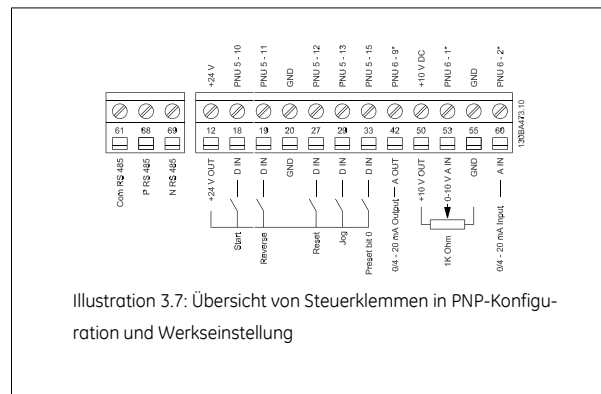


Illustration 3.7: Übersicht von Steuerklemmen in PNP-Konfiguration und Werkseinstellung

3.5 Schalter

NB!

Die Schalter dürfen nur betätigt werden, wenn der Frequenzumrichter spannungsfrei geschaltet ist.

Busabschluss:

Schalter 640 (*BUS TER*) kann benutzt werden, um für die serielle RS485-Schnittstelle (Klemmen 68 und 69) die integrierten Busabschlusswiderstände zu aktivieren. Siehe auch nebenstehendes Diagramm.

Werkseinstellung = Aus

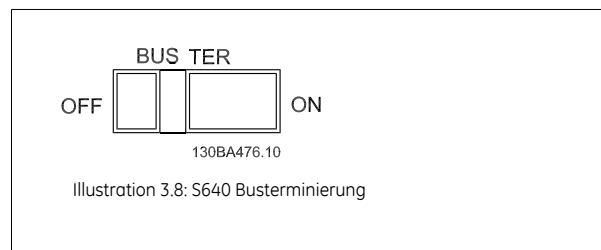


Illustration 3.8: S640 Buserminierung



Schalter S200 1-4:

Schalter 1:	*AUS = PNP-Klemmen 18, 19, 27 und 33 EIN = NPN-Klemmen 18, 19, 27 und 33
Schalter 2:	*AUS = PNP-Klemme 29 EIN = NPN-Klemme 29
Schalter 3:	Ohne Funktion
Schalter 4:	*AUS = Klemme 53 0 - 10 V EIN = Klemme 53 0/4 - 20 mA
* = Werkseinstellung	

Table 3.3: Einstellungen für Schalter S200 1-4

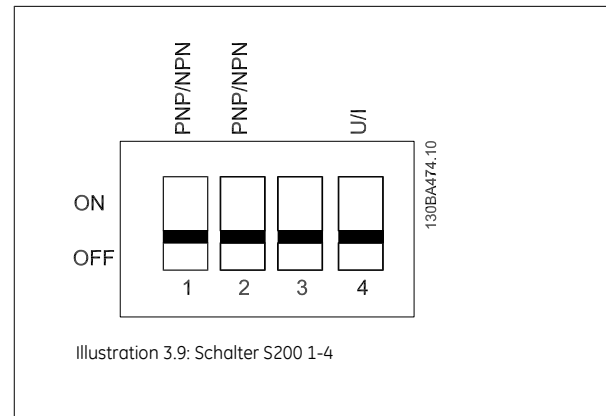
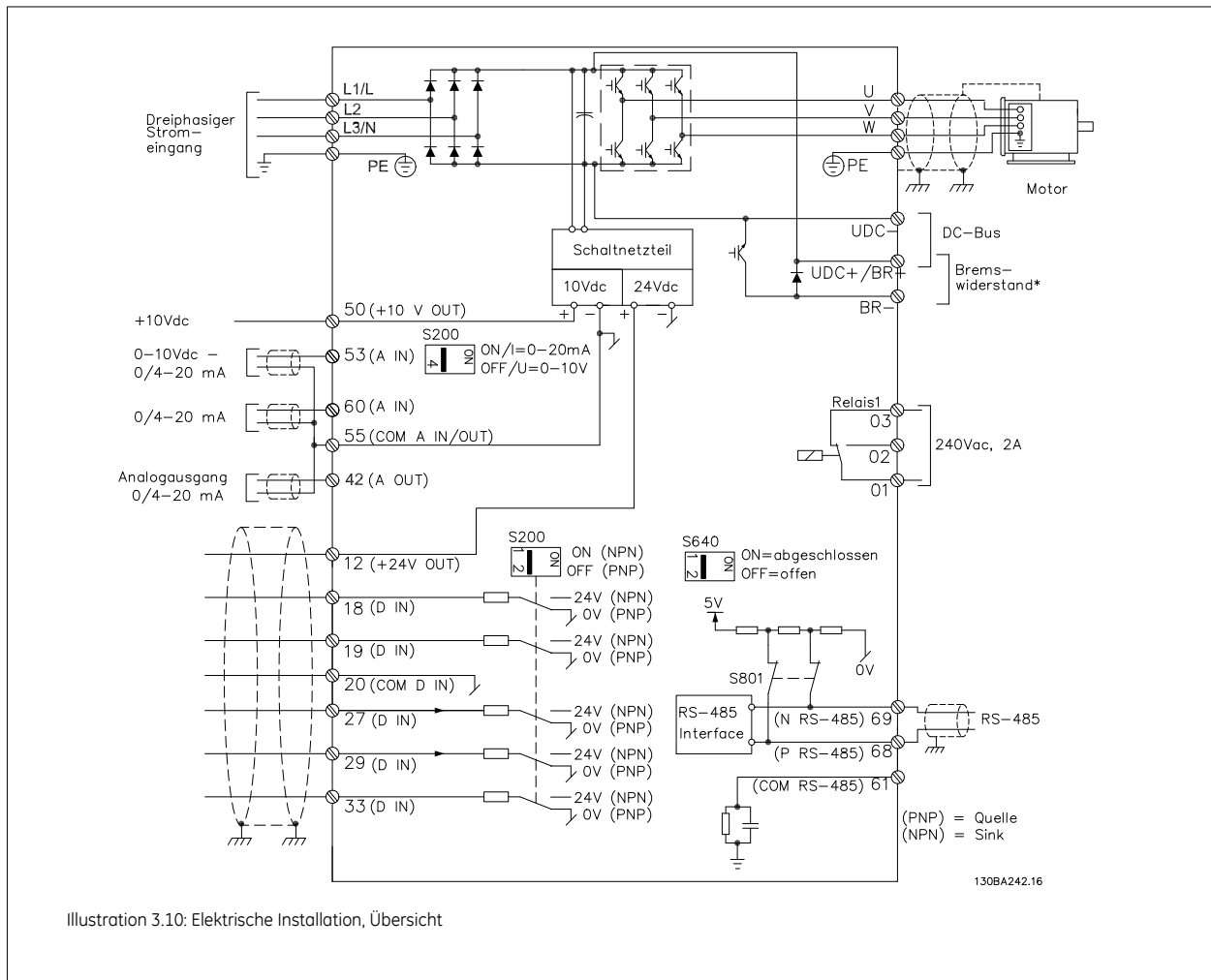


Illustration 3.9: Schalter S200 1-4

NB!
Der Parameter 6-19 muss entsprechend der Position des Schalters 4 eingestellt werden.

3.6 Elektrische Installation, Übersicht

3.6.1 Elektrische Installation, Übersicht



Bremse für Gerätegröße M1 nicht zutreffend.

Bremswiderstände sind von GE erhältlich.

Eine Verbesserung des Leistungsfaktors und der EMV-Leistung ist durch Einbau optionaler GE-Netzfilter möglich.

GE-Leistungsfiler können ebenfalls zur Zwischenkreiskopplung eingesetzt werden.

3.6.2 Zwischenkreiskopplung/Bremse

Für DC-Zwischenkreise (Zwischenkreiskopplung und Bremse) isolierte, für Hochspannungsanwendungen geeignete 6,3-mm-Faston-Stecker verwenden.

Zwischenkreiskopplung: Verbinden Sie die Klemmen UDC- und UDC/BR+.

Bremse: Verbinden Sie die Klemmen BR- und UDC/BR+.



Achtung! Die Spannung zwischen den Klemmen kann bis zu 850 V DC betragen.
UDC+/BR+ und UDC-. Keine Kurzschlussicherung.

4 Programmierung

4.1 Programmieren

4.1.1 Programmieren mit MCT-10

Der Frequenzumrichter kann nach der Installation der MCT-10 Software per Computer über eine RS485-Schnittstelle programmiert werden.

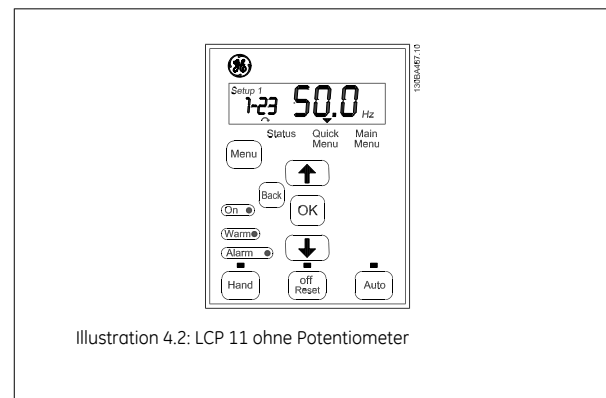
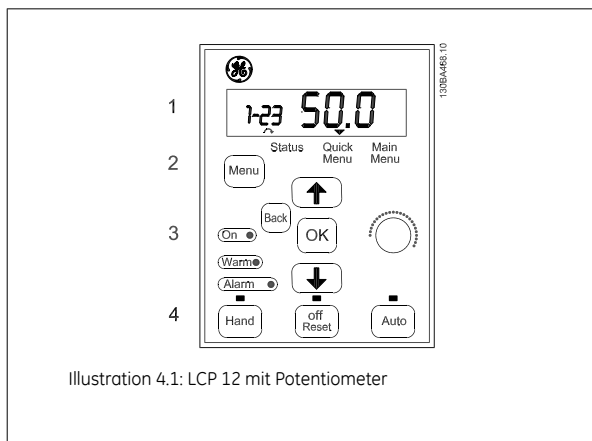
Diese Software kann entweder über die Bestellnummer 130B1000 bestellt oder von der Danfoss-Website heruntergeladen werden: www.danfoss.de, Geschäftsbereich: Antriebstechnik

Weitere Informationen dazu enthält das Handbuch MG.10.RX.YY.

4.1.2 Programmieren mit LCP 11 oder LCP 12

Die LCP Bedieneinheit ist in vier funktionelle Gruppen unterteilt:

1. Numerisches Display.
2. Menütaste.
3. Navigationstasten.
4. Bedientasten mit Kontroll-Anzeigen (LEDs).

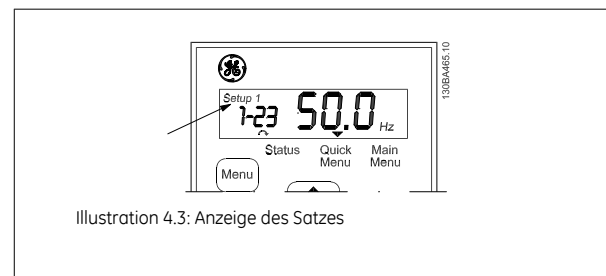


Das Display:

Das Display zeigt eine Reihe von Informationen an.

Satznummer zeigt den aktiven Satz und den Programm Satz an. Stimmen der aktive Satz und Programm Satz überein, wird nur diese Satznummer gezeigt (Werkseinstellung).

Bei unterschiedlichem aktiven Satz und Programm Satz zeigt das Display beide Satznummern (Satz 12). Die blinkende Zahl kennzeichnet den Programm Satz.





Die kleinen Ziffern links stehen für die ausgewählte Parameternummer.

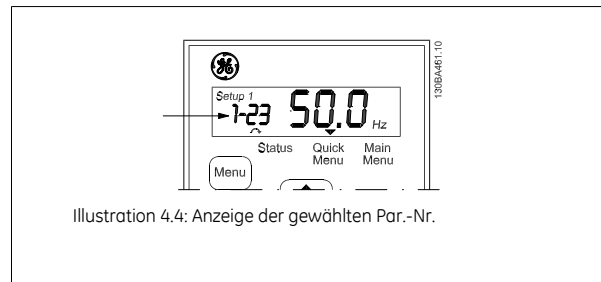


Illustration 4.4: Anzeige der gewählten Par.-Nr.

Die großen Ziffern in der Mitte der Anzeige geben den Wert des ausgewählten Parameters an.

4

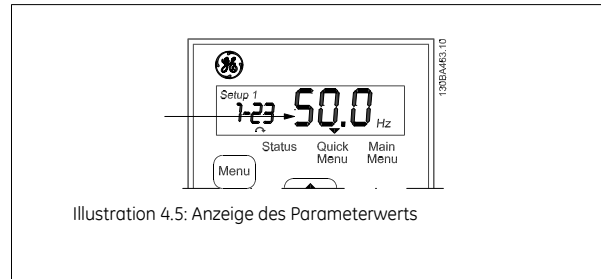


Illustration 4.5: Anzeige des Parameterwerts

Im rechten Bereich der Anzeige wird die Einheit des ausgewählten Parameters angegeben. Dies kann entweder Hz, A, V, kW, PS, %, s oder UPM sein.



Illustration 4.6: Anzeige der Parametereinheit

Die Motordrehrichtung wird unten links am Display durch einen Pfeil angegeben, der entweder im (Rechtslauf) oder gegen den Uhrzeigersinn (Linkslauf) gerichtet ist.

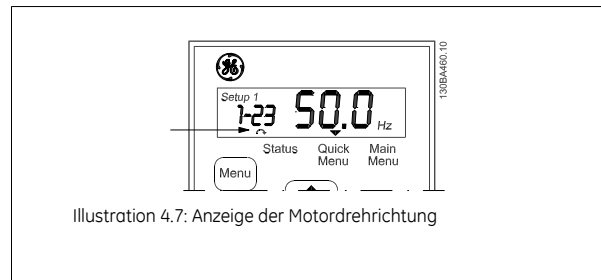


Illustration 4.7: Anzeige der Motordrehrichtung

[MENU] wählt eines der folgenden Menüs:

Zustandsmenü:

Das Zustandsmenü befindet sich entweder im *Anzeigemodus* oder im *Hand on-Betrieb* (Ortbetrieb). Im *Anzeigemodus* wird im Display der Wert des aktuell ausgewählten Parameters angezeigt.

Bei *Hand on-Betrieb* wird der LCP-Ortsollwert angezeigt.

Quick Menu:

Zeigt die Quick-Menü-Parameter und deren Einstellungen an. Es dient zum Zugriff und Programmieren der Parameter des Quick-Menüs. Die Parameter in den Quick-Menüs eignen sich für die Programmierung der meisten Anwendungen.

Main Menu:

Zeigt die Hauptmenü-Parameter und deren Einstellungen an. Es dient zum Zugriff und Programmieren aller Parameter. Eine Parameterübersicht ist weiter hinten in diesem Kapitel enthalten.

Kontroll-Anzeigen (LEDs):

- On (Grüne LED): Zeigt an, dass der Frequenzumrichter betriebsbereit ist.
- Warn. (Gelbe LED): Zeigt eine Warnung an.
- Alarm (Rot blinkende LED): Zeigt einen Alarmzustand an.

Navigationstasten:

[Back] bringt Sie zum früheren Schritt oder zur nächsthöheren Ebene in der Navigationsstruktur.

Die Pfeiltasten [▲] [▼] dienen dazu, zwischen Befehlen und Parametern zu wechseln.

[OK]: Wird benutzt, um einen mit dem Cursor markierten Parameter auszuwählen und um die Änderung einer Parametereinstellung zu bestätigen.

Bedientasten:

Eine gelbe LED über den Bedientasten zeigt die aktive Taste an.

[Hand on] startet den Motor und ermöglicht die Steuerung des Frequenzumrichters über die LCP Bedieneinheit.

[Off/Reset] dient zum Stoppen des angeschlossenen Motors, außer im Alarmmodus. In diesem Fall erfolgt ein Zurücksetzen des Motors.

[Auto on] wird gewählt, wenn der Frequenzumrichter über die Steuerklemmen oder serielle Kommunikation gesteuert werden soll.

[Potentiometer] (LCP12): Abhängig von der Betriebsart des Frequenzumrichters hat das Potentiometer zwei verschiedene Funktionsweisen.

Im *Autobetrieb* dient das Potentiometer als zusätzlicher programmierbarer Analogeingang.

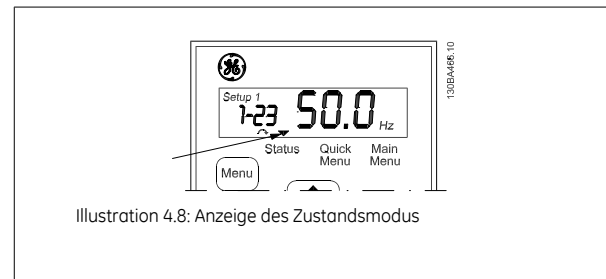
Im *Handbetrieb* bestimmt das Potentiometer den Ortsollwert.

4.2 Statusmenü

Nach dem Netz-Ein ist das Zustandsmenü aktiv. Mit der Taste [MENU] kann direkt zwischen Status, Quick Menu und Main Menu gewechselt werden.

Die Pfeiltasten [▲] und [▼] dienen zum Navigieren zwischen den verschiedenen Optionen, die unter jedem Menü zur Verfügung stehen.

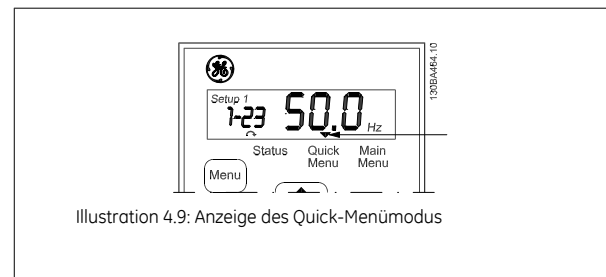
Im Display wird der jeweilige Zustandsmodus durch einen kleinen Pfeil über „Status“ angezeigt.



4.3 Schnellmenü

Das Quick-Menü bietet schnellen Zugang zu den am häufigsten verwendeten Parametern.

1. Zum Aufruf des Quick-Menüs drücken Sie die Taste [MENU], bis der Pfeil im Display über *Quick Menu* steht und drücken Sie dann [OK].
2. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parameter im Quick-Menü navigieren.
3. Zur Parameterauswahl auf [OK] drücken.
4. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] den Wert einer Parametereinstellung ändern.
5. Die Änderung mit [OK] bestätigen.
6. Zum Verlassen des Menüs entweder zweimal [Back] drücken, um zum *Zustandsmenü* zu wechseln, oder einmal [Menu] drücken, um das *Hauptmenü* zu öffnen.



4.4 Schnellmenü-Parameter

4.4.1 Quick-Menü-Parameter – Grundeinstellungen QM1

Im Folgenden werden alle Parameter des Quick-Menüs beschrieben.

* = Werkseinstellung.

**1-20 Motornennleistung [kW]/[PS] ($P_{m,n}$)****Range:**[0,09 kW/0,12 PS -
11 kW/15 PS]**Function:**

Eingabe der Motornennleistung. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen.

Zwei Leistungsgrößen über, eine Größe unter der VLT-Nennleistung.

NB!

Eine Änderung des Wertes in diesem Parameter beeinflusst die Einstellung von Par. 1-22 bis 1-25, 1-30, 1-33 und 1-35.

1-22 Motornennspannung ($U_{m,n}$)**Range:**

230/400 V [50 - 999 V]

Function:

Eingabe der Nennspannung. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen.

1-23 Motornennfrequenz ($f_{m,n}$)**Range:**

50 Hz* [20-400 Hz]

Function:

Stellen Sie einen Wert ein, der den Angaben auf dem Typenschild des Motors entspricht.

1-24 Motornennstrom ($I_{m,n}$)**Range:**Abhängig [0,01 - 26,00 A]
vom Motor-
typ***Function:**

Eingabe des Motorstroms. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen.

1-25 Motornennndrehzahl ($n_{m,n}$)**Range:**Abhängig [100 - 9999 UPM]
vom Motor-
typ***Function:**

Eingabe der Nenndrehzahl. Der Wert muss den Angaben auf dem Typenschild des angeschlossenen Motors entsprechen.

1-29 Automatische Motoranpassung (AMA)**Option:**

[0] * Anpassung Aus

[2] AMA aktiviert

Function:

Das Ausführen einer AMA optimiert automatisch die erweiterten Motorparameter.

NB!

Dieser Parameter kann bei laufendem Motor nicht geändert werden.

1. VLT anhalten – sicherstellen, dass sich der Motor im Ruhezustand befindet.
2. [2] Reduzierte AMA auswählen.
3. Legen Sie ein Startsignal an.
 - Über LCP: Hand On-Taste drücken
 - Bei Fernbetrieb (Auto-Betrieb): Startsignal an Klemme 18 anlegen

Die AMA-Funktion ist deaktiviert.

Die AMA-Funktion wird aktiviert.

NB!

Für eine optimale Anpassung des Frequenzumrichters sollte die AMA bei kaltem Motor durchgeführt werden.

3-02 Minimaler Sollwert**Range:**

0.00* [-4999 - 4999]

Function:

Eingabe des minimalen Sollwerts.

Der minimale Sollwert bestimmt den Mindestwert der Summe aller Sollwert (intern und extern).

**3-03 Max. Sollwert****Range:**

50.00* [-4999 - 4999]

Function:

Der maximale Sollwert kann im Bereich minimaler Sollwert bis 4999 eingestellt werden.

Eingabe des maximalen Sollwerts.

Der max. Sollwert definiert den maximalen Wert, den die Summe aller Sollwerte (intern und extern) annehmen kann.

3-41 Rampenzeit Auf 1**Range:**

3,00 s* [0,05 - 3600 s]

Function:Die Rampenzeit Auf ist die Beschleunigungszeit von 0 Hz auf die Motornennfrequenz ($n_{M,N}$) aus Par. 1-23.

Dies setzt voraus, dass bei der Beschleunigung nicht die in Par. 4-16 festgelegte Momentengrenze erreicht wird.

3-42 Rampenzeit Ab 1**Range:**

3.00* [0,05 - 3600 s]

Function:Die Rampenzeit Ab ist die Verzögerungszeit von der Motornennfrequenz $n_{M,N}$ in Par. 1-23 bis 0 Hz.

Dies setzt voraus, dass im Wechselrichter keine Überspannung aufgrund von generatorischem Betrieb des Motors bzw. wenn der zurückgespeiste Strom die Momentengrenze (eingestellt in Par. 4-17) erreicht, entsteht.

4**4.4.2 Quick-Menü-Parameter – PI-Grundeinstellungen QM2**Es folgt eine kurze Beschreibung der Parameter für die PI-Grundeinstellungen. Eine detailliertere Beschreibung entnehmen Sie bitte dem *VLT Micro Drive Programmierhandbuch*, MG.02.CX.YY.**1-00 Regelverfahren****Range:**

[]

Function:

Wählen Sie [3] PI-Prozess

3-02 Minimaler Sollwert**Range:**

[-4999 - 4999]

Function:

Legt Grenzwerte für Sollwert und Istwert fest.

3-03 Max. Sollwert**Range:**

[-4999 - 4999]

Function:

Legt Grenzwerte für Sollwert und Istwert fest.

3-10 Festsollwert**Range:**

[-100.00 - 100.00]

Function:

Einstellung [0] dient als Sollwert.

4-12 Min. Frequenz**Range:**

[0,0 - 400 Hz]

Function:

Niedrigste mögliche Ausgangsfrequenz.

4-14 Max. Frequenz**Range:**

[0,0 - 400,00 Hz]

Function:

Höchste mögliche Ausgangsfrequenz.

NB!

Die Werkseinstellung 65 Hz sollte normalerweise auf 50-55 Hz reduziert werden.

**6-22 Klemme 60 Skal. Min.Strom****Range:**

[0,00 - 19,99 mA]

Function:

Normalerweise auf 0 oder 4 mA eingestellt.

6-23 Klemme 60 Skal. Max.Strom**Range:**

[0,01 - 20,00 mA]

Function:

Normalerweise auf 20 mA eingestellt (Werkseinstellung).

6-24 Klemme 60 Skal. Min.-Istwert**Range:**

[-4999 - 4999]

Function:

Der Wert entspricht der Einstellung in Par. 6-22.

6-25 Klemme 60 Skal. Max.-Istwert einstellen.**Range:**

[-4999 - 4999]

Function:

Der Wert entspricht der Einstellung in Par. 6-23.

6-26 Klemme 60 Filterzeit**Range:**

[0,01 - 10,00 s]

Function:

Entstörfilter.

7-20 PI-Prozess Istwert**Range:**

[]

Function:

[2] Analogeingang 60 wählen.

7-30 Auswahl Normal-/Invers-Regelung**Range:**

[]

Function:

Die meisten PI-Regler haben die Einstellung „Normal“.

7-31 PI-Prozess Anti-Windup**Range:**

[]

Function:Normalerweise auf *Ein* stehen lassen.**7-32 PI-Prozess Reglerstart bei****Range:**

[0,0 - 200,0 Hz]

Function:

Wählen Sie die erwartete normale Betriebsdrehzahl.

7-33 PI-Prozess P-Verstärkung**Range:**

[0,00 - 10,00]

Function:

Geben Sie den P-Faktor für die Regelung ein.

7-34 PI-Prozess I-Zeit**Range:**

[0,10 - 9999,00 s]

Function:

Geben Sie den I-Faktor für die Regelung ein.

7-38 PI-Prozess Vorsteuerung**Range:**

[0 - 400%]

Function:

Wird nur beim Ändern von Sollwerten angewendet.



4.5 Hauptmenü

Das Hauptmenü dient zum Zugriff auf alle Parameter.

1. Wählen Sie das Hauptmenü, indem Sie die Taste [MENU] wiederholt drücken, bis der Pfeil im Display über *Main Menu* steht.
2. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parametergruppen navigieren.
3. Zur Auswahl einer Parametergruppe auf [OK] drücken.
4. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] durch die Parameter einer bestimmten Gruppe navigieren.
5. Zur Parameterauswahl [OK] drücken.
6. Mit den Pfeiltasten [▲] [▼] einen Parameterwert einstellen/ändern.
7. Den Wert mit [OK] übernehmen.
8. Zum Verlassen des Menüs entweder zweimal [Back] drücken, um das *Quick-Menü* zu öffnen, oder einmal [Menu] drücken, um zum *Zustandsmenü* zu wechseln.

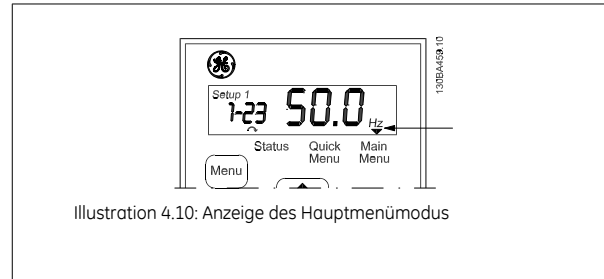


Illustration 4.10: Anzeige des Hauptmenümodus





5 Modbus RTU

5.1 Modbus RTU Overview

5.1.1 Voraussetzungen

In diesem Produkthandbuch wird davon ausgegangen, dass der installierte Regler die in diesem Dokument aufgeführten Schnittstellen unterstützt, und dass alle Anforderungen an den Regler und auch den Frequenzumrichter sowie sämtliche entsprechenden Einschränkungen unbedingt erfüllt werden.

5.1.2 Was der Anwender bereits wissen sollte

Das Modbus RTU-Protokoll (Remote Terminal Unit) ist für die Kommunikation mit sämtlichen Reglern ausgelegt, die die in diesem Dokument definierten Schnittstellen unterstützen. Voraussetzung ist, dass der Anwender vollständig über die Funktionen und Einschränkungen des Reglers informiert ist.

5

5.1.3 Übersicht zu Modbus RTU

Unabhängig von der Art des eigentlichen Kommunikationsnetzwerks beschreibt der Modbus RTU Überblick das Vorgehen des Reglers, um Zugriff auf ein anderes Gerät anzufordern. Es beschreibt u. a. wie es auf Anfragen von anderen Geräten antwortet und wie Fehler erfasst und gemeldet werden. Es stellt ebenfalls ein gemeinsames Format für den Aufbau und Inhalt von Telegrammfeldern auf.

Während der Kommunikation über ein Modbus RTU-Netzwerk bestimmt das Protokoll, wie jeder Regler seine Geräteadresse lernt, ein Telegramm erkennt, das an ihn adressiert ist, die Art der auszuführenden Aktion bestimmt und Daten oder andere Informationen im Telegramm ausliest. Falls eine Antwort gefordert ist, erstellt der Regler die Antwort und sendet sie.

Regler kommunizieren über ein Master-Slave-Verfahren, in dem nur ein Gerät (der Master) Transaktionen (Abfragen) einleiten kann. Die anderen Geräte (Slaves) antworten, indem sie dem Master die angeforderten Daten senden oder die in der Abfrage enthaltene Aktion ausführen.

Der Master kann einzelne Slaves adressieren oder ein allgemeines Broadcast-Telegramm an alle Slaves senden. Slaves senden ein Telegramm (Antwort) auf Abfragen zurück, die einzeln an sie adressiert wurden. Auf allgemeine Abfragen, die vom Master übertragen wurden, werden keine Antworten zurückgesandt. Das Modbus-Protokoll definiert das Format für die Abfragen vom Master, indem die Geräteadresse (oder Sendeadresse), ein Funktionscode zur Bestimmung der verlangten Aktion, alle zu übertragenden Daten und ein Fehlerprüffeld in das Protokoll eingetragen werden. Das Antworttelegramm der Slaves wird auch mithilfe des Modbus-Protokolls festgelegt. Es enthält Felder für die Bestätigung der ausgeführten Aktion, alle zurück zu sendenden Daten und ein Fehlerprüffeld. Falls beim Empfang des Telegramms ein Fehler auftritt oder falls der Slave die angeforderte Aktion nicht ausführen kann, wird vom Slave ein Fehlertelegramm zurückgeschickt.

5.1.4 Frequenzumrichter mit Modbus RTU

Der Frequenzumrichter kommuniziert über die integrierte RS-485-Schnittstelle im Modbus RTU-Format. Modbus RTU bietet Zugriff auf das Steuerwort und den Bussollwert des Frequenzumrichters.

Mit dem Steuerwort kann der Modbus-Master mehrere wichtige Funktionen des Frequenzumrichters steuern.

- Start
- Stopp des Frequenzumrichters auf verschiedene Weisen:
 - Freilaufstopp
 - Schnellstopp
 - DC-Bremsstopp
 - Normaler Stopp (Beschleunigungs-/Verzögerungsstopp)
- Reset nach Fehlerabschaltung
- Betrieb mit einer Vielzahl von Festschaltzahlen
- Start mit Reversierung
- Ändern des aktiven Parametersatzes
- Steuerung des integrierten Relais im Frequenzumrichter



Der Bussollwert wird in der Regel zur Drehzahlsteuerung verwendet. Es ist ebenfalls möglich, auf die Parameter zuzugreifen, ihre Werte zu lesen und, wo möglich, Werte an sie zu schreiben. Dies bietet eine Reihe von Steuerungsoptionen wie die Regelung des Sollwerts des Frequenzumrichters, wenn sein interner PI-Regler verwendet wird.

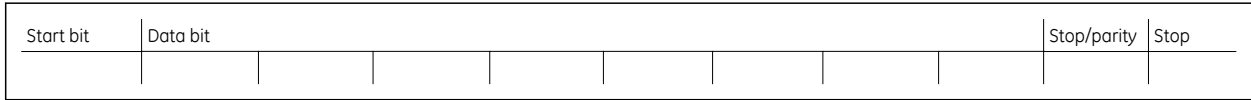


5.2 Modbus RTU Message Framing Structure

5.2.1 Remote Terminal Unit

The controllers are set up to communicate on the Modbus network using RTU (Remote Terminal Unit) mode, with each 8-bit byte in a message containing two 4-bit hexadecimal characters.

The format for each byte is shown below.



Coding system:	8-bit binary, hexadecimal 0-9, A-F. Two hexadecimal characters contained in each 8-bit field of the message.
Bits per byte:	1 start bit 8 data bits, least significant bit sent first
Error Check Field:	Parity: 1 bit for even/odd parity is used; 1 or 2 stop bits if no parity is selected (see par. 8-33). Cyclical Redundancy Check (CRC).

5

5.2.2 Modbus RTU Message Structure

The transmitting device places a Modbus RTU message into a frame with a known beginning and ending point. This allows receiving devices to begin at the start of the message, read the address portion, determine which device is addressed (or all devices, if the message is broadcast), and to recognise when the message is completed. Partial messages are detected and errors set as a result - or timeouts occur. Characters for transmission must be in hexadecimal 00 to FF format in each field.

The frequency converter continuously monitors the network bus, also during "silent" intervals. When the first field (the address field) is received, each frequency converter or device decodes it to determine which device is being addressed. Modbus RTU messages addressed to zero are broadcast messages. No response is permitted for broadcast messages. A typical message frame is shown below.

Start	Address	Function	Data	CRC check	End
T1-T2-T3-T4	1 byte	1 byte	N x 1 byte	2 bytes	T1-T2-T3-T4

Table 5.1: Typical Modbus RTU Message Structure

5.2.3 Start/Stop Field

Messages start with a silent period of at least 3.5 character intervals. This is implemented as a multiple of character intervals at the selected network baud rate (shown as Start T1-T2-T3-T4). The first field to be transmitted is the device address. Following the last transmitted character, a similar period of at least 3.5 character intervals marks the end of the message. A new message can begin after this period.

The entire message frame must be transmitted as a continuous stream. If a silent period of more than 1.5 character intervals occurs before completion of the frame, the receiving device flushes the incomplete message and assumes that the next byte will be the address field of a new message. Similarly, if a new message begins prior to 3.5 character intervals after a previous message, the receiving device will ignore both messages. This will cause a time-out (no response from the slave).



5.2.4 Address Field

The address field of a message frame contains 1 byte. Valid slave device addresses are in the range of 0 - 247 decimal. The individual slave devices are assigned addresses in the range of 1 - 247 (0 is reserved for broadcast mode, which all slaves recognise). A master addresses a slave by placing the slave address in the address field of the message.

When the slave sends its response, it places its own address in this address field to let the master know which slave is responding.

5.2.5 Function Field

The function field of a message frame contains 1 byte. Function fields are used to send messages between master and slave. When a message is sent from a master to a slave device, the function code field tells the slave what kind of action to perform. When the slave responds to the master, it uses the function code field to indicate either a normal (error-free) response, or that some kind of error occurred (called an exception response).

5

For a normal response, the slave simply echoes the original function code. For an exception response, the slave returns a code that is equivalent to the original code with its most significant bit set to logic 1. In addition, the slave places a unique code into the data field of the response message. This tells the master what kind of error occurred, or the reason for the exception. Please also refer to the sections *Function Codes Supported by Modbus RTU* and *Exception Codes*.

5.2.6 Data Field

The data field is constructed using sets of two hexadecimal digits in the range of 00 to FF hexadecimal. These are made up of one RTU character. The data field of messages sent from a master to a slave device contains additional information which the slave must use to take the action defined by the function code. This can include items such as addresses of coils or registers, the quantity of items to be handled, and the count of actual data bytes in the field.

5.2.7 CRC Check Field

Messages include an error-checking field, operating on the basis of a Cyclical Redundancy Check (CRC) method. The CRC field checks the content of the entire message. It is applied regardless of any parity check method used for the individual characters of the message.

The CRC value is calculated by the transmitting device, which appends the CRC as the last field in the message. The receiving device recalculates a CRC during receipt of the message and compares the calculated value to the actual value received in the CRC field. If the two values are unequal, a bus time-out occurs. The error-checking field contains a 16-bit binary value implemented as two 8-bit bytes. When this is done, the low-order byte of the field is appended first, followed by the high-order byte. The CRC high-order byte is the last byte sent in the message.

5.2.8 Coil/Register Addressing

In Modbus, all data are organised in coils and holding registers. Coils hold a single bit, whereas holding registers hold a 2-byte word (i.e. 16 bits). All data addresses in Modbus messages are referenced to zero. The first occurrence of a data item is addressed as item number zero.

Example:

The coil known as "coil 1" in programmable controller is addressed as coil 0000 in the data address field of a Modbus message. Coil 127 decimal is addressed as coil 007E_{HEX} (126 decimal).

Holding register 40001 is addressed as register 0000 in the data address field of the message. The function code field already specifies a "holding register" operation. Therefore, the "4XXXX" reference is implicit. Holding register 40108 is addressed as register 006B_{HEX} (107 decimal).



Coil number	Description	Signal direction
1 - 16	Frequency converter control word (see table below)	Master to slave
17 - 32	Frequency converter speed or set-point reference Range 0x0 - 0xFFFF (-200% ... ~ 200%)	Master to slave
33 - 48	Frequency converter status word (see table below)	Slave to master
49 - 64	Open loop mode: Frequency converter output frequency Closed loop mode: Frequency converter feedback signal	Slave to master
65	Parameter write control (master to slave) 0 = Parameter changes are written to the RAM of the frequency converter 1 = Parameter changes are written to the RAM and EEPROM of the frequency converter	Master to slave
66 - 65536	Reserved	

Coil	0	1
01	Preset reference LSB	
02	Preset reference MSB	
03	DC brake	No DC brake
04	Coast stop	No coast stop
05	Quick stop	No quick stop
06	Freeze outp	No freeze outp
07	Ramp stop	Start
08	No function	Reset
09	No jog	Jog
10	Ramp 1	Ramp 2
11	Data not valid	Data valid
12	Relay 1 off	Relay 1 on
13	Not used	Not used
14	Setup 1	Setup 2
15	Not used	Not used
16	No reversing	Reversing
Frequency converter control word (GE Drive profile)		

Coil	0	1
33	Control not ready	Control ready
34	Unit not ready	Unit ready
35	Coasted	Not coasted
36		Error, tripped
37		Error, no trip
38	Not used	Not used
39		Error, trip locked
40	No warning	Warning
41	Not on reference	On reference
42	Hand mode	Auto mode
43	Out of freq. range	In frequency range
44	Not running	Running
45	No res. brake fault	Resistor brake fault
46	No voltage warning	Voltage warning
47	Not in current limit	Current limit
48	No thermal warning	Thermal warning
Frequency converter status word (GE Drive profile)		

Register number	Description
00001 - 00006	Reserved
00007	Last error code. See section <i>Exception and Error Codes</i> .
00008	Reserved
00009	Parameter index*
00100 - 00999	000 parameter group (parameters 001 through 099)
01000 - 01999	100 parameter group (parameters 100 through 199)
02000 - 02999	200 parameter group (parameters 200 through 299)
03000 - 03999	300 parameter group (parameters 300 through 399)
04000 - 04999	400 parameter group (parameters 400 through 499)
...	...
49000 - 49999	4900 parameter group (parameters 4900 through 4999)
50000	Input data: Frequency converter control word register (CTW).
50010	Input data: Bus reference register (REF).
...	...
50200	Output data: Frequency converter status word register (STW).
50210	Output data: Frequency converter main actual value register (MAV).

Table 5.2: Holding Registers

* Used to specify the index number to be used when accessing an indexed parameter



5.3 How to Control the frequency converter

This section describes codes which can be used in the function and data fields of a Modbus RTU message. For a complete description of all the message fields please refer to the section *Modbus RTU Message Framing Structure*.

5.3.1 Function Codes Supported by Modbus RTU

Modbus RTU supports use of the following function codes in the function field of a message:

Function	Function Code
Read coils	1 hex
Read holding registers	3 hex
Write single coil	5 hex
Write single register	6 hex
Write multiple coils	F hex
Write multiple registers	10 hex
Get comm. event counter	B hex
Report slave ID	11 hex

Function	Function code	Sub-function code	Sub-function
Diagnostics	8	1	Restart communication
		2	Return diagnostic register
		10	Clear counters and diagnostic register
		11	Return bus message count
		12	Return bus communication error count
		13	Return bus exception error count
		14	Return slave message count

5.3.2 Exception and Error Codes

In the event of an error, the following exception codes may appear in the data field of a response message. For a full explanation of the structure of an exception (i.e. error) response, please refer to *Function Field* in section *Modbus RTU Message Framing Structure*.

MODBUS Exception Codes		
Code	Name	Meaning
1	Illegal function	The function code received in the query is not an allowable action for the server (or slave). This may be because the function code is only applicable to newer devices, and was not implemented in the unit selected. It could also indicate that the server (or slave) is in the wrong state to process a request of this type, for example it is not configured and is being asked to return register values.
2	Illegal data address	The data address received in the query is not an allowable address for the server (or slave). More specifically, the combination of reference number and transfer length is invalid. For a controller with 100 registers, a register with offset 96 and length 4 would succeed, a request with offset 96 and length 5 will generate exception 02.
3	Illegal data value	A value contained in the query data field is not an allowable value for server (or slave). This indicates a fault in the structure of the remainder of a complex request, such as an incorrect implied length. It specifically does NOT mean that a data item submitted for storage in a register has a value outside the expectation of the application program, since the MODBUS protocol is unaware of the significance of any particular value of any particular register.
4	Slave device failure	An unrecoverable error occurred while the server (or slave) was attempting to perform the requested action

In case of an exception code 4 while accessing parameter values in the drive, detailed information about the latest exception can be read from the drives Holding Register 0007. This register may contain one of the following, detailed error codes regarding the latest occurring MODBUS Exception.



Error code in holding register 0007	Description
00	The parameter number does not exist
01	There is no write access to the parameter
02	The data value exceeds the parameter limits
03	The sub-index in use does not exist
05	The data type does not match the parameter called
17	Data change in the parameter called is not possible in the present mode
18	Other error
130	There is no bus access to the parameter called

5.4 How to Access Parameters

5.4.1 Parameter Handling

The PNU (Parameter Number) is translated from the register address contained in the Modbus read or write message. The parameter number is translated to Modbus register address as $(10 \times \text{parameter number} - 1)_{\text{DECIMAL}}$.

5.4.2 Storage of Data

The Coil 65 decimal determines whether data written to the frequency converter are stored in EEPROM and RAM (coil 65 = 1) or only in RAM (coil 65 = 0).

5.4.3 IND

The array index is set in Holding Register 9 and used when accessing array parameters.

5.4.4 Text Blocks

Parameters stored as text strings are accessed in the same way as the other parameters. The maximum text block size is 20 characters. If a read request for a parameter is for more characters than the parameter stores, the response is truncated. If the read request for a parameter is for fewer characters than the parameter stores, the response is space filled.

5.4.5 Conversion Factor

The different attributes for each parameter can be seen in the section on factory settings. Since a parameter value can only be transferred as a whole number, a conversion factor must be used to transfer decimals. Please refer to the section *Conversion Index*.

5.4.6 Parameter Values

Standard Data Type

Standard data types are int16, int32, uint8, uint16 and uint32. They are stored as 4x registers (40001 - 4FFFF). The parameters are read using function 03_{HEX} "Read Holding Registers". Parameters are written using the function 6_{HEX} "Preset Single Register" for 1 register (16 bits), and the function 10_{HEX} "Preset Multiple Registers" for 2 registers (32 bits). Readable sizes range from 1 register (16 bits) up to 10 registers (20 characters).

Non Standard Data Types

Non standard data types are text strings and are stored as 4x registers (40001 - 4FFFF). The parameters are read using function 03_{HEX} "Read Holding Registers" and written using function 10_{HEX} "Preset Multiple Registers". Readable sizes range from 1 register (2 characters) up to 10 registers (20 characters).



5.5 Examples

The following examples illustrate various Modbus RTU commands. If an error occurs, please refer to the *Exception Codes* section.

5.5.1 Read Coil Status (01_{HEX})

Description

This function reads the ON/OFF status of discrete outputs (coils) in the frequency converter. Broadcast is never supported for reads.

Query

The query messages specifies the starting coil and quantity of coils to be read. Coil addresses start at zero, i.e. coil 33 is addressed as 32.

Example of a request to read coils 33-48 (Status Word) from slave device

01:

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01 (frequency converter address)
Function	01 (read address)
Starting Address HI	00
Starting Address LO	20 (32 decimal)
No. of Points HI	00
No. of Points LO	10 (16 decimal)
Error Check (CRC)	-

Response

The coil status in the response message is packed as one coil per bit of the data field. Status is indicated as: 1 = ON; 0 = OFF.

The LSB of the first data byte contains the coil addressed in the query. The other coils follow toward the high order end of this byte, and from "low order to high order" in subsequent bytes.

If the returned coil quantity is not a multiple of eight, the remaining bits in the final data byte will padded with zeros (toward the high order end of the byte). The Byte Count field specifies the number of complete bytes of data.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01 (frequency converter address)
Function	01 (read coils)
Byte count	02 (2 bytes of data)
Data (Coils 40-33)	07
Data (Coils 48-41)	06 (STW = 0607hex)
Error Check (CRC)	-

5.5.2 Force/Write Single Coil (05_{HEX})

Description

This function forces a coil to either ON or OFF. When broadcast the function forces the same coil references in all attached slaves.

Query

The query message specifies the coil 65 (parameter write control) to be forced. Coil addresses start at zero, i.e. coil 65 is addressed as 64. Force Data = 00 00_{HEX} (OFF) or FF 00_{HEX} (ON).



Field Name	Example (HEX)
Slave address	01 (frequency converter address)
Function	05 (write single coil)
Coil Address HI	00
Coil Address LO	40 (coil no. 65)
Force Data HI	FF
Force Data LO	00 (FF 00 = ON)
Error Check (CRC)	-

Response

The normal response is an echo of the query, returned after the coil state has been forced.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	05
Coil Address HI	00
Coil Address LO	40
Data HI	FF
Data LO	00
Error Check (CRC)	-

5**5.5.3 Force/Write Multiple Coils (0F_{HEX})****Description**

This function forces each coil in a sequence of coils to either ON or OFF. When broadcast the function forces the same coil references in all attached slaves.

Query

The query message specifies the coils 17 to 32 (speed set-point) to be forced. Coil addresses start at zero, i.e. coil 17 is addressed as 16.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01 (frequency converter address)
Function	0F (write multiple coil)
Coil Address HI	00
Coil Address LO	10 (coil address 17)
Quantity of coils HI	00
Quantity of coils LO	10 (16 coils)
Byte count	02
Force Data HI (coils 8-1)	20
Force Data LO (coils 10-9)	00 (ref. = 2000hex)
Error Check (CRC)	-

Response

The normal response returns the slave address, function code, starting address, and quantity of coils forced.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01 (frequency converter address)
Function	0F (write multiple coils)
Coil Address HI	00
Coil Address LO	10 (coil address 17)
Quantity of coils HI	00
Quantity of coils LO	10 (16 coils)
Error Check (CRC)	-



5.5.4 Read Holding Registers (03_{HEX})

Description

This function reads the content of holding registers in the slave.

Query

The query message specifies the starting register and quantity to be read. Register addresses start at zero, i.e. registers 1-4 are addressed as 0-3.

**Example**

Read PNU 342 which is mapped to register 0x0D5B(RegAdr = 342 x 10 - 1)

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	03
Starting Address HI	0D
Starting Address LO	5B
No. of Points HI	00
No. of Points LO	02
Error Check (CRC)	-

Table 5.3: Request frame

Response

The register data in the response message are packed as two bytes per register, with the binary contents right justified within each byte. For each register, the first byte contains the high order bits and the second contains the low order bits.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	03
Byte count	04
Data HI (Register 3419)	00
Data LO (Register 3419)	00
Data HI (Register 3420)	00
Data LO (Register 3420)	03
Error Check (CRC)	-

Table 5.4: Normal response frame

5.5.5 Preset Single Register (06_{HEX})**Description**

This function presets a value into a single holding register.

Query

The query message specifies the register reference to be preset. Register addresses start at zero, i.e. register 1 is addressed as 0.

Example

Write 1 to PNU3 which is mapped to register 0x001D (3 x 10-1 = 29 = 001DHex)

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	06
Starting Address HI	00
Starting Address LO	1D
No. of Points HI	00
No. of Points LO	01
Error Check (CRC)	-

Table 5.5: Request frame

**Response**

The normal response is an echo of the query, returned after the register contents have been passed.

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	06
Starting Address HI	00
Starting Address LO	1D
No. of Points HI	00
No. of Points LO	01
Error Check (CRC)	-

Table 5.6: Normal response frame

5**5.5.6 Preset Multiple Registers (10_{HEX})****Description**

This function presets a value into a sequence of holding registers.

Query

The query message specifies the register references to be preset. Register addresses start at zero, i.e. register 1 is addressed as 0.

Example

Write 65535 (655.35s) to PNU734 (4-bytes) mapped to 0 x 1CAB

Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	10
Starting Address HI	1C
Starting Address LO	AB
No. of Registers HI	00
No. of Registers LO	02
Byte count	04
Write Data HI (Register 7339)	00
Write Data LO (Register 7339)	00
Write Data HI (Register 7340)	FF
Write Data LO (Register 7340)	FF
Error Check (CRC)	-

Table 5.7: Request frame

Response

The normal response returns the slave address, function code, starting address, and quantity of registers preset.

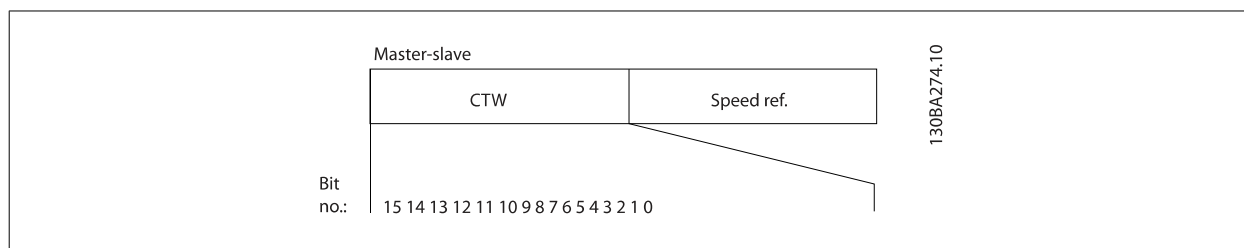
Field Name	Example (HEX)
Slave address	01
Function	10
Starting Address HI	1C
Starting Address LO	AB
No. of Registers HI	00
No. of Registers LO	02
Error Check (CRC)	-

Table 5.8: Normal response frame



5.6 GE Drive Control Profile

5.6.1 Control Word According to GE Drive Control Profile



Bit	Bit value = 0	Bit value = 1
00	Preset reference select - lsb	Preset reference select - lsb
01	Preset reference select - msb	Preset reference select - msb
02	DC brake	Ramp
03	Coasting	No coasting
04	Quick stop	Ramp
05	Freeze output	No freeze output
06	Ramp stop	Start
07	No function	Reset
08	No function	Jog
09	Ramp 1	Ramp 2
10	Data invalid	Data valid
11	No function	Relay 01 active
12	No function	No function
13	Setup 1	Setup 2
14	No function	No function
15	No function	Reverse

5

5.6.2 Explanation of the Control Bits

Bits 00/01

Bits 00 and 01 are used to choose between the four reference values, which are pre-programmed in par. 3-10 *Preset Reference* according to the following table:

Programmed ref. value	Parameter	Bit 01	Bit 02
1	3-10 [0]	0	0
2	3-10 [1]	0	1
3	3-10 [2]	1	0
4	3-10 [3]	1	1

NB!

In par. 8-56 *Preset reference* a selection is made to define how Bit 00/01 gates with the corresponding function on the digital inputs.

Bit 02, DC brake:

Bit 02 = "0" leads to DC braking and stop. Braking current and duration are set in par. 2-01 *DC Brake current* and 2-02 *Braking time*.

Bit 02 = "1" leads to ramping.

Bit 03, Coasting:

Bit 03 = "0" shuts off the output transistors causing the motor to coast to a standstill.



Bit 03 = "1" enables the frequency converter to start the motor if the other starting conditions have been fulfilled.

NB!

In par. 8-50 *Coasting select* a selection is made to define how Bit 03 gates with the corresponding function on a digital input.

Bit 04, Quick stop:

Bit 04 = "0" causes a stop, in which the motor speed is ramped down to stop via par. 3-81 *Quick stop ramp time*.

Bit 05, Hold output frequency:

Bit 05 = "0" causes the present output frequency (in Hz) to freeze. The frozen output frequency can then be changed only by means of the digital inputs (par. 5-10 to 5-15) programmed to *Speed up* and *Speed down*.

NB!

If *Freeze output* is active, the frequency converter can only be stopped by the following:

- Bit 03 Coasting stop
- Bit 02 DC braking
- Digital input (par. 5-10 to 5-15) programmed to *DC braking*, *Coasting stop* or *Reset and coasting stop*.

Bit 06, Ramp stop/start:

Bit 06 = "0" causes a stop, in which the motor speed is ramped down to stop via the selected ramp down parameter.

Bit 06 = "1" permits the frequency converter to start the motor, if the other starting conditions have been fulfilled.

NB!

In par. 8-53 *Start select* a selection is made to define how Bit 06 *Ramp stop/start* gates with the corresponding function on a digital input.

Bit 07, Reset:

Bit 07 = "0" does not cause a reset.

Bit 07 = "1" causes the reset of a trip. Reset is activated on the signal's leading edge, i.e. when changing from logic "0" to logic "1".

Bit 08, Jog:

Bit 08 = "1" causes the output frequency to be determined by par. 3-19 *Jog speed*.

Bit 09, Selection of ramp 1/2:

Bit 09 = "0" means the ramp 1 is active (par. 3-40 to 3-47).

Bit 09 = "1" means that ramp 2 (par. 3-50 to 3-57) is active.

Bit 10, Data not valid/Data valid:

Is used to tell the frequency converter whether the control word is to be used or ignored.

Bit 10 = "0" causes the control word to be ignored.

Bit 10 = "1" causes the control word to be used.

Bit 11, Relay 01:

Bit 11 = "0" Relay 01 not activated

Bit 11 = "1" Relay 01 is activated, provided *Control word Bit 11* has been chosen in par. 5-40 *Function relay*.



Bit 12:

Not used.

Bit 13, Selection of set-up:

Bit 13 = is used to choose the active set-up. The function is only possible when *Multi set-ups* is selected in par. 0-10 *Active Set-up*.

NB!
In par. 8-55 *Set-up select* a selection is made to define how Bit 13 gates with the corresponding function on the digital inputs.

Bit 14:

Not used.

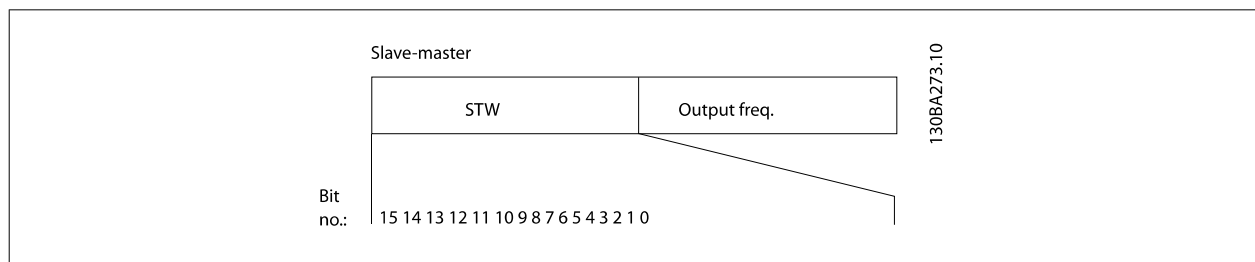
Bit 15, Reverse:

Bit 15 = "0" causes no reversing.

Bit 15 = "1" causes reversing.

NB!
Depends on par. 8-54 *Reversing select*.

5.6.3 Status Word According to GE Drive Control Profile (STW)



Bit	Bit value = 0	Bit value = 1
00	Control not ready	Control ready
01	Unit not ready	Unit ready
02	Coasting	Enable
03	No error	Error, trip
04	No error	Error (no trip)
05	Reserved	-
06	Not trip locked	Trip locked
07	No warning	Warning
08	Speed ≠ reference	Speed = reference
09	Local operation	Bus control
10	Out of frequency limit	Frequency limit OK
11	Not running	Running
12	No resistor brake fault	Resistor brake fault
13	Voltage OK	Voltage exceeded
14	Torque OK	Torque exceeded
15	No thermal warning	Thermal warning



5.6.4 Explanation of the Status Bits

Bit 00, Control not ready/ready:

Bit 00 = "0" means that the frequency converter has tripped.

Bit 00 = "1" means that the frequency converter controls are ready, but that the power component is not necessarily receiving any power supply (in case of external 24 V supply to controls).

Bit 01, Frequency converter ready:

Bit 01 = "1". The frequency converter is ready for operation, but there is an active coasting command via the digital inputs or via serial communication.

Bit 02, Coasting stop:

Bit 02 = "0". The frequency converter released the motor.

Bit 02 = "1". The frequency converter can start the motor when a start command is given.

Bit 03, No error/trip:

Bit 03 = "0" means that the frequency converter is not in fault mode.

Bit 03 = "1" means that the frequency converter is tripped, and that a reset signal is required to re-establish operation.

Bit 04, No error/error (trip):

Bit 04 = "0" means that the frequency converter is not in fault mode.

Bit 04 = "1" means that there is a frequency converter error but no trip.

Bit 05:

Not used.

Bit 06, No error/trip lock:

Bit 06 = "0" means that the frequency converter is not in fault mode.

Bit 06 = "1" means that the frequency converter is tripped and locked.

Bit 07, No warning/warning:

Bit 07 = "0" means that there are no warnings.

Bit 07 = "1" means that a warning has occurred.

Bit 08, Speed ≠ reference/speed = reference:

Bit 08 = "0" means that the motor is running, but that the present speed is different from the preset speed reference. For example, this might occur while the speed is being ramped up/down during start/stop.

Bit 08 = "1" means that the present motor speed matches the preset speed reference.

Bit 09, Local operation/bus control:

Bit 09 = "0" means that [Stop/Reset] is activated on the control unit. It is not possible to control the frequency converter via serial communication.

Bit 09 = "1" means that it is possible to control the frequency converter via serial communication.

Bit 10, Out of frequency limit:

Bit 10 = "0", if the output frequency has reached the value in par. 4-12 *Motor speed low limit* or par. 4-13 *Motor speed high limit*.

Bit 10 = "1" means that the output frequency is within the defined limits.

Bit 11, Running:

Bit 11 = "0" means that the motor is not running.

Bit 11 = "1" means that the frequency converter has a start signal or that the output frequency is higher than 0 Hz.

Bit 12, Resistor brake fault:

Bit 12 = "0" means that there is no resistor brake fault.

Bit 12 = "1" means that there is a resistor brake fault.



Bit 13, Voltage OK/limit exceeded:

Bit 13 = "0" means that there are no voltage warnings.

Bit 13 = "1" means that the DC voltage in the frequency converter's intermediate circuit is too low or too high.

Bit 14, Torque OK/limit exceeded:

Bit 14 = "0" means that there are no current/torque warnings or errors.

Bit 14 = "1" means that there is a current/torque warning or error.

Bit 15, Thermal warning:

Bit 15 = "0" means that there is no thermal warning or error.

Bit 15 = "1" means that one of the thermal limits has been exceeded.

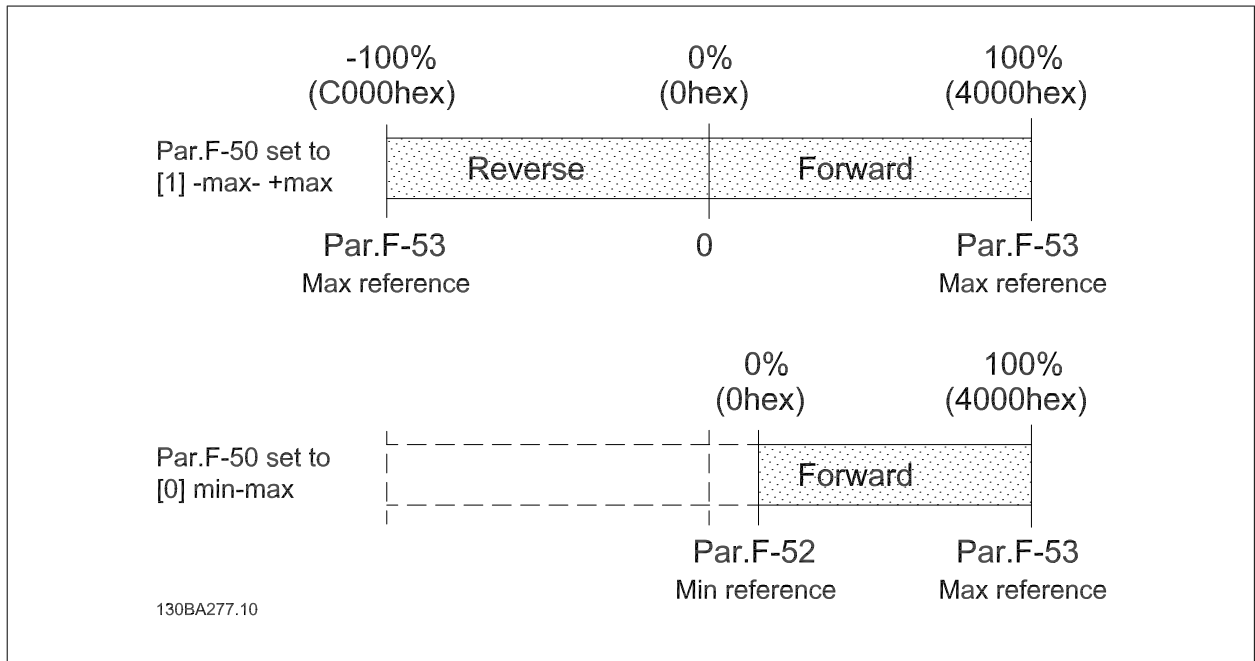
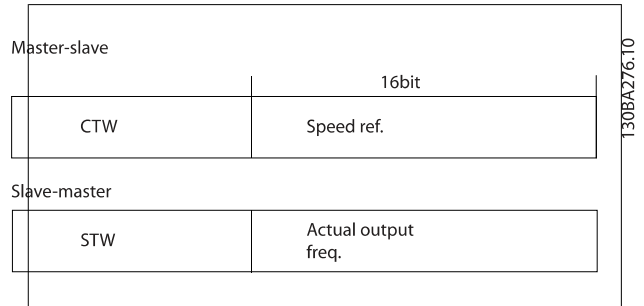
5.6.5 Bus Speed Reference Value

The speed reference value is transmitted to the frequency converter in a relative value in %.

The value is transmitted in the form of a 16-bit word; in integers (0-32767) the value 16384 (4000 Hex) corresponds to 100%. Negative figures are formatted by means of 2's complement.

The Actual Output Frequency (MAV) is scaled in the same way as the bus reference.

The reference and MAV are scaled as follows:







6 Parameterübersicht

	Parameterübersicht		
0-0** Betrieb/Display	1-0* Grundeinstellungen		
0-0* Grundeinstellungen	1-00 Regelverfahren	(Ohm) * Abhängig vom Motortyp	1-33 Statorreaktorimpedanz (X1)
0-03 Ländereinstellungen	*[0] Ohne Rückführung	[Ohm] * Abhängig vom Motortyp	2-0** Bremsfunktionen
*[0] International	[3] PID-Prozess	[Ohm] * Abhängig vom Motortyp	2-0* DC Halt/DC Brems
[1] US	1-01 Steuerprinzip	1-5* Lastunabh. Einstellung	2-00 DC-Haltestrom
[0] Wiederanlauf	*[1] Erw. Vektorsteuerung	1-50 Motormagnetisierung bei 0 UPM	0 - 150 % * 50 %
*[1] LCP Stop.Letz.Soll.	1-03 Drehmomentverhalten der Last	0 - 300 % * 100 %	2-01 DC-Bremsstrom
[2] LCP Stop. Solliv.=0	*[0] Konstant. Drehmom.	1-52 Min. Drehzahl norm. Magnetis. [Hz]	0 - 150 % * 50 %
0-1* Parametersätze	[2] Energiesparfunktion	1-55 U/f-Kennlinie - U [V]	2-02 DC-Bremszeit
0-10 Aktiver Satz	1-05 Hand/Ort-Betrieb Konfiguration	0 - 999.9 V	0.0 - 60.0 s * 10.0 s
*[1] Satz 1	[0] Drehzahl ohne Rückf.	1-56 U/f-Kennlinie - f [Hz]	2-04 DC-Brems Ein
[2] Satz 2	*[2] Wie Par. 1-00	0 - 400 Hz	0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
[9] Externe Auswahl	1-2* Motordaten	1-6* Lastabh. Einstellung	2-1* Generator. Bremsen
0-11 Programm Satz	1-20 Motornennleistung [kW] [PS]	1-60 Lastausgleich tief	2-10 Bremsfunktion
*[1] Satz 1	[1] 0.09 kW/0.12 PS	0 - 199 % * 100 %	*[0] Aus
[2] Satz 2	[2] 0.12 kW/0.16 PS	1-61 Lastausgleich hoch	[1] Bremswiderstand
[9] Aktiver Satz	[3] 0.18 kW/0.25 PS	0 - 199 % * 100 %	[2] AC-Brems
0-12 Satz verknüpfen mit	[4] 0.25 kW/0.33 PS	1-62 Schlupausgleich	2-11 Bremswiderstand (Ohm)
[0] Nicht verknüpft	[5] 0.37 kW/0.50 PS	-400 - 399 % * 100 %	5 - 5000 * 5
*[20] Verknüpft	[6] 0.55 kW/0.75 PS	1-63 Schlupausgleich Zeitkonstante	2-16 AC-Brems max. Strom
0-31 Freie Anzeige Min.-Wert	[7] 0.75 kW/1.00 PS	0.05 - 5.00 s * 0.10 s	0 - 150 % * 100 %
0.00 - 9999.00	[8] 1.10 kW/1.50 PS	1-7* Startfunktion	2-17 Überspannungssteuerung
*0.00	[9] 1.50 kW/2.00 PS	1-71 Haltezeit	*[0] Deaktiviert
0-32 Freie Anzeige Max.-Wert	[10] 2.20 kW/3.00 PS	0.0 - 10.0 s * 0.0 s	[1] Aktiv (ohne Stopp)
0.00 - 9999.00	[11] 3.00 kW/4.00 PS	1-72 Startfunktion	[2] Aktiviert
100.0	[12] 3.70 kW/5.00 PS	[0] DC Halten	2-2 Mechanische Brems
0-4* Keypad-	[13] 4.00 kW/5.40 PS	[1] DC-Brems	2-20 Brems öffnen bei Motorstrom
0-40 [Hand]-Keypad Taste	[14] 5.50 kW/7.50 PS	*[2] Freilauf/Verzzeit	0.00 - 100.0 A * 0.00 A
[0] Deaktiviert	[15] 7.50 kW/10.00 PS	1-73 Startmodus	2-22 Brems schließen bei Motorfrequenz
*[1] Aktiviert	[16] 11.00 kW/15.00 PS	*[0] Deaktiviert	0.0 - 400.0 Hz * 0.0 Hz
0-41 [Off/Reset]-Keypad Taste	1-22 Motornennspannung	[1] Aktivieren - drehende Last abfangen	3-0* Sollwertgrenzen
[0] Alle Deaktivieren	50 - 999 V * 230 - 400 V	1-8* Stoppfunktion	3-00 Sollwertbereich
*[1] Alle aktivieren	1-23 Motornennfrequenz	*[0] Motorfreilauf	*[0] Min. bis Max.
[2] Nur Reset aktivieren	20 - 400 Hz * 50 Hz	1-80 Funktion bei Stopp	[1] -Max. bis + Max.
0-42 [Auto]-Keypad Taste	1-24 Motornennstrom	[1] DC-Halten	3-02 Minimaler Sollwert
[0] Deaktiviert	0.01 - 26.00 A * Abhängig vom Motortyp	1-82 Ein.-Frequenz für Stoppfunktion [Hz]	-4999 - 4999 * 0.000
*[1] Aktiviert	1-25 Motornennrehzahl	0.0 - 20.0 Hz * 0.0 Hz	3-03 Max. Sollwert
0-5* Kopie/Speichern	100 - 9999 UPM * Abhängig vom Motortyp	1-9* Motorthermischer Motorschutz	-4999 - 4999 * 50.00
*[0] Keine Kopie	1-29 Auto-Tuning	*[0] Kein Motorschutz	3-1* SollwertEinstellung
[1] Speichern in Keypad	*[0] Anpassung aus	[1] Thermistor Warnung	3-10 Festsollwert
[2] Lade von Keypad, Alle	[2] Auto-Tuning	[2] Thermistor Abschalt.	-100.0 - 100.0 % * 0.00 %
[3] Lade von Keypad inur Fkt.	1-3* Erw. Motordaten	[3] Elektronische Überlast Warnung	3-11 Festdrehzahl Jog [Hz]
0-51 Parametersatz-Kopie	1-30 Statorwiderstand (Rs)	[4] Elektronische Überlast Alarm	0.0 - 400.0 Hz * 5.0 Hz
*[0] Keine Kopie	[Ohm] * Abhängig vom Motortyp	1-93 Thermistoranschluss	3-12 Frequenzkorrektur Auf/Ab
[1] Kopie von Satz 1		*[0] Ohne	0.00 - 100.0 % * 0.00 %
[2] Kopie von Satz 2			
[9] Kopie von Werkseinstellung			
0-6* Passwort			
0-60 Hauptmenü Passwort			
0 - 999 * 0			
1-*** Motor/Last			



3-14 Relativer Festsollwert -100,0 - 100,0 % * 0,00 %	[16-18] Festsollwert Bit 0-2	[25] Reversierung
3-15 Variabler Sollwert 1 [0] Deaktiviert *[1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 [21] Keypad-Potentiometer	[19] Sollw. speich. [20] Drehz. speich. [21] Drehzahl auf [22] Drehzahl ab [23] Satzanwahl Bit 0 [28] Freq.korr. Auf [29] Freq.korr. Ab [34] Rampe Bit 0 [60] Zähler A (+-1) [61] Zähler A (-1) [62] Reset Zähler A [63] Zähler B (+-1) [64] Zähler B (-1) [65] Reset Zähler B	[26] Bus OK [28] Bremse, k. Warnung [29] Bremse OK, k. Alarm [30] Stör. Bremse (IGBT) [32] Mechanische Bremse [36] Steuerwort Bit 11 [51] Hand-Sollwert aktiv [52] Fern-Sollwert aktiv [53] Kein Alarm [54] Startbefehl aktiv [55] Reversierung aktiv [56] Handbetrieb [57] Autobetrieb [60-63] Vergleichler 0-3 [70-73] Logikregel 0-3
3-16 Variabler Sollwert 2 [0] Deaktiviert [1] Analogeingang 53 *[2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 [21] Keypad-Potentiometer	4-12 Min. Frequenz [Hz] 0,0 - 4000,0 Hz * 0,0 Hz 4-14 Max Frequenz [Hz] 0,1 - 4000,0 Hz * 65,0 Hz 4-16 Momentengrenze motorisch 0 - 400 % * 150 % 4-17 Momentengrenze generatorisch 0 - 400 % * 100 % 4-5* Warnungen Grenzen 4-50 Warnung Strom niedrig 0,00 - 26,00 A * 0,00 A 4-51 Warnung Strom hoch 0,00 - 26,00 A * 26,00 A 4-58 Motorphasen Überwachung [0] Anpassung aus *[1] Ein	[81] Verknüpfungssteuerung Digitalausgang B 5-5* Pulseingänge 5-55 Klemme 33 Min. Frequenz 20 - 4999 Hz * 20 Hz 5-56 Klemme 33 Max. Frequenz 21 - 5000 Hz * 5000 Hz 5-57 Klemme 33 Min. Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000 5-58 Klemme 33 Max. Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,000 6-** Analoge Ein-/Ausg. 6-0* Grundeinstellungen 6-00 Signalausfall Zeit 1 - 99 s * 10 s 6-01 Signalausfall Funktion *[0] Aus [1] Drehz. speich. [2] Stopp [3] Festdrz. (JOG) [4] Max. Drehzahl [5] Stopp und Alarm 6-1* Analogeingang 1 6-10 Klemme 53 Skal. Min.Spannung 0,00 - 9,99 V * 0,07 V 6-11 Klemme 53 Skal. Max.Spannung 0,01 - 10,00 V * 10,00 V 6-12 Klemme 53 Skal. Min.Strom 0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA
3-17 Variabler Sollwert 3 [0] Deaktiviert [1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 *[11] Bus Sollwert [21] Keypad-Potentiometer	5-11 Klemme 19 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [10] Reversierung 5-12 Klemme 27 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [1] Alarm quittieren 5-13 Klemme 29 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [14] Festdrz. (JOG) 5-15 Klemme 33 Digitaleingang Siehe Par. 5-10. * [16] Festsollwert Bit 0 [26] Präz. Stopp inv. [27] Präz. Start, Stopp [32] Pulseingänge 5-4* Relais 5-40 Relaisfunktion *[0] Ohne Funktion [1] Steuer. bereit [2] Bereit [3] Bereit/Fern-Betrieb [4] Freigabe/k. Warnung [5] Motor ein [6] Motor ein/k. Warnung [7] Grenzen OK, k.Warn. [8] Ist-Sollw., k.Warn. [9] Alarm [10] Alarm oder Warnung [12] Außerh.Stromber. [13] Unter Min.-Strom [14] Über Max.-Strom [21] Warnung Übertemp. [22] Bereit, k.therm.Warn. [23] Fern. Ber. k. therm. [24] Bereit, k.Über-/Untersp.	[125] Reversierung [26] Bus OK [28] Bremse, k. Warnung [29] Bremse OK, k. Alarm [30] Stör. Bremse (IGBT) [32] Mechanische Bremse [36] Steuerwort Bit 11 [51] Hand-Sollwert aktiv [52] Fern-Sollwert aktiv [53] Kein Alarm [54] Startbefehl aktiv [55] Reversierung aktiv [56] Handbetrieb [57] Autobetrieb [60-63] Vergleichler 0-3 [70-73] Logikregel 0-3
3-18 Relativ. Skalierungssollw. Ressource *[0] Deaktiviert [1] Analogeingang 53 [2] Analogeingang 60 [8] Pulseingang 33 *[11] Bus Sollwert [21] Keypad-Potentiometer	4-6* Sprungfrequenzen 4-61 Sprungfrequenz von [Hz] 0,0 - 4000,0 Hz * 0,0 Hz 4-63 Sprungfrequenz bis [Hz] 0,0 - 4000,0 Hz * 0,0 Hz 5-1* Digitaleingänge 5-10 Klemme 18 Digitaleingang [0] Ohne Funktion [1] Alarm quittieren [2] Motorfreilauf (inv.) [3] Motifrei./Res. inv. [4] Schnellst.rampe (inv) [5] DC Bremse (Invers) [6] Stopp (Invers) *[8] Start [9] Puls-Start [10] Reversierung [11] Start + Reversierung [12] Start nur Rechts [13] Start nur Links [14] Festdrz. (JOG)	[125] Reversierung [26] Bus OK [28] Bremse, k. Warnung [29] Bremse OK, k. Alarm [30] Stör. Bremse (IGBT) [32] Mechanische Bremse [36] Steuerwort Bit 11 [51] Hand-Sollwert aktiv [52] Fern-Sollwert aktiv [53] Kein Alarm [54] Startbefehl aktiv [55] Reversierung aktiv [56] Handbetrieb [57] Autobetrieb [60-63] Vergleichler 0-3 [70-73] Logikregel 0-3
3-4* Beschl./Verzög.-Muster 1 3-40 Beschl./Verzög.-Muster 1 *[0] Linear [2] S-Form 3-41 Beschl.-Zeit 1 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-42 Verzög.-Zeit 1 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-5* Beschl./Verzög.-2 *[0] Linear [2] S-Form 3-51 Beschl.-Zeit 2 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-52 Verzög.-Zeit 2 0,05 - 3600 s * 3,00 s 3-8* Weitere Rampen		



6-13 Klemme 53 Skal. Max.Strom 0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA	6-93 Klemme 42, Ausgang min. Skalierung 0,00 - 200,0 % * 0,00 %	8-9* Bus-Festfrehzahl 8-94 Bus Istwert 1 0x8000 - 0x7FFF * 0	8-9* Bus-Festfrehzahl 8-94 Bus Istwert 1 0x8000 - 0x7FFF * 0
6-14 Klemme 53 Skal. Min.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000	6-94 Kl. 42, Ausgang max. Skalierung 0,00 - 200,0 % * 100,0 %	13-0* Verknüpfungssteuerung 13-00 Verknüpfungssteuerung	13-0* Verknüpfungssteuerung 13-00 Verknüpfungssteuerung
6-15 Klemme 53 Skal. Max.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,000	7-20 PID-Prozess Istw. 7-20 PID-Prozess Istwert 1	13-0* Verknüpfungssteuerung 13-00 Verknüpfungssteuerung	13-0* Verknüpfungssteuerung 13-00 Verknüpfungssteuerung
6-16 Klemme 53 Filterzeit 0,01 - 10,00 s * 0,01 s	*[0] Keine Funktion	*[0] Kein Reset	*[0] Aus
6-19 Klemme 53 Funktion *[0] Spannung	[1] Analogeingang 53	[1] Ein	[1] Ein
6-2* Analogeingang 2 0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA	[2] Analogeingang 60	[0] FALSCH	[0] FALSCH
6-22 Klemme 60 Skal. Min.Strom 0,00 - 19,99 mA * 0,14 mA	[8] Pulszeit, 33	[1] WAHR	[1] WAHR
6-23 Klemme 60 Skal. Max. Strom 0,01 - 20,00 mA * 20,00 mA	[11] Bus Sollwert	[2] Motor ein	[2] Motor ein
6-24 Klemme 60 Skal. Min.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 0,000	[10] Normal	[3] Im Bereich	[3] Im Bereich
6-25 Klemme 60 Skal. Max.-Soll-/ Istwert -4999 - 4999 * 50,00	[1] Invers	[4] Ist=Sollwert	[4] Ist=Sollwert
6-26 Klemme 60 Filterzeit 0,01 - 10,00 s * 0,01 s	[7-3* PI-Prozessregler	[7] Außerh.Stromber.	[7] Außerh.Stromber.
6-8* Keypad Potentiometer -4999 - 4999 * 0,000	7-30 Auswahl Normal-/Invers-Regelung	[8] Unter Min.-Strom	[8] Unter Min.-Strom
6-81 Keypad Poti Min.-Sollwert -4999 - 4999 * 0,000	*[0] Normal	[9] Über Max.-Strom	[9] Über Max.-Strom
6-82 Keypad Poti Max.-Sollwert -4999 - 4999 * 50,00	[7-31 PI-Prozess Anti-Windup	[16] Warnung, Übertemp.	[16] Warnung, Übertemp.
6-9* Analogausgang xx *[0] 0-20 mA	[0] Aus	[17] Netzsp.auss.Bereich	[17] Netzsp.auss.Bereich
6-90 Klemme 42 Funktion *[0] 0-20 mA	*[1] Ein	[18] Reversierung	[18] Reversierung
[2] Digitalausgang	7-32 PI-Prozess Reglerstart bei 0,0 - 200,0 Hz * 0,0 Hz	[19] Warnung	[19] Warnung
6-91 Klemme 42 Analogausgang *[0] Ohne Funktion	7-33 PI-Prozess P-Verstärkung 0,00 - 10,00 * 0,01	[20] Alarm (Abschaltung)	[20] Alarm (Abschaltung)
[10] Ausg.freq. 0-20 mA	7-34 PI-Prozess I-Zeit 0,10 - 9999 s * 9999 s	[21] Alarm (Absch.vvergl.)	[21] Alarm (Absch.vvergl.)
[11] Sollwert 0-20 mA	7-38 PI-Prozess Vorsteuerung 0 - 400 % * 0 %	[22-25] Vergleich 0-3	[22-25] Vergleich 0-3
[12] Istwert 0-20 mA	7-39 Bandbreite Ist=Sollwert 0 - 200 % * 5 %	[26-29] Logikregel 0-3	[26-29] Logikregel 0-3
[13] Motorstr. 0-20 mA	8-0* Grundinstellungen	[33] Digitalengang 18	[33] Digitalengang 18
[16] Leistung 0-20 mA	8-01 Führungshöheit *[0] Klemme und Steuerw.	[34] Digitalengang 19	[34] Digitalengang 19
[20] Bussteuerung	[1] Nur Klemme	[35] Digitalengang 27	[35] Digitalengang 27
6-92 Klemme 42 Digitalausgang Siehe auch Par. 5-40	[2] Nur Steuerwort	[36] Digitalengang 29	[36] Digitalengang 29
* [0] Ohne Funktion	8-02 Aktives Steuerwort *[0] Deaktiviert	[38] Digitalengang 33	[38] Digitalengang 33
[80] Verknüpfungssteuerung Digitalausgang A	8-03 Steuerwort Timeout-Zeit 0,1 - 6500 s * 1,0 s	*[39] Startbefehl	*[39] Startbefehl
	8-04 Steuerwort Timeout-Funktion *[0] Aus	[40] FU gestoppt	[40] FU gestoppt
	[1] Drehz. speich.	13-03 Verknüpfungssteuerung Initialisieren Siehe Par. 13-01 * [40] FU gestoppt.	13-03 Verknüpfungssteuerung Initialisieren Siehe Par. 13-01 * [40] FU gestoppt.
	[2] Stopp	*[0] Kein Reset	*[0] Kein Reset
	[3] Festärz. J0G	[1] Reset Verknüpfungssteuerung	[1] Reset Verknüpfungssteuerung
		13-1* Vergleichler	13-1* Vergleichler



13-10 Vergleichler-Operand	(1) Keine Aktion (2) Anwahl Datensatz 1 (3) Anwahl Datensatz 2 (10-17) Anwahl Festsollw. 0-7 (18) Anwahl Beschl./Verzög. 1. (19) Anwahl Beschl./Verzög. 2. (22) Start (23) Start+Reversierung (24) Stopp (25) Schnellstopp (26) DC-Stopp (27) Motorfreilauf (28) Drehz. speich. (29) Start Timer 0 (30) Start Timer 1 (31) Start Timer 2 (32) Digitalausgang A-AUS (33) Digitalausgang B-AUS (38) Digitalausgang A-EIN (39) Digitalausgang B-EIN (60) Reset Zähler A (61) Reset Zähler B	14-22 Betriebsart *(0) Normal Betrieb (2) Initialisierung 14-26 Aktion bei Frequenzumrichter-Fehler *(0) Alarm (1) Warnung 14-4* Energieeinsparungen 14-41 Energieeinsparungen bei min. Magnetisierung 40 - 75 % * 66 % 15-** Info/Wartung 15-0* Betriebsdaten 15-00 Betriebsdaten 15-01 Motorlaufstunden 15-02 Zähler-kWh 15-03 Anzahl Netz-Ein 15-04 Anzahl Übertemperaturen 15-05 Anzahl Überspannungen 15-06 Reset Zähler-kWh *(0) Kein Reset (1) Reset 15-07 Reset Motorlaufstundenzähler *(0) Kein Reset (1) Reset 15-3* Fehlerspeicher 15-30 Fehlerspeicher: Fehlercode 15-4* Typendaten 15-40 GE Frequenzumrichter-Typ (0) 2 kHz 15-41 Leistungsteil 15-42 Nennspannung 15-43 Software-Version 15-46 Typ Bestellnummer 15-48 Keypad-Version 15-51 Typ Seriennummer 16-** Datenanzeigen 16-0* Anzeigen-Allgemein 16-00 Steuerwort 0 - 0XFFFF 16-01 Sollwert [Einheit] -4999 - 4999 16-02 Sollwert % -200,0 - 200,0 % 0 - 0XFFFF 16-03 Zustandswort -200,0 - 200,0 % 16-05 Hauptstwert [%] -200,0 - 200,0 % 16-09 Freie Anzeige Abh. von Par. 0-31, 0-32 und 4-14	16-1* Anzeigen-Motor 16-10 Leistung [kW] 16-11 Leistung [PS] 16-12 Motorspannung [V] 16-13 Frequenz [Hz] 16-14 Motorstrom [A] 16-15 Frequenz [%] 16-18 Therm. Motorschutz [%] 16-3* Anzeigen-FU 16-30 DC-Spannung 16-36 FU-Nennstrom 16-37 Max. FU-Strom 16-38 Zustand Verknüpfungssteuerung 16-5* Soll- & Istwerte 16-50 Externer Sollwert 16-51 Pulssollwert 16-52 Istwert [Einheit] 16-6* Anzeig. Ein-/Ausg. 16-60 Digitaleingang 18,19,27,33 0 - 1111 16-61 Digitaleingang 29 0 - 1 16-62 Analogeingang 53 (Volt) 16-63 Analogeingang 53 (Strom) 16-64 Analogeingang 60 16-65 Analogausgang 42 [mA] 16-68 Pulseingang [Hz] 16-71 Relaisausgänge 16-72 Zähler A 16-73 Zähler B 16-8* Bus GE Frequenzumrichterschrittsstelle 16-86 GE Frequenzumrichter Sollwert 1 0x8000 - 0x7FFFF 16-9* Bus Diagnose 16-90 Alarmwort 0 - 0XFFFFFFF 16-92 Warnwort 0 - 0XFFFFFFF 16-94 Erw. Zustandswort 0 - 0XFFFFFFF
13-11 Vergleichler-Funktion	(1) < *(1) ≈ (gleich) (2) >		
13-12 Vergleichler-Wert	9999 - 9999 * 0,0		
13-2* Timer			
13-20 LC-Timer	0,0 - 3600 s * 0,0 s		
13-4* Logikregeln			
13-40 Logikregel Boolisch 1	Siehe Par. 13-01 * (0) FALSCH [30] - [32] LC Timeout 0-2		
13-41 Logikregel Verknüpfung 1	*(0) Deaktiviert (1) Und (2) Oder (3) Und nicht (4) Oder nicht (5) Nicht und (6) Nicht oder (7) Nicht und nicht (8) Nicht oder nicht		
13-42 Logikregel Boolisch 2	Siehe Par. 13-40		
13-43 Logikregel Verknüpfung 2	Siehe Par. 13-41 * (0) Deaktiviert		
13-44 Logikregel Boolisch 3	Siehe Par. 13-40		
13-5* SL-Programm			
13-51 LC-Controller Ereignis	Siehe Par. 13-40		
13-52 LC-Controller Aktion	*(0) Deaktiviert		



6.2.1 Conversion Index

The various attributes of each parameter are displayed in the section *Factory Settings*. Parameter values are transferred as whole numbers only. Conversion factors are therefore used to transfer decimals according to the table below.

Example:

Par. 1-24 *Motor Current* has a conversion index of -2 (i.e. conversion factor of 0.01 according to the table below). To set the parameter to 2.25 A, transfer the value 225 via Modbus. The Conversion Factor of 0.01 means that the value transferred is multiplied by 0.01 in the drive. The value 225 transferred on the bus is thus perceived as 2.25 A in the drive.

Conversion index	Conversion factor
2	10
1	100
0	1
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
-4	0.0001
-5	0.00001

Table 6.1: Conversion table

6.2.2 Change during operation

“TRUE” means that the parameter can be changed while the frequency converter is in operation and “FALSE” means that the frequency converter must be stopped before a change can be made.

6.2.3 2-Set-up

“All set-up”: The parameter can be set individually in each of the two set-ups, i.e. one single parameter can have two different data values.

“1 set-up”: Data value will be the same in both set-ups.

6.2.4 Type

Data Type	Description	Type
2	Integer 8	Int8
3	Integer 16	Int16
4	Integer 32	Int32
5	Unsigned 8	UInt8
6	Unsigned 16	UInt16
7	Unsigned 32	UInt32
9	Visible string	VisibleString



6.2.5 0-** Operation/Display

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
0 - 03	Regional Settings Operating State at Power-up (Hand)	[1] US	1 set-up	FALSE	-	Uint8
0 - 04		[1] Forced stop ref=old	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0 - 10	Active Set-up	[1] Set-up 1	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0 - 11	Edit Set-up	[1] Set-up 1	1 set-up	TRUE	-	Uint8
0 - 12	Link Setups	[20] Linked	All set-ups	FALSE	-	Uint8
0 - 31	Custom Readout Min Scale	0	1 set-up	TRUE	-2	Int32
0 - 32	Custom Readout Max Scale	0	1 set-up	TRUE	-2	Int32
0 - 40	[Hand] Key on Keypad	[1] Enabled	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0 - 41	[Off / Reset] Key on Keypad	[1] Enable All	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0 - 42	[Auto] Key on Keypad	[1] Enabled	All set-ups	TRUE	-	Uint8
0 - 50	Keypad Copy	[0] No copy	1 set-up	FALSE	-	Uint8
0 - 51	Set-up Copy	[0] No copy	1 set-up	FALSE	-	Uint8
0 - 60	Main Menu Password	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16

6.2.6 1-** Load/Motor

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
1 - 00	Configuration Mode	[0] Speed open loop	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 01	Motor Control Principle	[1] Adv. Vector Control	All set-ups	FALSE	-	Uint8
1 - 03	Torque Characteristics	[0] Constant torque	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 05	Hand Mode Configuration	[2] As mode par 1-00	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 20	Motor Power		All set-ups	FALSE	-	Uint8
1 - 22	Motor Voltage		All set-ups	FALSE	0	Uint16
1 - 23	Motor Frequency		All set-ups	FALSE	0	Uint16
1 - 24	Motor Current		All set-ups	FALSE	-2	Uint16
1 - 25	Motor Nominal Speed		All set-ups	FALSE	0	Uint16
1 - 29	Auto Tune	[0] Off	1 set-up	FALSE	-	Uint8
1 - 30	Stator Resistance (Rs)		All set-ups	FALSE	-2	Uint16
1 - 33	Stator Leakage Reactance (X1)		All set-ups	FALSE	-2	Uint32
1 - 35	Main Reactance (Xh)		All set-ups	FALSE	-2	Uint32
1 - 50	Motor Magnetisation at Zero Speed Min Speed Normal Magnetising	100%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
1 - 52	[Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1 - 55	U/f Characteristic - U		All set-ups	TRUE	0	Uint16
1 - 56	U/f Characteristic - F		All set-ups	TRUE	0	Uint16
1 - 60	Low Speed Load Compensation	100%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
1 - 61	High Speed Load Compensation	100%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
1 - 62	Slip Compensation	100%	All set-ups	TRUE	0	Int16
1 - 63	Slip Compensation Time Constant	0.1 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
1 - 71	Holding Time	0 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint8
1 - 72	Start Function	[2] Coast/delay time	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 73	Start Mode	[0] Disabled	All set-ups	FALSE	-	Uint8
1 - 80	Function at Stop	[0] Coast	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
1 - 90	Motor Thermal Protection	[0] No protection	All set-ups	TRUE	-	Uint8
1 - 93	Thermistor Resource	[0] None	All set-ups	FALSE	-	Uint8

6.2.7 2-** Brakes

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
2 - 00	DC Hold Current	50%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
2 - 01	DC Brake Current	50%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
2 - 02	DC Braking Time	10 s	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
2 - 04	DC Brake Cut In Speed	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
2 - 10	Brake Function	[0] Off	All set-ups	TRUE	-	Uint8
2 - 11	Brake Resistor (ohm)		All set-ups	TRUE	0	Uint16
2 - 16	AC Brake, Max current	100%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
2 - 17	Over-voltage Control	[0] Disabled	All set-ups	TRUE	-	Uint8
2 - 20	Release Brake Current	0 A	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
2 - 22	Activate Brake Speed [Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16



6.2.8 3-** Reference/Ramps

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
3 - 00	Reference Range	[0] Min - Max	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 02	Minimum Reference	0	All set-ups	TRUE	-3	Int32
3 - 03	Maximum Reference	50	All set-ups	TRUE	-3	Int32
3 - 10	Preset Reference	0%	All set-ups	TRUE	-2	Int16
3 - 11	Jog Speed [Hz]	5 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
3 - 12	Catch up/slow Down Value	0%	All set-ups	TRUE	-2	Int16
3 - 14	Preset Relative Reference	0%	All set-ups	TRUE	-2	Int16
3 - 15	Reference Resource 1	[1] Analog in 53	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 16	Reference Resource 2	[2] Analog in 60	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 17	Reference Resource 3	[11] Local bus reference	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 18	Relative Scaling Reference Resource	[0] No function	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 40	Accel/Decel 1 Pattern	[0] Linear	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 41	Accel Time 1	3 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3 - 42	Decel Time 1	3 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3 - 50	Accel/Decel 2 Pattern	[0] Linear	All set-ups	TRUE	-	Uint8
3 - 51	Accel Time 2	3 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3 - 52	Decel Time 2	3 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3 - 80	Jog Accel/Decel Time	3 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
3 - 81	Quick Stop Ramp Time	3 s	1 set-up	TRUE	-2	Uint32

6

6.2.9 4-** Limits/Warnings

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
4 - 10	Reverse Lock	[2] Both directions	All set-ups	FALSE	-	Uint8
4 - 12	Motor Speed Low Limit [Hz]	0 Hz	All set-ups	FALSE	-1	Uint16
4 - 14	Motor Speed High Limit [Hz]	65 Hz	All set-ups	FALSE	-1	Uint16
4 - 16	Torque Limit Motor Mode	150%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
4 - 17	Torque Limit Generator Mode	100%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
4 - 50	Warning Current Low	0 A	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
4 - 51	Warning Current High	26 A	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
4 - 58	Missing Motor Phase Function	[1] On	All set-ups	FALSE	-	Uint8
4 - 61	Jump Frequency From [Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
4 - 63	Jump Frequency To [Hz]	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16

6.2.10 5-** Digital In/Out

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
5 - 10	Terminal 18 Digital Input	[8] Start	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 11	Terminal 19 Digital Input	[10] Reversing	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 12	Terminal 27 Digital Input	[1] Reset	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 13	Terminal 29 Digital Input	[14] Jog	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 15	Terminal 33 Digital Input	[16] Preset ref bit 0	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 40	Function Relay	[0] No operation	All set-ups	TRUE	-	Uint8
5 - 55	Terminal 33 Low Frequency	20 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint16
5 - 56	Terminal 33 High Frequency	5000 Hz	All set-ups	TRUE	0	Uint16
5 - 57	Terminal 33 Low Ref./Feedb. Value	0	All set-ups	TRUE	-3	Int32
5 - 58	Terminal 33 High Ref./Feedb. Value	50	All set-ups	TRUE	-3	Int32



6.2.11 6-** Analog In/Out

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
6 - 00	Live Zero Timeout Time	10 s	All set-ups	TRUE	0	Uint8
6 - 01	Live Zero TimeoutFunction	[0] Off	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6 - 10	Terminal 53 Low Voltage	0.07 V	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 11	Terminal 53 High Voltage	10 V	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 12	Terminal 53 Low Current	0.14 mA	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 13	Terminal 53 High Current	20 mA	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 16	Terminal 53 Filter Time Constant	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 19	Terminal 53 mode	[0] Voltage mode	1 set-up	TRUE	-	Uint8
6 - 22	Terminal 60 Low Current	0.14 mA	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 23	Terminal 60 High Current	20 mA	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 24	Terminal 60 Low Ref./Feedb. Value	0	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 25	Terminal 60 High Ref./Feedb. Value	50	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 26	Terminal 60 Filter Time Constant	0.01 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 81	Keypad potentiometer Low Ref.	0	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 82	Keypad potentiometer High Ref.	50	All set-ups	TRUE	-3	Int32
6 - 90	Terminal 42 Mode	[0] 0-20 mA	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6 - 91	Terminal 42 Analog Output	[0] No operation	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6 - 92	Terminal 42 Digital Output	[0] No operation	All set-ups	TRUE	-	Uint8
6 - 93	Terminal 42 Output Min Scale	0%	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
6 - 94	Terminal 42 Output Max Scale	100%	All set-ups	TRUE	-2	Uint16

6

6.2.12 7-** Controllers

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
7 - 20	Process CL Feedback 1 Resource	[0] No function	All set-ups	TRUE	-	Uint8
7 - 30	Process PI Normal/ Inverse Control	[0] Normal	All set-ups	TRUE	-	Uint8
7 - 31	Process PI Anti Windup	[1] Enabled	All set-ups	TRUE	-	Uint8
7 - 32	Process PI Start Speed	0 Hz	All set-ups	TRUE	-1	Uint16
7 - 33	Process PI Proportional Gain	0.01	All set-ups	TRUE	-2	Uint16
7 - 34	Process PI Integral Time	9999 s	All set-ups	TRUE	-2	Uint32
7 - 38	Process PI Feed Forward Factor	0%	All set-ups	TRUE	0	Uint16
7 - 39	On Reference Bandwidth	5%	All set-ups	TRUE	0	Uint8

6.2.13 8-** Comm. and Options

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
8 - 01	Control Site	[0] Digital and ctrl.word	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 02	Control Word Source	[1] GE Drive RS485	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 03	Control Word Timeout Time	1 s	1 set-up	TRUE	-1	Uint16
8 - 04	Control Word Timeout Function	[0] Off	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8 - 06	Reset Control Word Timeout	[0] No function	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8 - 30	Protocol	[0] GE Drive	1 set-up	TRUE	0	Uint8
8 - 31	Address	1	1 set-up	TRUE	0	Uint8
8 - 32	GE Drive Port Baud Rate	[2] 9600 Baud	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8 - 33	GE Drive Port Parity	[0] Even Parity 1 Stop Bit	1 set-up	TRUE	-	Uint8
8 - 35	Minimum Response Delay	0.01 s	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
8 - 36	Max Response Delay	5 s	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
8 - 50	Coasting Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 51	Quick Stop Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 52	DC Brake Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 53	Start Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 54	Reversing Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 55	Set-up Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 56	Preset Reference Select	[3] Logic OR	All set-ups	TRUE	-	Uint8
8 - 94	Bus feedback 1	0	All set-ups	TRUE	0	Int16



6.2.14 13-** Logic Controller

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
13 - 00	Logic Controller Mode	[0] Off	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 01	Start Event	[39] Start command	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 02	Stop Event	[40] Drive stopped	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 03	Reset Logic Controller	[0] Do not reset	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 10	Comparator Operand	[0] Disabled	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 11	Comparator Operator	[1] ApproxEqual	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 12	Comparator Value	0	1 set-up	TRUE	-1	Int32
13 - 20	Logic Controller Controller Timer	0 s	1 set-up	TRUE	-1	UInt32
13 - 40	Logic Rule Boolean 1	[0] False	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 41	Logic Rule Operator 1	[0] Disabled	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 42	Logic Rule Boolean 2	[0] False	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 43	Logic Rule Operator 2	[0] Disabled	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 44	Logic Rule Boolean 3	[0] False	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 51	Logic Controller Event	[0] False	1 set-up	TRUE	-	UInt8
13 - 52	Logic Controller Action	[0] Disabled	1 set-up	TRUE	-	UInt8

6

6.2.15 14-** Special Functions

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
14 - 01	Motor Noise (Carrier Freq.)	[1] 4.0 kHz	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14 - 03	Overmodulation	[1] On	All set-ups	FALSE	-	UInt8
14 - 12	Function at Mains Imbalance	[0] Trip	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14 - 20	Reset Mode	[0] Manual reset	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14 - 21	Automatic Restart Time	10 s	All set-ups	TRUE	0	UInt16
14 - 22	Restore Factory Settings	[0] Normal operation	1 set-up	TRUE	-	UInt8
14 - 26	Action At Inverter Fault	[0] Trip	All set-ups	TRUE	-	UInt8
14 - 41	Energy Savings Minimum Magnetisation	66 %	All set-ups	TRUE	0	UInt8

6.2.16 15-** Drive Information

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
15 - 00	Operating Time	0	1 set-up	TRUE	0	UInt32
15 - 01	Running Hours	0	1 set-up	TRUE	0	UInt32
15 - 02	kWh Counter	0	1 set-up	TRUE	0	UInt32
15 - 03	Power Up's	0	1 set-up	TRUE	0	UInt32
15 - 04	Over Temp's	0	1 set-up	TRUE	0	UInt16
15 - 05	Over Volt's	0	1 set-up	TRUE	0	UInt16
15 - 06	Reset kWh Counter	[0] Do not reset	1 set-up	TRUE	-	UInt8
15 - 07	Reset Running Hours Counter	[0] Do not reset	1 set-up	TRUE	-	UInt8
15 - 30	Fault Log; Error Code	0	1 set-up	TRUE	0	UInt8
15 - 40	GE Drive Type		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 41	Power Section		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 42	Voltage		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 43	SW ID Control Card		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 46	Frequency Converter Ordering No		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 48	Keypad Id No		1 set-up	FALSE	0	VisibleString
15 - 51	Frequency Converter Serial Number		1 set-up	FALSE	0	VisibleString



6.2.17 16-** Data Readouts

Parameter Number	Parameter Description	Default Value	2 Setup	Change During Operation	Conversion Index	Type
16 - 00	Control Word	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 01	Reference [Unit]	0	1 set-up	TRUE	-3	Int32
16 - 02	Reference %	0	1 set-up	TRUE	-1	Int16
16 - 03	Status Word	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 05	Main Actual Value [%]	0	1 set-up	TRUE	-2	Int16
16 - 09	Custom Readout	0	1 set-up	TRUE	-2	Int32
16 - 10	Power [kW]	0	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
16 - 11	Power [hp]	0	1 set-up	TRUE	-3	Uint16
16 - 12	Motor Voltage	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 13	Frequency	0	1 set-up	TRUE	-1	Uint16
16 - 14	Motor Current	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 15	Frequency [%]	0	1 set-up	TRUE	-1	Uint16
16 - 18	Motor Thermal	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 30	DC Link Voltage	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 34	Heatsink Temp.	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 35	Inverter Thermal	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 36	Inv. Nom. Current	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 37	Inv. Max. Current	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 38	Logic Controller State	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 50	External Reference	0	1 set-up	TRUE	-1	Int16
16 - 51	Pulse Reference	0	1 set-up	TRUE	-1	Int16
16 - 52	Feedback [Unit]	0	1 set-up	TRUE	-3	Int32
16 - 60	Digital input 18,19,27,33	0	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 61	Digital input 29	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 62	Analog Input 53 (V)	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 63	Analog Input 53 (mA)	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 64	Analog Input 60	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 65	Analog Output 42 [mA]	0	1 set-up	TRUE	-2	Uint16
16 - 68	Pulse input 33	20	1 set-up	TRUE	0	Uint16
16 - 71	Relay Output [bin]	0	1 set-up	TRUE	0	Uint8
16 - 72	Counter A	0	1 set-up	TRUE	0	Int16
16 - 73	Counter B	0	1 set-up	TRUE	0	Int16
16 - 86	GE Drive Port REF 1	0	1 set-up	TRUE	0	Int16
16 - 90	Alarm Word	0	1 set-up	TRUE	0	Uint32
16 - 92	Warning Word	0	1 set-up	TRUE	0	Uint32
16 - 94	Ext. Status Word	0	1 set-up	TRUE	0	Uint32





7 Fehlersuche und -behebung



Nr.	Beschreibung	Warnung	Alarm	Abschaltblockierung	Fehler	Ursache des Problems
2	Signalfehler	X	X			Das Signal an Klemme 53 oder 60 ist unter 50 % des Wertes, eingestellt in Par. 6-10, 6-12 bzw. 6-22 eingestellten Werts.
4	Netzunsymmetrie ¹⁾	X	X	X		Versorgungssseitiger Phasenausfall oder zu hohes Ungleichgewicht in der Netzspannung. Kontrollieren Sie die Versorgungsspannung.
7	DC-Überspannung ¹⁾	X	X			Die DC-Zwischenkreisspannung überschreitet den Grenzwert.
8	DC-Unterspannung ¹⁾	X	X			Die DC-Zwischenkreisspannung liegt unter dem unteren Spannungsgrenzwert.
9	Frequenzumrichterüberlast	X	X			Das Problem besteht darin, dass der Frequenzumrichter zu lange Zeit mit mehr als 100 % Ausgangsstrom belastet worden ist.
10	Motor Elektronische Überlast	X	X			Ursache des Problems ist, dass der Motor zu lange mit niedriger Drehzahl oder mehr als 100 % Motorstrom belastet war.
11	Motor Thermistor	X	X			Der Thermistor bzw. die Verbindung zum Thermistor ist unterbrochen.
12	Drehmomentgrenze	X	X			Das Drehmoment ist höher als der Wert in Par. 4-16 bzw. in Par. 4-17.
13	Überstrom	X	X	X		Die Spitzenstromgrenze des Frequenzumrichters ist überschritten.
14	Erdschluss	X	X	X		Es ist ein Erdschluss zwischen den Ausgangsphasen und Erde entweder im Kabel zwischen Frequenzumrichter und Motor oder im Motor vorhanden.
16	Kurzschluss	X	X	X		Es liegt ein Kurzschluss im Motorkabel, im Motor oder an den Motorklemmen vor.
17	Steuerwort-Timeout	X	X			Es besteht keine Kommunikation zum Frequenzumrichter.
25	Bremswiderstand Kurzschluss	X	X	X		Der Bremswiderstand wird während des Betriebs überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben.
27	Bremse IGBT-Fehler	X	X	X		Während des Betriebs wird der Bremstransistor überwacht. Bei einem Kurzschluss wird die Bremsfunktion abgebrochen und die Warnung ausgegeben werden.
28	Bremswiderstand Test	X	X			Fehler im Bremswiderstand: der Bremswiderstand ist nicht angeschlossen/funktioniert nicht.
29	Umrichter Übertemperatur	X	X	X		Die Abschalttemperatur des Kühlkörpers wurde erreicht.
30	Motorphase U fehlt	X	X	X		Motorphase U zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie die Motorphase.
31	Motorphase V fehlt	X	X	X		Motorphase V zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie die Motorphase.
32	Motorphase W fehlt	X	X	X		Motorphase W zwischen Frequenzumrichter und Motor fehlt. Schalten Sie den Frequenzumrichter aus und prüfen Sie die Motorphase.
38	Interner Fehler	X	X	X		Bitte wenden Sie sich an den GE-Service.
47	24V Fehler	X	X	X		Die externe 24V-DC-Steuerversorgung ist möglicherweise überlastet.
51	Auto-Tuning Motordaten?	X	X	X		Die Einstellung von Motorspannung, Motorstrom und Motorleistung ist vermutlich falsch.
52	Auto-Tuning Motorstrom	X	X			Die Einstellung des Motorstroms ist vermutlich zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellungen.
59	Stromgrenze	X	X			Frequenzumrichter-Überlast.
63	Mechanische Bremse	X	X			Der Motorstrom hat den Strom für „Bremsen lüften“ innerhalb des Zeitfensters für die Verzögerungszeit nicht überschritten.
80	Initialisiert	X	X			Der Frequenzumrichter wurde manuell (3-Finger Methode) oder über Par. 14-22 initialisiert (Werkseinstellung der Parameter laden).
84	Keine Verbindung zwischen Frequenzumrichter und Keypad.				X	Keine Kommunikation zwischen Keypad und Frequenzumrichter
85	Taste deaktiviert				X	Siehe Parametergruppe 0-4* Keypad
86	Fehler beim Kopieren				X	Beim Kopieren vom Frequenzumrichter zum Keypad oder umgekehrt ist ein Fehler aufgetreten.
87	Keypad Daten ungültig				X	Wird beim Kopieren vom Keypad angezeigt, wenn das Keypad fehlerhafte Daten enthält - oder wenn keine Daten zum Keypad übertragen wurden.
88	Keypad Daten nicht kompatibel				X	Wird beim Kopieren vom Keypad angezeigt, wenn Daten zwischen Frequenzumrichter und Keypad Diskrepanz der Software-Versionen kopiert werden.
89	Nur-Lese-Parameter				X	Wird angezeigt, wenn versucht wird, zu einem Nur-Lese-Parameter zu schreiben.
90	Parameter-Datenbank ausgelastet				X	Keypad und RS485-Verbindung versuchen, Parameter gleichzeitig zu aktualisieren.
91	Parameterwert ist in dieser Betriebsart nicht gültig				X	Wird beim Versuch angezeigt, einen ungültigen Wert zu einem Parameter zu schreiben.



7.1.1 Alarm, Warning and Extended Status Word

Bit	Hex	Dec	Par 1690	Par 1692	Par 1694
			AlarmWord	WarningWord	ExtendedStatusWord
0	1	1	Brake check		Ramping
1	2	2	Pwr.card temp	Pwr.card temp	
2	4	4	Earth Fault		Start CW/CCW
3	8	8			Slow down
4	10	16	Ctrl.word TO	Ctrl.word TO	Catch up
5	20	32	Over Current	Over Current	
6	40	64		Torque limit	
7	80	128	Motor Thermistor Over	Motor Thermistor Over	Output current high
8	100	256	Electronic Overload Over	Electronic Overload Over	Output current low
9	200	512	Inverter overload	Inverter overload	
10	400	1024	DC under volt	DC under volt	
11	800	2048	DC over volt	DC over volt	
12	1000	4096	Short Circuit		
13	2000	8192			Braking
14	4000	16384	Mains ph. loss	Mains ph. loss	
15	8000	32768	"Auto Tune Not OK"		OVC active
16	10000	65536	Live zero error	Live zero error	AC brake
17	20000	131072	Internal fault		
18	40000	262144			
19	80000	524288	U phase loss		
20	100000	1048576	V phase loss		
21	200000	2097152	W phase loss		
22	400000	4194304			
23	800000	8388608	Control Voltage Fault		
24	1000000	16777216			
25	2000000	33554432		Current limit	
26	4000000	67108864	Brake resistor shortcircuit		
27	8000000	134217728	Brake IGBT shortcircuit		
28	10000000	268435456		MotorPhaseMissing	
29	20000000	536870912	Drive restored		
30	40000000	1073741824		Undefined	
31	80000000	2147483648	Mech. brake low		DatabaseBusy

The alarm words, warning words and extended status words can be read out via serial bus for diagnose. See also 16-94 Ext. Status Word.



8 Technische Daten

8.1 Netzversorgung

8.1.1 Netzversorgung 1 x 200-240 V AC

Normales Überlastmoment (150 %) für 1 Minute						
Frequenzumrichter						
Typische Wellenleistung [kW]	0,18	0,37	0,75	1,5	2,2	
Typische Wellenleistung [PS]	0,25	0,5	1	2	3	
IP20	Gerätegröße M1	Gerätegröße M1	Gerätegröße M1	Gerätegröße M2	Gerätegröße M3	
Ausgangsstrom						
<p>150BA513</p>	Dauerbetrieb (1 x 200-240 V) [A]	1,2	2,2	4,2	6,8	9,6
	Überlast/60 s (1 x 200-240 V) [A]	1,8	3,3	6,3	10,2	14,4
	Max. Kabelquerschnitt:					
	(Netz, Motor) [mm ² / AWG]	4/10				
Max. Eingangsstrom						
<p>130BA512</p>	Dauerbetrieb (1 x 200-240 V) [A]	3,3	6,1	11,6	18,7	26,4
	Überlast/60 s (1 x 200-240 V) [A]	4,5	8,3	15,6	26,4	37,0
	Max. Netzsicherungen [A]					Siehe Abschnitt Sicherungen.
	Umgebung					
	Geschätzte Verlustleistung [W], Bester Fall/Typisch ¹⁾	12,5/ 15,5	20,0/ 25,0	36,5/ 44,0	61,0/ 67,0	81,0/ 85,1
	Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	1,1	1,1	1,1	1,6	3,0
	Wirkungsgrad [%], Bester Fall/Typisch ¹⁾	95,6/ 94,5	96,5/ 95,6	96,6/ 96,0	97,0/ 96,7	96,9/ 97,1

Table 8.1: Netzversorgung 1 x 200-240 VAC

1. Bei Nennlastbedingungen.

8.1.2 Netzversorgung 3 x 200 - 240 VAC

Normales Überlastmoment (150 %) für 1 Minute								
Frequenzumrichter								
Typische Wellenleistung [kW]	0,25	0,37	0,75	1,5	2,2	3,7		
Typische Wellenleistung [PS]	0,33	0,5	1	2	3	5		
IP20	Gerätegröße M1	Gerätegröße M1	Gerätegröße M1	Gerätegröße M2	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3		
Ausgangsstrom								
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	1,5	2,2	4,2	6,8	15,2		
	Überlast/60 s (3 x 200-240 V) [A]	2,3	3,3	6,3	10,2	22,8		
	Max. Kabelquerschnitt: (Netz, Motor) [mm ² / AWG]	4/10						
Max. Eingangsstrom								
	Dauerbetrieb (3 x 200-240 V) [A]	2,4	3,5	6,7	10,9	15,4	24,3	
	Überlast/60 s (3 x 200-240 V) [A]	3,2	4,6	8,3	14,4	23,4	35,3	
	Max. Netzsicherungen [A]	Siehe Abschnitt Sicherungen.						
	Umgebung							
	Geschätzte Verlustleistung [W], Bester Fall/Typisch ¹⁾	14,0/20,0	19,0/24,0	31,5/39,5	51,0/57,0	72,0/77,1	115,0/122,8	
	Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	1,1	1,1	1,1	1,6	3,0	3,0	
	Wirkungsgrad [%], Bester Fall/Typisch ¹⁾	96,4/94,9	96,7/95,8	97,1/96,3	97,4/97,2	97,2/97,4	97,3/97,4	

Table 8.2: Netzversorgung 3 x 200-240 VAC

- Bei Nennlastbedingungen.

8.1.3 Netzversorgung 3 x 380-480 VAC

- Bei Nennlastbedingungen.

- Bei Nennlastbedingungen.

Normales Überlastmoment (150 %) für 1 Minute												
Frequenzumrichter												
Typische Wellenleistung [kW]	0,37	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	10	15,5	23,5	30,1	40,8
Typische Wellenleistung [PS]	0,5	1	2	3	5	7,5	10	15,5	23,5	30,1	40,8	55,8
IP20	Gerätegröße M1	Gerätegröße M1	Gerätegröße M2	Gerätegröße M2	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3	Gerätegröße M3
Ausgangsstrom												
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	1,2	2,2	3,7	5,3	9,0	12,0	15,5	23,5	30,1	40,8	55,8
	Überlast/60 s (3 x 380-440 V) [A]	1,8	3,3	5,6	8,0	13,7	18,0	23,5	30,1	40,8	55,8	75,3
	Max. Kabelquerschnitt: (Netz, Motor) [mm ² / AWG]	4/10										
Max. Eingangsstrom												
	Dauerbetrieb (3 x 380-440 V) [A]	1,9	3,5	5,9	8,5	14,4	19,2	24,8	36,3	47,8	64,3	86,8
	Überlast/60 s (3 x 380-440 V) [A]	2,6	4,7	8,7	12,6	20,2	27,4	36,3	47,8	64,3	86,8	115,3
	Dauerbetrieb (3 x 440-480 V) [A]	1,7	3,0	5,1	7,3	12,4	16,6	21,4	30,1	40,8	55,8	75,3
	Überlast/60 s (3 x 440-480 V) [A]	2,3	4,0	7,5	10,8	17,5	23,6	30,1	40,8	55,8	75,3	100,8
	Max. Vorsicherungen [A]	Siehe Abschnitt Sicherungen.										
	Umgebung											
	Typische Verlustleistung bei Nennlast [W], Bester Fall/Typisch ¹⁾	18,5/25,5	28,5/41,5	41,5/57,5	57,5/81,5	81,5/111,5	111,5/151,5	151,5/201,5	201,5/271,5	271,5/361,5	361,5/471,5	471,5/621,5
Gewicht des Gehäuses IP20 [kg]	1,1	1,1	1,6	1,6	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Wirkungsgrad Bester Fall/Typisch ¹⁾	96,8/95,5	97,4/96,0	98,0/97,0	97,9/97,3	97,9/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5	97,5/97,5

- Verlustleistung bei Nennlastbedingungen.

Table 8.3: Netzversorgung 3 x 380-480 VAC



8.2 Sonstige Technische Daten

Schutz und Funktionen:

- Elektronisch thermischer Motor-Überlastschutz.
- Temperaturüberwachung des Kühlkörpers stellt sicher, dass der Frequenzumrichter bei einer Übertemperatur abgeschaltet wird.
- Der Frequenzumrichter ist gegen Kurzschluss an den Motorklemmen U, V, W geschützt.
- Bei fehlender Motorphase schaltet der Frequenzumrichter ab und gibt einen Alarm aus.
- Bei fehlender Netzphase schaltet der Frequenzumrichter ab oder gibt eine Warnung aus (je nach Last).
- Die Überwachung der Zwischenkreisspannung gewährleistet, dass der Frequenzumrichter abschaltet, wenn die Zwischenkreisspannung zu niedrig bzw. zu hoch ist.
- Der Frequenzumrichter ist an den Motorklemmen U, V und W gegen Erdschluss geschützt.

Netzversorgung (L1/L, L2, L3/N):

Versorgungsspannung	200-240 V ±10 %
Versorgungsspannung	380-480 V ±1 0%
Netzfrequenz	50/60 Hz
Max. Ungleichgewicht zwischen Netzphasen	3,0 % der Versorgungsnennspannung
Verzerrungsleistungsfaktor (λ)	≥ 0,4 bei Nennlast
Verschiebungsfaktor ($\cos \phi$) nahe 1	(> 0,98)
Schalten am Eingang L1/L, L2, L3/N (Anzahl Netz-Ein)	max. 2 x/Min.
Umgebung gemäß EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

Das Gerät ist für Netzversorgungen geeignet, die maximal 100.000 ARMS (symmetrisch) bei maximal je 240/480 V liefern können.

Motorausgang (U, V, W):

Ausgangsspannung	0 - 100 % der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenz	0 - 200 Hz (VVC+), 0 - 400 Hz (U/f)
Schalten am Ausgang	Unbegrenzt
Rampenzeiten	0,05-3600 s
Kabellängen und -querschnitte:	
Max. Motorkabellänge, abgeschirmtes Kabel (EVM-gerechte Installation)	15 m
Max. Motorkabellänge, nicht abgeschirmtes Kabel	50 m
Max. Querschnitt für Motor, Netz, Zwischenkreiskopplung und Bremse*	
Maximaler Querschnitt für Steuerklemmen, starrer Draht	1,5 mm ² /16 AWG (2 x 0,75 mm ²)
Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, flexibles Kabel	1 mm ² /18 AWG
Maximaler Querschnitt für Steuerkabel, Kabel mit Aderendhülse	0,5 mm ² /20 AWG
Minimaler Querschnitt für Steuerklemmen	0,25 mm ²

* Weitere Informationen siehe die Tabellen zur Netzversorgung.

Digitaleingänge (Puls-/Drehgebereingänge):

Programmierbare Digitaleingänge (Puls/Drehgeber)	5 (1)
Klemmennummer	18, 19, 27, 29, 33,
Logik	PNP oder NPN
Spannungsbereich	0 - 24 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ PNP	< 5 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ PNP	> 10 V DC
Spannungsniveau, logisch „0“ NPN	> 19 V DC
Spannungsniveau, logisch „1“ NPN	< 14 V DC
Max. Spannung am Eingang	28 V DC
Eingangswiderstand, R _i	ca. 4 kΩ
Max. Frequenz an Klemme 33	5000 Hz
Min. Frequenz an Klemme 33	20 Hz

Analogeingänge:

Anzahl Analogeingänge	2
Klemmennummer	53, 60
Spannungsbereich	0 - 10 V
Eingangswiderstand, R _i	ca. 10 kΩ



Max. Spannung	20 V
Strombereich	0/4 bis 20 mA (skalierbar)
Eingangswiderstand, R _i	ca. 200 Ω
Max. Strom	30 mA
Analogausgänge:	
Anzahl programmierbarer Analogausgänge	1
Klemmennummer	42
Strombereich am Analogausgang	0/4 - 20 mA
Max. Widerstandslast gegen Masse am Analogausgang	500 Ω
Genauigkeit am Analogausgang	Max. Fehler 0,8 % der Gesamtskala
Auflösung am Analogausgang	8 Bit

Der Analogausgang ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Steuerkarte, RS 485, serielle Schnittstelle:

Klemmennummer	68 (P,TX+, RX+), 69 (N,TX-, RX-)
Klemmennummer 61	Masse für Klemmen 68 und 69

Die serielle RS-485-Schnittstelle ist von anderen zentralen Stromkreisen funktional und von der Versorgungsspannung (PELV) galvanisch getrennt.

Steuerkarte, 24 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	12
Max. Last	200 mA
Relaisausgänge:	
Programmierbarer Relaisausgang	1
Klemmennummer Relais 01	01-03 (öffnen), 01-02 (schließen)
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 01-02 (schließen) (ohmsche Last)	250 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 01-02 (schließen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 01-02 (schließen) (ohmsche Last)	30 V DC, 2 A
Max. Klemmenleistung (DC-13) ¹⁾ an 01-02 (schließen) (induktive Last)	24 V DC, 0,1 A
Max. Klemmenleistung (AC-1) ¹⁾ an 01-03 (öffnen) (ohmsche Last)	250 V AC, 2 A
Max. Klemmenleistung (AC-15) ¹⁾ an 01-03 (öffnen) (induktive Last @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2A
Max. Klemmenleistung (DC-1) ¹⁾ an 01-03 (öffnen) (ohmsche Last)	30 V DC, 2 A
Min. Klemmenleistung an 01-03 (öffnen), 01-02 (schließen)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Umgebung nach EN 60664-1	Überspannungskategorie III/Verschmutzungsgrad 2

¹⁾ IEC 60947 Teil 4 und 5

Steuerkarte, 10 V DC-Ausgang:

Klemmennummer	50
Ausgangsspannung	10,5 V ±0,5 V
Max. Last	25 mA

Die 10 V DC-Versorgung ist galvanisch von der Versorgungsspannung (PELV) und anderen Hochspannungsklemmen getrennt.

Umgebung:

Schutzart	IP20
Zusätzliche Gehäuseabdeckung (Option)	IP21
Zusätzliche Gehäuseabdeckung (Option)	NEMA 1
Vibrationstest	1,0 g
Max. relative Feuchtigkeit	5 % - 95 % (IEC 60721-3-3; Klasse 3K3 (nicht kondensierend) bei Betrieb
Aggressive Umgebung (IEC 60721-3-3), beschichtet	Klasse 3C3
Testverfahren nach IEC 60068-2-43 H2S (10 Tage)	
Umgebungstemperatur	Max. 40 °C

Leistungsreduzierung wegen hoher Umgebungstemperatur, siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.

Minimale Umgebungstemperatur bei Volllast	0 °C
Minimale Umgebungstemperatur bei reduzierter Leistung	- 10 °C
Temperatur bei Lagerung/Transport	-25 - +65/70 °C
Maximale Höhe über Meeresspiegel ohne Leistungsreduzierung	1000 m
Maximale Höhe über Meeresspiegel mit Leistungsreduzierung	3000 m

Leistungsreduzierung wegen niedrigem Luftdruck siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen.



EMV-Normen, Störaussendung

EN 61800-3, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3

EMV-Normen, Störfestigkeit

EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3,

EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6

Siehe Abschnitt Besondere Betriebsbedingungen

8.3 Besondere Betriebsbedingungen

8.3.1 Zweck der Leistungsreduzierung

Leistungsreduzierung muss berücksichtigt werden, wenn der Frequenzumrichter bei niedrigem Luftdruck (Höhenlage), niedrigen Drehzahlen, mit langen Motor-kabeln, Kabeln mit großem Querschnitt oder bei hoher Umgebungstemperatur betrieben wird. Der vorliegende Abschnitt beschreibt die erforderlichen Maßnahmen.

8.3.2 Leistungsreduzierung wegen erhöhter Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur ist die maximal zulässige Temperatur. Der über 24 h gemessene Durchschnittswert ($T_{AMB,AVG}$) muss mindestens 5 °C darunter liegen.

Wird der Frequenzumrichter bei hoher Umgebungstemperatur betrieben, so ist eine Reduzierung des Dauerausgangsstroms notwendig.

Der Frequenzumrichter ist für den Betrieb mit einer max. Umgebungstemperatur von 50 °C mit einer Motorgröße unter der Nenngröße ausgelegt. Dauerbetrieb bei Volllast mit einer Umgebungstemperatur von 50 °C reduziert die Lebensdauer des Frequenzumrichters.

8

8.3.3 Leistungsreduzierung wegen niedrigem Luftdruck

Bei niedrigerem Luftdruck nimmt die Kühlfähigkeit der Luft ab.

Bei Höhen über 2000 m über NN ziehen Sie bitte GE zurate.

Unterhalb einer Höhe von 1000 m über NN ist keine Leistungsreduzierung erforderlich. Oberhalb einer Höhe von 1000 m muss die Umgebungstemperatur oder der max. Ausgangsstrom entsprechend reduziert werden.

Reduzierung des Ausgangsstroms um 1 % pro 100 m Höhe über 1000 m oder Reduzierung der max. Umgebungstemperatur um 1 Grad pro 200 m.

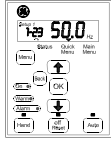
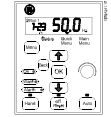

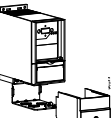
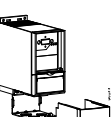
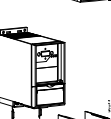
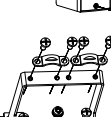
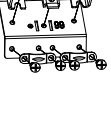
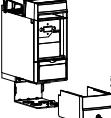

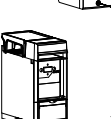
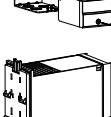
8.3.4 Leistungsreduzierung beim Betrieb mit niedriger Drehzahl

Ist ein Motor an einen Frequenzumrichter angeschlossen, so ist zu prüfen, ob die Kühlung des Motors ausreicht.

Im niedrigen Drehzahlbereich kann der Ventilator des Motors Kühlluft nicht in ausreichender Menge zuführen. Die verringerte Kühlung bestimmt, welcher Motorstrom bei kontinuierlichem Betrieb zulässig ist. Soll der Motor kontinuierlich mit weniger als der Hälfte der Nenndrehzahl laufen, so muss dem Motor zusätzliche Kühlluft zugeführt werden (oder es ist ein für diese Betriebsart geeigneter Motor zu verwenden). Alternativ kann auch die relative Belastung des Motors verringert werden, indem man einen (um eine Größe) größeren Motor einsetzt, was jedoch auch durch die Leistungsgröße des Frequenzumrichters eingeschränkt ist.



8.4 Optionen für VLT Micro Drive FC 51

Bestellnr.	Beschreibung	
132B0100	VLT Bedieneinheit LCP 11 ohne Potentiometer	
132B0101	VLT Bedieneinheit LCP 12 mit Potentiometer	
132B0102	LCP-Einbausatz inkl. 3 m Kabel IP54 bei LCP 11, IP21 bei LCP 12	
132B0103	IP21/NEMA1-Option für Gehäuse M1	
132B0104	IP21/NEMA1-Option für Gehäuse M2	
132B0105	IP21/NEMA1-Option für Gehäuse M3	
132B0106	Abschirmblech für Gehäuse M1 und M2	
132B0107	Abschirmblech für Gehäuse M3	
132B0108	IP21-Option für Gehäuse M1	
132B0109	IP21-Option für Gehäuse M2	
132B0110	IP21-Option für Gehäuse M3	
132B0111	DIN-Schienenmontagesatz für M1	



Danfoss-Netzfilter und Bremswiderstände sind auf Anfrage erhältlich.



Index

A

Abschirmblech	66
Active Set-up	51
Alarm, Warning And Extended Status Word	59
Analog In/out	53
Analogausgänge	64
Analogeingänge	63
Ausgangsleistung (u, V, W)	63

B

Bedientasten	21
Brake Resistor	51
Brakes	51
Busabschluss	16

C

Comm. And Options	53
Control Word According To Fc Profile	39
Controllers	53
Conversion Index	50

D

Danfoss Fc Control Profile	39
Data Readouts	55
Digital In/out	52
Digitaleingänge:	63
Din-schienenmontagesatz	66
Display	19
Drive Information	54

E

Edit Set-up	51
Einheit	20
Elektronischem Abfall	8
Entsorgungshinweise	8
Erdableitstrom	5
Erhöhter Erdableitstrom	7
Explanation Of The Control Bits	39
Explanation Of The Status Bits	42

F

Fehlerstromschutzschalter	7
Frequenzrichter Mit Modbus Rtu	27
Function Codes Supported By Modbus Rtu	32

H

Hand Mode	51
-----------	----

I

Ip21/nema1-option	66
Ip21-option	66
It-netz	7

K

Kabellängen Und -querschnitte	63
Kontroll-anzeigen	20

L

Lcp	19, 20
-----	--------



Lcp-einbausatz	66
Limits/warnings	52
Load Compensation	51
Load/motor	51

M

Main Menu	20
Mct-10 Software	19
Modbus Rtu	27
Modbus Rtu Message Framing Structure	29
Modbus Rtu Overview	27
Motor Phase	52
Motorausgang	63
Motordrehrichtung	20
Motor-überlastschutz	63

N

Navigationstasten	21
Netzversorgung	61, 62
Netzversorgung (I1/I, L2, L3/n)	63
Netzversorgung 1 X 200-240 Vac	61
Netzversorgung 3 X 200-240 Vac	62
Netzversorgung 3 X 380-480 Vac	62

O

Operation/display	51
Optionen	66
Over-voltage Control	51

P

Parameternummer	20
Platz	9

Q

Quick Menu	20
------------	----

R

Reference/ramps	52
Relaisausgänge	64

S

Satznummer	19
Schalter S200 1-4	17
Schutz	11
Schutz Und Funktionen	63
Slip Compensation	51
Smart Logic	54
Spannungsbereich	63
Special Functions	54
Status Word According To Fc Profile (stw)	41
Steuerkarte, 10 V Dc-ausgang	64
Steuerkarte, 24 V Dc	64
Steuerkarte, Rs 485, Serielle Schnittstelle:	64

T

Thermistor Resource	51
---------------------	----

Ü

Überlastschutz	11
----------------	----



U

Ul-konformität	11
----------------	----

V

Vlt Bedieneinheit Lcp 11	66
Vlt Bedieneinheit Lcp 12	66

W

Wert	20
------	----

Z

Zustandsmenü	20
--------------	----