

Bedienungsanleitung

G100 - Frequenzumrichter

0.4 - 22kW



Sicherheitshinweise

Die Sicherheitshinweise in dieser Anleitung sind genau durchzulesen und zu befolgen, um unsichere Betriebsbedingungen, materielle Schäden, Verletzungen oder möglicherweise sogar tödliche Unfälle zu vermeiden.

Sicherheitssymbole in dieser Betriebsanleitung

Gefahr

Weist auf eine unmittelbare Gefahrensituation hin, die zu ernststen Verletzungen oder sogar zum Tod führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Warnung

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Verletzungen oder sogar zum Tod führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Vorsicht

Weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen Verletzungen oder materiellen Schäden führt, sofern sie nicht vermieden wird.

Sicherheitsinformation

Gefahr

- Entfernen Sie niemals die Frontplatte oder Abdeckung(-en) des Geräts bzw. berühren Sie niemals die innen liegenden Platine oder elektrischen Kontakte, wenn das Gerät eingeschaltet ist. Setzen Sie außerdem das Gerät nicht in Betrieb, wenn die Frontplatte oder Abdeckung(-en) geöffnet sind. Dies kann einen Stromschlag hervorrufen, weil Leistungsspannungsklemmen oder stromführende Teile frei liegen.
- Wenn der Umrichter vom Netz getrennt ist, öffnen Sie die Frontplatte oder Abdeckung(-en) nur, wenn dies für die Verdrahtung oder vorbeugende Wartung absolut notwendig ist. Das Öffnen der Frontplatte oder Abdeckung(-en) kann selbst dann zu Stromschlag führen, wenn das Gerät nach längerer Betriebszeit vom Netz getrennt wird, weil die Zwischenkreise noch aufgeladen sind.
- Warten Sie mindestens 10 Minuten, bevor Sie die Frontplatte oder Abdeckung(-en) öffnen und die Klemmenanschlüsse freilegen. Prüfen Sie alle Anschlüsse um sicher-zustellen, dass das Gerät vollständig entladen ist d.h. keine

Gleichspannung mehr aufweist, bevor Sie mit Arbeiten am Gerät beginnen. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.

Warnung

- Stellen Sie für einen sicheren Betrieb sicher, dass eine Erdungsleitung (Schutzleiter) zwischen dem Umrichtergerät und dem Motor installiert wird. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.
- Schalten Sie nicht die Netzspannung ein, wenn das Gerät beschädigt oder defekt ist. Stellt sich heraus, dass das Gerät defekt ist, muss es vom Spannungsnetz getrennt und fachmännisch repariert werden.
- Das Umrichtergerät wird während des Betriebs heiß. Berühren Sie den Umrichter nicht bis er abgekühlt ist, um Verbrennungen zu vermeiden.
- Fremdkörper wie Schrauben, Metallspäne, Abfälle, Wasser oder Öl dürfen nicht in den Umrichter eindringen. Fremdkörper innerhalb des Umrichters können zu Funktionsstörungen des Umrichters oder Feuer führen.
- Bedienen Sie die Schalter des Umrichters nicht mit nassen Händen. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.
- Prüfen Sie die Informationen über das Schutzniveau der Stromkreise und Bauteile.

Die unten genannten Anschlussklemmen und Bauteile gehören zur Schutzklasse 0, das heißt: die Schutzklasse des Stromkreises hängt von der Basisisolierung des Betriebsmittels ab, und bei fehlerhafter Isolierung besteht kein Schutz gegen einen elektrischen Schlag. Daher sind beim Anschluss der Leistungskabel an die Leistungsklemmen sowie beim Anschluss der Leitungen an die unten genannten Klemmen bzw. beim Anschluss der unten genannten Komponenten die gleichen Schutzmaßnahmen zu treffen.

- Programmierbare Eingänge: P1–P5, CM
- Analoge Eingänge bzw. Ausgänge: VR, V1, I2, AO
- Digitale Ausgänge: 24, A1/B1/C1, A2/C2, Q1/EG
- Kommunikation: S+/ S-
- Lüfter

- Dieses Gerät hat die Schutzklasse 1.

Vorsicht

- Nehmen Sie nicht eigenmächtig Änderungen im Innern des Geräts vor. Dies kann zu Verletzungen oder Beschädigung des Geräts aufgrund von Funktionsausfall oder Störungen führen. Eigenmächtige Änderungen am Gerät haben außerdem zur Folge, dass das Gerät von der Produktgewährleistung

ausgeschlossen wird.

- Verwenden Sie den Umrichter nicht zum Antrieb eines Einphasen-Wechselstrommotors, denn er ist für den Antrieb von Drehstrommotoren bestimmt. Ein an den Umrichter angeschlossener Einphasen-Wechselstrommotor wird möglicherweise beschädigt.
- Platzieren Sie keine schweren Gegenstände auf elektrischen Kabeln. Dies kann zur Beschädigung des Kabels und somit zu einem Stromschlag führen.

Hinweis

Nach IEC 60439-1 beträgt der maximal zulässige Kurzschlussstrom (Bemessungskurzschlussstrom) am Netzanschluss des Umrichters 100 kA. Abhängig vom gewählten Leitungsschutzschalter ist der G100 Frequenzumrichter geeignet für die Verwendung in einem Stromkreis, dessen Spannungsquelle bei symmetrischer Belastung und maximaler Nennspannung des Antriebs einen Strom von maximal 100 kA bereitstellen kann. Die folgende Tabelle zeigt die empfohlenen Leitungsschutzschalter für unterschiedliche Kurzschlussstrom-Effektivwerte bei symmetrischer Belastung. (Der maximal zulässige Kurzschlussstrom (Bemessungskurzschlussstrom) am Netzanschluss des G100C Umrichters beträgt 5 kA.)

Betriebsspannung	UTE100E	UTE100H	UTS150H
240 V (50/60 Hz)	50 kA	100 kA	100 kA
480 V (50/60 Hz)	25 kA	65 kA	65 kA

Schnellhilfe

Die untenstehende Tabelle ist eine zusammenfassende Auflistung der Situationen, die bei der Verwendung des Geräts häufig auftreten. Sie verweist für jede Situation auf die entsprechenden Seiten in dieser Anleitung, auf denen Sie genauere Informationen bzgl. solcher Situationen finden.

Situation	Siehe...
Ich möchte einen Motor mit einer etwas höheren Nennleistung als der des Umrichters betreiben	<u>S.200</u>
Ich möchte den Umrichter so konfigurieren, dass er zu arbeiten beginnt, sobald die Versorgungsspannung angelegt wird.	<u>S.90</u>
Ich möchte die Parameter des Motors konfigurieren.	<u>S.149</u>
Ich möchte eine sensorlose Vektorregelung einrichten.	<u>S.152</u>
Mit dem Umrichter oder Motor scheint etwas nicht zu stimmen.	<u>S.218</u> , <u>S.304</u>
Was ist Auto-Tuning?	<u>S.149</u>
Welche Kabellängen werden empfohlen?	<u>S.39</u>
Der Motor ist zu laut.	<u>S.317</u>
Ich möchte PID-Regelung auf mein System anwenden.	<u>S.141</u>
Welches sind die Werkseinstellungen für die programmierbaren Eingänge P1–P5?	<u>S.36</u>
Ich möchte die Historie der Fehlermeldungen und Hinweise ansehen.	<u>S.304</u>
Ich möchte die Betriebsfrequenz des Umrichters mithilfe eines Potentiometers ändern.	<u>S.61</u>
Ich möchte ein Frequenzmessgerät an einem analogen Ausgang installieren.	<u>S.36</u>
Ich möchte den Motorstrom mithilfe eines Amperemeters prüfen.	<u>S.320</u>
Ich möchte den Umrichter im mehrstufigen Drehzahlbetrieb betreiben.	<u>S.84</u>
Der Motor ist zu heiß.	<u>S.212</u>
Der Umrichter ist zu heiß.	<u>S.219</u>
Der Lüfter arbeitet nicht.	<u>S.190</u>
Ich möchte wissen wie der Umrichter gelagert wird, wenn er nicht verwendet wird.	<u>S.323</u>

Inhalt

1 Vorbereitung der Installation	1
1.1 Produktkennzeichnung.....	1
1.2 Teilebezeichnungen	3
1.3 Einbauhinweise	7
1.4 Wahl des Einbauortes	9
1.5 Auswahl der Kabel	13
2 Installation des Umrichters	15
2.1 Montage an der Wand oder im Steuerschrank	18
2.2 Anschluss	21
2.3 Checkliste nach der Installation	45
2.4 Testlauf	47
3 Ausführen grundlegender Operationen	49
3.1 Über das Bedienteil	49
3.1.1 Über das Display	50
3.1.2 Bedientasten.....	51
3.1.3 Steuerungsmenü	52
3.2 Bedienung mittels Bedienteil	52
3.2.1 Anwahl einer Parametergruppe und eines Parametercodes	53
3.2.2 Direktes Navigieren zu einzelnen Parametern (direkter Parameterruf)	54
3.2.3 Einstellen von Parameterwerten	55
3.3 Anwendungsbeispiele	56
3.3.1 Einstellen der Beschleunigungszeit.....	56
3.3.2 Einstellen der Sollfrequenz	57
3.3.3 Einstellen der JOG-Frequenz.....	58
3.3.4 Parameterinitialisierung	59
3.3.5 Frequenzvorgabe über Bedienteil und Steuerung über Steuerklemmleiste	60
3.3.6 Frequenzvorgabe über Potentiometer und Steuerung über Steuerklemmleiste	61

3.3.7 Frequenzeinstellung über internes Potentiometer und Laufbefehl über die [RUN]-Taste des Bedienteils	63
3.4 Überwachung des Betriebs	65
3.4.1 Überwachung des Ausgangsstroms	65
3.4.2 Fehlerzustandsüberwachung	66
4 Ausführen grundlegender Funktionen.....	68
4.1 Einstellen der Sollfrequenz-Sollwertquelle	72
4.1.1 Die Betriebsfrequenz via Direkteingabe am Bedienteil einstellen.....	72
4.1.2 Die Betriebsfrequenz mithilfe der [▲]- und [▼]-Tasten am Bedienteil einstellen...73	
4.1.3 Spannungseingang (V1-Klemme) als Frequenz-Sollwertquelle einrichten	73
4.1.4 Eingebauter Analogeingang für Potentiometer (V0) als Sollwertquelle.....	81
4.1.5 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über den Stromeingang (I2).....	81
4.1.6 RS485-Schnittstelle als Frequenz-Sollwertquelle einrichten.....	83
4.2 Frequenz über Analogeingang halten	84
4.3 Festfrequenzen konfigurieren	85
4.4 Einstellung der Befehlsquelle	87
4.4.1 Das Bedienteil als Befehlsquelle einrichten	87
4.4.2 Klemmleiste als Befehlsquelle (Vorwärts-/ Rückwärtslaufbefehle, Stoppbefehl) ..87	
4.4.3 Klemmleiste als Befehlsquelle (Start/Stop und Drehrichtungsumkehr)	88
4.4.4 RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle einrichten	89
4.5 „Sperrung 'Drehrichtung vorwärts' oder 'Drehrichtung rückwärts'“ aktivieren	90
4.6 Start bei Netzspannung EIN	90
4.7 Reset und Neustart	91
4.8 Vorgabe von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten.....	93
4.8.1 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Maximalfrequenz festlegen	93
4.8.2 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Betriebsfrequenz festlegen	94
4.8.3 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bei mehrstufiger Beschleunigung bzw. Verzögerung festlegen	95
4.8.4 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten – Schaltfrequenz festlegen	98
4.9 Vorgabe der Steigungen der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie.....	99

4.10 Stopp der Beschleunigung/Verzögerung	102
4.11 U/f-Steuerung	102
4.11.1 Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie	102
4.11.2 Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie	104
4.11.3 Betrieb mit benutzerdefinierter U/f-Kennlinie	104
4.12 Drehmomentboost.....	106
4.12.1 Manueller Drehmomentboost	106
4.13 Einstellen der Ausgangsspannung für den Motor	108
4.14 Einstellen des Startmodus.....	109
4.14.1 'Beschleunigungsstart' aktivieren	109
4.14.2 Gleichstrombremsung nach Startbefehl	109
4.14.3 Vorerregung im Stopp-Zustand	110
4.15 Einstellen des Stillsetzmodus	111
4.15.1 Stillsetzen durch Verzögern	111
4.15.2 Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl	111
4.15.3 Austrudeln bis Stillstand	113
4.15.4 Leistungsbremung	114
4.16 Frequenzbegrenzung	114
4.16.1 Frequenzbegrenzung durch Maximalfrequenz und Startfrequenz	114
4.16.2 'Frequenzbegrenzung durch obere Grenzfrequenz und untere Grenzfrequenz' aktivieren	115
4.16.3 Frequenzsprünge	116
4.17 Zweitbetrieb.....	118
4.18 Einstellen der programmierbaren Eingänge.....	119
4.19 Betrieb im Feuermodus (Notbetrieb).....	121
5 Ausführen erweiterter Funktionen.....	123
5.1 Betrieb mit Hilfssollwerten	125
5.2 Jog-Betrieb.....	129
5.2.1 Jog-Betrieb 1 - Vorwärts	130
5.2.2 Jog-Betrieb 2 – Vorwärts/Rückwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang	131
5.3 Aufwärts/Abwärts-Operation.....	132

5.4 3-Leiter-Betrieb	134
5.6 Verweiloperation (Halteoperation)	138
5.7 Schlupfkompensation	139
5.8 PID-Regelung.....	141
5.8.1 Grundfunktionen der PID-Regelung	142
5.8.2 PID-Vorschaltfunktion	147
5.8.3 PID-Schlafffunktion	148
5.8.4 PID-Umschaltung (PID-Regelung - offener Wirkungsablauf)	149
5.9 Auto-Tuning.....	149
5.10 Betrieb mit sensorloser Vektorregelung für Induktionsmotoren.....	152
5.10.1 Einstellungen für den Betrieb mit sensorloser Vektorregelung für Induktionsmotoren	154
5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und - behebung	157
5.11 Umwandlung der Bewegungsenergie in elektrische Energie (Speicherung der kinetischen Energie)	160
5.12 Energiesparfunktion	164
5.12.1 Manuelle Energiesparfunktion	164
5.12.2 Automatische Energiesparfunktion	164
5.13 Drehzahlsuchfunktion	165
5.14 Einstellungen für automatischen Neustart	169
5.15 Motorlaufgeräusch-Einstellungen (Änderung der Trägerfrequenz-Einstellungen)....	171
5.16 Zweitmotorbetrieb	173
5.17 Umschalten auf Betrieb mit handelsüblicher Spannungsquelle	174
5.18 Lüftersteuerung.....	176
5.19 Einstellen der Frequenz der Eingangsspannung.....	177
5.20 Parameterspeicherung.....	177
5.21 Parameterinitialisierung.....	178
5.22 Parameter-Schreibschutz.....	179
5.23 Anzeige geänderter Parameter	180
5.24 Timer-Einstellungen	180
5.25 Bremssteuerung.....	181

5.26	Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung	183
5.27	Verhinderung der Energierückspeisung bei Pressenbetrieb	184
5.28	Analoger Ausgang.....	185
5.28.1	Analogausgang	185
5.29	Digitale Ausgänge	189
5.29.1	Programmierbarer Relaisausgang - Einstellungen	189
5.29.2	Fehlerausgabe an einem programmierbaren Relaisausgang	194
5.29.3	Einschalt- und Ausschaltverzögerungen für digitale Relaisausgänge (programmierbare Relaisausgänge)	196
5.30	Allgemeiner Sperreingang.....	197
6	Ausführen von Schutzfunktionen.....	198
6.1	Motorschutz	198
6.1.1	Elektronischer Thermoschutz (ETH)	198
6.1.2	Überlast-Vorwarnung und -Fehlerauslösung	200
6.1.3	Kippschutz und Flussbremsung	202
6.2	Umrichterschutz und Ablaufsicherung	206
6.2.1	Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang	206
6.2.2	Externes Fehlersignal	207
6.2.3	Umrichter-Überlastschutz	207
6.2.4	Ausfall des Drehzahlsignals	208
6.2.5	Widerstandskonfiguration für die dynamische Bremseinheit (DB-Einheit)	211
6.3	Unterlastwarnung und Fehlerauslösung	213
6.3.1	Lüfterfehler-Abfrage	214
6.3.2	Lebensdauerdiagnose von Komponenten	215
6.3.3	Auslösen eines Unterspannungsfehlers	216
6.3.4	Sperrung des Umrichterausgangs über programmierbaren Ausgang	216
6.3.5	Zurücksetzen des Fehlerstatus	217
6.3.6	Umrichterdiagnosestatus	217
6.3.7	Reaktion des Umrichters bei Optionsboard-Fehlerauslösung	218
6.3.8	Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor	218
6.3.9	Unterspannungsfehlerauslösung 2	219
6.3.10	Umrichter-Übertemperaturwarnung	219
6.3.11	Drehmomenterkennung - Schutzfunktion	220

6.4	Liste der Fehler/Warnungen	223
7	RS485-Kommunikationsfunktionen	225
7.1	Kommunikationsstandards	225
7.2	Konfiguration des Kommunikationssystems	228
7.2.1	Anschluss der Datenleitungen	227
7.2.2	Einstellung der Kommunikationsparameter	228
7.2.3	Konfiguration des Befehlskanals und der Betriebsfrequenz	229
7.2.4	Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals	230
7.2.5	Einstellung eines virtuellen digitalen Eingangs	231
7.2.6	Speichern von Parametern, die über Schnittstelle eingestellt wurden	231
7.2.7	Gesamtspeicherlayout für Kommunikation über Schnittstelle	232
7.2.8	Parametergruppe für Datenübertragung	232
7.3	Kommunikationsprotokoll	233
7.3.1	LS INV 485 Protokoll	233
7.3.2	Modbus-RTU-Protokoll	239
7.4	DriveView9	241
7.5	Kompatible allgemeingültige Parameter	245
7.6	G100 – erweiterte allgemeingültige Parameter	248
7.6.1	Überwachungsbereichsparameter (Nur-Lese-Parameter)	248
7.6.2	Steuerungsbereichsparameter (Schreib-/Lese-Parameter)	254
7.6.3	Parameter des Speichersteuerungsbereichs (Schreib-/Lese-Parameter)	256
8	Tabelle der Funktionen	258
8.1	„Operation“-Gruppe (Betrieb)	258
8.2	„Drive“-Gruppe (Antrieb; Parameter—>dr.)	259
8.3	„Basic Functions“-Gruppe (Basisfunktionen —> Parameter bA.)	264
8.4	„Advanced Functions“-Gruppe (Erweiterte Funktionen —> Parameter Ad.)	268
8.5	„Control Functions“-Gruppe (Steuerung & Regelung —> Parameter Cn.)	275
8.6	„Input terminal block“-Gruppe (Eingangsklemmen —> Parameter In.)	278
8.7	„Output terminal block“-Gruppe (Ausgangsklemmen —> Parameter OU.)	283
8.8	„Communication Functions“-Gruppe (Kommunikationsfunktionen; Parameter—>CM.)	289

8.9	„Application Functions“-Gruppe (Applikationsfunktionen —> Parameter AP.)	294
8.10	„Protection Functions“-Gruppe (Schutzfunktionen —> Parameter Pr.)	296
8.11	„2nd Motor Functions“-Gruppe (Zweitmotorfunktionen—> Parameter M2.)	301
9	Fehlersuche und -behebung	304
9.1	Fehlerauslösung und Warnmeldung	304
9.1.1	Fehlerausgaben	304
9.1.2	Warnmeldungen	309
9.2	Behebung von Fehlern, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden	310
9.3	Weitere Fehler	313
10	Wartung	319
10.1	Liste der regelmäßigen Inspektionen	319
10.1.1	Tägliche Inspektionen	319
10.1.2	Jährliche Inspektionen	321
10.1.3	Halbjährliche Inspektionen	323
10.2	Lagerung und Entsorgung	323
10.2.1	Lagerung	323
10.2.2	Entsorgung	323
11	Technische Spezifikation	325
11.1	Technische Daten	325
11.2	Details der Produktspezifikation	329
11.3	Äußere Abmessungen	332
11.4	Peripheriebauteile	342
11.5	Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln	343
11.6	Spezifikation der Klemmschrauben	344
11.7	Spezifikation des Bremswiderstands	345
11.8	Absenken des Nennausgangsstroms bei Motordauerbetrieb	346
11.9	Wärmeemission	350
11.10	Externes Bedienteil (Option)	351

Produktgewährleistung.....	354
Index	359

1 Vorbereitung der Installation

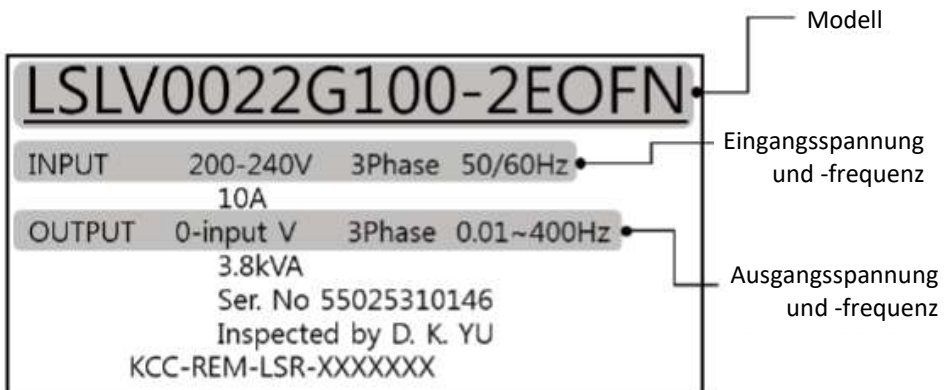
Dieses Kapitel liefert Details über Gerätekenzeichnung, Teilebezeichnungen, korrekte Installation und Kabelspezifikationen. Für eine korrekte und sichere Installation des Umrichters lesen und befolgen Sie bitte die Hinweise bzw. Anweisungen.

1.1 Produktkenzeichnung

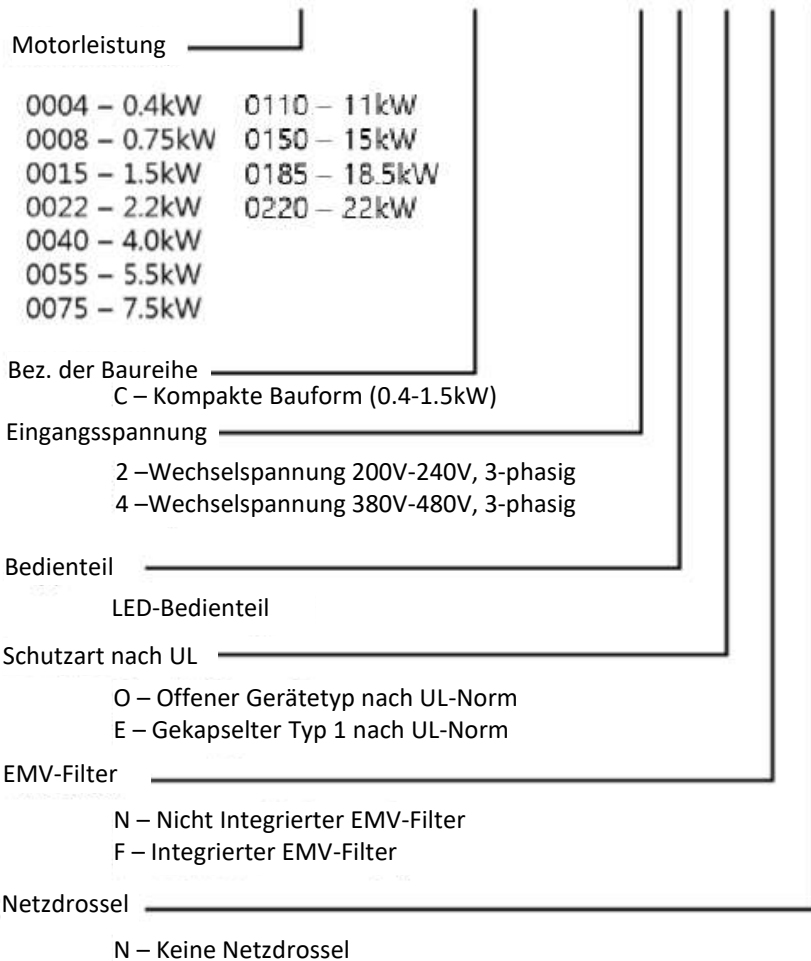
Der G100 Umrichter wird innerhalb einer Produktbaureihe gefertigt, deren Geräte sich in der Leistung des Antriebs und Spezifikation der Spannungsversorgung unterscheiden. Gerätenamen und Spezifikationen sind auf dem Typenschild detailliert. Prüfen Sie die Gerätespezifikation, bevor Sie das Gerät installieren, und vergewissern Sie sich, dass das Gerät für den bestimmungsgemäßen Betrieb ausgelegt ist. Detaillierte Produktspezifikationen finden Sie in **11.1 Eingangs- und Ausgangsspezifikation**.

Hinweis

Öffnen Sie die Verpackung, prüfen Sie den Gerätenamen, und vergewissern Sie sich dann, dass das Gerät mängelfrei ist. Wenn das Gerät Mängel aufweist, wenden Sie sich an Ihren Lieferanten.



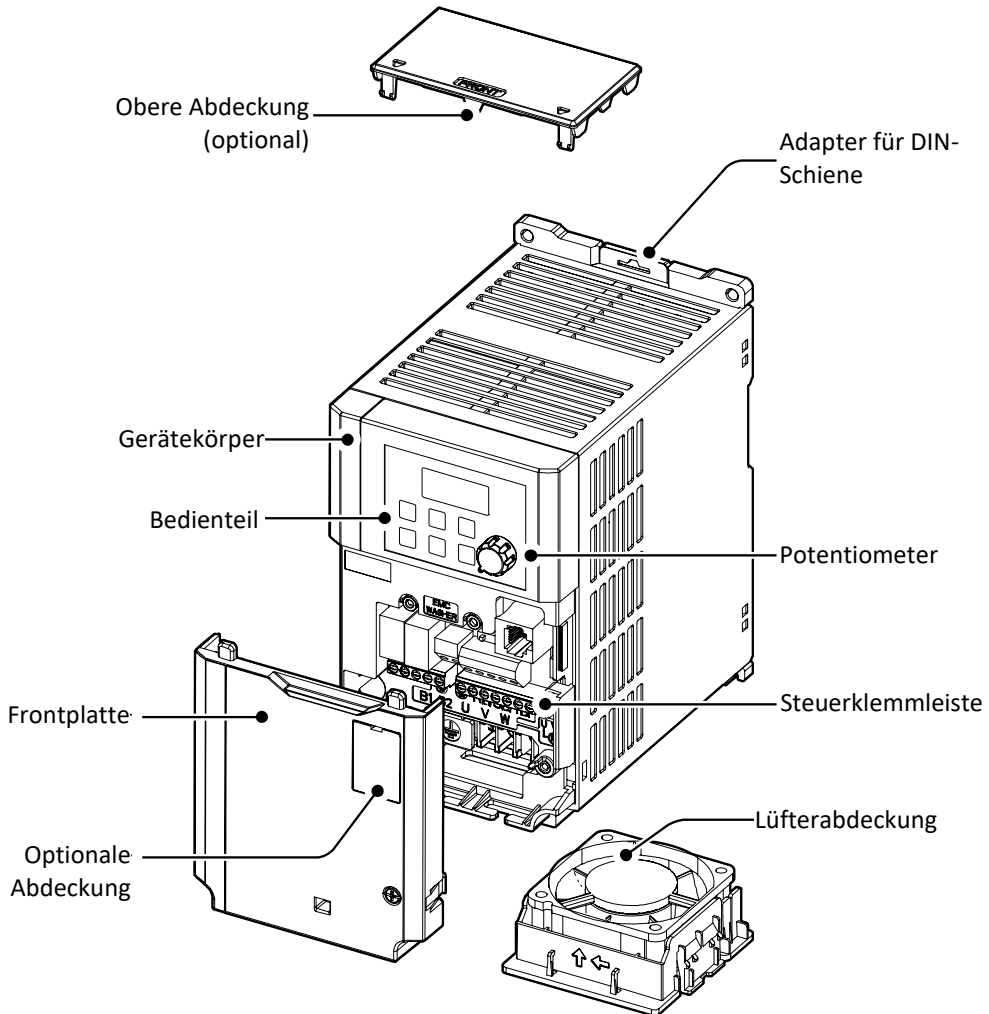
LSLV 0022 G100(C) - 2EOFN



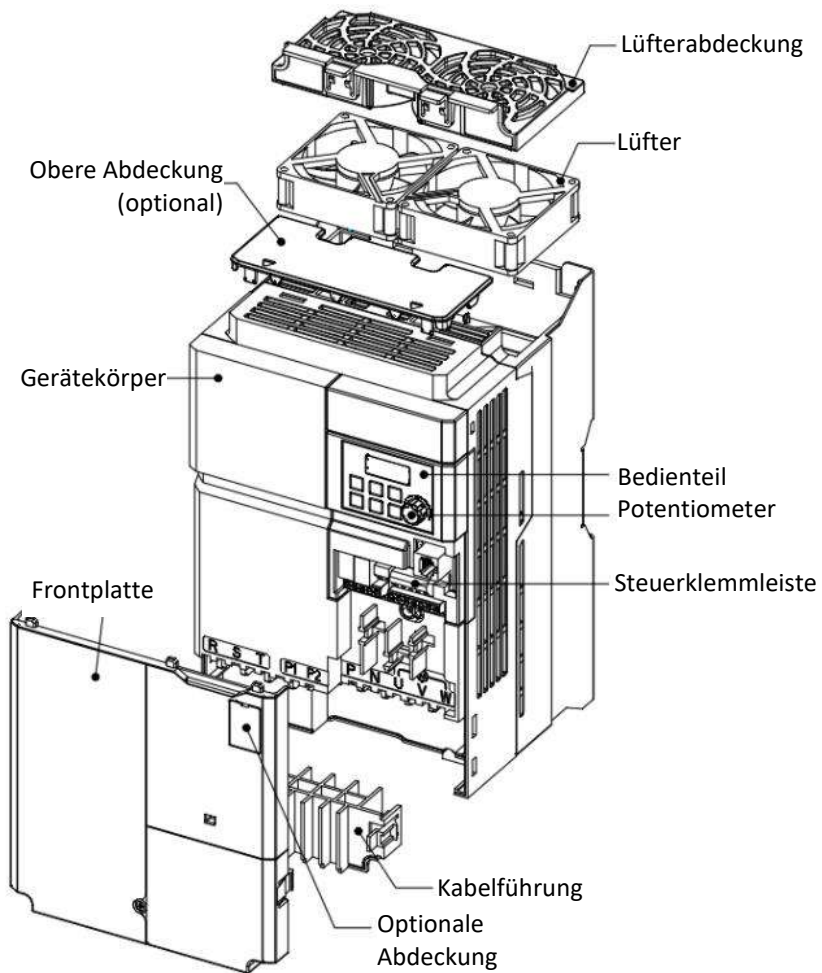
1.2 Teilebezeichnungen

In der folgenden Explosionszeichnung finden Sie die Teilebezeichnungen. Die genauen Abbildungen unterscheiden sich von Produktbaureihe zu Produktbaureihe.

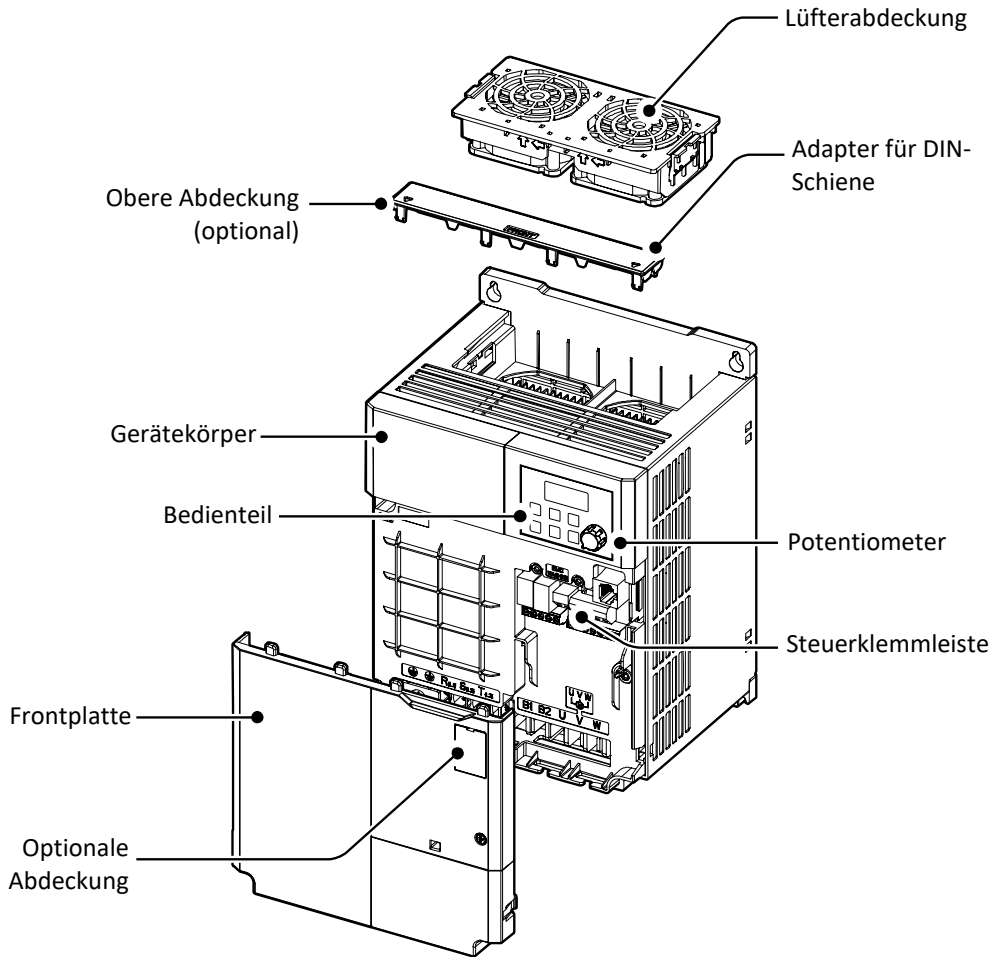
0.4...4.0 kW (3-phasige Geräte)



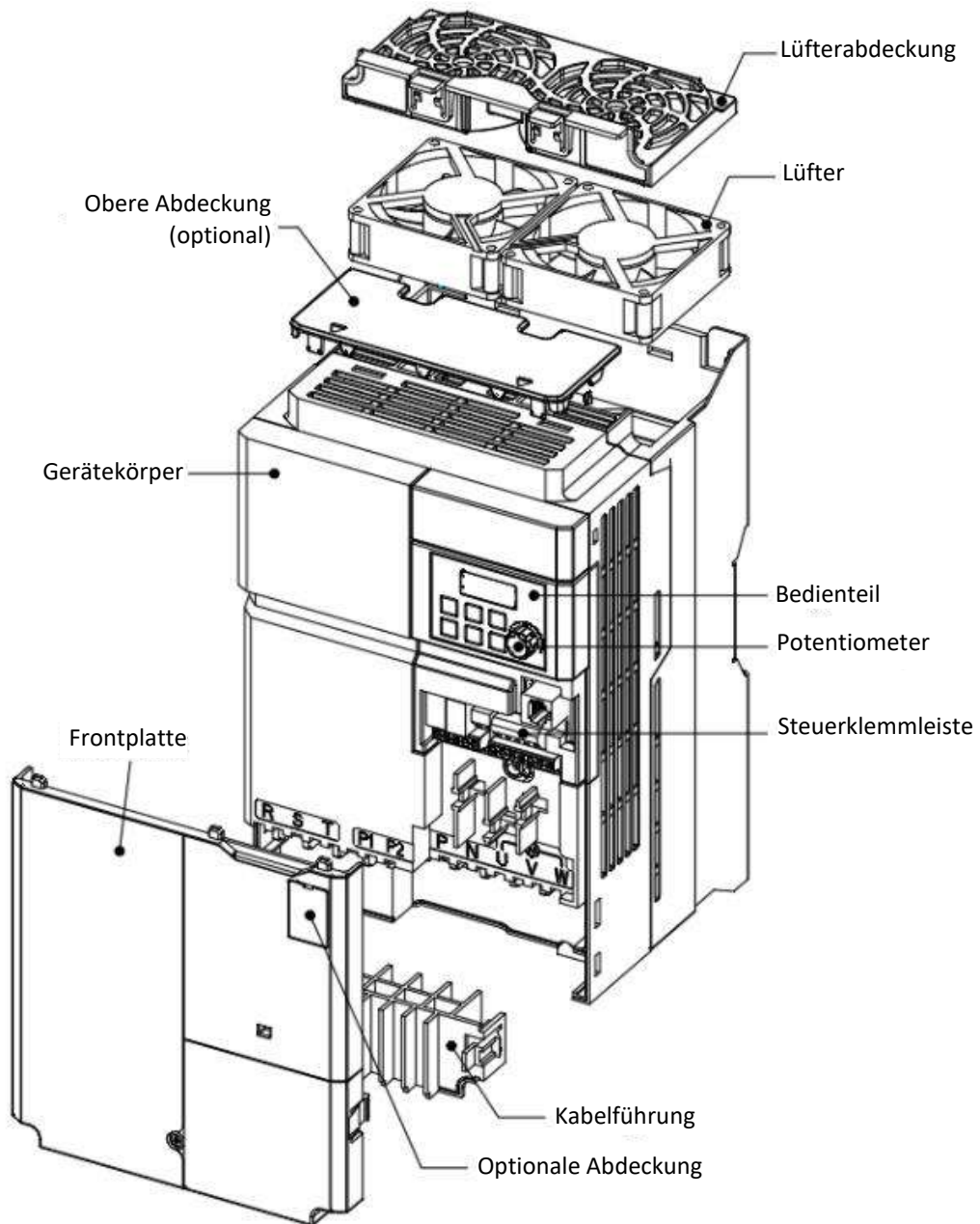
0.4...1.5 kW (G100C)



5.5–7.5 kW (3-phasige Geräte)



11...22 kW (3-phasige Geräte)

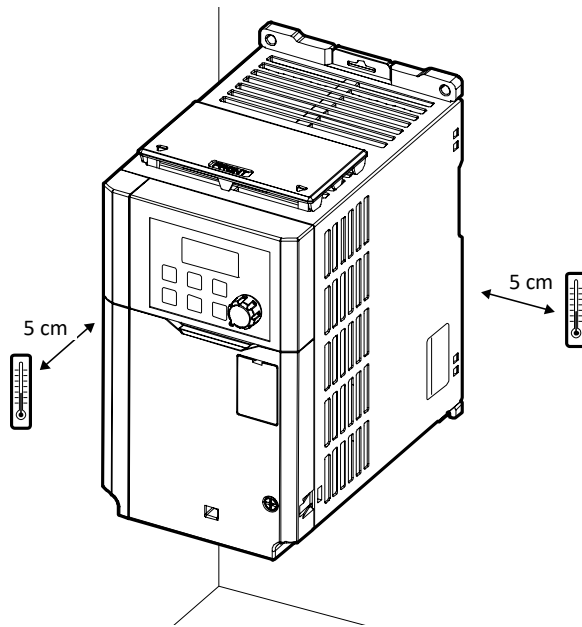


1.3 Einbauhinweise

Frequenzumrichter enthalten verschiedene elektronische Präzisionsbauteile, daher kann die Einbauumgebung sich stark auf die Lebensdauer und Zuverlässigkeit des Geräts auswirken. Die Tabelle unten detailliert die idealen Betriebs- und Einbaubedingungen für den Umrichter

Bereich	Beschreibung
Umgebungs-temperatur*	Bei großem Lastmoment: -10–50°C Bei normalem Lastmoment: -10–40°C
Umgebungs-feuchtigkeit	Rel. Luftfeuchte < 95% (nicht kondensierende Luft)
Lagerungs-temperatur	-20–65°C
Umgebungs-beschaffenheit	Umgebung frei von korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölresten oder Staub
Höhenlage, Schwingungen	Höhenlage weniger als 1000 m über dem Meeresspiegel, Beschleunigung kleiner als Erdbeschleunigung g (d.h. < 9.8 m/s ²) (Anzuwenden ist eine 1%ige Minderung der zulässigen Spannung gegenüber der Nennspannung / Minderung des Ausgangsstroms pro 100 m Zunahme der Höhenlage ab 1000 m bis maximal 4000 m)
Luftdruck	70–106 kPa

* Die Umgebungstemperatur ist die Temperatur, die an einem Punkt gemessen wird, der 5 cm von der Oberfläche des Umrichters entfernt ist.



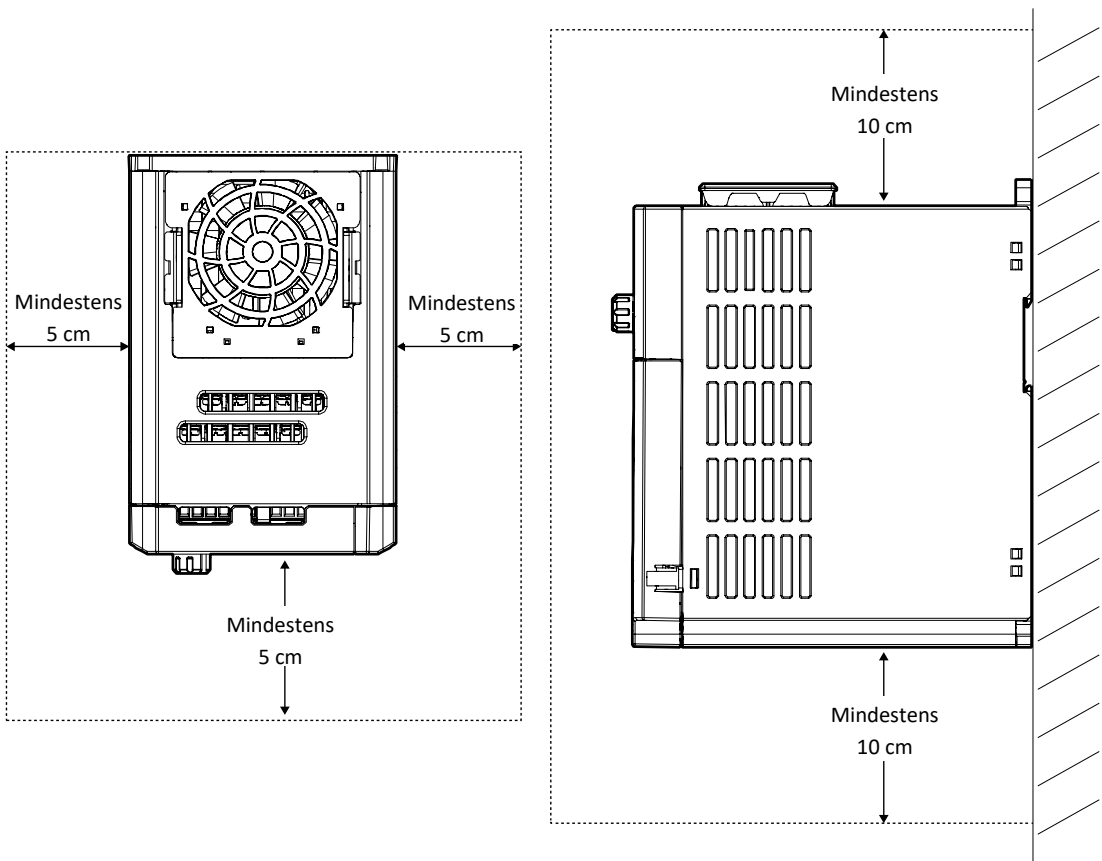
⚠ Vorsicht

Der Umrichter darf nicht bei Umgebungstemperaturen betrieben werden, die außerhalb des zulässigen Bereichs liegen.

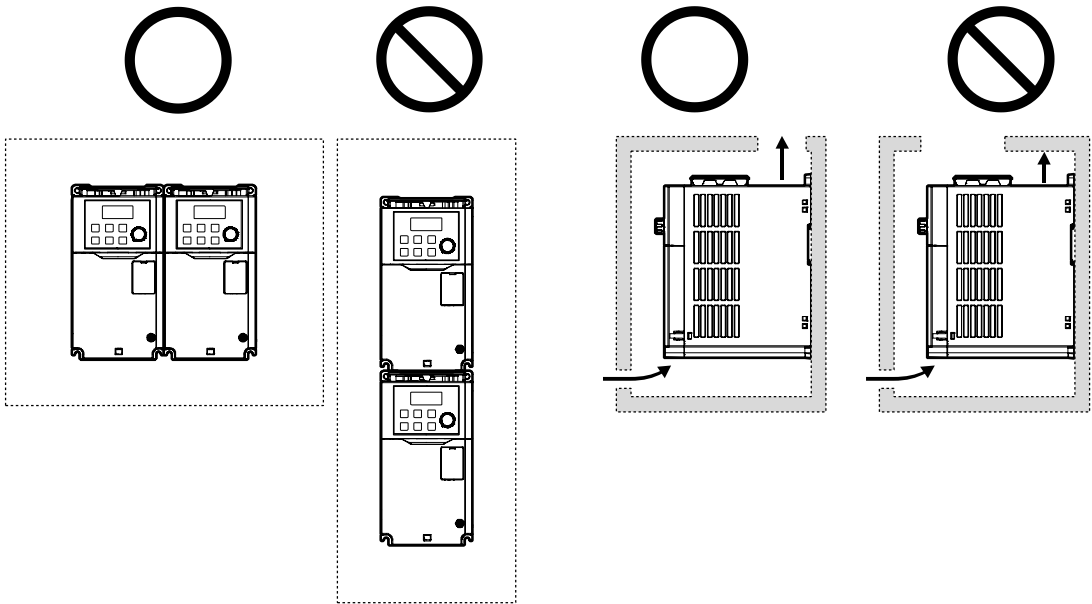
1.4 Wahl des Einbauortes

Bei der Auswahl eines Einbauortes sind folgende Punkte zu beachten:

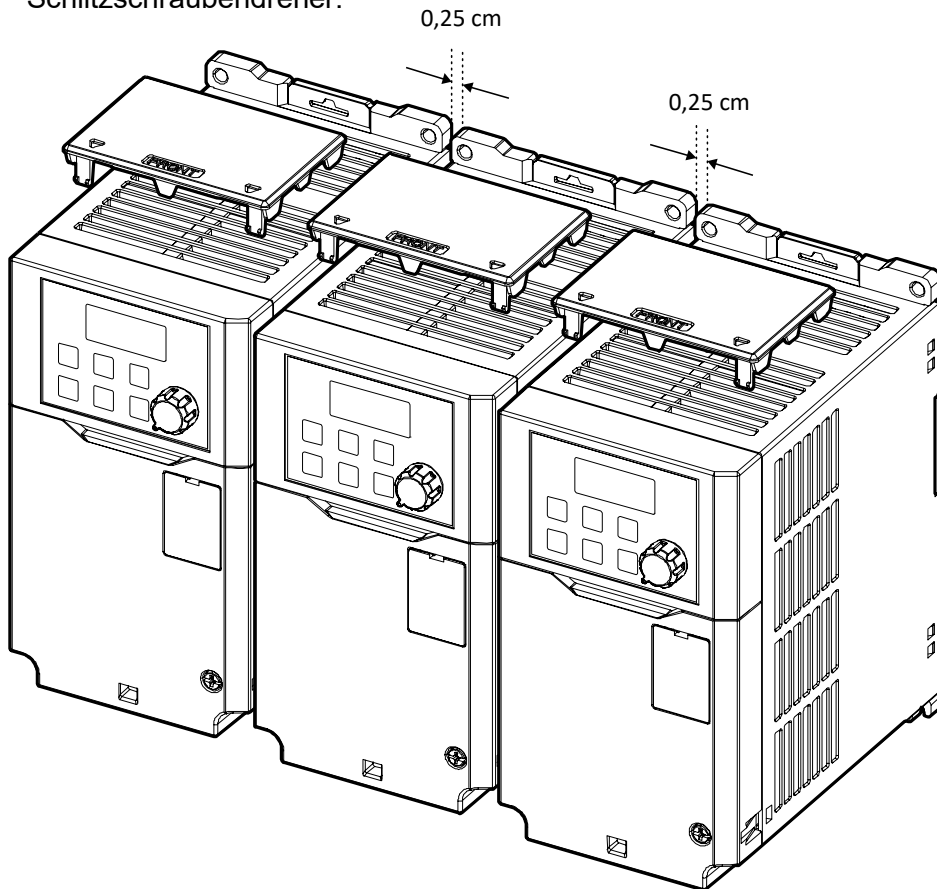
- Der Einbauort muss frei von Schwingungen sein, und der Umrichter ist an einer Wand zu montieren, die das Gewicht des Umrichters tragen kann.
- Der Umrichter kann im Betrieb sehr heiß werden. Montieren Sie den Umrichter auf einer feuerhemmenden oder flammenschluckenden Oberfläche sowie mit ausreichend Abstand zu umliegenden Elementen, damit die Luft zirkulieren kann.



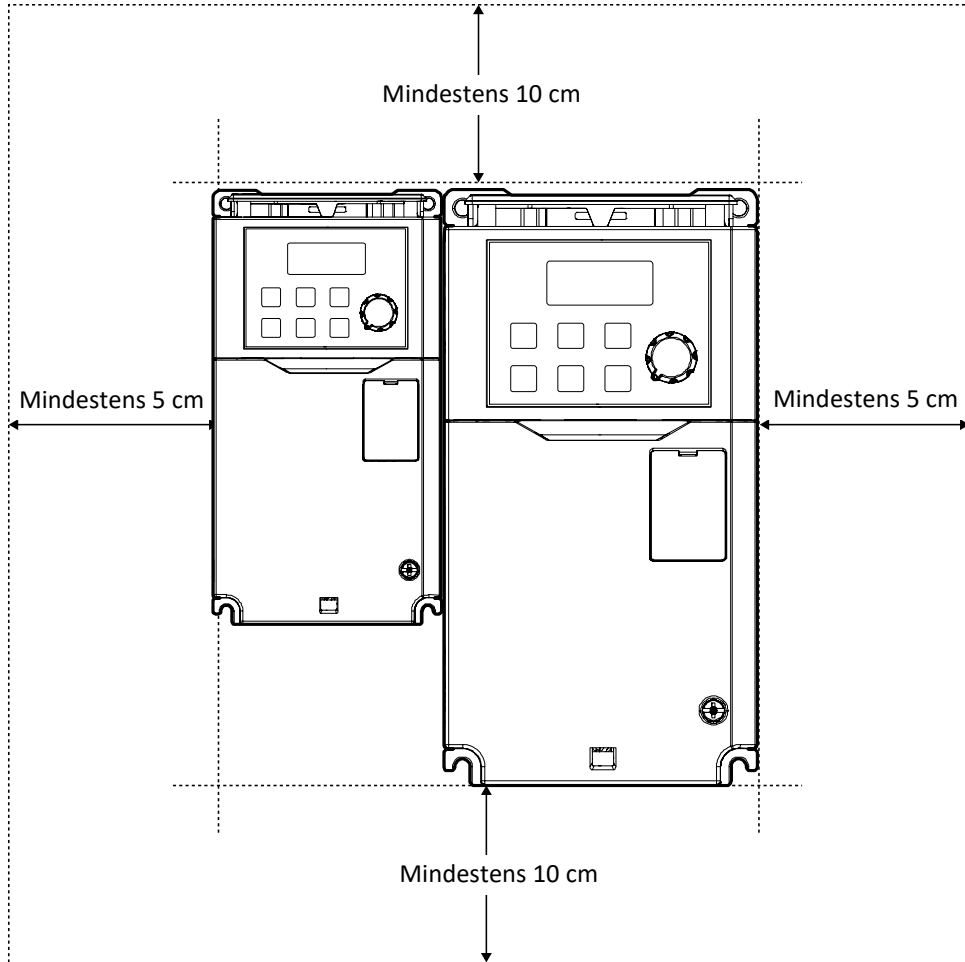
- Stellen Sie sicher, dass nach dem Einbau eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet ist. Beim Einbau des Umrichters im Steuerschrank ist die Position des Lüfters und des Lüftungsgitters genau zu beachten. Der Umrichter muss so platziert werden, dass die durch den Betrieb des Umrichters erzeugte Wärme ausreichend durch den Lüfter abgeführt wird.



- Bei der Installation mehrerer Umrichter an einem Einbaort sind diese nebeneinander anzuordnen und die oberen Abdeckungen abzunehmen. Das Entfernen der oberen Abdeckungen ist bei Einbau nebeneinander **ZWINGEND NOTWENDIG**. Benutzen Sie dafür einen Schlitzschraubendreher.



- Bei der Installation mehrerer Umrichter unterschiedlicher Leistungen ist so viel Abstand zu gewährleisten, dass die Mindestabstände des leistungsstärkeren Umrichters eingehalten werden.



1.5 Auswahl der Kabel

Für den Anschluss der Leistungsklemmen und Steuerklemmen sind nur Kabel mit der geforderten Spezifikation zu verwenden, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb des Geräts zu gewährleisten. Hilfe zur Auswahl der Kabel bieten die folgenden Informationen.

⚠ Vorsicht

- Für den Netzanschluss sind möglichst immer Leitungen mit maximaler Querschnittsfläche zu verwenden, damit der Spannungsabfall nicht größer als 2% ist.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 300 V und 75 °C, zu verwenden.

Spezifikation der Erdungsleitungen und Leistungskabel

Nennleistung [kW]	Erdungsleitung		Anschluss des Leistungsteils				Klemmen- schraube Gewinde	
	mm ²	AWG	mm ²		AWG			
			R/S/T	U/V/W	R/S/T	U/V/W		
3-phasig 200 V	0.4	4	12	1.5	1.5	16	16	M3(M3.5*)
	0.75							
	1.5	4	12	4	2.5	12	14	M4(M3.5*)
	2.2							
	4	6	10	6	6	10	10	M4
	5.5							
	7.5	6	10	16	10	6	8	M4
	11							
	15	14	6	16	16	6	6	M5
	18.5			25	25	4	4	
22	35			25	2	4	M6	
	35			35	2	2		
3-phasig 400 V	0.4	2.5	14	1.5	1.5	16	16	M3.5
	0.75							
	1.5							
	2.2							
	4	6	10	2.5	2.5	14	14	M4
	5.5							
	7.5	6	10	10	6	8	10	M4
	11							
	15	14	6	10	10	8	8	M5
	18.5			10	10	8	8	
22	16			10	6	8		
	25			16	4	6		

* G100C

Steuerkabel-Spezifikationen

Klemmen	Anschluss des Steuerteils			
	Ohne Crimpsteckverbinder		Mit Crimpsteckverbinder	
	mm ²	AWG	mm ²	AWG
24/P1, P2-P5, CM	0.8	18	0.5	20
A1/B1/C1/A2/C2, VR/V1/I2/AO/CM, Q1/EG*/S+/S-				

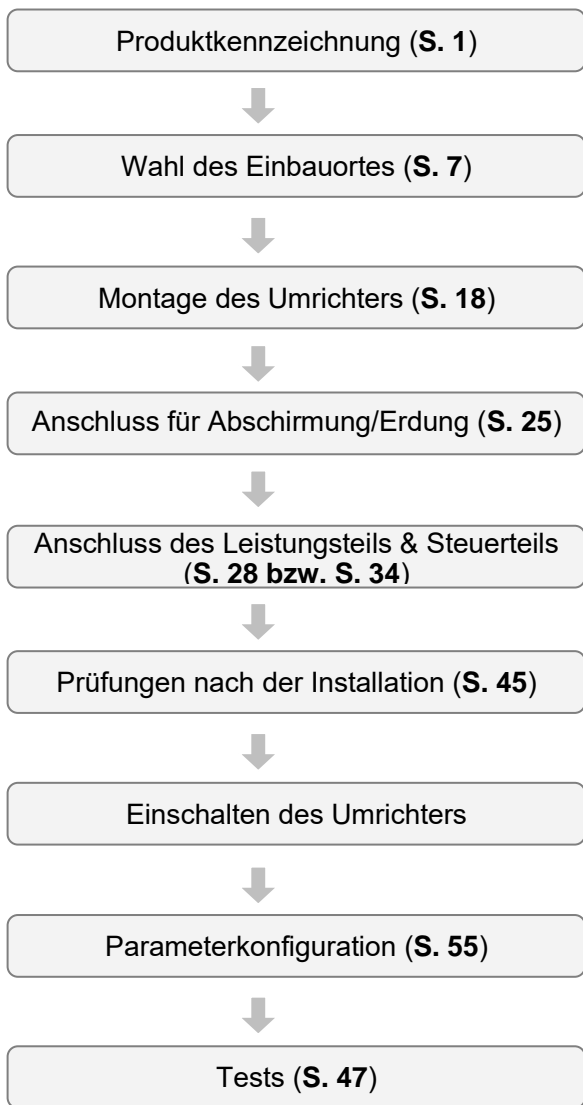
* Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

2 Installation des Umrichters

Dieses Kapitel beschreibt die mechanische und elektrische Installation, d.h. Montage bzw. Anschluss, des Umrichters. Um das Gerät korrekt zu installieren, beachten Sie bitte das nachfolgende Flussdiagramm und die Skizze mit den Systemkomponenten des Antriebssystems.

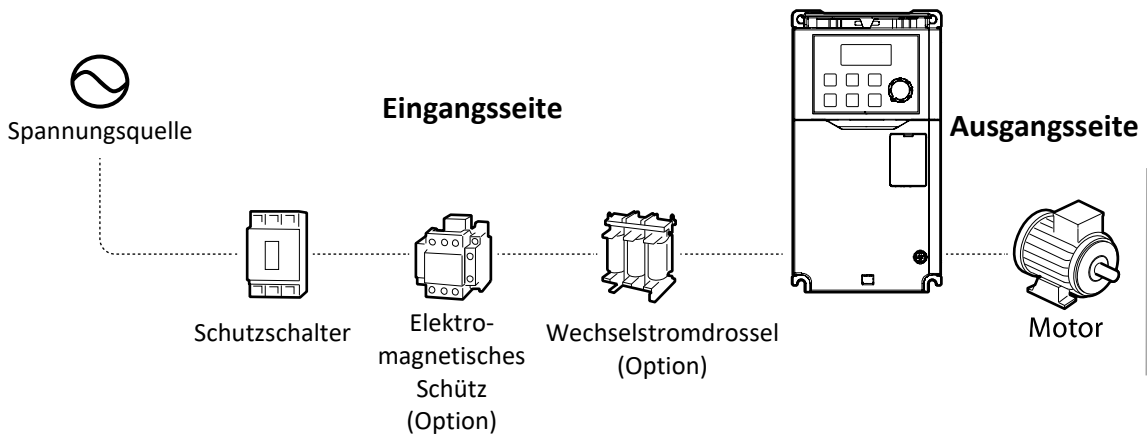
Flussdiagramm der Installation

Das Flussdiagramm zeigt den zu befolgenden Installationsablauf. Installieren Sie das Gerät in der beschriebenen Reihenfolge und prüfen Sie den Betriebszustand. Weitere Informationen zu jedem Schritt sind auf den entsprechenden Seiten in dieser Anleitung zu finden.



Grundkonfiguration

Das Schaubild unten zeigt den typischen Aufbau eines Antriebssystems. Verwenden Sie das Schaubild bei der Systemkonfiguration, d.h. der Verbindung des Umrichters mit weiteren Systemkomponenten (Peripheriebauteilen). Vergewissern Sie sich, dass der Umrichter für die Konfiguration ausgelegt ist und dass alle erforderlichen Peripheriebauteile und optionalen Geräte (Bremseinheit, Drosseln, Funk-Entstörfilter, usw.) vorhanden sind. Weitere Details zu den Peripheriegeräten finden Sie in Kapitel 11.4 **Peripheriegeräte**.



⚠ Vorsicht

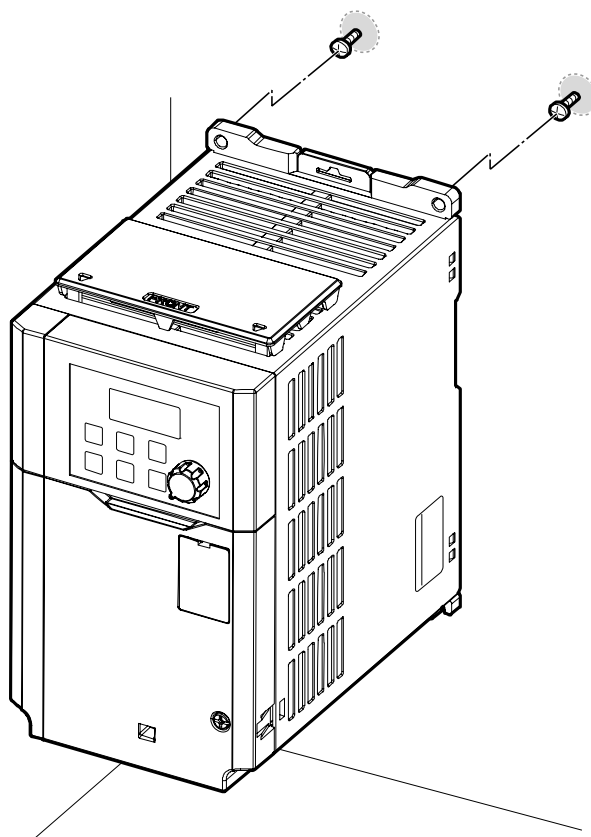
- Zu Erklärungszwecken zeigen einige Abbildungen in dieser Anleitung den Umrichter mit geöffneter Frontplatte bzw. geöffneten Abdeckungen oder entferntem Schutzschalter. Stellen Sie beim Betrieb des Umrichters sicher, dass die notwendigen Teile wie Frontplatte, Abdeckungen und Schutzschalter vollständig installiert sind, und folgen Sie den Anweisungen dieser Betriebsanleitung.
- Der Umrichter darf nicht durch ein elektromagnetisches Schütz in Betrieb gesetzt oder still gesetzt werden. Dies kann zur Beschädigung des Umrichters führen.
- Wenn der Umrichter beschädigt wird und seine Steuerfunktionen verliert, kann er eine Gefahrensituation hervorrufen. Installieren Sie eine zusätzliche Sicherheitseinrichtung, z.B. Notbremse, um solche Situationen zu verhindern.
- Eine hohe Stromaufnahme beim Einschalten kann das System beeinflussen. Es müssen Schutzschalter mit dem richtigen Auslösestrom installiert werden, um einen sicheren Betrieb beim Einschalten des Umrichters zu gewährleisten.
- Netzdrosseln können installiert werden, um den Leistungsfaktor zu verbessern. Hinweis: Netzdrosseln können bis zu 9,14 m von der Spannungsquelle installiert werden, wenn die Aufnahmeleistung größer als 10mal Umrichterleistung ist. Siehe 11.5 *Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln*, um eine Drossel zu wählen, die die Anforderungen erfüllt.

2.1 Montage an der Wand oder im Steuerschrank

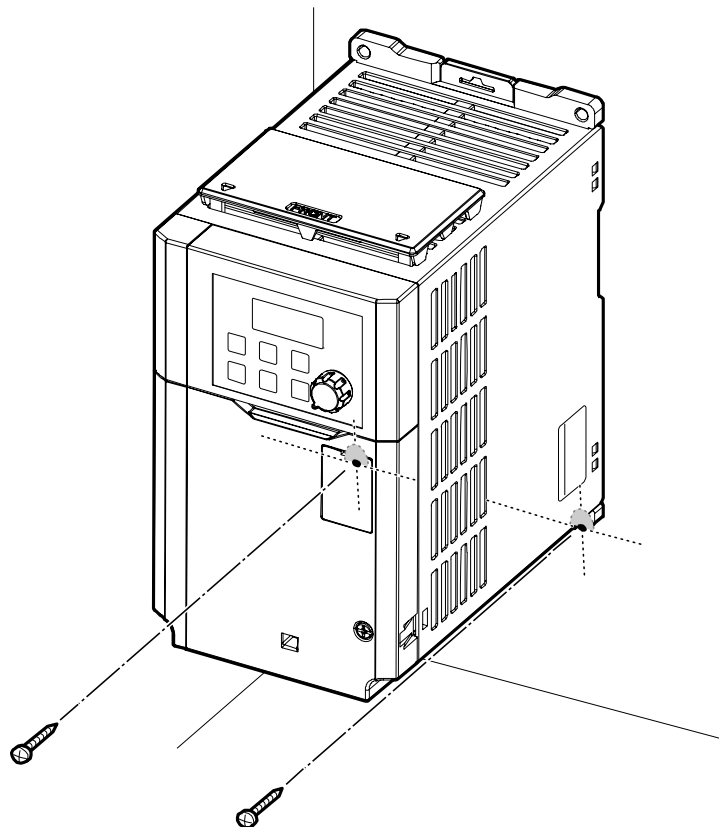
Bei der Montage des Umrichters an einer Wand oder innerhalb eines Steuerschranks gehen Sie bitte wie folgt vor. Vor der Installation ist sicherzustellen, dass genügend Raum für die Einhaltung der Mindestabstände vorhanden ist und dass keine Hindernisse den Luftstrom des Lüfters behindern.

Wählen Sie eine Wand bzw. einen Steuerschrank, die für den Einbau geeignet sind. Informationen hierzu und zu den Maßen der Montagekonsole für den Umrichter finden Sie in 11.3 *Äußere Abmessungen*.

- 1 Mittels einer Wasserwaage eine horizontale Linie auf der Montagefläche ziehen, und dann sorgfältig die Befestigungspunkte markieren.
- 2 Die beiden oberen Bohrungen für die Befestigungsbolzen bohren, und dann die Befestigungsbolzen montieren. Die Bolzen zu diesem Zeitpunkt noch nicht vollständig anziehen. Die Befestigungsbolzen erst nach der Montage des Umrichters vollständig anziehen.



- Montieren Sie den Umrichter mithilfe von zwei Befestigungsschrauben an einer Wand oder in einem Steuerschrank. Ziehen Sie die oberen Befestigungsschrauben an, dann setzen Sie die beiden unteren Befestigungsschrauben ein und ziehen diese fest. Stellen Sie sicher, dass der Umrichter flächig auf der Montagefläche aufliegt und dass die Montagefläche das Gewicht des Umrichters sicher tragen kann.

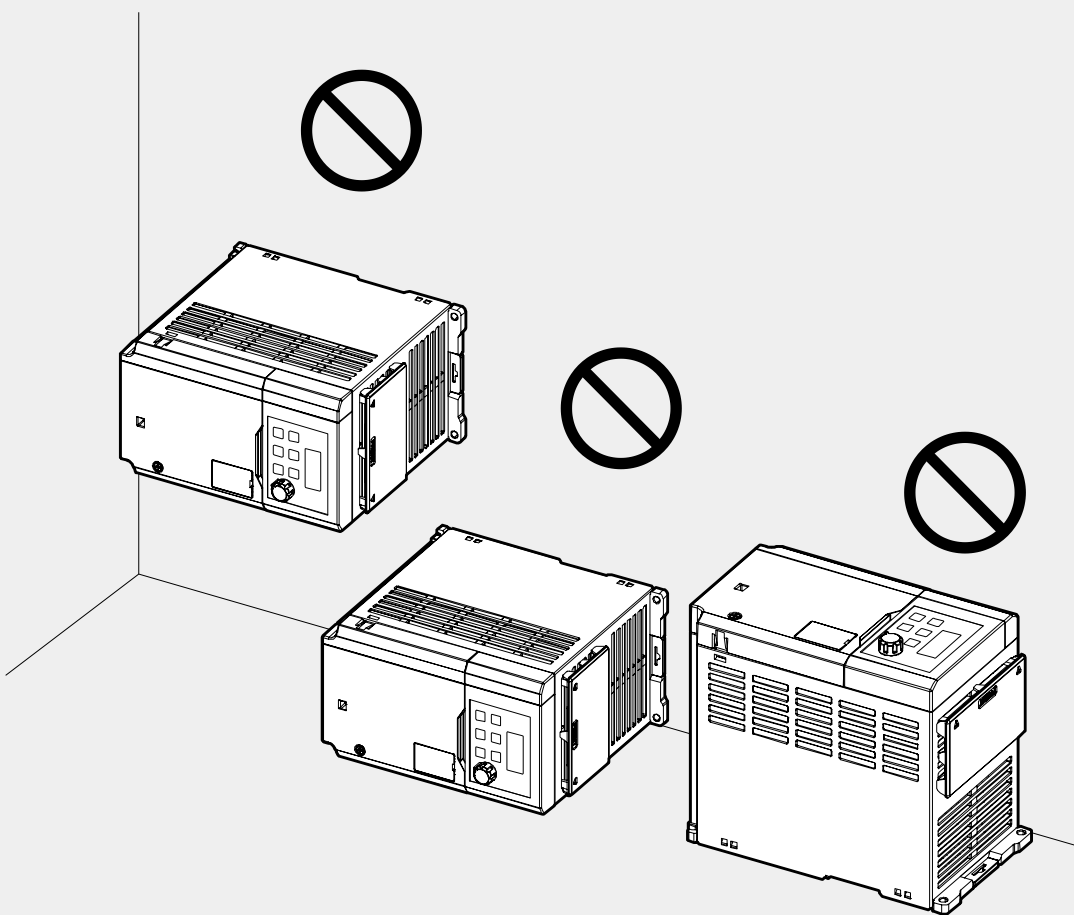


Hinweis

Die Anzahl und Abmessungen der Montagekonsolen hängen von der Gehäusegröße ab. Detaillierte Informationen zu Ihrem Gerät finden Sie in 11.3 *Äußere Abmessungen*.

⚠ Vorsicht

- Beim Transport des Umrichters den Umrichter nicht an der Abdeckung (Frontplatte) oder an Kunststoffflächen anheben. Wenn die Frontplatte bricht, kann der Umrichter umkippen, was zu Verletzungen oder Beschädigung des Geräts führen kann. Tragen Sie den Umrichter immer mithilfe der Metallrahmen, um ihn zu transportieren.
- Wählen Sie eine Transportmethode, die das Gewicht des Umrichters berücksichtigt. Einige Hochleistungsumrichter können zu schwer für den Transport durch eine einzige Person sein. Stellen Sie sicher, dass eine ausreichende Zahl Personen und geeignete Ausrüstung für den sicheren Transport des Umrichters eingesetzt werden.
- Montieren Sie den Umrichter nicht auf dem Boden oder in Seitenlage an einer Wand. Der Umrichter muss vertikal an einer Wand oder innerhalb eines Pults montiert werden, wobei seine Rückseite flächig auf der Montagefläche aufliegt.



2.2 Anschluss

Öffnen Sie die Frontplatte, entfernen Sie die Kabelführungen und Steuerklemmenabdeckung, und installieren Sie dann den Anschluss für Abschirmung/ Erdung. Abschließend die Leistungskabel an die Leistungsklemmen und die Signalleitungen (Steuerleitungen) an die Steuerklemmleiste anschließen, dabei korrekt dimensionierte Kabel verwenden. Lesen Sie die folgenden Informationen sorgfältig, bevor Sie Anschlüsse am Umrichter vornehmen. Alle Warnhinweise sind zu befolgen.

⚠ Vorsicht

- Führen Sie den Einbau des Umrichters vor dem Anschließen des Umrichters durch.
- Stellen Sie sicher, dass keine Metallabfälle, z.B. abgeschnittene Drahtreste, im Umrichter verbleiben. Metallabfälle im Umrichter können zum Ausfall des Umrichters führen.
- Ziehen Sie die Klemmschrauben mit Nennanzugsmoment an. Lose Klemmschrauben können dazu führen, dass Kabel sich lösen und Kurzschlüsse oder den Ausfall des Umrichters verursachen. Nennanzugsmomente siehe 11.6 *Spezifikation der Klemmschrauben*.
- Platzieren Sie keine schweren Gegenstände auf elektrischen Kabeln. Dies kann zur Beschädigung des Kabels und somit zu einem Stromschlag führen.
- Der Umrichter wird in einem geerdeten Stromversorgungssystem betrieben, d.h. er darf nur an ein geerdetes Stromversorgungsnetz angeschlossen werden. Betreiben Sie den Umrichter nicht in einem TT-, TN- oder IT-Netz oder in einem eckgeerdeten System.
- Der Umrichter kann einen Gleichfehlerstrom im Schutzleiter (PE) erzeugen. Für den Personenschutz darf nur ein allstromsensitiver Fehlerstromschutzschalter (RCD Typ B) oder allstromsensitives Differenzstrommonitoring (RCM Typ B) verwendet werden.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Leitungen mit maximaler Querschnittsfläche zu verwenden, damit der Spannungsabfall nicht größer als 2% ist.
- Für die Verdrahtung der Leistungsklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind Kupferleitungen, ausgelegt für 300 V und 75 °C, zu verwenden.
- Steuerkabel sind getrennt von den Leistungskabeln und anderen Stromkreisen mit hoher Spannung (200 V Folgerelais-Stromkreis) zu verlegen.
- Der Steuerstromkreis ist auf Kurzschluss bzw. Drahtbruch zu kontrollieren. Sie könnten zum Systemausfall oder zu Funktionsstörungen des Umrichters führen.
- Für die Verdrahtung der Steuerklemmen sind geschirmte Leitungen zu verwenden. Ungeschirmte Leitungen können Funktionsstörungen aufgrund von elektromagnetischen Störeinflüssen verursachen. Wenn Erdung notwendig ist,

sind STP-Kabel (geschirmte Kabel mit verdrehten Paaren) zu verwenden.

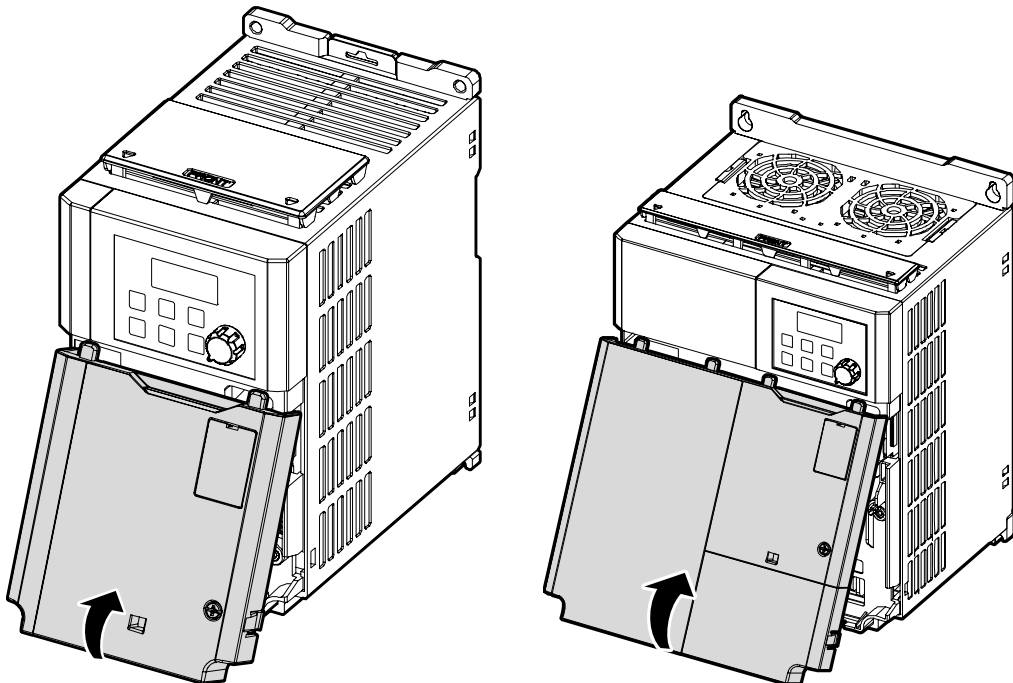
- Wenn der Anschluss der Kabel an den Klemmen aufgrund von Anschlussfehlern erneut durchgeführt werden muss, ist sicherzustellen dass das Display des Bedienteils ausgeschaltet ist und die Ladelampe unter der Frontplatte AUS ist, bevor mit dem erneuten Anschluss begonnen wird. Teile des Umrichters können noch mit hoher Spannung geladen sein, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde.

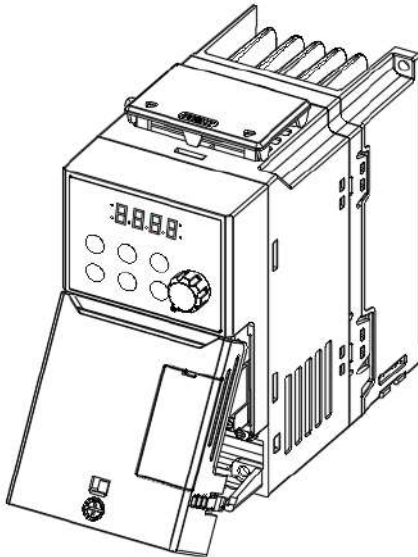
Schritt 1 – Entfernen der Frontplatte

Für den Anschluss der Leistungsklemmen und Steuerklemmen muss die Frontplatte demontiert werden. Beachten Sie, dass die Demontageprozeduren der Frontplatte bzw. Steuerklemmenabdeckung sich je nach Produktbaureihe unterscheiden können.

Gehen Sie jeweils wie folgt vor, um die Frontplatte zu demontieren:

0.4...7.5 kW

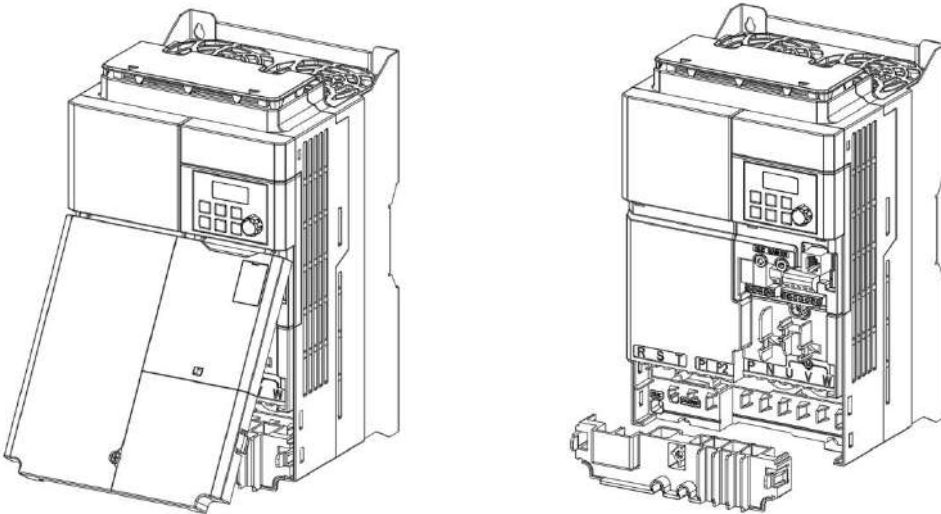


0.4...1.5 kW (G100C)

Lösen Sie die Sicherungsschraube der Frontplatte Priorität. Drücken und halten Sie den Riegel auf der rechten Seite der Frontplatte. Dann entfernen Sie die Frontplatte, indem Sie sie von unten anheben und aus der Vorderseite des Umrichters wegbewegen.

11...22 kW

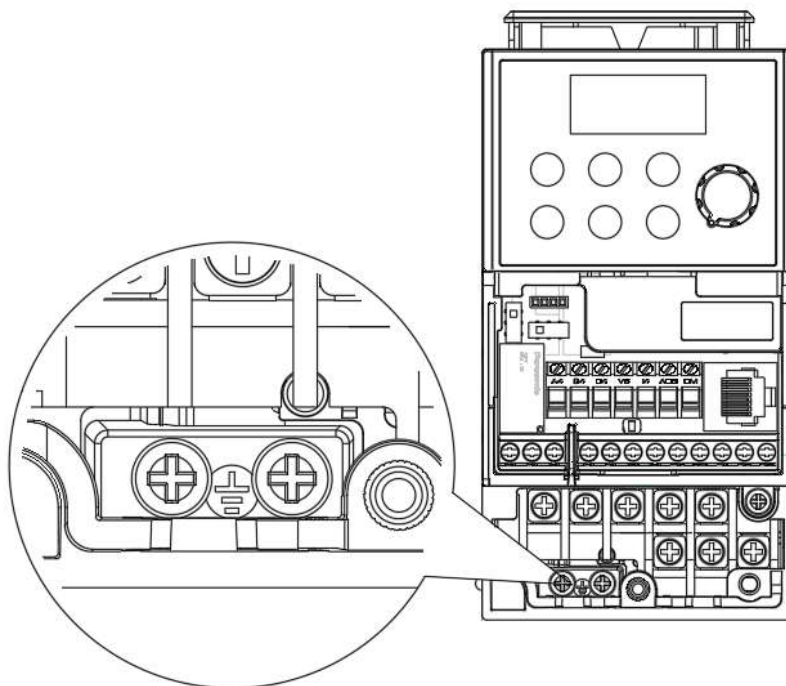
- 1 Lösen Sie die Sicherungsschraube der Frontplatte; dann ziehen Sie die Frontplatte nach außen, um sie abzunehmen.
- 2 Lösen Sie den Sicherungshaken (oder die Sicherungsschraube) der Kabeldurchführung; dann ziehen Sie die Kabeldurchführung nach außen, um sie abzunehmen.



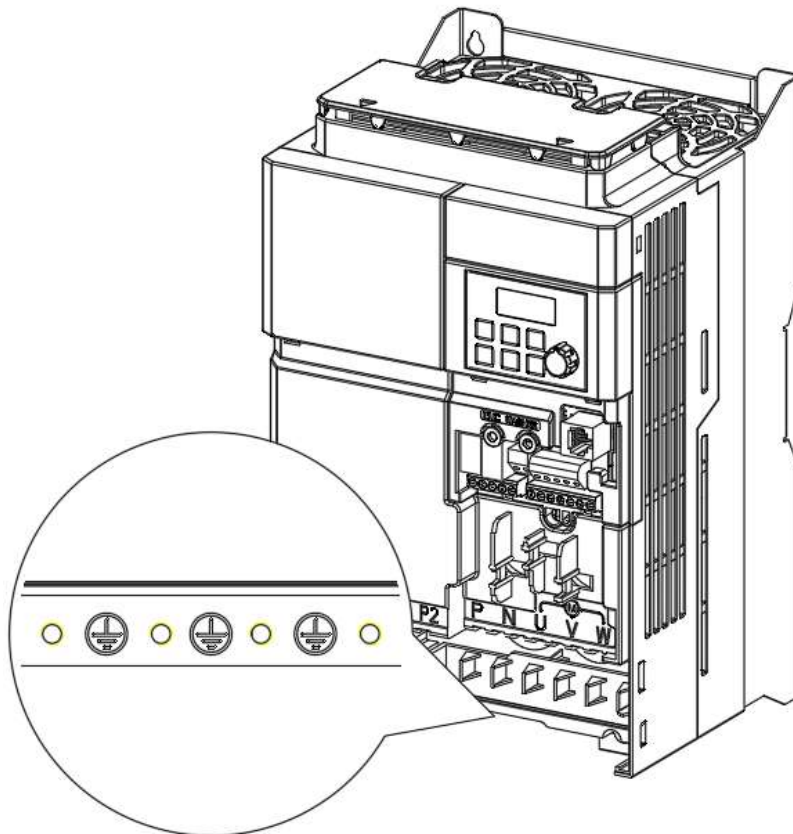
Hinweis

Wenn Sie das externe Bedienteil (Fernastatur) installiert haben, entfernen Sie die Kunststoffkappe vom unteren rechten Teil der Steuerklemmenabdeckung; dann verbinden Sie das Signalkabel der Fernastatur mit dem RJ-45 Anschluss.

0.4...1.5 kW (G100C)



11...22 kW



- 2 Verbinden Sie das jeweilige andere Ende des Erdungskabels mit dem Anschluss für den Erder.

Hinweis

- 200 V Geräte erfordern Erdungsklasse 3. Der Erdungswiderstand muss $< 100 \Omega$ sein.
- 400 V Geräte erfordern eine spezielle Erdungsklasse 3. Der Erdungswiderstand muss $< 10 \Omega$ sein.

⚠ Warnung

Stellen Sie für einen sicheren Betrieb sicher, dass eine Erdungsleitung (Schutzleiter) zwischen dem Umrichtergerät und dem Motor installiert wird. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.

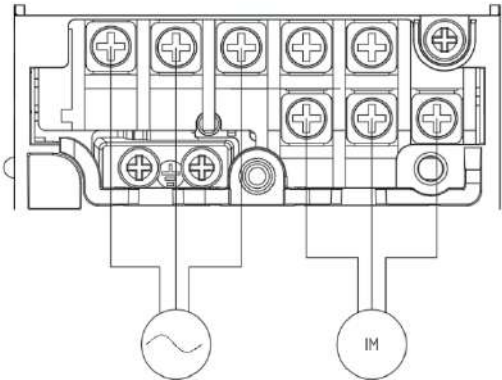
Schritt 3 – Anschluss der Leistungsklemmen

Die folgende Abbildung zeigt die Klemmenbelegung auf der Leistungsklemmenleiste. Zum Verständnis der Funktion und Position jeder Klemme lesen die detaillierten Beschreibungen, bevor Sie die Anschlüsse vornehmen. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählten Kabel die in 1.5 *Auswahl der Kabel* genannten Spezifikationen mindestens erfüllen.

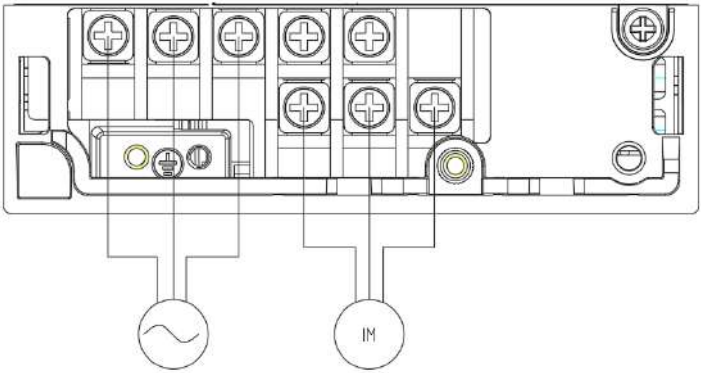
⚠ Vorsicht

- Klemmschrauben sind mit Nennanzugsmoment festzuziehen. Lockere Schrauben können Kurzschlüsse und Störungen verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen.
- Für den Anschluss der Leistungsklemmen sind Kupferleiter, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden; für den Anschluss der Steuerklemmen Kupferleiter ausgelegt für 300 V und 75 °C.
- Verbinden Sie beim Anschluss der Leistungsklemmen nicht zwei Leiter mit einer Klemme.
- Der Netzanschluss muss über die Klemmen R, S, T (L1, L2, L3) erfolgen. Durch Anschluss der Netzspannungsversorgung an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt. Der Motor muss an die Klemmen U, V, W angeschlossen werden. Die Phasenfolge braucht nicht beachtet zu werden.

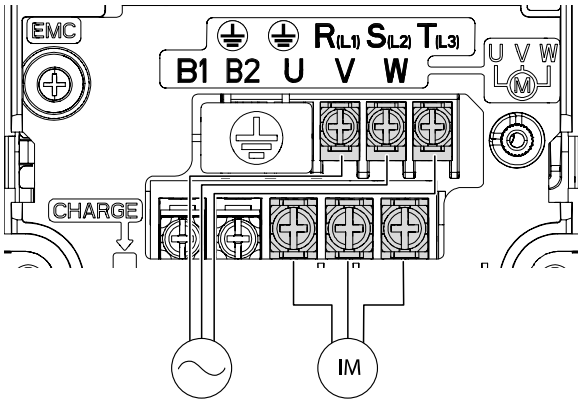
0.4...0.8 kW (G100C)



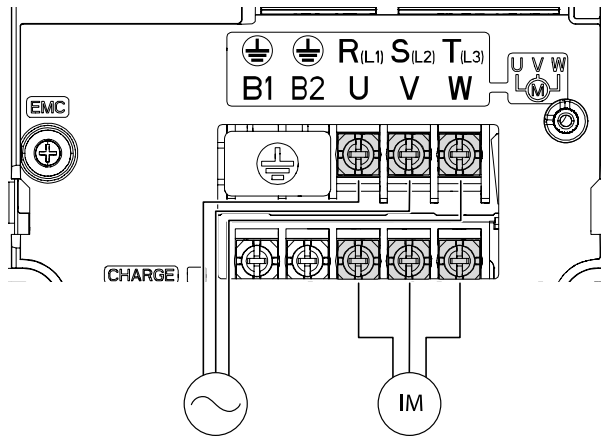
1.5 kW (G100C)



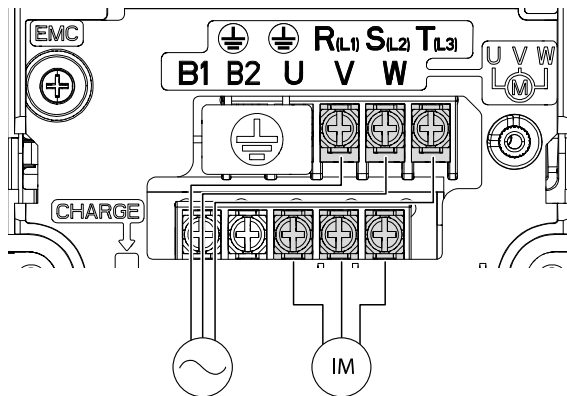
0.4...0.8 kW



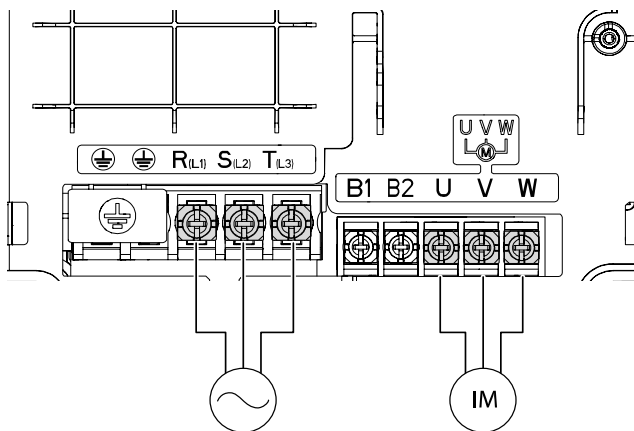
1.5...2.2 kW



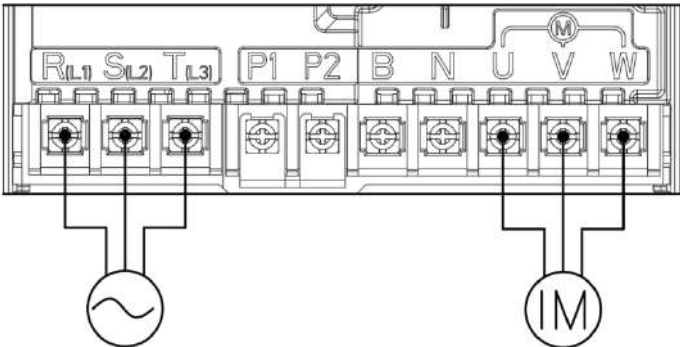
4.0 kW



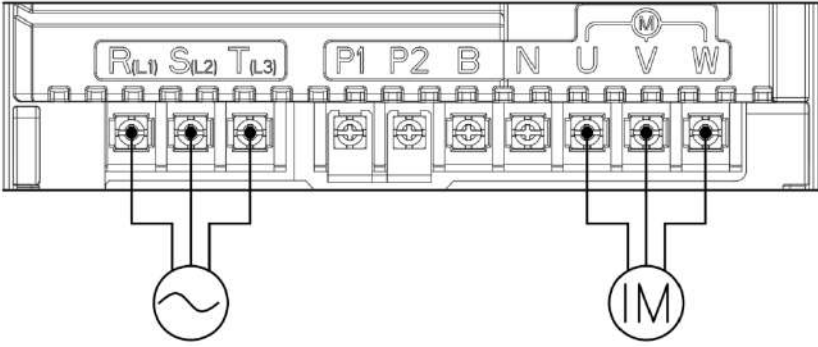
5.5...7.5 kW



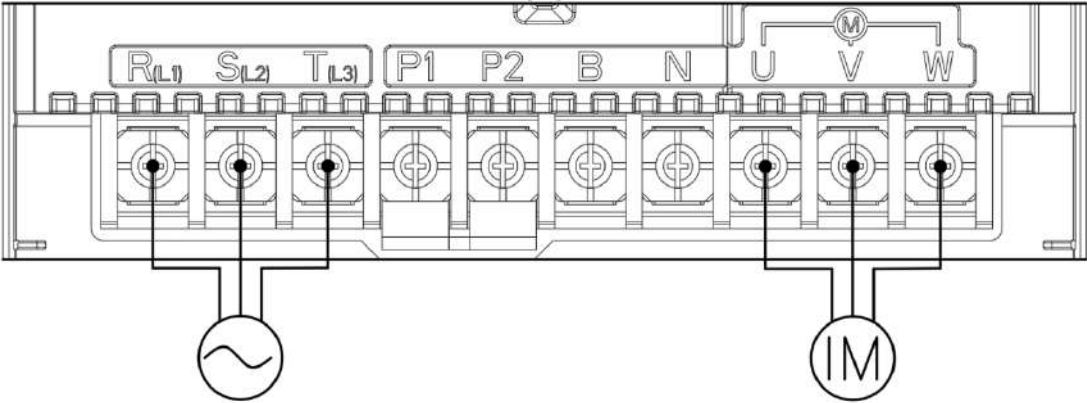
11...15 kW-4 / 11 kW-2




18.5...22 kW-4 / 15 kW-2



18.5...22 kW-2



Kennzeichnungen und Beschreibungen der Leistungsklemmen

Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
	Erdungsklemme	Anschluss für Abschirmung/Erdung
R(L1), S(L2), T(L3)	Netzeingangsklemmen	Anschluss an das Wechselspannungsnetz
P2, N (11...22kW)	Zwischenkreis-Gleichspannungsklemmen	Gleichspannungseingang
P1, P2 (11...22kW)	Zwischenkreisdrossel-Klemmen	Anschluss einer Gleichstromdrossel (beim Anschluss der Zwischenkreisdrossel ist die Brücke zwischen den Klemmen P1 und P2 zu entfernen)
B1, B2 (0.4...7.5kW) P2, B (11...22kW)	Bremswiderstandsklemmen	Anschluss für Bremswiderstand
U, V, W	Motor-Ausgangsklemmen	3-phasiger Anschluss für dreiphasigen Induktionsmotor

Hinweis

- Verwenden Sie keine dreiadrigen Leitungen (Mantelleitungen), um die Verbindung zu einem weiter entfernt platzierten Motor herzustellen.
- Beim Betrieb eines Bremswiderstands kann der Motor durch die Flussbremsung vibrieren. In diesem Fall ist die Flussbremsung (Pr.50) auszuschalten.
- Stellen Sie sicher, dass die gesamte Kabellänge nicht größer als 202 m ist.
- Bei Umrichtern mit einer Leistung kleiner oder gleich 4,0 kW stellen Sie sicher, dass die gesamte Kabellänge nicht größer als 50 m ist.
- Lange Kabel können aufgrund des Spannungsabfalls zu einem kleineren Motordrehmoment bei Niederfrequenzanwendungen führen. Außerdem können Kabelverbindungen über lange Strecken dazu führen, dass sich Stromkreise kritischer gegenüber Streukapazitäten verhalten und Überstromschutzeinrichtungen ausgelöst werden, oder Fehlfunktionen der am Umrichter angeschlossenen Geräte verursachen. Der Spannungsabfall wird mithilfe der folgenden Formel berechnet:
Spannungsabfall [V] = $(\sqrt{3} \cdot \text{Kabelwiderstand [m}\Omega\text{/m]} \cdot \text{Kabellänge [m]} \cdot \text{Stromstärke [A]}) / 1000$
- Verwenden Sie Leitungen von größtmöglicher Querschnittsfläche, um den Spannungsabfall bei Kabelverbindungen über lange Strecken zu minimieren. Eine Verringerung der Trägerfrequenz und Installation eines Überspannungsfilters können ebenfalls zur Verkleinerung des Spannungsabfalls beitragen.

Abstand	< 50 m	< 100 m	> 100 m
Zugelassene Trägerfrequenz	< 15 kHz	< 5 kHz	< 2.5 kHz

Warnung

Schließen Sie den Umrichter nicht an die Netzspannung an, bevor die Installation vollständig abgeschlossen wurde und der Umrichter betriebsbereit ist. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.

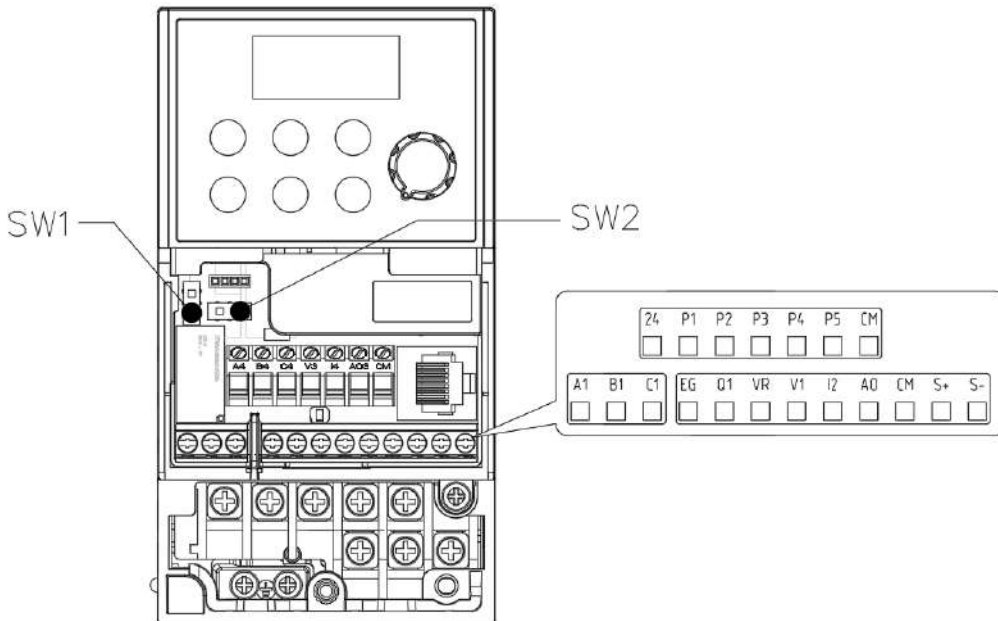
Vorsicht

- Der Anschluss der Netzleitung muss an den Klemmen R, S, T (L1, L2, L3) erfolgen, und der Anschluss des Motors muss an den Ausgangsklemmen U, V, W erfolgen. Eine Vertauschung von Anschlüssen kann zur Beschädigung des Geräts führen.
- Beim Anschluss von Kabeln an die Klemmen R(L1), S(L2), T(L3) und U, V, W sind isolierte Ringkabelschuhe zu verwenden.
- Die Leistungsklemmenanschlüsse des Umrichters können Oberwellen verursachen, die andere Kommunikationsgeräte in der Nähe des Umrichters stören können. Die Installation von EMV-Funk-Entstörfiltern oder Netzfiltern kann notwendig sein, um diese Störungen zu reduzieren.
- Sind die Phasenschieberkondensatoren, Überspannungsableiter oder EMV-Funk-Entstörfilter korrekt installiert?
- Schließen Sie keine elektromagnetischen Schütze am Ausgang des Frequenzumrichters (Motoranschluss) an, um zu vermeiden, dass Stromkreise unterbrochen oder angeschlossene Geräte beschädigt werden. Metallabfälle im Umrichter können zum Ausfall des Umrichters führen.

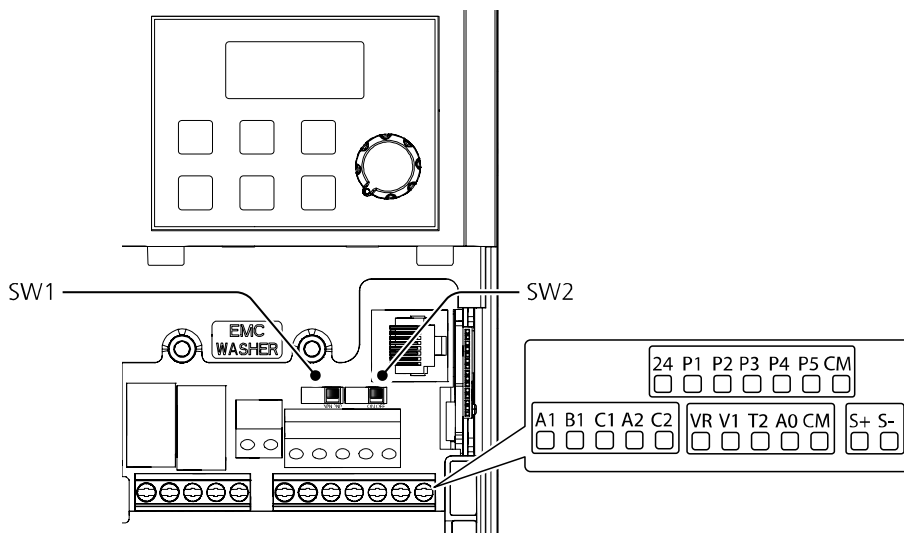
Schritt 4 – Anschluss der Steuerklemmen

Die untenstehenden Abbildungen zeigen die genaue Belegung der Steuerklemmleiste sowie die Schalter (SW1, SW2) der Steuerkarte. Stellen Sie sicher, dass die ausgewählten Kabel die in 1.5 *Auswahl der Kabel* genannten Spezifikationen mindestens erfüllen.

0.4...1.5 kW (G100C)



0.4...22.0 kW

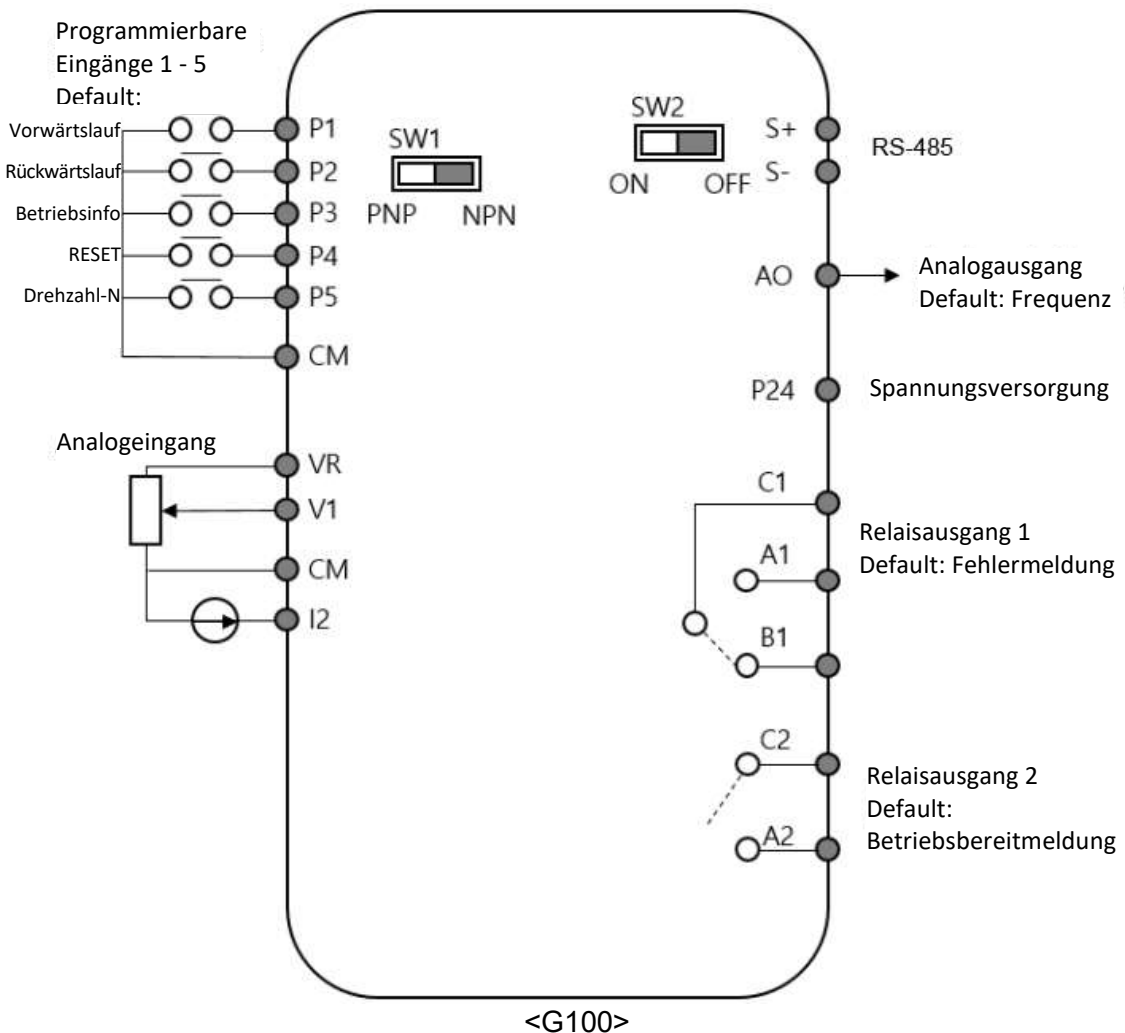


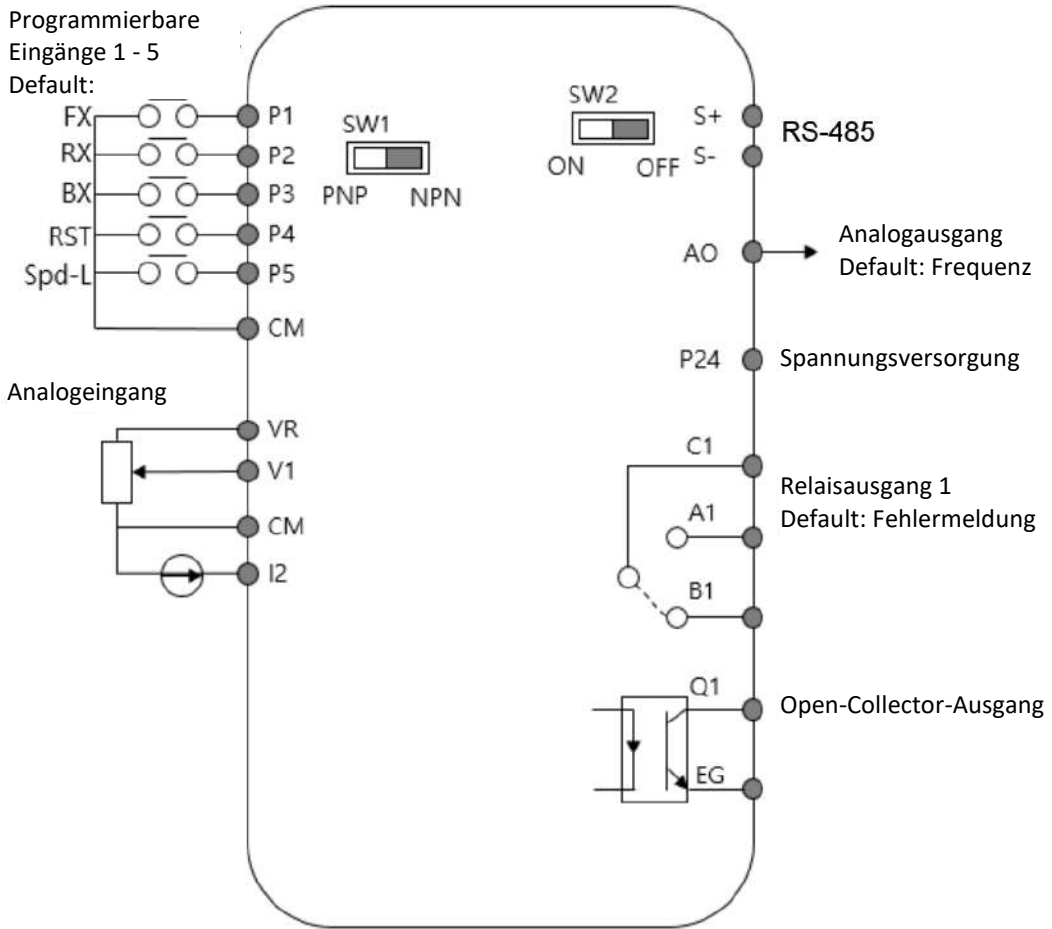
Schalter auf der Steuerkarte

Schalter	Beschreibung
SW1	Auswahl der Schaltungsart: NPN (Senksensor) oder PNP (Quellensensor)
SW2	Auswahl des Abschlusswiderstands

Anschluss

Bezeichnung	Beschreibung
RJ-45 Anschluss	Anschluss externer Ein-/Ausgänge, des Smart Copier oder der RS485-Kommunikation





<G100C>

Kennzeichnungen und Beschreibungen der Eingänge

Kategorie	Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
Konfiguration der programmierbaren digitalen Eingangsklemmen	P1-P5	Programmierbare Eingänge 1 -5	<p>Konfigurierbar als programmierbare digitale Eingänge. Die Klemmen sind werkseitig auf folgende Funktionen eingestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P1: Vorwärtslauf • P2: Rückwärtslauf • P3: Umrichtersperre • P4: RESET • P5: Drehzahl-N

Kategorie	Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
	CM	Bezugsmasse für I/O	Masse (gemeinsames Bezugspotential) für Steuerklemmleiste, RS485-Schnittstelle und analoge Eingänge und Ausgänge
Analoge Eingänge	VR	Klemme für die Vorgabe eines Frequenzsollwerts	<p>Wird verwendet um einen Frequenzsollwert über einen analogen Spannungs- oder Stromeingang einzustellen oder zu ändern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Max. Ausgangsspannung: 12 V • Max. Ausgangsstrom: 100 mA (G100C: 20mA) • Potentiometer: 1/5 kΩ
	V1	Klemme für die Frequenzvorgabe (Spannungseingang)	<p>Wird verwendet um die Frequenz abhängig von der Spannung am Spannungseingang V1 einzustellen oder zu ändern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unipolar: 0-10 V (max. 12 V) • Bipolar: -10-10 V (± max. 12 V)
	I2	Klemme für die Eingabe eines Frequenzsollwerts (Stromeingang)	<p>Wird verwendet um einen Frequenzsollwert über den analogen Stromeingang I2 einzustellen oder zu ändern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eingangsstrom: 4 -20 mA • Max. Eingangsstrom: 20 mA • Eingangswiderstand: 249 Ω

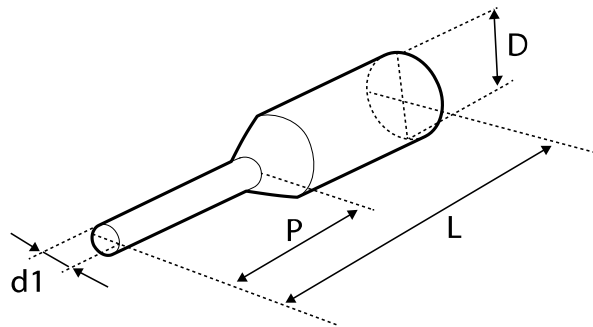
Kennzeichnungen und Beschreibungen der Kommunikationsklemmen/Ausgänge

Kategorie	Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
Analogausgang	AO	Spannungsausgangsklemme	<p>Wird verwendet um Ausgabeinformationen an externe Geräte zu senden: Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, oder eine Gleichspannung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung: 0–10 V • Max. Ausgangsspannung, -strom: 12 V, 10 mA • Ausgangssignaltyp werksseitig eingestellt auf: Frequenz
Digitale Ausgänge	24	Ext. Versorgung 24V	Max. Ausgangsstrom: 100 mA
	A1/C1/B1	Fehlersignalausgang 1	<p>Sendet Alarmsignale, wenn die Sicherheitsfunktionen des Umrichters aktiviert werden (250V Wechselstrom < 1A, 30V Gleichstrom < 1A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbedingung: Die Kontakte A1 und C1 sind verbunden (Verbindung B1 und C1 geöffnet) • Normaler Betrieb: Die Kontakte A1 und B1 sind verbunden (Verbindung A1 und C1 geöffnet)
	A2/C2	Fehlersignalausgang 2	<p>Sendet Alarmsignale, wenn die Sicherheitsfunktionen des Umrichters aktiviert werden (250V Wechselstrom < 1A, 30V Gleichstrom < 1A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbedingung: Die Verbindung der Kontakte A2 und C2 ist geöffnet • Normaler Betrieb: Die Kontakte A2 und C2 sind verbunden
	Q1/EG (G100C)	Open-Collector-Ausgang	Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für

Kategorie	Klemmenkennzeichnung	Bezeichnung	Beschreibung
			den Fehlersignalausgang 2 (Klemmen A2 und C2). Sendet Alarmsignale, wenn die Sicherheitsfunktionen des Umrichters den Leistungsausgang deaktivieren (Spannung < 24 V DC, Strom < 100 mA)
RS485-Kommunikation	S+/S-	RS-485 Signaleingang	Wird verwendet um RS485-Signale zu senden oder zu empfangen. Für genauere Informationen siehe Kapitel 7, <i>RS485-Kommunikation</i>

Vorisolierte Crimpsteckverbinder

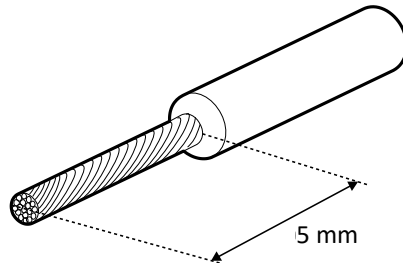
Um den Anschluss der Steuerklemmen sicherer zu machen, sind vorisolierte Crimpklemmen zu verwenden. Halten Sie sich an die untenstehenden Spezifikationen, um die Crimpklemmen für die verschiedenen Kabelgrößen zu bestimmen.



Teilenummer	Kabelspezifik.		Abmessungen [Zoll] bzw. [mm]				Hersteller
	AWG	mm ²	L*	P	d1	D	
CE005006	22	0.50	12.0	6.0	1.3	3.2	JEONO (Jeono Electric, http://www.jeono.com/)
CE007506	20	0.75	12.0	6.0	1.5	3.4	
CE010006	18	1.0	12.0	6.0	1.7	3.6	

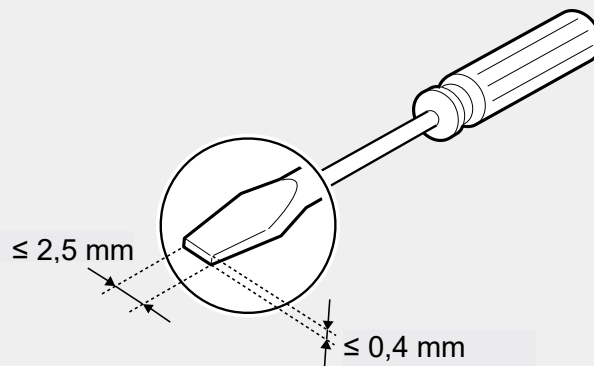
* Wenn die Länge (L) der Crimp-Klemmen 12.7 mm nach dem Anschluss übersteigt, ist es möglich, dass die Steuerklemmenabdeckung nicht vollständig schließt.

Für den Anschluss von Kabeln an die Steuerklemmen ohne Verwendung von Crimp-Klemmen, siehe die folgende Abbildung, welche die richtige Länge des freiliegenden Leiters am Ende des Steuerkabels zeigt.



Hinweis

- Beim Anschluss der Steuerklemmen stellen Sie sicher, dass die gesamte Kabellänge nicht größer als 50 m ist.
- Stellen Sie sicher, dass die Kabellänge sicherheitsrelevanter Anschlüsse nicht größer als 30m ist.
- Verwenden Sie Ferritmaterial, um Signalkabel vor elektromagnetischen Störeinflüssen zu schützen.
- Werden Kabelbinder zum Befestigen von Kabeln verwendet, sind diese mindestens 15.24 cm vom Umrichter entfernt anzubringen. Dies bietet ausreichenden Zugang, um die Frontplatte vollständig zu schließen.
- Verwenden Sie beim Anschluss der Steuerklemmen einen schmalen Schraubendreher mit flacher Spitze (2.5 mm breite und 0.4 mm dicke Spitze).

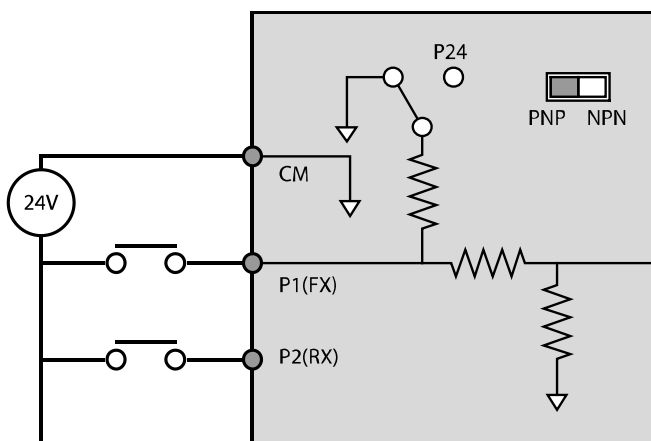


Schritt 5 – Auswahl der Schaltungsart: NPN oder PNP

Der G100-Umrichter unterstützt beide Schaltungsarten (Ausgabearten des Sensors) für die Eingangsanschlüsse des Steuerkreises: PNP-Eingang (Quellensensor) und NPN (Senksensor). Treffen Sie die richtige Auswahl der Schaltungsart – PNP-Eingang oder NPN-Eingang – für Ihre Anforderungen mithilfe des NPN/PNP-Wahlschalters (SW1) auf der Steuerkarte. Informationen für detaillierte Anwendungen sind in den folgenden Abschnitten zu finden.

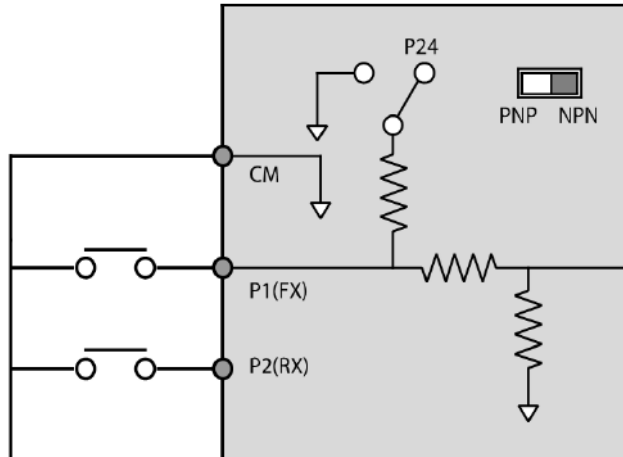
PNP-Eingang (Quellensensor)

Stellen Sie den NPN/PNP-Wahlschalter (SW1) auf PNP (Quellensensor) ein. CM ist das gemeinsame Bezugspotential für alle analogen Eingänge an der Klemme, und P24 ist die interne 24V-Spannungsversorgung. Wird eine externe 24V-Spannungsversorgung verwendet, ist einen Stromkreis erforderlich, der die externe Spannungsquelle (-) und die CM-Klemme verbindet.



NPN-Eingang (Senksensor)

Stellen Sie den NPN/PNP-Wahlschalter (SW1) auf NPN (Senksensor) ein. CM ist das gemeinsame Bezugspotential für alle analogen Eingänge an der Klemme, und P24 ist die interne 24V-Spannungsversorgung. Hinweis: Werkseinstellung ist NPN (Senksensor).



Schritt 6 – Deaktivierung des EMV-Filters für asymmetrisch geerdete Netze

Der 400V G100-Umrichter hat einen integrierten EMV-Filter, der die Ausbreitung elektromagnetischer Störungen verhindert, indem er die Abstrahlung von Funkwellen vom Umrichter reduziert.

Die EMV-Filterfunktion ist werkseitig eingeschaltet. Wenn die EMV-Filterfunktion eingeschaltet ist, steigt der Ableitstrom.



Asymmetrische Erdung			
Ein Außenleiter der Dreieckschaltung ist geerdet		Die Wicklung in der Mitte eines Strangs der Dreieckschaltung ist geerdet	
Das Ende eines Strangs im Einphasenwechselspannungsnetz ist geerdet		3-Leiter-Drehstromnetz nicht geerdet	

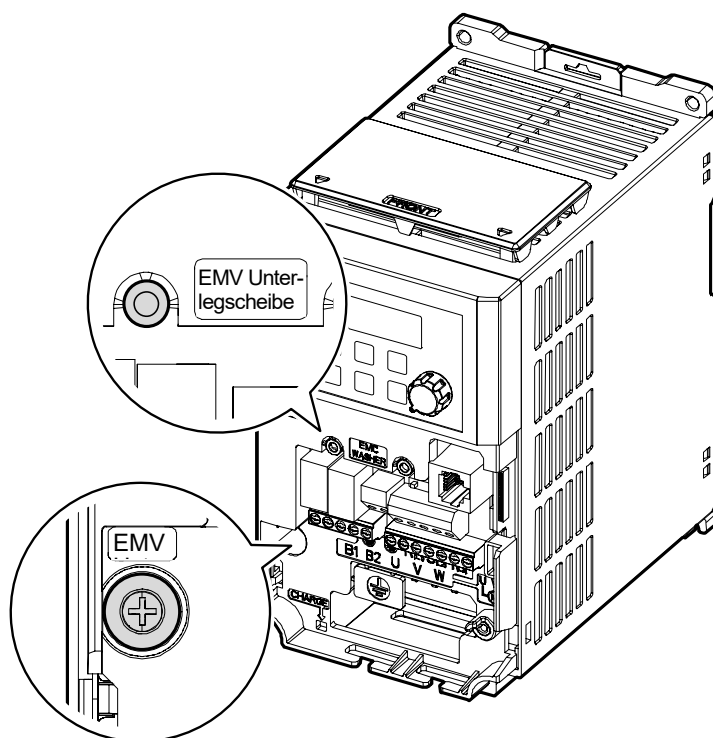
*Hinweis: die Umrichter der G100C-Baureihe haben keinen integrierten EMV-Filter.

Gefahr

- Der EMV-Filter darf nicht aktiviert werden, wenn der Umrichter an ein asymmetrisch geerdetes Netz – z.B. eine geerdete Dreieckschaltung – angeschlossen ist. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.
- Nachdem der Umrichter von der Stromversorgung getrennt ist, warten Sie mindestens 10 Minuten und prüfen Sie dann mit einem Voltmeter, dass die Zwischenkreis-Gleichspannung des Umrichters entladen wurde, bevor Sie die Frontplatte öffnen, um mit der Arbeit zu beginnen. Sonst kann dies zu Stromschlag führen, was Verletzungen zur Folge haben oder sogar zum Tod führen kann.

Vor der Verwendung des Umrichters die Erdung des Versorgungssystems prüfen. Der EMV-Filter ist zu deaktivieren, wenn es sich um ein Versorgungssystem mit asymmetrischer Erdung handelt. Suchen Sie die ‚EMV-Filter EIN/AUS‘-Schraube im Steuerteil und setzen Sie die Kunststoff-Unterlegscheibe auf die Schraube, um die EMV-Filterfunktion auszuschalten.

Stahlschraube	Stahlschraube + Unterlegscheibe
	
EMV EIN	EMV AUS



Schritt 7 – Montage der Frontplatte

Nachdem Sie alle Anschlüsse sowie die Konfiguration des Umrichters vorgenommen haben, montieren Sie die Steuerklemmenabdeckung und die Frontplatte. Hinweis: Die Montage kann sich je nach Produktgruppe oder Gehäusegröße unterscheiden.

2.3 Checkliste nach der Installation

Nach Abschluss der Installation prüfen Sie bitte die Punkte in der folgenden Tabelle um sicherzustellen, dass der Umrichter sicher und korrekt installiert wurde.

Bereich	Details	Siehe...	Ergebnis
Einbauort / Leistungskabel (Eingangs-/ Ausgangsspannung)	Ist der Einbauort geeignet?	<u>S. 7</u>	
	Erfüllt die Umgebung die Betriebsbedingungen des Umrichters?	<u>S. 8</u>	
	Entspricht die Versorgungsspannung der Nenneingangsspannung des Umrichters?	<u>S. 326</u>	
	Reicht die Nennleistung des Umrichters aus, um die Arbeitsmaschine zu versorgen? (Unter bestimmten Bedingungen ist Spannungsderating, d.h. Minderung der zulässigen Spannung gegenüber der Nennspannung, anzuwenden. Weitere Details siehe Abschnitt 11.8 <i>Absenken des Nennausgangsstroms des Umrichters bei Motordauerbetrieb.</i>)	<u>S. 326</u>	
Anschluss des Leistungssteils	Ist ein Schutzschalter am Eingang des Umrichters installiert?	<u>S. 17</u>	
	Hat der Schutzschalter den richtigen Auslösestrom?	<u>S. 343</u>	
	Sind die Netzanschlusskabel korrekt mit den Netzeingangsklemmen des Frequenzumrichters verbunden? (Vorsicht: Durch Anschluss der Netzspannungsversorgung an die Motorklemmen (U, V, W) wird der Umrichter beschädigt.)	<u>S. 28</u>	
	Ist die Phasenfolge am Ausgang des Umrichters (Motoranschlussklemmen U, V, W) korrekt? (Vorsicht: die Motordrehrichtung wird umgekehrt, wenn die drei Motor-Außenleiter (Phasen) nicht in der richtigen Phasenfolge am Umrichter angeschlossen sind.)	<u>S. 28</u>	
	Sind die für den Anschluss der Leistungsklemmen verwendeten Kabel korrekt ausgelegt?	<u>S. 13</u>	
	Ist der Umrichter richtig geerdet?	<u>S. 25</u>	
	Sind die Schrauben der Leistungsklemmen und der Erdungsklemmen mit dem Nennanzugsmoment angezogen?	<u>S. 28</u>	
	Sind die Überlastungsschutzschaltungen korrekt an den Motoren installiert (bei	-	

Bereich	Details	Siehe...	Ergebnis
	Anschluss mehrerer Motoren an einen Umrichter)?		
	Wird der Umrichter durch ein elektromagnetisches Schütz von der Spannungsversorgung getrennt (bei Verwendung eines Bremswiderstands)?	<u>S. 17</u>	
	Sind die Phasenschieberkondensatoren, Überspannungsableiter oder EMV-Funk-Entstörfilter korrekt installiert? (Diese Komponenten dürfen NICHT am Ausgang des Umrichters installiert werden.)	<u>S. 28</u>	
Anschluss des Steuerteils	Werden für den Anschluss des Steuerteils STP-Kabel (geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren) verwendet?	-	
	Ist die Abschirmung des STP-Kabels korrekt geerdet?	-	
	Wenn der Umrichter im Dreileiterbetrieb arbeiten muss: Wurden die Parameter der programmierbaren Eingänge definiert, bevor der Anschluss der Steuerklemmen vorgenommen wurde?	<u>S. 34</u>	
	Sind die Steuerleitungen korrekt angeschlossen?	<u>S. 34</u>	
	Sind die Steuerklemmschrauben mit Nennanzugsmoment festgezogen?	<u>S. 344</u>	
	Ist die gesamte Kabellänge für den Anschluss des gesamten Steuerteils kleiner als 50 m?	<u>S. 40</u>	
	Ist die gesamte Anschlusskabellänge des Sicherheitseingangs kleiner als 30 m?	<u>S. 40</u>	
	Verschiedenes	Sind Optionskarten richtig angeschlossen?	-
Sind irgendwelche Reste/Abfälle im Umrichter verblieben?		<u>S. 21</u>	
Berühren irgendwelche Kabel benachbarte Klemmen und bergen so eine potentielle Kurzschlussgefahr?		-	
Sind die Steuerklemmenanschlüsse von den Leistungsklemmenanschlüssen getrennt?		-	
Wurden die Kondensatoren ausgetauscht, wenn sie mehr als 2 Jahre im Einsatz waren?		-	
Wurden die Lüfter ausgetauscht, wenn sie mehr als 3 Jahre im Einsatz waren?		-	
Wurde eine Sicherung in der Stromversorgung installiert?		<u>S. 343</u>	
Sind die Anschlüsse für den Motor von den anderen Anschlüssen getrennt?		-	

Hinweis

STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) sind geschirmte Kabel mit verdrehten Adernpaaren, d.h. verdrehte Adernpaare sind von einem elektrisch gut leitenden Schirm umgeben. Störende Einflüsse von äußeren magnetischen Wechselfeldern auf die Leiter in den STP-Kabeln werden vermindert.

2.4 Testlauf

Nach Abschluss der ‚Checkliste nach der Installation‘ folgen Sie den untenstehenden Anweisungen, um den Umrichter zu testen.

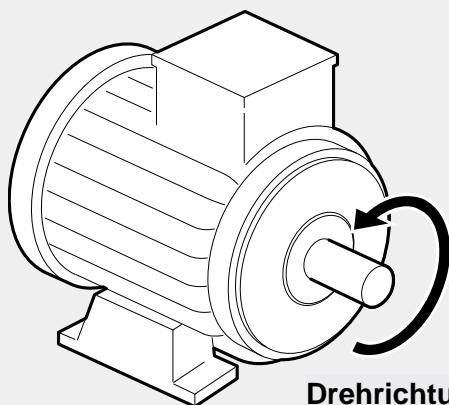
- 1 Schalten Sie die Spannungsversorgung des Umrichters ein. Die Anzeige des Bedienteils muss hell sein.
- 2 Wählen Sie die Befehlsquelle (Sollwertquelle).
- 3 Stellen Sie einen Frequenzsollwert ein, dann prüfen sie Folgendes:
 - Wenn V1 als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ändert sich der Sollwert je nach Höhe der Eingangsspannung?
 - Wenn I1 als Frequenz-Sollwertquelle gewählt wird: ändert sich der Sollwert je nach Höhe des Eingangsstroms?
- 4 Stellen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ein.
- 5 Starten Sie den Motor, und prüfen Sie Folgendes:
 - Dreht der Motor in der richtigen Richtung? Wenn der Motor in der falschen Richtung dreht, siehe Hinweis unten.
 - Beschleunigt und verzögert der Motor entsprechend den eingestellten Zeiten? Erreicht die Motordrehzahl den Frequenz-Sollwert?

Hinweis

Wenn Drehrichtung vorwärts (FX) eingestellt ist, sollte sich der Motor bei Blick auf die Abtriebswelle im Gegenuhrzeigersinn drehen. Die Drehrichtung kann durch Vertauschen der Kabel an den Klemmen U und V geändert werden.

Überprüfung der Motordrehrichtung

- 1 Am Bedienteil setzen Sie den Parameter Frq (Frequenz-Sollwertquelle) der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 0 (Bedienteil).
- 2 Stellen Sie einen Frequenz-Sollwert ein.
- 3 Drücken Sie die RUN-Taste. Der Motor wird im Vorwärtsbetrieb gestartet.
- 4 Beobachten Sie die Motordrehung: Der Motor sollte sich bei Blick auf die Abtriebswelle im Gegenuhrzeigersinn drehen (Drehrichtung vorwärts).



Drehrichtung vorwärts

⚠ Vorsicht

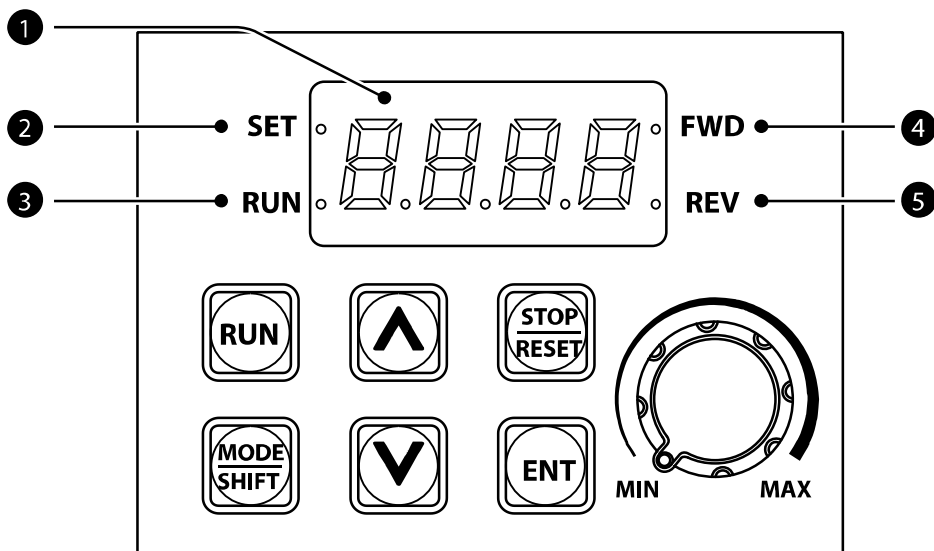
- Prüfen Sie die Parametereinstellungen, bevor Sie den Umrichter starten. Je nach Belastung kann eine Änderung von Parametern notwendig sein.
- Versorgen Sie den Umrichter nicht mit einer Eingangsspannung, die höher als die Nennspannung des Geräts ist. Dies kann zur Beschädigung des Umrichters führen.
- Prüfen Sie die Nennleistung des Motors, bevor Sie den Motor mit maximaler Drehzahl betreiben. Da Umrichter verwendet werden können, um die Motordrehzahl auf einfache Weise zu erhöhen, vergewissern Sie sich, dass die Motordrehzahlen nicht versehentlich zu hoch für die Nennleistung des Motors sind.

3 Ausführen grundlegender Operationen

Dieses Kapitel beschreibt den Aufbau und die Funktionen des Bedienteils, die für den Betrieb des Umrichters verwendeten Betriebsarten und Funktionsgruppen sowie den Basis-Betrieb über das Bedienteil. Machen Sie sich vertraut mit dem korrekten Basis-Betrieb, bevor Sie zu komplexeren Verwendungen übergehen, bei denen Sie die unterschiedlichen Funktionen des Umrichters einstellen und einen Laufbefehl durch Änderung der Sollfrequenz oder Eingangsspannung geben.

3.1 Über das Bedienteil

Das Bedienteil besteht aus zwei Hauptkomponenten – dem Display und den Bedientasten. Die folgende Abbildung zeigt Teilebezeichnungen und Funktionen.



3.1.1 Über das Display

Die folgende Tabelle listet die Bezeichnungen von Display-Teilen und ihre Funktionen auf.







Nr.	Bezeichnung	Funktion
①	7-Segment-Anzeige	Zeigt den aktuellen Betriebszustand und Parameterinformationen an.
②	SET-Anzeige	LED blinkt während der Parameterkonfiguration und wenn die ESC-Taste für eine andere als die Defaultfunktion verwendet wird.
③	RUN-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht während des Betriebs und blinkt während der Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase.
④	FWD-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht bei Motor-Drehrichtung vorwärts.
⑤	REV-Anzeige	LED zeigt Dauerlicht bei Motor-Drehrichtung rückwärts.

Die folgende Tabelle ist eine Zuordnungsliste, die die vom Bedienteil-Display angezeigten Zeichen und deren Äquivalente aus dem vom Bedienteil verwendeten Zeichensatz darstellt.

Anzeige	Zeichen des Bedienteil-Zeichensatzes	Anzeige	Zeichen des Bedienteil-Zeichensatzes	Anzeige	Zeichen des Bedienteil-Zeichensatzes	Anzeige	Zeichen des Bedienteil-Zeichensatzes
0	0	A	A	H	K	U	U
1	1	b	B	L	L	v	V
2	2	c	C	n	M	W	W
3	3	d	D	n	N	4	X
4	4	E	E	0	O	Y	Y
5	5	F	F	P	P	z	Z
6	6	G	G	9	Q		
7	7	H	H	r	R		
8	8	I	I	5	S		
9	9	J	J	t	T		

3.1.2 Bedientasten

Die folgende Tabelle listet die Bezeichnungen und Funktionen der Bedientasten auf.

Taste	Bezeichnung	Funktion
	[RUN]-Taste	Startet den Umrichter.
	[STOP/RESET]-Taste	STOP: stoppt den Umrichter. RESET: setzt den Umrichter zurück, wenn eine Störung oder ein Fehler auftritt.
	[▲]-Taste, [▼]-Taste	Wird verwendet, um zwischen Parametercodes umzuschalten oder um Parameterwerte zu erhöhen oder zu senken.
	[MODE/SHIFT]-Taste	Wird zur Navigation zwischen den Gruppen oder bei der Parametereinstellung zur Cursorbewegung auf die linke Ziffer verwendet. Bei der Parametereinstellung betätigen Sie die MODE/SHIFT-Taste, um den Cursor von der niedrigstwertigen Stelle (also ganz rechts) zur höchstwertigen Stelle (also ganz links) zu bewegen.
	[ENTER]-Taste	Nach Anwahl des gewünschten Parameters können Sie über die ENTER-Taste vom Parameter-Anwahlmodus in den Eingabemodus umschalten. Sie können anschließend den ausgewählten Parameter editieren und die Änderung mit ENTER übernehmen. Aktiviert die Betriebsinformationsanzeige, wenn ein Fehler in der Fehleranzeige angezeigt wird.
	[Potentiometer]	Wird verwendet, um die Betriebsfrequenz einzustellen.

* Die ESC-Funktion wird aufgerufen, wenn zwei Tasten außer der [MODE/SHIFT]-Taste, der [▲]-Taste und der [▼]-Taste gleichzeitig betätigt werden.

- Betätigen Sie ESC im Gruppen-Navigationsmodus, um zum Startbildschirm zurückzukehren (Frequenzanzeige).
- Betätigen Sie ESC im Parameter-Editiermodus (Eingabemodus), um zum Gruppen-Navigationsmodus zurückzukehren ohne zu speichern.

⚠ Vorsicht

Die Installation eines separaten Not-Halt-Schalters in den Sicherheitsstromkreis ist notwendig. Die STOP/RESET-Taste auf dem Bedienteil funktioniert nur, wenn der Umrichter für eine Eingabe vom Bedienteil aus konfiguriert wurde.

3.1.3 Steuerungsmenü

Die folgende Tabelle listet die Parametergruppen auf.

Gruppe	Bedienteil-Anzeige	Beschreibung
Betrieb („operation“)	-	Grundlegende Parameter für den Umrichterbetrieb konfigurieren.
Antrieb („drive“)	dr	Parameter für grundlegende Operationen konfigurieren: u. a. Jogbetrieb, Motorleistungsauswertung, Drehmomentboost sowie weitere Parameter des Bedienteils.
Basisfunktionen („basic“)	ba	Parameter für grundlegende Funktionen konfigurieren: u.a. Motorparameter und Festfrequenz-Parameter.
Erweiterte Funktionen („advanced“)	ad	Beschleunigungs-/ Verzögerungskennlinien, Frequenzober-/untergrenzen usw. konfigurieren.
Steuerung & Regelung („control“)	cn	Funktionen sensorloser Vektorregelung konfigurieren.
Eingangsklemmen („input“)	in	Funktionen der Eingangsklemmen konfigurieren, u. a. programmierbare digitale Eingänge und analoge Eingänge.
Ausgangsklemmen („output“)	ou	Funktionen der Ausgangsklemmen konfigurieren, z.B. Relais und analoge Ausgänge.
Kommunikationsfunktionen („communication“)	cm	RS485-Kommunikationsfunktionen oder andere Kommunikationsoptionen konfigurieren.
Applikationsfunktionen („application“)	Ap	PID-Regelungsfunktionen konfigurieren.
Schutzfunktionen („protection“)	pr	Funktionen für den Motorschutz und Umrichterschutz konfigurieren.
Zweitmotor („2 nd motor“)	m2	Funktionen für Zweitmotor konfigurieren: Die M2-Gruppe (Zweitmotor-Gruppe) erscheint nur auf dem Bedienteil, wenn einer der programmierbaren Eingänge (In.65 – In.69) auf 26 (Zweitmotor) gesetzt wurde.

3.2 Bedienung mittels Bedienteil

Das Bedienteil ermöglicht die Navigation zwischen Parametergruppen und Parametercodes. Es ermöglicht außerdem die Anwahl und Konfiguration von Funktionen. Auf Parametercode-Ebene kann man Parameterwerte einstellen, um bestimmte Funktionen ein- oder auszuschalten, oder festlegen wie die Funktionen verwendet werden sollen. In Kapitel 8, **Tabelle der Funktionen**, finden Sie die Funktionen, die Sie brauchen. Bestätigen Sie die korrekten Werte (oder den korrekten Wertebereich), und folgen Sie den untenstehenden Beispielen, um den Umrichter mithilfe des Bedienteils zu konfigurieren.

3.2.1 Anwahl einer Parametergruppe und eines Parametercodes

Folgen Sie den untenstehenden Beispielen, um zwischen Parametergruppen und Parametercodes zu navigieren.

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Navigieren Sie mithilfe der [Mode]-Taste zur gewünschten Gruppe. Drücken Sie die [MODE]-Taste länger als 1 Sekunde, um in die entgegengesetzte Richtung zu navigieren.	
2	Navigieren Sie mithilfe der [▲]- und [▼]-Tasten durch die Parametercodes, bis der gewünschte Parametercode erreicht ist.	
3	Betätigen Sie die [ENTER]-Taste, um die Änderungen zu speichern.	-

Hinweis

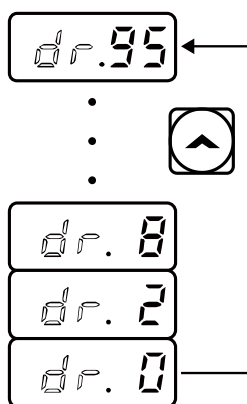
Wenn Sie mithilfe der [▲]- und [▼]-Tasten durch die Parametercodes in der jeweiligen Parametergruppe navigieren, gibt es Fälle, in denen die Parameternummer sich nicht erhöht oder verringert. Dies liegt daran, dass die Nummer in der Umrichter-Software offen gelassen wurde, um zusätzliche Funktionen integrieren zu können, oder dass die Software so eingerichtet wurde, dass die ungenutzten Funktionen nicht angezeigt werden.

Beispiel: Beispiel: Wenn Ad.24 [Frequenzbegrenzung Vorwahl] auf 0 (Nein) gesetzt ist, dann werden die Parameter Ad.25 [Untere Grenzfrequenz] und Ad.26 [Obere Grenzfrequenz] nicht angezeigt. Ad.24 [Frequenzbegrenzung Vorwahl] muss auf 1 (Ja)

gesetzt werden, um die Parameter Ad.25 [Untere Grenzfrequenz] und Ad.26 [Obere Grenzfrequenz] anzuzeigen.

3.2.2 Direktes Navigieren zu einzelnen Parametern (direkter Parameterruf)

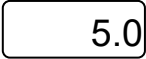
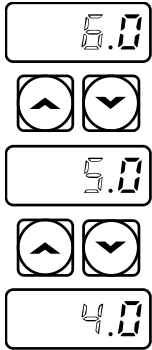
Das folgende Beispiel beschreibt die Navigation vom ersten Parameter der Drive-Gruppe (Parametercode dr.0) zum Parametercode dr.95. Dieses Beispiel ist auf alle Parametergruppen anzuwenden, um zu einem bestimmten Parameter zu navigieren.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Stellen Sie sicher, dass Sie sich beim ersten Parameter der Drive-Gruppe (Parametercode dr.0) befinden.	dr.0
2	Drücken Sie die [ENTER]-Taste (ENT). Die Zahl „9“ blinkt.	9
3	Drücken Sie die [▼]-Taste, um die die Einerstelle des gewünschten Parameterwertes („95“) auf „5“ einzustellen.	5
4	Drücken Sie die [MODE]-Taste, um zur Zehnerstelle zu gelangen. Der Cursor bewegt sich nach links, „05“ wird angezeigt. Diesmal blinkt die Zahl „0“.	05
5	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („95“) auf „9“ einzustellen.	95
6	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parametercode dr.95 wird angezeigt.	dr.95

3.2.3 Einstellen von Parameterwerten

Sie können Funktionen aktivieren oder deaktivieren, indem Sie Parameterwerte für einzelne Parametercodes einstellen oder ändern. Direkt eingeben können Sie Einstellwerte wie Sollfrequenz, Versorgungsspannung und Motordrehzahl. Folgen Sie den untenstehenden Anweisungen, um Parameter einzustellen oder zu ändern.

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Wählen Sie die Parametergruppe und den Parameter an, um Parametereinstellungen festzulegen oder zu ändern, dann drücken Sie die ENTER-Taste. Die erste Zahl auf der rechten Seite der Anzeige blinkt.	
2	Gehen Sie mithilfe der MODE-Taste zu der Stelle, die Sie editieren wollen, ändern Sie den Zahlenwert mithilfe der [▲]- und [▼]-Tasten, und drücken Sie dann die ENTER-Taste. Drücken Sie die [MODE]-Taste länger als 1 Sekunde, um zur ganz links stehenden, höchstwertigen Stelle zu gelangen. Der gewählte Wert blinkt in der Anzeige.	
3	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste, um die Änderungen zu speichern.	-

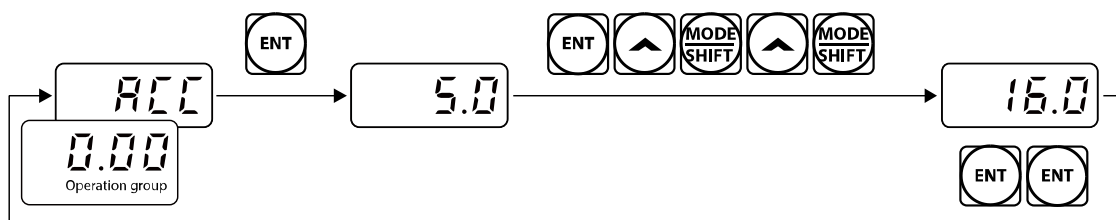
Hinweis

- Eine blinkende Zahl in der Anzeige bedeutet, dass das Bedienteil auf eine Eingabe durch den Benutzer wartet. Wenn Sie die ENTER-Taste drücken, während die Zahl blinkt, werden die Änderungen gespeichert. Beim Drücken jeder anderen Taste werden die Änderungen verworfen.
- Für jeden Parametercode sind Defaultfunktionen und Wertebereiche spezifiziert. Lesen Sie die Informationen über die Funktionen und Wertebereiche in Kapitel 8, **Tabelle der Funktionen**, bevor Sie Parameterwerte einstellen oder ändern.

3.3 Anwendungsbeispiele

3.3.1 Einstellen der Beschleunigungszeit

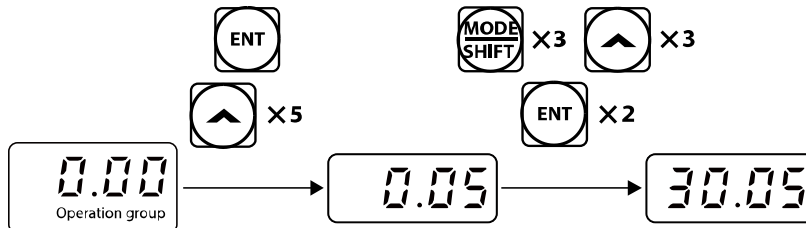
Das folgende Beispiel beschreibt, wie man ausgehend von der Operation-Gruppe die Beschleunigungszeit (ACC) von 5.0 auf 16.0 ändert.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird.	0.00
2	Drücken Sie die [▲]-Taste. Die Anzeige wechselt zum zweiten Parameter der Operation-Gruppe, d.h. zur Beschleunigungszeit (Parametercode acc).	acc
3	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Die Zahl „5.0“ wird angezeigt, dabei blinkt die Ziffer „0“. Dies bedeutet, dass die Beschleunigungszeit aktuell auf 5.0 Sekunden eingestellt ist. Die blinkende Ziffer kann nun mithilfe des Bedienteils eingestellt werden.	5.0
4	Drücken Sie die [MODE]-Taste, um den Zahlenwert zu ändern. Die Ziffer „5“ an der Einerstelle von „5.0“ beginnt zu blinken. Die blinkende Ziffer, „5“, kann nun geändert werden.	5.0
5	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Einerstelle des gewünschten Parameterwertes („16.0“) auf „6“ einzustellen.	6.0
6	Drücken Sie die [MODE]-Taste, um zur Zehnerstelle zu gelangen. Die Ziffer „0“ an der Zehnerstelle von „06.0“ beginnt zu blinken.	06.0
7	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („16.0“) auf „1“ einzustellen, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der gewählte Wert blinkt in der Anzeige.	16.0
8	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste, um die Änderungen zu speichern. „ACC“ wird angezeigt. Die Änderung der Beschleunigungszeit ist abgeschlossen.	acc

3.3.2 Einstellen der Sollfrequenz

Das folgende Beispiel beschreibt, wie man ausgehend vom ersten Parametercode in der Operation-Gruppe eine Sollfrequenz von 30.05 Hz einstellt.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird.	0.00
2	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Defaultwert des Parameters („0.00“) erscheint, und die Ziffer „0“ an der zweiten Nachkommastelle blinkt.	0.00
3	Drücken Sie die [MODE]-Taste dreimal, um zur Zehnerstelle zu gelangen. Die Ziffer „0“ an der Zehnerstelle beginnt zu blinken.	00.00
4	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („30.05“) auf „3“ einzustellen.	30.00
5	Drücken Sie die [MODE]-Taste zweimal. Die Ziffer „0“ an der zweiten Nachkommastelle beginnt zu blinken.	30.00
6	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die zweite Nachkommastelle des gewünschten Parameterwertes („30.05“) auf „5“ einzustellen, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der gewählte Wert blinkt in der Anzeige.	30.05
7	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste, um die Änderungen zu speichern. Der Wert hört auf zu blinken. Die Sollfrequenz ist auf 30.05 Hz eingestellt.	30.05

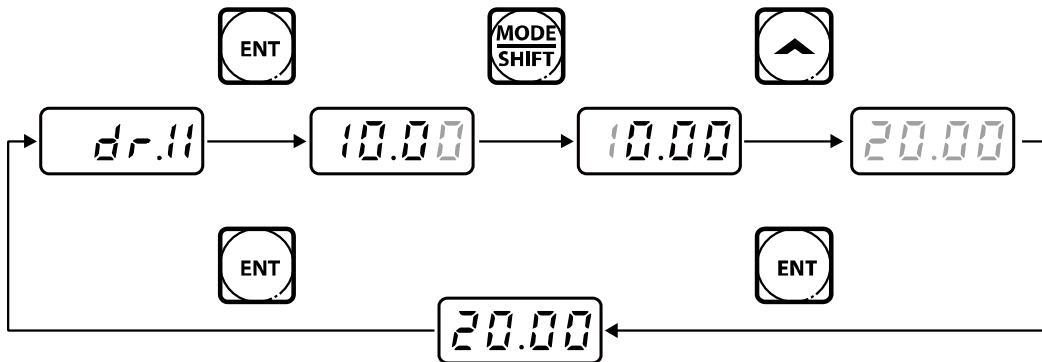
Hinweis

- Eine blinkende Zahl in der Anzeige bedeutet, dass das Bedienteil auf eine Eingabe durch den Benutzer wartet. Wenn Sie die ENTER-Taste drücken, während die Zahl blinkt, werden die Änderungen gespeichert. Beim Drücken jeder anderen Taste werden die Änderungen verworfen.
- Die Bedienteil-Anzeige des G100-Umrichters kann bis zu 4 Ziffern anzeigen. Durch

Betätigen der [MODE]-Taste ist es jedoch auch möglich, 5 Ziffern einzugeben und auf diese zuzugreifen.

3.3.3 Einstellen der JOG-Frequenz

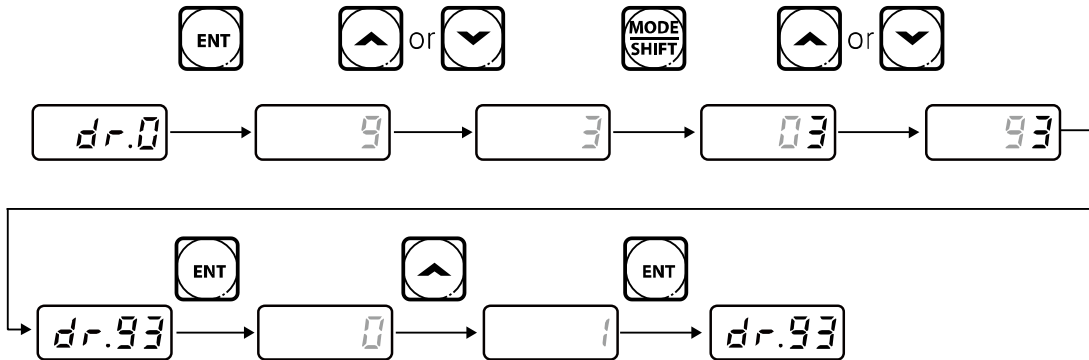
Das folgende Beispiel beschreibt, wie man die Jog-Frequenz einstellt, indem man den 11ten Parameter in der Drive-Gruppe (Parametercode dr.11), d.h. die Jog-Frequenz, von 10.00 auf 20.00 Hz ändert. In anderen Gruppen erfolgt das Einstellen der einzelnen Parameter in genau der gleichen Weise.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parametercode dr.11 (Jog-Frequenz) in der Drive-Gruppe.	dr.11
2	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der aktuelle Wert (10.00) für den Parametercode dr.11, d.h. die Jog-Frequenz, wird angezeigt.	10.00
3	Drücken Sie die [MODE]-Taste dreimal, um zur Zehnerstelle zu gelangen. Die Ziffer „1“ an der Zehnerstelle beginnt zu blinken.	10.00
4	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („20.00“) auf „2“ einzustellen, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der gewählte Wert blinkt in der Anzeige.	20.00
5	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste, um die Änderungen zu speichern. Der Parametercode dr.11 wird angezeigt. Die Parameteränderung ist erfolgt.	dr.11

3.3.4 Parameterinitialisierung

Das folgende Beispiel beschreibt die Parameterinitialisierung mithilfe des Parametercodes dr.93 (Parameterinitialisierung) in der Drive-Gruppe.



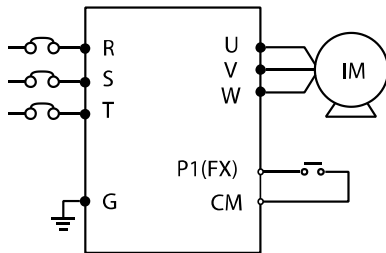
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Gehen Sie zum Parametercode dr.0 in der Drive-Gruppe.	<code>dr.0</code>
2	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der aktuelle Parameterwert („9“) wird angezeigt.	<code>9</code>
3	Drücken Sie die [▼]-Taste, um die Einerstelle des gewünschten Parameterwertes („93“) auf „3“ einzustellen.	<code>3</code>
4	Drücken Sie die [MODE]-Taste, um zur Zehnerstelle zu gelangen.	<code>03</code>
5	Drücken Sie die [▲]-Taste oder die [▼]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („93“) auf „9“ einzustellen.	<code>93</code>
6	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parametercode dr.93 wird angezeigt.	<code>dr.93</code>
7	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste [(ENT)]. Der aktuelle Parameterwert für den Parametercode dr.93 ist „0“ (Nicht initialisieren).	<code>0</code>
8	Drücken Sie die [▲]-Taste, um den Wert auf „1“ (Alle Gruppen) zu ändern, dann drücken Sie die ENTER-Taste (ENT)]. Der Parameterwert blinkt.	<code>1</code>
9	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste [(ENT)]. Die Parameterinitialisierung wird gestartet. Die Parameterinitialisierung ist abgeschlossen, wenn der Parametercode dr.93 wieder angezeigt wird.	<code>dr.93</code>

Hinweis

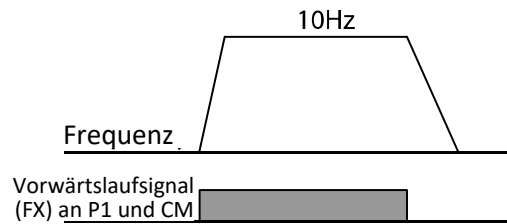
Nach der Parameterinitialisierung sind alle Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt. Stellen Sie sicher, dass nach der Initialisierung alle Parameter neu konfiguriert werden, bevor Sie den Umrichter wieder in Betrieb setzen.

3.3.5 Frequenzvorgabe über Bedienteil und Steuerung über Steuerklemmleiste

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Schalten Sie den Umrichter ein.	-
2	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird; dann drücken Sie die ENTER-Taste. <i>Die erste Zahl auf der rechten Seite der Anzeige blinkt.</i>	
3	Drücken Sie die [MODE]-Taste dreimal, um zur Zehnerstelle zu gelangen. <i>Die Ziffer „0“ an der Zehnerstelle beginnt zu blinken.</i>	
4	Drücken Sie die [▲]-Taste, um die Zehnerstelle des gewünschten Parameterwertes („10.00“) auf „1“ einzustellen, und dann drücken Sie die ENTER-Taste. <i>Der gewählte Wert blinkt in der Anzeige.</i>	
5	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste, um die Änderungen zu speichern. <i>Die geänderte Sollfrequenz ist gespeichert.</i>	
6	Schalten Sie den Schalter zwischen den Klemmen P1 (Vorwärtslauf FX) und CM ein (siehe dazu Anschlussplan unter der Tabelle). <i>Die RUN-Anzeigelampe blinkt, und die FWD-Anzeigelampe zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungsfrequenz wird angezeigt.</i>	
7	Wenn die Sollfrequenz (10 Hz) erreicht ist, öffnen Sie den Schalter zwischen den Klemmen P1 (Vorwärtslauf FX) und CM (Schalter wird ausgeschaltet). <i>Die RUN-Anzeigelampe blinkt erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt.</i> Wenn die Frequenz 0 Hz erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe, und der Wert der Sollfrequenz (10.00) wird wieder angezeigt.	



[Anschlussplan]



[Signalzustandsdiagramm]

Hinweis

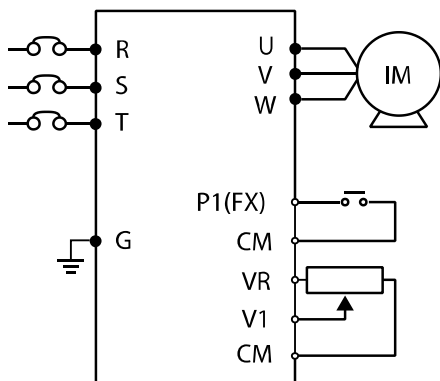
Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch ‚Parameterinitialisierung‘ auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe **5.21 Parameterinitialisierung**), bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

3.3.6 Frequenzvorgabe über Potentiometer und Steuerung über Steuerklemmleiste

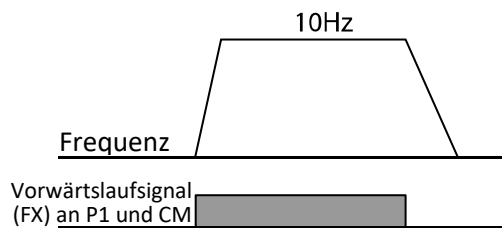
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Schalten Sie den Umrichter ein.	-
2	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird.	0.00
3	Drücken Sie die [▲]-Taste 4mal. Damit gelangen Sie zum frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle).	frq
4	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der frq-Parameter in der Operation-Gruppe ist aktuell auf 0 eingestellt, d.h. als Frequenz-Sollwertquelle ist das Bedienteil ausgewählt.	0
5	Drücken Sie die [▲]-Taste, um den Wert auf 2 (Frequenzvorgabe über Potentiometer am V1-Eingang) zu ändern, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parameterwert blinkt.	2
6	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parametercode „frq“ wird erneut angezeigt. Als Frequenz-Sollwertquelle ist jetzt das Potentiometer eingestellt.	frq

Ausführen grundlegender Operationen

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
7	Drücken Sie die [▼]-Taste 4mal. Die Anzeige kehrt zum ersten Parameter der Operation-Gruppe zurück. Von hier aus kann die jeweils eingestellte Sollfrequenz überwacht werden.	0.00
8	Stellen Sie das Potentiometer so ein, dass die Sollfrequenz auf 10 Hz erhöht bzw. gesenkt wird.	-
9	Schalten Sie den Schalter zwischen den Klemmen P1 (Vorwärtslauf FX) und CM ein (siehe dazu Anschlussplan unter der Tabelle). Die RUN-Anzeigelampe blinkt, und die FWD-Anzeigelampe zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungsfrequenz wird angezeigt.	SET RUN 10.00 FWD REV
10	Wenn die Sollfrequenz (10 Hz) erreicht ist, öffnen Sie den Schalter zwischen den Klemmen P1 (Vorwärtslauf FX) und CM (Schalter wird ausgeschaltet). Die RUN-Anzeigelampe blinkt erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Frequenz 0 Hz erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe, und der Wert der Sollfrequenz (10.00) wird wieder angezeigt.	SET RUN 10.00 FWD REV



[Anschlussplan]



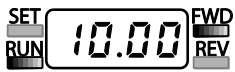
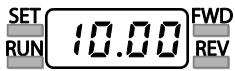
[Signalzustandsdiagramm]

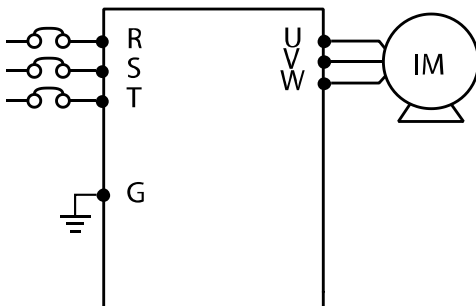
Hinweis

Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch ‚Parameterinitialisierung‘ auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe **5.21 Parameterinitialisierung**), bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

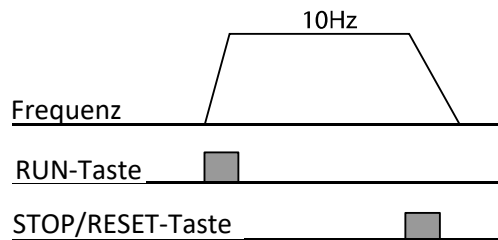
3.3.7 Frequenzeinstellung über internes Potentiometer und Laufbefehl über die [RUN]-Taste des Bedienteils

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Schalten Sie den Umrichter ein.	-
2	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird.	0.00
3	Drücken Sie die [▲]-Taste 3mal. Damit gelangen Sie zum drv-Parameter (Befehlsquelle).	drv
4	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der drv-Parameter in der Operation-Gruppe ist aktuell auf 1 eingestellt, d.h. als Befehlsquelle sind die Signaleingänge FX (Vorwärtslauf) und RX (Rückwärtslauf) der Klemmleiste ausgewählt.	1
5	Drücken Sie die [▼]-Taste, um den Parameterwert auf 0 (Bedienteil) zu ändern, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parameterwert blinkt.	0
6	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parametercode „drv“ wird erneut angezeigt. Als Frequenz-Sollwertquelle ist jetzt das Bedienteil eingestellt.	drv
7	Drücken Sie die [▲]-Taste einmal. Damit gelangen Sie zum frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle).	frq
8	Drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der frq-Parameter in der Operation-Gruppe ist aktuell auf 0 eingestellt, d.h. als Frequenz-Sollwertquelle ist das Bedienteil ausgewählt.	0
9	Drücken Sie die [▲]-Taste, um den Wert auf 4 (Frequenzvorgabe über internes Potentiometer am V0-Eingang) zu ändern, dann drücken Sie die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parameterwert blinkt.	4
10	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste ([ENT]). Der Parametercode „frq“ wird erneut angezeigt. Als Frequenz-Sollwertquelle ist jetzt das Potentiometer eingestellt.	frq
11	Drücken Sie die [▼]-Taste 4mal. Die Anzeige kehrt zum ersten Parameter der Operation-Gruppe zurück. Von hier aus kann die jeweils eingestellte Sollfrequenz überwacht werden.	0.00
12	Stellen Sie das interne Potentiometer so ein, dass die Sollfrequenz auf 10 Hz erhöht bzw. gesenkt wird.	-

Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
13	Drücken Sie die [RUN]-Taste. Die RUN-Anzeigelampe blinkt, und die FWD-Anzeigelampe zeigt Dauerlicht. Die aktuelle Beschleunigungsfrequenz wird angezeigt.	
14	Wenn die Frequenz den Sollwert (10 Hz) erreicht, die STOP/RESET-Taste auf dem Bedienteil drücken. Die RUN-Anzeigelampe blinkt erneut, und die aktuelle Verzögerungsfrequenz wird angezeigt. Wenn die Frequenz 0 Hz erreicht ist, erlöschen die RUN-Anzeigelampe und die FWD-Anzeigelampe, und der Wert der Sollfrequenz (10.00) wird wieder angezeigt.	



[Anschlussplan]



[Signalzustandsdiagramm]

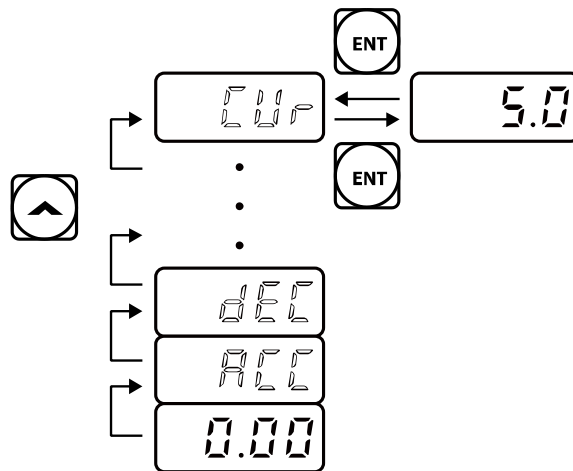
Hinweis

Bei den Anweisungen in der Tabelle wird angenommen, dass zunächst alle Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt sind. Es kann sein, dass der Umrichter nicht korrekt arbeitet, wenn nach dem Kauf des Umrichters die Werkseinstellungen geändert werden. Wenn das der Fall ist, müssen Sie die Parameter durch ‚Parameterinitialisierung‘ auf die Werkseinstellungen zurücksetzen (siehe **5.21 Parameterinitialisierung**), bevor Sie den Anweisungen in der Tabelle folgen.

3.4 Überwachung des Betriebs

3.4.1 Überwachung des Ausgangsstroms

Das folgende Beispiel zeigt, wie der Ausgangsstrom in der Operation-Gruppe (Betrieb) mithilfe des Bedienteils überwacht wird.



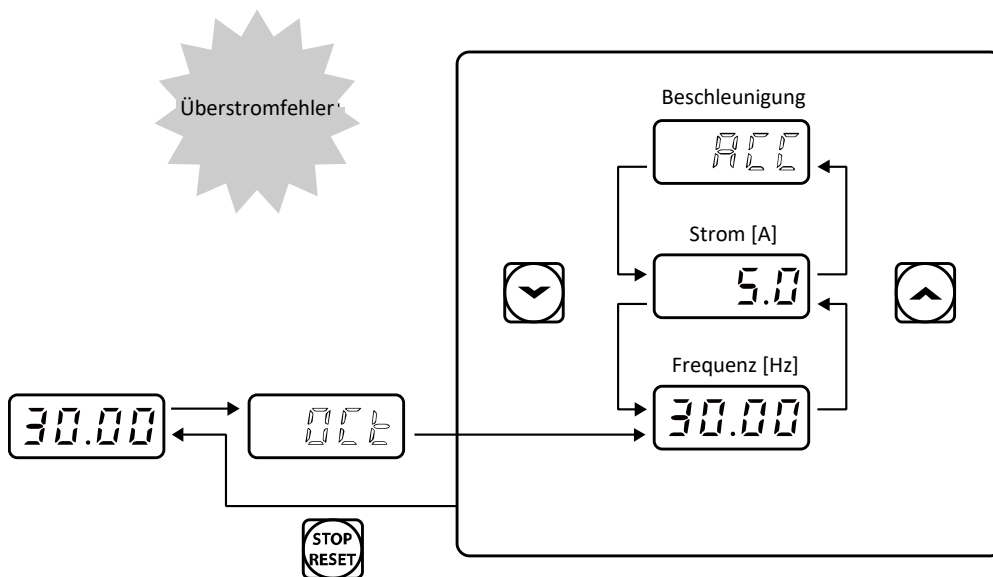
Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Stellen Sie sicher, dass der erste Parameter der Operation-Gruppe angewählt ist und somit der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) angezeigt wird.	0.00
2	Drücken Sie die [▲]-Taste oder [▼]-Taste, um zum cur-Parameter zu gelangen.	cur
3	Drücken Sie die ENTER-Taste [(ENT)]. Der Wert des Ausgangsstroms (5.0), ausgedrückt in Ampere (A), wird angezeigt.	5.0
4	Drücken Sie erneut die ENTER-Taste [(ENT)]. Die Anzeige kehrt zum cur-Parameter zurück.	cur

Hinweis

Die Parameter dCL (Zwischenkreis-Gleichspannung) oder vOL (Ausgangsspannung) können auf dieselbe Weise wie im Beispiel oben beschrieben überwacht werden.

3.4.2 Fehlerzustandsüberwachung

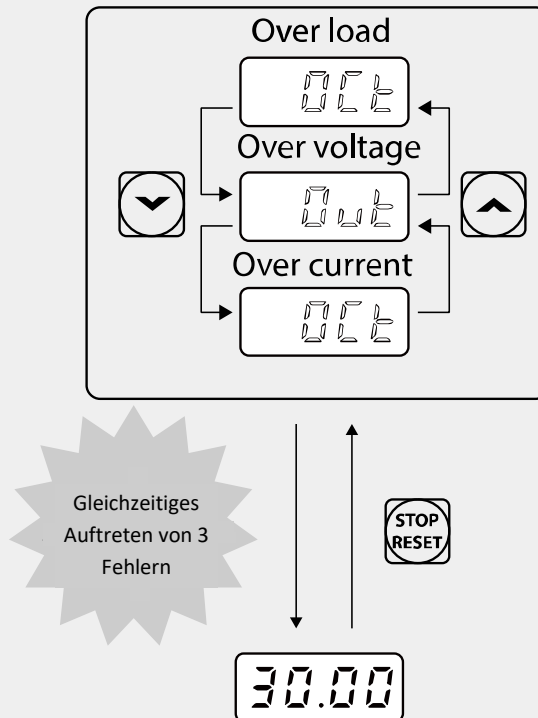
Das folgende Beispiel zeigt, wie Fehlerzustände des Umrichters in der Operation-Gruppe (Betrieb) mithilfe des Bedienteils überwacht werden.



Schritt	Anweisung	Bedienteil-Anzeige
1	Ausgehend vom obigen Beispiel der Bedienteil-Anzeige: Ein Überstromfehler ist aufgetreten.	oct
2	Drücken Sie die ENTER-Taste (ENT) und dann die [▲]-Taste. Die zum Zeitpunkt des Fehlers anliegende Betriebsfrequenz (30.00), angegeben in Hertz (Hz), wird angezeigt.	30.00
3	Drücken Sie die [▲]-Taste. Der zum Zeitpunkt des Fehlers fließende Ausgangsstrom (5.0), angegeben in Ampere (A), wird angezeigt.	5.0
4	Drücken Sie die [▲]-Taste. Der zum Zeitpunkt des Fehlers aktive Betriebsstatus wird angezeigt. ‚acc‘ in der Anzeige bedeutet, dass der Fehler während einer Beschleunigungsphase auftrat.	acc
5	Drücken Sie die [STOP/RESET]-Taste. Der Umrichter wird zurückgesetzt, und die Anzeige des Fehlerzustands wird gelöscht. Auf dem Bedienteil wird wieder die Sollfrequenz angezeigt.	30.00

Hinweis

- Treten mehrere unterschiedliche Fehler gleichzeitig auf, können maximal 3 Fehler angezeigt werden, wie im folgenden Beispiel gezeigt wird.



- Wenn ein Warnereignis während des Betriebs bei der vorgegebenen Frequenz auftritt, blinken eine `warn`-MessageBox und die aktuelle Anzeige im 1-Sekunden-Intervall. Für genauere Informationen siehe Kapitel 6.3 **Unterlastwarnung und Fehlerauslösung**.

4 Ausführen grundlegender Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die Basisfunktionen des G100-Umrichters. Die folgende Tabelle verweist auf die detaillierten Beschreibungen der einzelnen Basisfunktionen.

Basisfunktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
Bedienteil als Frequenz-Sollwertquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass die Sollfrequenz mithilfe des Bedienteils vorgegeben oder geändert werden kann.	<u>S. 72</u>
Spannungseingang an der Klemmleiste als Frequenz-Sollwertquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass die Sollfrequenz über den Spannungseingang V1 der Klemmleiste vorgegeben oder geändert werden kann.	<u>S. 73</u>
Stromeingang an der Klemmleiste als Frequenz-Sollwertquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass die Sollfrequenz über den Stromeingang I2 der Klemmleiste vorgegeben oder geändert werden kann.	<u>S. 81</u>
RS485-Schnittstelle als Frequenz-Sollwertquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass die Sollfrequenz von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, über eine RS485-Schnittstelle (RJ45-Anschluss oder Kommunikationsklemmen S+ und S- des Klemmenblocks) vorgegeben werden kann.	<u>S. 83</u>
Frequenz über Analogeingang halten	Eine Frequenz über Analogeingänge der Klemmleiste halten.	<u>S. 84</u>
Festfrequenzen konfigurieren	Mehrstufigen Drehzahlbetrieb (Festfrequenzen) durch Empfangen eines Eingangswerts an der für die jeweilige Schrittfrequenz festgelegten Klemme konfigurieren.	<u>S. 84</u>
Das Bedienteil als Befehlsquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Antrieb mit der [RUN]-Taste auf dem Bedienteil in Betrieb gesetzt bzw. mit der [STOP/RESET]-Taste stillgesetzt wird.	<u>S. 87</u>
Eingänge an der Klemmleiste als Befehlsquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass Eingangssignale über die FX- bzw. RX-Signaleingänge (Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf) empfangen werden können.	<u>S. 87</u>
RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle einrichten	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Laufbefehl von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, über eine RS485-Schnittstelle (RJ45-Anschluss oder Kommunikationsklemmen S+ und S- des Klemmenblocks) gegeben werden kann.	<u>S. 89</u>

Basisfunktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
„Sperrung ‚Drehrichtung vorwärts‘ oder ‚Drehrichtung rückwärts‘“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass nur eine Motordrehrichtung zugelassen wird.	<u>S. 90</u>
„Start bei Einschalten der Versorgungsspannung“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass sofort beschleunigt wird, wenn beim Einschalten der Versorgungsspannung des Umrichters der Laufbefehl-Eingang auf 1 ist.	<u>S. 90</u>
„Automatischer Neustart nach ‚Fehler zurücksetzen‘“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Umrichter wieder in Betrieb gesetzt wird, wenn der Laufbefehl-Eingang auf 1 ist, nachdem ein Fehler durch Reset quittiert wurde. Um den ‚automatischen Anlauf‘ ausführen zu können, müssen die Laufbefehl-Klemmen des Klemmenblocks eingeschaltet sein.	<u>S. 91</u>
„Beschl./Verz.-Zeiten basierend auf Maximalfrequenz“ einstellen	Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für einen Motor basierend auf einer Maximalfrequenz vorgeben.	<u>S. 93</u>
„Beschl./Verz.-Zeiten basierend auf Betriebsfrequenz“ einstellen	Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für einen Motor basierend auf einem Frequenzsollwert vorgeben.	<u>S. 94</u>
„Beschl./Verz.-Zeiten bei mehrstufiger Beschleunigung /Verzögerung“ einstellen	Mehrstufige Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten für einen Motor basierend auf festgelegten Parametern für die programmierbaren Eingänge vorgeben.	<u>S. 95</u>
Beschl./Verz.-Zeiten – Schaltfrequenz einstellen	Steigung der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie ohne Konfigurieren der programmierbaren Eingänge ändern.	<u>S. 98</u>
Beschleunigungs-/Verzögerungskennlinie festlegen	Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien vorgeben. Basiskennlinien, aus denen ausgewählt werden kann, enthalten u. a. Linear- und S-Kurven.	<u>S. 99</u>
Beschl./Verz.-Stopp-Befehl einstellen	Die aktuelle Beschleunigung oder Verzögerung stoppen und den Motorbetrieb bei konstanter Drehzahl steuern. Für diesen Befehl müssen die programmierbaren Eingänge konfiguriert sein.	<u>S. 102</u>
„Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Motor mit linearer U/f-Kennlinie betrieben wird. Geeignete Anwendungen für Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie sind Lasten, die ein konstantes Drehmoment unabhängig von der Frequenz erfordern.	<u>S. 102</u>
„Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Motor mit quadratischer U/f-Kennlinie betrieben wird. Geeignete Anwendungen für Betrieb mit	<u>S. 103</u>

Basisfunktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
	quadratischer U/f-Kennlinie sind Lüfter und Pumpen.	
„Betrieb mit benutzerdefinierter U/f-Kennlinie“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass der Motor mit einer benutzerdefinierten und auf die Motorkennlinie abgestimmten U/f-Kennlinie betrieben wird.	<u>S. 104</u>
„Drehmomentboost manuell“ aktivieren	Den Umrichter manuell so konfigurieren können, dass kurzzeitig ein Drehmomentboost spannungsabhängig erzeugt wird. Diese Einstellung ist für Anwendungen geeignet, die ein hohes Anlaufmoment benötigen, z.B. Aufzüge oder Hubeinrichtungen.	<u>S. 106</u>
„Drehmomentboost automatisch“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass er das Drehmoment automatisch anpasst. Diese Einstellung kann verwendet werden, wenn ein hohes Anlaufdrehmoment benötigt wird.	<u>S. 107</u>
Ausgangsspannung für den Motor einstellen	Die Ausgangsspannung für den Motor einstellen, wenn die Versorgungsspannung des Umrichters nicht mit der spezifizierten Anschlussspannung des Motors (Nennspannung des Motors) übereinstimmt.	<u>S. 108</u>
„Beschleunigungsstart“ aktivieren	Diesen Beschleunigungsmodus aktivieren, damit der Motor innerhalb einer definierten Zeit auf Soll Drehzahl beschleunigt. Wenn keine anderen Einstellungen angewendet werden, dann beschleunigt der Motor bei linearer Geschwindigkeitszunahme auf Sollfrequenz, sobald der Laufbefehl gegeben wird.	<u>S. 109</u>
„Gleichstrombremsung“ nach Startbefehl aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass er eine Gleichstrombremsung durchführt, bevor der Motor wieder in Betrieb gesetzt wird. Diese Einstellung wird verwendet, um den noch drehenden Motor stillzusetzen, bevor die vom Umrichter gelieferte Spannung an den Motor angelegt wird.	<u>S. 109</u>
„Stillsetzen durch Verzögern“ aktivieren	Ein Motor wird typischerweise mit der Funktion ‚Stillsetzen durch Verzögern‘ stillgesetzt. Der Motor verzögert auf 0 Hz und wird als Reaktion auf einen Stoppbefehl stillgesetzt; es können jedoch auch andere Stopp- oder Verzögerungsbedingungen definiert werden.	<u>S. 111</u>
„Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl“ aktivieren	Die Frequenz, bei der die Gleichstrombremsung erfolgt, muss festgelegt werden; sobald der Motor die festgelegte Frequenz erreicht, wird dann während der	<u>S. 111</u>

Basisfunktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
	Verzögerungsphase des Motors eine Gleichstrombremsung durchgeführt.	
„Stillsetzen mit Austrudeln“ aktivieren	Wenn der Laufbefehl abschaltet, wird der Umrichter Ausgang ausgeschaltet und der Motor mit angeschlossener Last trudelt wegen Massenträgheit aus.	<u>S. 113</u>
„Leistungsbremung“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass eine optimale Verzögerung des Motors – ohne Auslösen des Überspannungsschutzes – erreicht wird.	<u>S. 114</u>
Maximalfrequenz und Startfrequenz einstellen	Die Grenzen der Frequenzsollwerte durch Vorgabe einer Startfrequenz und einer Maximalfrequenz festlegen.	<u>S. 114</u>
„Frequenzbegrenzung durch Frequenzober- und Untergrenzen“ aktivieren	Die Grenzen der Frequenzsollwerte durch Vorgabe einer Obergrenze und einer Untergrenze festlegen.	<u>S. 115</u>
„Frequenzsprünge“ aktivieren	Den Umrichter so konfigurieren, dass ein Motorbetrieb bei mechanischen Resonanzfrequenzen vermieden wird.	<u>S. 116</u>
Zweitbetriebsart konfigurieren	Die zweite Betriebsart konfigurieren, und zwischen den Betriebsarten abhängig von Ihren Anforderungen umschalten.	<u>S. 118</u>
Programmierbare Eingangsklemmen einstellen	Den Umrichter so konfigurieren, dass die Sensibilität der programmierbaren Eingangsklemmen verbessert wird.	<u>S. 119</u>

4.1 Einstellen der Frequenz-Sollwertquelle

Der G100 Umrichter bietet mehrere Möglichkeiten, um eine Sollfrequenz für einen Arbeitsgang vorzugeben oder zu ändern. Das Bedienteil, die analogen Eingänge (z.B. Spannungssignal V1 und Stromsignal I2) oder die RS485-Schnittstelle sowie ein Feldbus-Optionsboard können dafür verwendet werden

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz- Sollwertquelle	0	Bedienteil-1	0–8	-
			1	Bedienteil-2		
			2	V1		
			4	Potentiometer		
			5	I2		
			6	RS485		
			8	Feldbus		

4.1.1 Die Betriebsfrequenz via Direkteingabe am Bedienteil einstellen

Sie können die Sollfrequenz mithilfe des Bedienteils ändern und den geänderten Wert durch Betätigung der ENTER-Taste (ENT) übernehmen. Um das Bedienteil als Frequenz-Sollwertquelle zu verwenden, gehen Sie zum Parametercode ‚Frq‘ (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 0 (Bedienteil-1). Über den Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) in der Operation-Gruppe (Betrieb) geben Sie den Frequenz-Sollwert für einen Arbeitsgang ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz- Sollwertquelle	0	Bedienteil-1	0–8	-
	0.00	Sollfrequenz	0.00		Minimal- bis Maximalfrequenz*	Hz

* Die vorgegebene Sollfrequenz kann nicht höher als die in dr.20 eingestellte Maximalfrequenz sein.

4.1.2 Die Betriebsfrequenz mithilfe der [▲]- und [▼]-Tasten am Bedienteil einstellen

Mithilfe der [▲]-Taste und der [▼]-Taste können Sie einen Frequenz-Sollwert ändern – vergleichbar mit der Spannungsänderung mithilfe eines Potentiometers. Setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 1 (Bedienteil-2). Sie können nun die Sollfrequenz erhöhen oder senken, indem Sie die [▲]-Taste bzw. [▼]-Taste betätigen, während der Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) der Operation-Gruppe angewählt ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	1	Bedienteil-2	0–8	-
	0.00	Sollfrequenz	0.00		Minimal- bis Maximalfrequenz*	

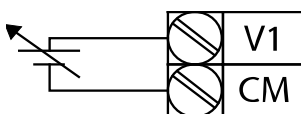
* Die vorgegebene Sollfrequenz kann nicht höher als die in dr.20 eingestellte Maximalfrequenz sein.

4.1.3 Spannungseingang (V1-Klemme) als Frequenz-Sollwertquelle einrichten

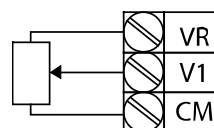
Sie können die Frequenz einstellen, indem Sie den Eingangsspannungsbereich des V1-Eingangs an der Klemmleiste (Spannungseingang zur Einstellung der Frequenz) festlegen. Verwenden Sie einen Eingangsspannungsbereich von 0 bis 10 V (unipolar) für Nur-Vorwärtslauf. Verwenden Sie einen Eingangsspannungsbereich von -10 bis 10 V (bipolar) für beide Drehrichtungen, wobei negative Eingangsspannungen für Rückwärtslauf verwendet werden.

4.1.3.1 Frequenzsollwert vorgeben bei 0 – 10V Eingangsspannungsbereich

Setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 2 (V1) und dann den Parametercode 06 (V1 Polaritätsoptionen) in der IN-Gruppe (Eingangsklemmen) auf 0 (unipolar). Verwenden Sie den Spannungsausgang der externen Steuerung, um eine Spannung an den V1-Eingang anzulegen, oder setzen Sie den VR-Eingang der Steuerklemmleiste (analoger Eingang für Frequenzvorgabe) als Potentiometer (Spannungsteiler) ein, um eine Spannung an den V1-Eingang anzulegen.



[Spannungseingang externe Versorgung]




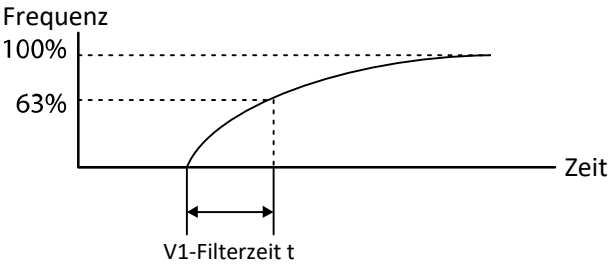
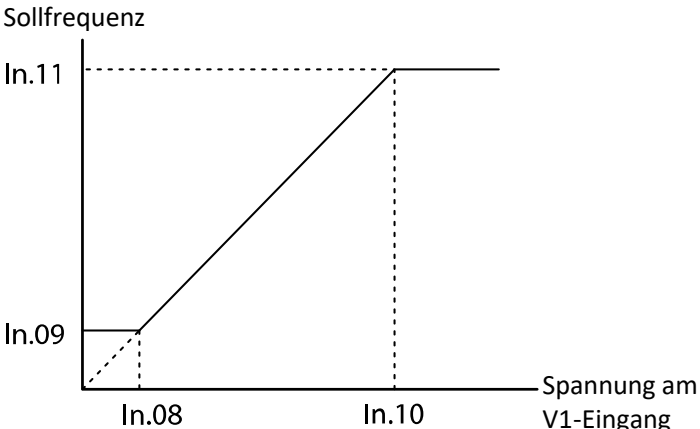
[Spannungseingang interne Versorgung]

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	2 V1	0–8	-
In (Eingangsklemmen)	01	Frequenz für max. Analogeingang	Maximalfrequenz	Startfrequenz – Maximalfrequenz	Hz
	05	Anzeige der Eingangsspannung an V1	0.00	0.00–12.00	V
	06	Wahl der Polarität der Eingangsspannung V1	0 Unipolar	0–1	-
	07	Filterzeitkonstante für V1-Signaleingang	100	0–10000	ms
	08	Min. Eingangsspannung an V1	0.00	0.00–10.00	V
	09	V1-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V1	0.00	0.00–100.00	%
	10	Max. Eingangsspannung an V1	10.00	0.00–12.00	V
	11	V1-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V1	100.00	0–100	%
	16	Drehrichtungsoptionen	0 Nein	0–1	-
	17	V1 Quantisierungsgrad	0.04	0.00*, 0.04–10.00	%

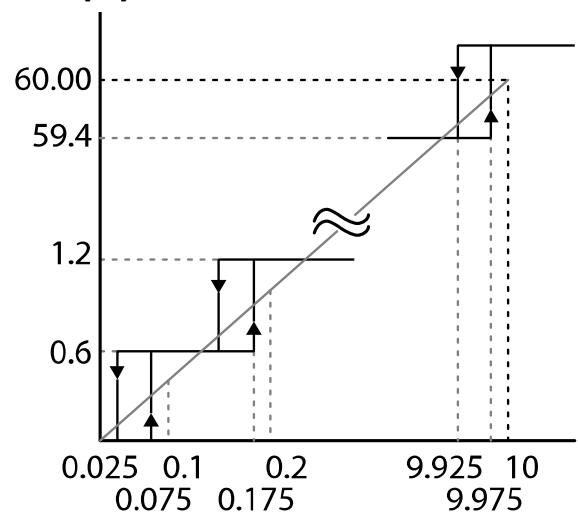
* Bei Auswahl „0“ wird die Quantisierung deaktiviert.

0 ... 10 V Spannungseingang einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
In.01 – Frequenz bei 100%	<p>Stellt den Frequenz-Sollwert bei maximaler Eingangsspannung ein, wenn ein Potentiometer an die Steuerklemmleiste angeschlossen ist. Eine Frequenzeinstellung mit dem Parameter In.01 wird nur dann zur Maximalfrequenz, wenn der im Parameter In.11 (oder In.15) eingestellte Wert 100.00 [%] ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> Den Parameter In.01 auf 40.00 einstellen, und die Parameter In.02 – In.16 mit den Werkseinstellungen verwenden: Wenn eine Spannung von 10 V am V1-Eingang anliegt, läuft der Motor mit 40.00 Hz. Den Parameter In.11 auf 50.00 [Hz] einstellen, und die anderen Parameter In.01 – In.16 mit den Werkseinstellungen verwenden: Wenn eine Spannung von 10 V am V1-Eingang anliegt, läuft der Motor mit 30.00 Hz (50% der werkseitig

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
In.05 – V1 Überwachung [V]	eingestellten Maximalfrequenz – 60 Hz).
In.07 – V1 Filter	<p>Diese Funktion kann als Tiefpass für das Spannungseingangssignal am V1-Eingang verwendet werden, wenn der Frequenzwert aufgrund starker elektromagnetischer Störungen stark vom vorgegebenen Wert abweicht. Bei Verwendung wird das analoge Signal gefiltert, so dass nur Frequenzen unterhalb der Grenzfrequenz durchgelassen werden. Je höher der Wert der Filterzeitkonstante ist, umso geringer ist die Breite des Frequenzbandes. Dies verlängert jedoch auch die Zeit t und wirkt sich somit negativ auf die Reaktionszeit aus. Der t-Wert zeigt die Zeit an, die benötigt wird, bis die Frequenz 63% des Sollwerts erreicht, wenn externe Eingangsspannungen in mehreren Schritten angelegt werden.</p> <p>Signal U am V1-Eingang von einer externen Spannungsversorgung </p> 
In.08 ("V1 Volt x1") ... In.11 ("V1 Perc y2")	<p>Diese Parameter werden verwendet, um die Steigung der U/f-Kennlinie und die Offset-Werte der Ausgangsfrequenz bezogen auf die Eingangsspannung einzustellen.</p> 

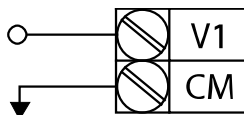
Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
<p>In.16 – V1 Invertieren</p>	<p>Invertiert den Eingangswert am V1-Eingang.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diesen Parameter auf 1 (Ja) setzen, wenn der Motor in umgekehrter Richtung wie der zurzeit eingestellten Richtung drehen soll.
<p>In.17 – V1 Quantisierung</p>	<p>Quantisierung kann bei hohen Störanteilen im analogen Signal, das am V1-Eingang anliegt, verwendet werden. Für die Ausgabe der Ausgangsfrequenz wird die Amplitude des Eingangssignals in regelmäßigen Zeitabständen gemessen (quantisiert). Dadurch verringert sich zwar die Auflösung der Ausgangsfrequenz am Analogausgang, aber auch der Störeinfluss wird durch die Quantisierungsfunktion reduziert, die somit für stöempfindliche Systeme geeignet ist.</p> <p>Parameterwerte für die Quantisierung beziehen sich auf einen Prozentsatz bezogen auf den Maximizeingang. D.h. wenn der Parameterwert auf 1% des analogen Maximizeingangs (max. Spannung = 10 V und max. Spannung = 60Hz) eingestellt wird, erhöht oder verringert sich die Ausgangsfrequenz um 0,6 Hz pro 0,1 V Unterschied.</p> <p>Um die Auswirkung von Eingangssignalschwankungen (Abweichungen in der Amplitude) auf die Betriebsfrequenz zu verringern, wird die Ausgangsfrequenz abhängig von der Amplitude des Eingangssignals in Stufen verändert. Wenn die Amplitude des Eingangssignals steigt, beginnt die Ausgangsfrequenz sich zu ändern, sobald die Amplitude des Eingangssignals $\frac{3}{4}$ des Quantisierungswertes entspricht. Ab da erhöht sich die Ausgangsfrequenz entsprechend dem Quantisierungswert. Wenn umgekehrt die Amplitude des Eingangssignals abnimmt, beginnt der Umrichter die Ausgangsfrequenz zu verringern, sobald die Amplitude des Eingangssignals $\frac{1}{4}$ des Quantisierungswertes entspricht.</p> <p>Der Störanteil kann zwar auch durch Einschalten des Tiefpass-Filters (Parameter In.07) reduziert werden, eine Erhöhung des Parameterwertes verlangsamt dabei jedoch die Reaktion auf das Eingangssignal. Da es schwierig wird, die Frequenz zu steuern, wenn die Reaktion auf das Eingangssignal verzögert erfolgt, kann es passieren, dass Pulse mit langer Pulsdauer in der Ausgangsfrequenz erzeugt werden.</p>

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung																
	<p>Ausgangsfrequenz [Hz]</p>  <p>Spannung am Analogeingang [V]</p> <table border="1" data-bbox="391 376 967 898"> <caption>Data points from the graph</caption> <thead> <tr> <th>Spannung am Analogeingang [V]</th> <th>Ausgangsfrequenz [Hz]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.025</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>0.075</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>0.1</td> <td>0.6</td> </tr> <tr> <td>0.175</td> <td>1.2</td> </tr> <tr> <td>9.925</td> <td>59.4</td> </tr> <tr> <td>9.975</td> <td>60.00</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>60.00</td> </tr> </tbody> </table>	Spannung am Analogeingang [V]	Ausgangsfrequenz [Hz]	0.025	0.6	0.075	0.6	0.1	0.6	0.175	1.2	9.925	59.4	9.975	60.00	10	60.00
Spannung am Analogeingang [V]	Ausgangsfrequenz [Hz]																
0.025	0.6																
0.075	0.6																
0.1	0.6																
0.175	1.2																
9.925	59.4																
9.975	60.00																
10	60.00																

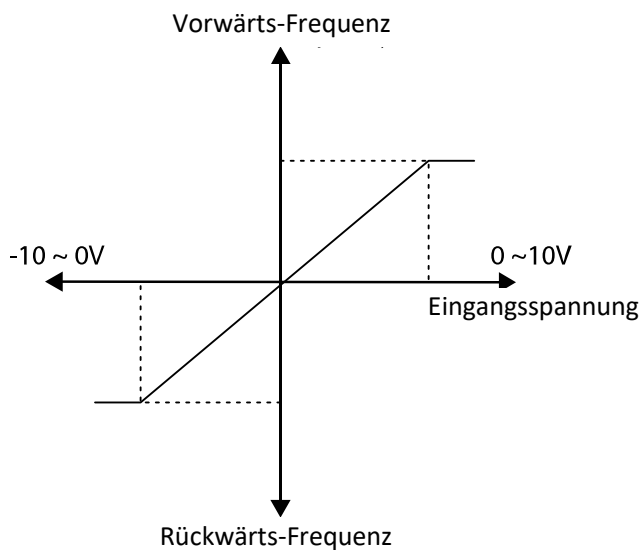
Basis-funktionen

4.1.3.2 Frequenzsollwert vorgeben bei -10 bis +10V Eingangsspannungsbereich

Setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 2 (V1) setzen, und dann den Parametercode 06 (V1 Polaritätsoptionen) in der IN-Gruppe (Eingangsklemmen) auf 1 (bipolar). Verwenden Sie die Ausgangsspannung einer externen Spannungsquelle, um eine Eingangsspannung an V1 (Spannungseingang zur Einstellung der Frequenz) anzulegen.



[Einstellspannung von -10 bis +10 V am V1-Eingang]



[Bipolare Eingangsspannung und Ausgangsfrequenz]

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	2	V1	0–8	-
In (Eingangsklemmen)	01	Frequenz für max. Analogeingang	60.00		0 – Maximalfrequenz	Hz
	05	Anzeige der Eingangsspannung an V1	0.00		0.00–12.00 V	V
	06	Wahl der Polarität der Eingangsspannung an V1	1	Bipolar	0–1	-
	12	Min. Eingangsspannung an V1	0.00		10.00–0.00 V	V
	13	V1-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V1	0.00		-100.00–0.00%	%
	14	Max. Eingangsspannung an V1	-10.00		-12.00–0.00 V	V
	15	V1-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V1	-100.00		-100.00–0.00%	%

Basis-
funktionen

Drehrichtungen bei unterschiedlichen Eingangsspannungen

Laufbefehl	Eingangsspannung	
	0–10 V	-10–0 V
FWD	Vorwärts	Rückwärts
REV	Rückwärts	Vorwärts

-10 ... 10 V Spannungseingang einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
<p>In.12 ("V1 Volt x1") ... In.15 ("V1 Perc y2")</p>	<p>Diese Parameter werden verwendet, um die Steigung der U/f-Kennlinie und die Offset-Werte der Ausgangsfrequenz bezogen auf die Eingangsspannung einzustellen. Die Parameter werden nur angezeigt, wenn In.06 auf 1 (bipolar) eingestellt ist. Beispiel: Wenn der Parameter In.12 auf -2 V, der Parameter In.13 auf 10 %, der Parameter In.14 auf -8 V und der Parameter In.15 auf 80 % eingestellt wird, variiert die Ausgangsfrequenz im Bereich von 6 ... 48 Hz.</p> <div data-bbox="463 691 1072 1110" data-label="Figure"> <p>Das Diagramm zeigt die Beziehung zwischen der Eingangsspannung (Y-Achse) und der Sollfrequenz (X-Achse). Die Y-Achse ist beschriftet mit 'Spannung am V1-Eingang' und hat zwei markierte Punkte: -8V (In.14) und -2V (In.12). Die X-Achse ist beschriftet mit 'Sollfrequenz' und hat zwei markierte Punkte: 48Hz (In.15) und 6Hz (In.13). Eine gestrichelte Linie verbindet die Punkte (-8V, 48Hz) und (-2V, 6Hz). Eine durchgezogene Linie verläuft parallel dazu, aber mit einer Verschiebung, die die Frequenzwerte von 48 Hz auf 6 Hz bei der Spannung von -2V verschiebt.</p> </div> <p>Zu Details über die 0...+10V Analogeingänge siehe die Beschreibungen der Parametercodes In.08 ("V1 Volt x1") ... In.11 ("V1 Perc y2") im Abschnitt 4.1.3.1 <i>Frequenzsollwert vorgeben bei 0 – 10V Eingangsspannungsbereich.</i></p>

4.1.4 Eingebauter Analogeingang für Potentiometer (V0) als Sollwertquelle

Sie können die Sollfrequenz mithilfe des eingebauten Potentiometers ändern. Gehen Sie zum Parametercode ‚Frq‘ (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) und ändern den Parameterwert auf 4; dann drehen sie das eingebaute Potentiometer. Sie können den Parameterwert der Sollfrequenz im Parametercode 0.00 (Sollfrequenz) in der Operation-Gruppe überwachen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	4	V0	0–8	-
In (Eingangsklemmen)	01	Frequenz für max. Analogeingang	60.00		0 – Maximalfrequenz	Hz
	35	Anzeige der Eingangsspannung an V0	0.00		0.00–5.00	V
	37	Zeitkonstante des V0-Eingangsfilters	100		0–10000	ms
	38	Min. Eingangsspannung an V0	0.00		0.00–5.00	V
	39	V0-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V0	0.00		0–100	%
	40	Max. Eingangsspannung an V0	5.00		0.00–5.00	V
	41	V0-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V0	100.00		0.00–100.00	%
	46	Änderung der Drehrichtung von V0	0	Nein	0–1	-
	47	V0 Quantisierungsgrad	0.04		0.00*, 0.04–10.00	%

4.1.5 Vorgabe eines Frequenzsollwerts über den Stromeingang (I2)

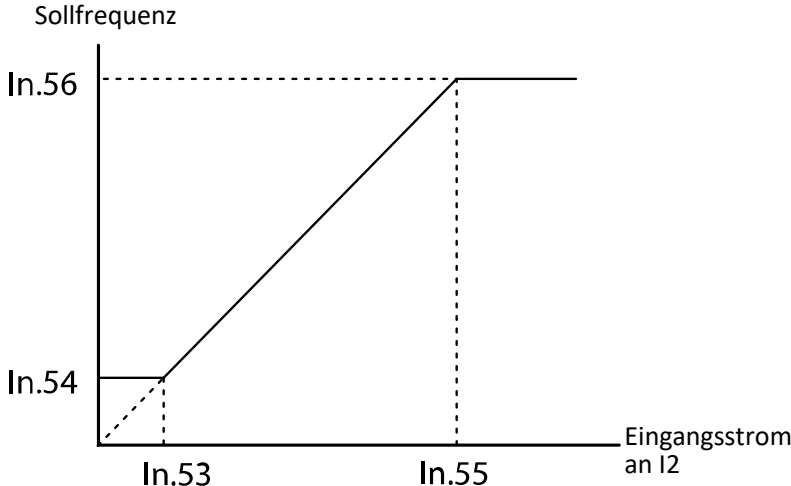
Legen Sie eine Spannung am Stromeingang (I2) auf der Steuerklemmleiste, um die Frequenz vorzugeben. Setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 5 (I2); dann legen Sie die Eingangsspannung am I2-Eingang an, so dass ein Strom von 4 ... 20 mA fließt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	5	I2	0–8	-
In (Eingangsklemmen)	01	Frequenz für max. Analogeingang	60.00		0 – Maximalfrequenz	Hz
	50	Anzeige des Eingangsstroms an I2	0.00		0.00–20.00	mA
	52	Zeitkonstante des I2-Eingangsfilters	100		0–10000	ms
	53	Min. Eingangsstrom an I2	4.00		0.00–20.00	mA
	54	I2-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsstrom an I2	0.00		0–100	%
	55	Max. Eingangsstrom an I2	20.00		0.00–20.00	mA
	56	I2-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsstrom an I2	100.00		0.00–100.00	%
	61	Änderung der Drehrichtung von I2	0	Nein	0–1	-
	62	I2 Quantisierungsgrad	0.04		0.00*, 0.04–10.00	%

* Bei Auswahl „0“ wird die Quantisierung deaktiviert.

Eingangsstrom (I2) einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
In.01 – Frequenz bei 100%	Stellt den Frequenz-Sollwert für Betrieb bei maximalem Eingangsstrom ein (wenn In.56 auf 100% gesetzt ist). Wenn In.01 auf 40.00 eingestellt ist und In.53...56 auf Werkseinstellungen gelassen werden, erzeugt ein Eingangsstrom von 20 mA am I2-Eingang eine Sollfrequenz von 40.00 Hz. Wenn In.56 auf 50.00 eingestellt ist und In.01 und In.53...56 auf Werkseinstellungen gelassen werden, erzeugt ein max. Eingangsstrom von 20 mA am I2-Eingang eine Sollfrequenz von 30.00 Hz.
In.50 – I2 Eingangsstromüberwachung	Wird verwendet, um den Eingangsstrom an I2 zu überwachen.
In.52 – I2 Filter	Stellt die Zeit ein, die benötigt wird, bis die Betriebsfrequenz 63% der Zielfrequenz abhängig vom Eingangsstrom an I2 erreicht.

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
In.53 ("I2 Curr x1") ... In.56 ("I2 Perc y2")	<p>Diese Parameter werden verwendet, um die Steigung der U/f-Kennlinie und die Offset-Werte der Ausgangsfrequenz einzustellen.</p> 

Basis-funktionen

4.1.6 RS485-Schnittstelle als Frequenz-Sollwertquelle einrichten

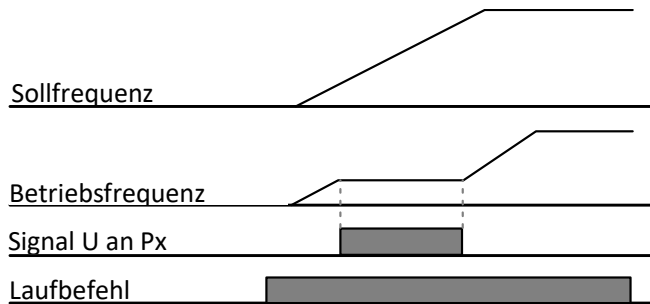
Setzen Sie den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 6 (RS485). Dann können Sie den Umrichter durch Kommunikationssignale von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, steuern, indem Sie die Eingangsklemmen für RS485-Signale (S+/S-) der Steuerklemmleiste verwenden. Für genauere Informationen siehe Kapitel 7, **RS485-Kommunikation**.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	6 RS485	0–8	-
CM (Kommunikation)	01	RS485 Umrichter-ID	- 1	1–250	-
	02	RS485-Protokoll	0 ModBus RTU	0–2	-
			1 Reserviert		
			2 LS INV 485		
	03	RS485-Datenübertragungsrate	3 9600 bit/s	0–7	-
	04	RS485-Übertragungsrahmen	0 D8/PN/S1	0–3	-
			1 D8/PN/S2		
2 D8/PE/S1					
3 D8/PO/S1					

4.2 Frequenz über Analogeingang halten

Wenn Sie einen Frequenz-Sollwert über einen analogen Eingang der Steuerklemmleiste vorgeben, können Sie die Betriebsfrequenz des Umrichters halten, indem Sie einen programmierbaren Eingang als ‚Analog Hold‘ definieren. Die Betriebsfrequenz wird dann mit einem analogen Eingangssignal festgelegt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz- Sollwertquelle	0	Bedienteil-1	0–8	-
			1	Bedienteil-2		
			2	V1		
			4	V0		
			5	I2		
			6	RS485		
			8	Feldbus		
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	21	Analog Hold	0–52	-



4.3 Festfrequenzen konfigurieren

Mehrstufiger Drehzahlbetrieb kann durchgeführt werden, indem den Px-Klemmen unterschiedliche Drehzahlen (Frequenzen) zugewiesen werden. Schritt 0 verwendet die Frequenz-Sollwertquelle, die mit dem Frq-Parameter in der Operation-Gruppe (Betrieb) vorgegeben wurde. Die Parameterwerte der Px-Klemmen – 7 (Drehzahl-N), 8 (Drehzahl-M) und 9 (Drehzahl-H) – werden als binäre Befehle erkannt und funktionieren im Verbund mit den Vor- und Rückwärtslaufbefehlen (FX bzw. RX). Der Umrichter arbeitet mit den Frequenzen, die in St.1–St.3 (Festfrequenzen 1–3) und bA.53–56 (Festfrequenzen 4–7) eingestellt wurden, und den binären Befehlskombinationen.

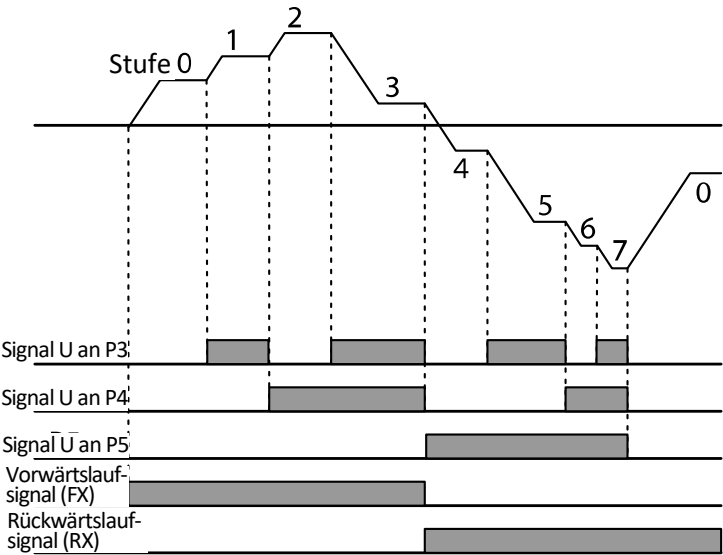
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	St1– St3	Festfrequenzen 1 bis 3	-	0 – Maximal- frequenz	Hz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
ba (Basisfunktionen)	53–56	Festfrequenzen 4 bis 7	-	0 – Maximalfrequenz	Hz	
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen Einstellmöglichkeiten	7	Drehzahl-N	0–52	-
			8	Drehzahl-M		-
			9	Drehzahl-H		-
	89	Mehrstufiger Befehl – Verzugszeit	1		1–5000	ms

Festfrequenzen für mehrstufigen Drehzahlbetrieb vorgeben

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
„Operation“ (Betrieb) – St1...St3	Festfrequenzen 1 bis 3 einstellen.
bA.53...56 – Festfrequenzen 4 bis 7	Festfrequenzen 4 bis 7 einstellen.

Basisfunktionen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung																																													
In.65...69 – „Px- Klemmen definieren	<p>Die Eingangsklemmen P1...P5 wählen, die als Festfrequenz-Eingänge verwendet werden sollen, und dann die entsprechenden Parameter (In.65...69) auf die Werte 7 (Drehzahl-N), 8 (Drehzahl-M) oder 9 (Drehzahl-H) einstellen.</p> <p>Angenommen die Eingangsklemmen P3, P4 und P5 wurden auf Drehzahl-N, Drehzahl-M bzw. Drehzahl-H festgelegt, ist der folgende mehrstufige Drehzahlbetrieb verfügbar.</p>  <p>[Beispiel eines mehrstufigen Drehzahlbetriebs mit Festfrequenzen]</p> <table border="1" data-bbox="377 1236 1241 1613"> <thead> <tr> <th>Drehzahl</th> <th>Vorwärtslauf / Rückwärtslauf</th> <th>P5</th> <th>P4</th> <th>P3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table> <p>[Beispiel eines mehrstufigen Drehzahlbetriebs]</p>	Drehzahl	Vorwärtslauf / Rückwärtslauf	P5	P4	P3	0	✓	-	-	-	1	✓	-	-	✓	2	✓	-	✓	-	3	✓	-	✓	✓	4	✓	✓	-	-	5	✓	✓	-	✓	6	✓	✓	✓	-	7	✓	✓	✓	✓
Drehzahl	Vorwärtslauf / Rückwärtslauf	P5	P4	P3																																										
0	✓	-	-	-																																										
1	✓	-	-	✓																																										
2	✓	-	✓	-																																										
3	✓	-	✓	✓																																										
4	✓	✓	-	-																																										
5	✓	✓	-	✓																																										
6	✓	✓	✓	-																																										
7	✓	✓	✓	✓																																										

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
In.89 – Eingangs-abfragezeit	Die Zeit für den Umrichter einstellen, in der dieser weitere Eingänge der Klemmleiste abfragen kann. Nachdem In.89 auf 100 ms eingestellt und ein Eingangssignal an der Eingangsklemme P5 empfangen wurde, fragt der Umrichter weitere Klemmen auf 100 ms ab, bevor er je nach Einstellung von P5 fortfährt zu beschleunigen oder zu verzögern.

4.4 Einstellung der Befehlsquelle

Verschiedene Geräte können gewählt werden, um Daten in den G100 Umrichter zu laden. Mögliche Eingabegeräte sind z.B. das Bedienteil, die programmierbaren Eingänge, die RS485-Schnittstelle und der Feldbusadapter.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	0	Bedienteil	0–4	-
			1	Vor-/Rückwärts-1		
			2	Vor-/Rückwärts-2		
			3	RS485		
			4	Feldbus		

4.4.1 Das Bedienteil als Befehlsquelle einrichten

Das Bedienteil kann als Befehlsquelle gewählt werden, um Steuersignale an den Umrichter zu senden. Diese Einstellung erfolgt, indem Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) auf 0 (Bedienteil) einstellen. Drücken Sie die RUN-Taste auf dem Bedienteil, um den Antrieb in Betrieb zu setzen, und die STOP/RESET-Taste, um den Antrieb stillzusetzen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Betrieb („operation“)	Drv	Befehlsquelle	0	Bedienteil	0–4	-

4.4.2 Klemmleiste als Befehlsquelle (Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehle, Stoppbefehl)

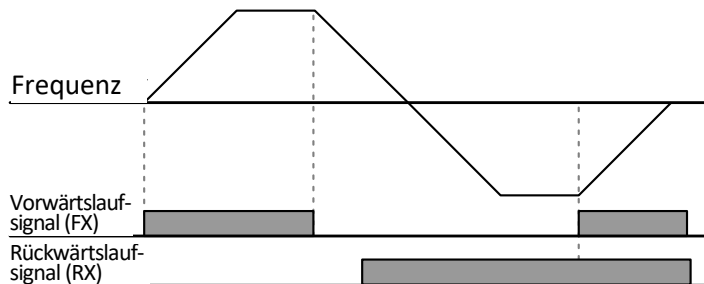
Die programmierbaren Eingänge können als Befehlsquelle ausgewählt werden. Diese

Einstellung erfolgt, indem Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 1 (Vor-/Rückwärts-1) einstellen. Verwenden Sie zwei der programmierbaren Eingänge P1 bis P5 für den Vorwärtslaufbefehl und Rückwärtslaufbefehl. Dann wählen Sie 1 (Vorwärtslauf) bzw. 2 (Rückwärtslauf) für die Parameter In.65...69 (Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten). Auf diese Weise können beide Klemmen gleichzeitig ein- oder ausgeschaltet werden; das Ausschalten der zwei Klemmen erzeugt einen Stoppbefehl, der dazu führt dass der Umrichter den Antrieb stillsetzt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Drv	Befehlsquelle	1	Vor-/Rückwärts-1	0–4	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	1	Vorwärtslauf	0–52	-
			2	Rückwärtslauf		

Vorwärts-/Rückwärtslaufbefehle über programmierbare Eingänge einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
Operation-Gruppe Drv – Befehlsquelle	Auf 1 (Vor-/Rückwärts-1) setzen.
In.65...69– Px-Klemmen definieren	Einen Eingang für Vorwärtslauf (FX) festlegen. Einen Eingang für Rückwärtslauf (RX) festlegen.



4.4.3 Klemmleiste als Befehlsquelle (Start/Stop und Drehrichtungsumkehr)

Setzen Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 2 (Vor-/Rückwärts-2). Verwenden Sie zwei der programmierbaren Eingänge P1 bis P5 für die Start-, Stopp- und Drehrichtungsbefehle. Dann wählen Sie 1 (Vorwärtslauf) bzw. 2

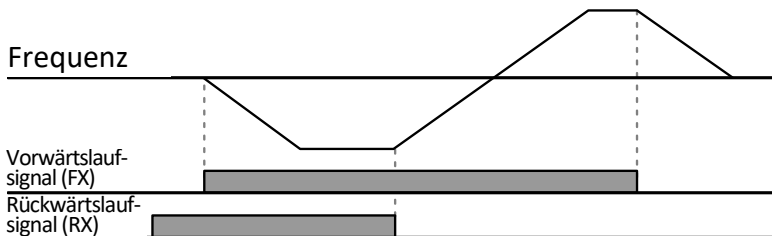


(Rückwärtslauf) für die von Ihnen zugewiesenen Parameter In.65...69 (Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten). Auf diese Weise kann die für den Vorwärtslaufbefehl (FX) eingestellte Klemme als Start/Stopp-Eingang (1 Signal) verwendet werden, und die für den Rückwärtslaufbefehl (RX) eingestellte Klemme kann als Drehrichtungseingang (Drehrichtungsumkehrsignal) verwendet werden (Signalzustand High: Rückwärtslauf; Signalzustand Low: Vorwärtslauf).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	2	Vor-/Rückwärts-2	0–4	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	1	Vorwärtslauf	0–52	-
			2	Rückwärtslauf		

Laufbefehl und Drehrichtungsumkehrbefehl über programmierbare Eingänge einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
Operation-Gruppe Drv – Befehlsquelle	Den Drv-Parameter auf 2 (Vor-/Rückwärts-2) setzen.
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Eine Eingangsklemme für den Laufbefehl festlegen (Vorwärtslaufbefehl FX). Einen Eingang für Drehrichtungsumkehr festlegen (Rückwärtslaufbefehl RX).



4.4.4 RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle einrichten

Die integrierte RS485-Schnittstelle kann als Befehlsquelle gewählt werden, indem Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 3 (RS485) einstellen. Dann können Sie den Umrichter durch Kommunikationssignale von übergeordneten Steuerungen, z.B. SPS oder PC, steuern, indem Sie die Eingangsklemmen für RS485-Signale (S+/S-) der Steuerklemmleiste verwenden. Für genauere Informationen siehe Kapitel 7, **RS485-Kommunikation**.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	3 RS485	0–4	-
CM (Kommunikation)	01	RS485-Umrichter-ID	1	1–250	-
	02	RS485-Protokoll	0 ModBus RTU	0–2	-
	03	RS485-Datenübertragungsrate	3 9600 bit/s	0–7	-
	04	RS485-Übertragungsrahmen	0 D8/PN/S1	0–3	-

4.5 „Sperre ‚Drehrichtung vorwärts‘ oder ‚Drehrichtung rückwärts‘“ aktivieren

Die Drehrichtung von Motoren kann so konfiguriert werden, dass eine der beiden Drehrichtungen gesperrt ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	09	Drehrichtungssperre	0 Keine	0–2	-
			1 Sperre vorwärts		
			2 Sperre rückwärts		

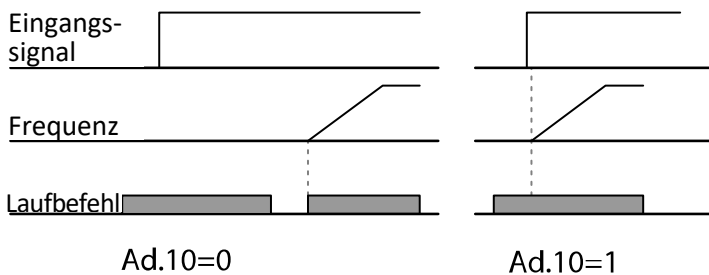
Drehrichtung vorwärts oder Drehrichtung rückwärts sperren

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung		
Ad.09 – Drehrichtungssperre	Die zu sperrende Drehrichtung auswählen.		
	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Keine Drehrichtung sperren
	1	Sperre vorwärts	Drehrichtung vorwärts sperren.
2	Sperre rückwärts	Drehrichtung rückwärts sperren.	

4.6 Start bei Netzspannung EIN

Wenn bei Anlegen der Versorgungsspannung am Umrichter ‚Start bei Netzspannung EIN‘ aktiviert und der Signalzustand des Start/Stopp-Eingangs 1 (High) ist, wird der Umrichter sofort in Betrieb gesetzt. Um ‚Start bei Netzspannung EIN‘ zu aktivieren, setzen Sie den Drv-Parameter (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe auf 1 (Vor-/Rückwärts-1) oder 2 (Vor-/Rückwärts-2).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	1, 2	Vor-/Rückwärts-1 bzw. Vor-/Rückwärts-2	0–4	-
Ad (Erweiterte Funktionen)	10	Start bei Einschalten der Versorgungsspannung	1	Ja	0–1	-



Hinweis

- Wenn der Umrichter in Betrieb gesetzt wird, während ein Motor (Lüfter-Lasttyp) austrudelt, kann ein Fehler ausgelöst werden. Um dies zu verhindern, gehen Sie zu Cn.71 (Drehzahlsuchoptionen) der Control-Gruppe und setzen bit4 auf 1. Der Umrichter führt dann zu Beginn des Arbeitsgangs eine Drehzahlsuche durch.
- Ist die Drehzahlsuche nicht aktiviert, verwendet der Umrichter zu Beginn des Arbeitsgangs die normale U/f-Kennlinie, um den Motor zu beschleunigen. Wurde der Umrichter ohne ‚Start bei Netzspannung EIN‘-Freigabe eingeschaltet, müssen die an der Klemmleiste anliegenden Signale zuerst aus- und dann wieder eingeschaltet werden, um den Umrichter in Betrieb zu setzen.

⚠ Vorsicht

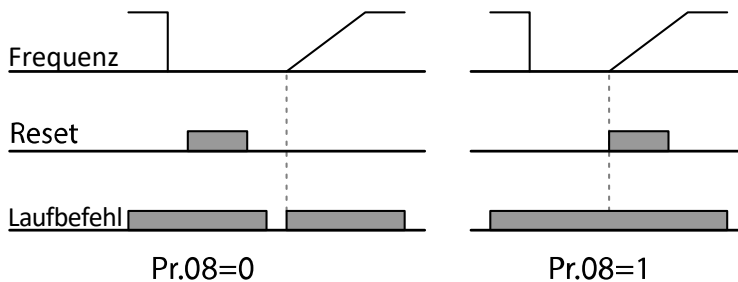
Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen zur Verhinderung von Unfällen beim Betrieb des Umrichters mit ‚Start bei Netzspannung EIN‘-Aktivierung, denn der Motor beginnt zu drehen, sobald der Umrichter in Betrieb gesetzt wird.

4.7 Reset und Neustart

Der Umrichterbetrieb nach dem Auslösen eines Fehlers kann so eingerichtet werden, dass nach einem Reset abhängig von den an der Klemmleiste anliegenden Signalen (sofern dies konfiguriert ist) ein Neustart ausgeführt wird. Wenn ein Fehler ausgelöst wird, schaltet der Umrichter seinen Ausgang ab und der Motor trudelt aus. Wenn der

Umrichter in Betrieb gesetzt wird, während der angeschlossene Motor austrudelt, kann ein weiterer Fehler ausgelöst werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	1, 2	Vor-/Rückwärts-1, Vor-/Rückwärts-2	0–4	-
Pr (Schutz)	08	Automatischer Neustart nach ‚Fehler zurücksetzen‘	1	Ja	0–1	
	09	Anzahl automatischer Neustarts	0		0–10	
	10	Verzugszeit vor automatischem Neustart	1.0		0–60	s



Hinweis

- Um ein wiederholtes Auftreten eines Fehlers zu verhindern, gehen Sie zum Parameter Cn.71 (Drehzahlsuchoptionen) und setzen Sie Bit 2 auf 1. Der Umrichter führt dann zu Beginn des Arbeitsgangs eine Drehzahlsuche durch.
- Ist die Drehzahlsuche nicht aktiviert, verwendet der Umrichter zu Beginn des Arbeitsgangs die normale U/f-Kennlinie, um den Motor zu beschleunigen. Wurde der Umrichter ohne „Automatischer Neustart nach ‚Fehler zurücksetzen‘“-Aktivierung eingeschaltet, müssen die Fehler zurückgesetzt (Fehlermeldungen quittiert) werden und dann die an der Klemmleiste anliegenden Signale zuerst aus- und dann wieder eingeschaltet werden, um den Umrichter in Betrieb zu setzen.

⚠ Vorsicht

Treffen Sie Vorsichtsmaßnahmen zur Verhinderung von Unfällen beim Betrieb des Umrichters mit „Automatischer Neustart nach ‚Fehler zurücksetzen‘“-Aktivierung, denn der Motor beginnt zu drehen, sobald nach Auftreten eines Fehlers der Umrichter über die Klemmleiste oder das Bedienteil zurückgesetzt wird.

4.8 Vorgabe von Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten

4.8.1 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Maximalfrequenz festlegen

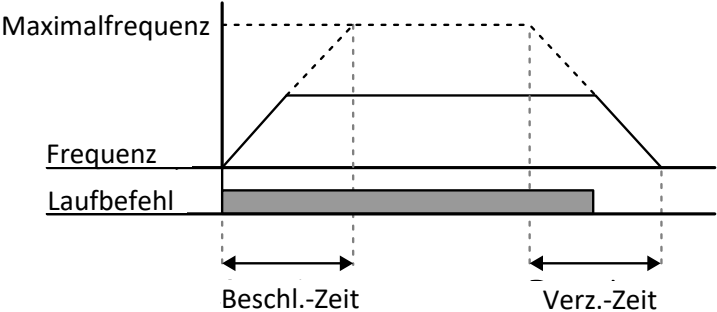
Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können basierend auf der Maximalfrequenz, d.h. nicht auf der Betriebsfrequenz, vorgegeben werden. Um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten basierend auf der Maximalfrequenz vorzugeben, setzen Sie den Parameter bA.08 (Beschleunigungs-/Verzögerungsreferenzfrequenz) in der Basic-Gruppe auf 0 (Maximalfrequenz).

Die Beschleunigungszeit, die über den ACC-Parameter (Beschleunigungszeit) in der Operation-Gruppe (dr.03) eingestellt wird, bezieht sich auf die Zeit, die der Umrichter benötigt, um von Null-Drehzahl (0 Hz) auf die Maximalfrequenz zu beschleunigen. Analog dazu gilt: Die Verzögerungszeit, die über den DEC-Parameter (Verzögerungszeit) in der Operation-Gruppe (dr.04) eingestellt wird, bezieht sich auf die Zeit, die der Umrichter benötigt, um von der Maximalfrequenz auf Null-Drehzahl (0 Hz) abzubremesen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	5.0		0.0–600.0	s
	dEC	Verzögerungszeit	10.0		0.0–600.0	s
dr (Antrieb)	20	Maximalfrequenz	60.00		40.00–400.00	Hz
ba (Basisfunktionen)	08	Beschl./Verz.-Referenzfrequenz	0	Maximalfrequenz	0–1	-
	09	Zeitskala-Einstellung	1	0.1 s	0–2	-

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf Maximalfrequenz einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung		
bA.08 – T-Rampenmodus	Den Parameter auf 0 (Maximalfrequenz) setzen, um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Maximalfrequenz einzustellen.		
		Einstellung	Funktion
	0	Maximalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Maximalfrequenz ein
	1	Inkrementalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Betriebsfrequenz ein
Wenn z.B. die Maximalfrequenz 60.00 Hz ist und wenn die			

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung												
	<p>Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten auf 5 s und die Sollfrequenz auf 30 Hz eingestellt sind, dann ist die zum Beschleunigen auf 30 Hz und Abbremsen auf 0 Hz benötigte Zeit jeweils 2,5 s.</p> 												
<p>bA.09 – Zeitskala</p>	<p>Verwenden Sie die Zeitskala für alle zeitbezogenen Werte. Sie ist insbesondere dann sinnvoll, wenn aufgrund von Lastkennwerten genauere Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten benötigt werden oder wenn der maximale Zeitbereich erweitert werden muss.</p> <table border="1" data-bbox="362 927 1236 1085"> <thead> <tr> <th colspan="2">Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0.01 s</td> <td>Stellt 0.01 s als Minimum auf der Zeitskala ein.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0.1 s</td> <td>Stellt 0.1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>1 s</td> <td>Stellt 1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung		Funktion	0	0.01 s	Stellt 0.01 s als Minimum auf der Zeitskala ein.	1	0.1 s	Stellt 0.1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.	2	1 s	Stellt 1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.
Einstellung		Funktion											
0	0.01 s	Stellt 0.01 s als Minimum auf der Zeitskala ein.											
1	0.1 s	Stellt 0.1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.											
2	1 s	Stellt 1 s als Minimum auf der Zeitskala ein.											

⚠ Vorsicht

Wenn die Zeiteinheiten geändert werden, kann sich der Bereich der Zeitwerte automatisch ändern. Ist z.B. die Beschleunigungszeit auf 6000 s eingestellt, so bewirkt eine Änderung der Zeitskala von 1 s auf 0.01 s eine Änderung der Beschleunigungszeit auf 60.00 s.

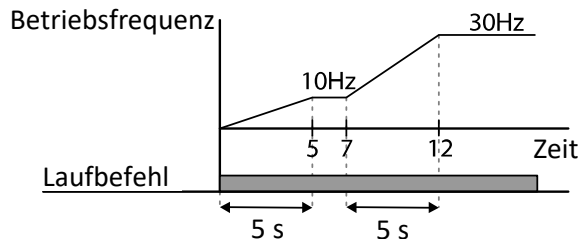
4.8.2 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Betriebsfrequenz festlegen

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können basierend auf der Zeit vorgegeben werden, die benötigt wird, um von der aktuellen Betriebsfrequenz auf die Zielfrequenz des nächsten Beschleunigungsschritts zu beschleunigen bzw. zu verzögern. Um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten basierend auf der aktuellen Betriebsfrequenz vorzugeben, setzen Sie den Parameter bA.08 (Beschleunigungs-/Verzögerungsreferenzfrequenz) in der Basic-Gruppe auf 1 (Differenzfrequenz).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	5.0	0.0–600.0	s
	dEC	Verzögerungszeit	10.0	0.0–600.0	s
ba (Basisfunktionen)	08	Beschl./Verz.-Referenzfrequenz	1 Inkrementalfrequenz	0–1	-

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf Betriebsfrequenz einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung						
bA.08 – T-Rampenmodus	Den Parameter auf 1 (Inkrementalfrequenz) setzen, um die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bezogen auf die Betriebsfrequenz einzustellen.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 Maximalfrequenz</td> <td>Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Maximalfrequenz ein</td> </tr> <tr> <td>1 Inkrementalfrequenz</td> <td>Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Betriebsfrequenz ein</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Funktion	0 Maximalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Maximalfrequenz ein	1 Inkrementalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Betriebsfrequenz ein
	Einstellung	Funktion					
0 Maximalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Maximalfrequenz ein						
1 Inkrementalfrequenz	Stellt die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf der Betriebsfrequenz ein						
Wenn die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten auf 5 s eingestellt sind und innerhalb des Arbeitsgangs mehrere Frequenzsollwerte (im nachfolgenden Beispiel in 2 Schritten: 10 Hz und 30 Hz) verwendet werden, benötigt jeder Beschleunigungsschritt wie im folgenden Diagramm dargestellt eine Zeit von 5 Sekunden.							



Basisfunktionen

4.8.3 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten bei mehrstufiger Beschleunigung bzw. Verzögerung festlegen

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können über einen programmierbaren Eingang konfiguriert werden, dies erfolgt durch Einstellung des ACC-Parameters (Beschleunigungszeit) und des dEC-Parameters (Verzögerungszeit) in der Operation-Gruppe.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Betrieb („operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	5.0	0.0–600.0	s	
	DEC	Verzögerungszeit	10.0	0.0–600.0	s	
ba (Basisfunktionen)	70–82	Mehrstufige Beschl./Verz. – Beschleunigungszeiten 1 bis 7	0.0	0.0–600.0	s	
	71–83	Mehrstufige Beschl./Verz. – Verzögerungszeiten 1 bis 7	0.0	0.0–600.0	s	
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	11	Beschl./Verz.-N	0–52	-
			12	Beschl./Verz.-M		
			49	Beschl./Verz.-H		
	89	Mehrstufige Beschl./Verz. - Eingangsabfragezeit	1		1–5000	ms

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten über programmierbare Eingänge einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
bA.70...82 Beschl.-Zeiten 1...7	Mehrstufige Beschl./Verz. – Beschleunigungszeiten 1 bis 7 einstellen.
bA.71...83 Verz.-Zeiten 1...7	Mehrstufige Beschl./Verz. – Verzögerungszeiten 1 bis 7 einstellen.

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung															
In.65...69 - Px-Klemmen definieren (P1...P5)	Die Klemmen, die für die mehrstufigen Beschleunigungs- bzw. Verzögerungszeiten verwendet werden sollen, auswählen und konfigurieren.															
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>11</td> <td>Beschl./Verz.-N</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Niedrig</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>Beschl./Verz.-M</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Mittel</td> </tr> <tr> <td>49</td> <td>Beschl./Verz.-H</td> <td>Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Hoch</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung		Funktion	11	Beschl./Verz.-N	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Niedrig	12	Beschl./Verz.-M	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Mittel	49	Beschl./Verz.-H	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Hoch		
	Einstellung		Funktion													
	11	Beschl./Verz.-N	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Niedrig													
12	Beschl./Verz.-M	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Mittel														
49	Beschl./Verz.-H	Beschleunigungs-/Verzögerungsbefehl – Hoch														
Beschleunigungs- und Verzögerungsbefehle werden als binäre Codeeingaben erkannt und steuern die Beschleunigung und Verzögerung basierend auf den Werten der Parameter bA.70...82 bzw. bA.71...83.																
Angenommen die Eingangsklemmen P4 und P5 wurden auf „Beschl./Verz.-N“ bzw. „Beschl./Verz.-M“ festgelegt, ist der folgende mehrstufige Arbeitsgang verfügbar.																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Beschl./Verz.-Zeit</th> <th>P5</th> <th>P4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>-</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>-</td> <td>✓</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>✓</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>✓</td> <td>✓</td> </tr> </tbody> </table>		Beschl./Verz.-Zeit	P5	P4	0	-	-	1	-	✓	2	✓	-	3	✓	✓
Beschl./Verz.-Zeit	P5	P4														
0	-	-														
1	-	✓														
2	✓	-														
3	✓	✓														
[Konfiguration der programmierbaren Eingangsklemmen P4 und P5]																
In.89 – Eingangs-abfragezeit	Die Zeit für den Umrücker einstellen, in der dieser weitere Eingänge der Klemmleiste abfragen kann. Wenn In.89 auf 100 ms gesetzt ist und ein Signal an der P4-Eingangsklemme anliegt, fragt der Umrücker weitere Eingänge innerhalb der nächsten 100 ms ab. Sobald die Zeit abgelaufen ist, wird die Beschl./Verz.-Zeit basierend auf dem an P4 anliegenden Signalzustand eingestellt.															

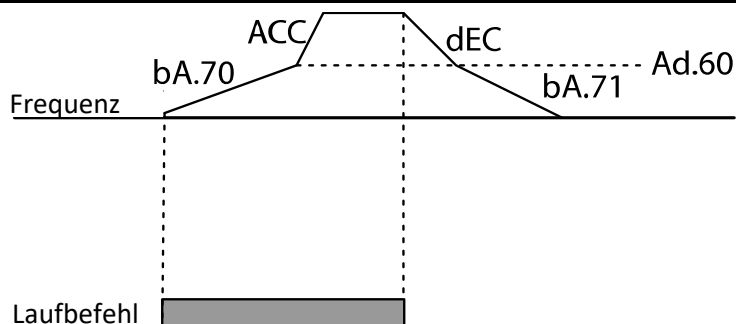
4.8.4 Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten – Schaltfrequenz festlegen

Sie können eine Schaltfrequenz für die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten einstellen, um die Steigungen der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie zu ändern, ohne die programmierbaren Eingänge zu konfigurieren.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	ACC	Beschleunigungszeit	5.0	0.0–600.0	s
	DEC	Verzögerungszeit	10.0	0.0–600.0	s
ba (Basisfunktionen)	70	Mehrstufige Beschl./Verz. – Beschleunigungszeit 1	20.0	0.0–600.0	s
	71	Mehrstufige Beschl./Verz. – Verzögerungszeit 1	20.0	0.0–600.0	s
Ad (Erweiterte Funktionen)	60	Beschl./Verz.-Zeit – Übergangsfrequenz	30.00	0 – Maximalfrequenz	Hz

Schaltfrequenz der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
Ad.60 Beschl./Verz.- Zeiten – Schaltfrequenz	Nachdem die Schaltfrequenz der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten eingestellt wurde, werden die in bA.70 und bA.71 eingestellten Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten verwendet, um die Steigungen der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie vorzugeben, wenn die Betriebsfrequenz des Umrichters kleiner als oder gleich der Schaltfrequenz ist. Wenn die Betriebsfrequenz höher als die Schaltfrequenz ist, werden die für die ACC- und DEC-Parameter eingestellten Steigungswerte verwendet. Wenn Sie die programmierbaren Eingänge P1 bis P5 für die Steigungen der mehrstufigen Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie (Beschl./Verz.-N, Beschl./Verz.-M, Beschl./Verz.-H) einstellen, reagiert der Umrichter auf die an den Eingangsklemmen anliegenden Beschleunigungs- und Verzögerungssignale und nicht auf die eingestellte Schaltfrequenz der Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten.



4.9 Vorgabe der Steigungen der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie

Die lokalen Änderungsraten der Frequenz, d.h. die Steigungen an bestimmten Stellen der Funktion $f(t)$, können eingestellt werden, um die Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien des Umrichters zu optimieren. Eine lineare Funktion erzeugt eine gerade Linie mit konstanter Steigung (Änderungsrate) und somit eine lineare Erhöhung oder Verringerung der Ausgangsfrequenz. Bei einer exponentiellen Wachstumsfunktion mit Sättigungsverhalten (S-Kurve) kann eine sanftere und langsamere Erhöhung oder Verringerung der Ausgangsfrequenz – ideal für Lasten wie Aufzüge oder Aufzugtüren usw. – durch Einstellung der S-Kurvensteigungen über die Parameter Ad.03–06 der Ad-Gruppe (Erweiterte Funktionen) eingestellt werden.

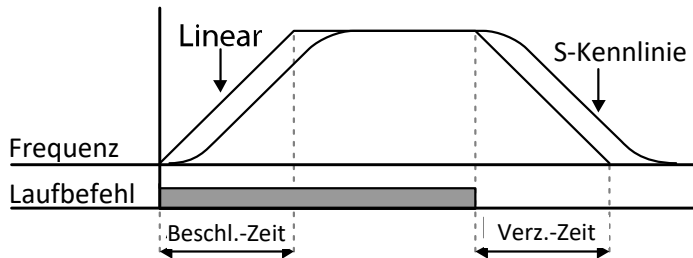
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
ba (Basisfunktionen)	08	Beschl./Verz.-Referenzfrequenz	0	Maximalfrequenz	0–1	-
Ad (Erweiterte Funktionen)	01	Beschleunigungskennlinie	0	Linear	0–1	-
	02	Verzögerungskennlinie	1	S-Kennlinie		-
	03	S-Kennlinie Beschleunigungsstartpunkt-Steigung	40		1–100	%
	04	S-Kennlinie Beschleunigungsendpunkt-Steigung	40		1–100	%
	05	S-Kennlinie Verzögerungsstartpunkt-Steigung	40		1–100	%
	06	S-Kennlinie Verzögerungsendpunkt-Steigung	40		1–100	%

Basisfunktionen

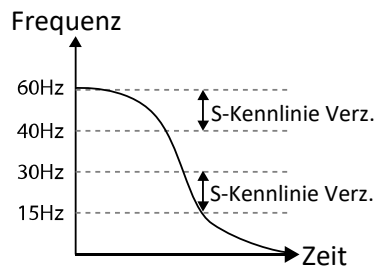
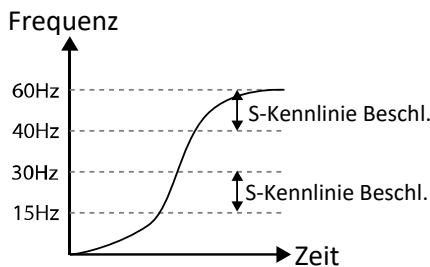
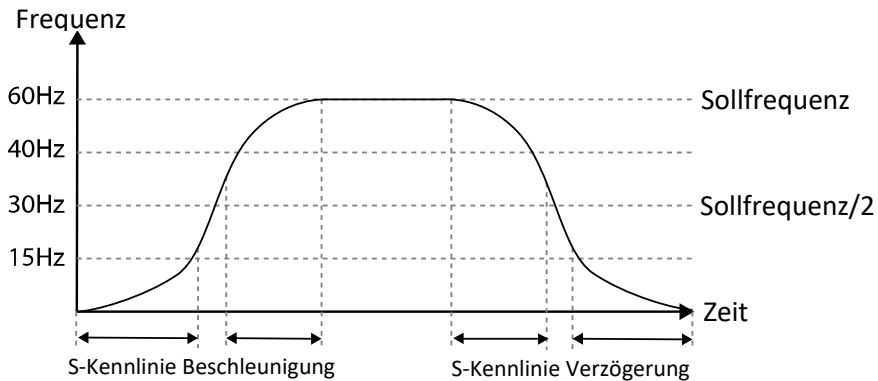
Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
Ad.03 – S-Kennlinie Beschl.-Start-Steigung	<p>Wird die S-Kennlinie als Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie verwendet, dann ist die Steigung der Kennlinie im Startpunkt der beschleunigten Bewegung vorzugeben. Die Steigung ist die lokale Änderungsrate von f an der Stelle $0/0$, d.h. im Anfangspunkt der Beschleunigung auf Zielfrequenz (z.B. $\frac{1}{2}$ Sollfrequenz).</p> <p>Wenn die Sollfrequenz und die Maximalfrequenz auf 60 Hz eingestellt sind und Ad.03 auf 50% eingestellt ist, dann erfolgt im ersten Kurvensegment der Beschleunigung auf Zielfrequenz eine exponentielle Zunahme der Frequenz von 0 Hz auf 15 Hz und im zweiten Kurvensegment der Beschleunigung auf Zielfrequenz eine lineare Zunahme der Frequenz von 15 Hz auf 30 Hz.</p>

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
Ad.04 – S-Kennlinie Beschl.-Ende-Steigung	Hier ist die Steigung der Kennlinie im Endpunkt der beschleunigten Bewegung (an diesem Punkt ist Betriebsfrequenz = Zielfrequenz) vorzugeben. Die Steigung in diesem Punkt ist die lokale Änderungsrate von f im Endpunkt der Beschleunigung auf Zielfrequenz (d.h. hier: $\frac{1}{2}$ Sollfrequenz); ab diesem Punkt wird im dritten und vierten Kurvensegment auf Sollfrequenz beschleunigt. Wenn die Einstellung dieses Parameters dieselbe wie im Beispiel des Ad.03-Parameters (S-Kennlinie Beschl.-Start-Steigung) ist, dann erfolgt im dritten Kurvensegment der beschleunigten Bewegung (30 Hz bis 45 Hz) eine lineare Beschleunigung. Im vierten Kurvensegment der beschleunigten Bewegung (45 Hz bis 60 Hz) erfolgt zunächst eine exponentiell abnehmende Beschleunigung und danach eine gleichförmige Bewegung ($f = \text{konstant}$, $a = 0$).
Ad.05 – S-Kennlinie Verz.-Start-Steigung; Ad.05 – S-Kennlinie Verz.-Ende-Steigung	Wird verwendet, um die negative Steigung der S-Kennlinie (Verzögerungsrate) vorzugeben. Die Einstellung dieses Parameters erfolgt in derselben Weise wie gerade für die beschleunigte Bewegung beschrieben.



[Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie]



[Einstellung der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie (S-Kennlinie)]

Hinweis

Ist-Beschl./Verz.-Zeit bei S-Kurvenanwendung

Ist-Beschl.-Zeit = benutzerdefinierte Beschl.-Zeit + benutzerdefinierte Beschl.-Zeit • Startkurvensteigung/2 + benutzerdefinierte Beschl.-Zeit • Endkurvensteigung/2
 Ist-Verz.-Zeit = benutzerdefinierte Verz.-Zeit + benutzerdefinierte Verz.-Zeit • Startkurvensteigung/2 + benutzerdefinierte Verz.-Zeit • Endkurvensteigung/2

⚠ Vorsicht

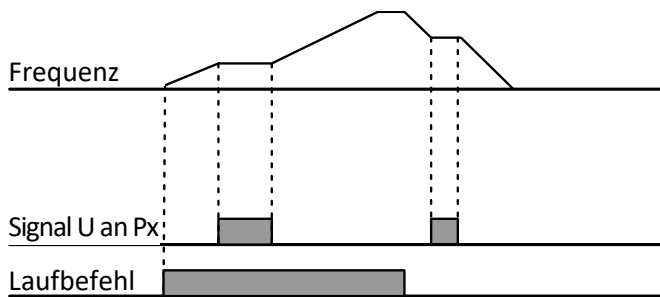
Die Ist-Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten werden größer als die vom Benutzer vorgegebenen Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten, wenn Beschleunigung/Verzögerung gemäß einer S-Kennlinie eingestellt wird.

Basis-funktionen

4.10 Stopp der Beschleunigung/Verzögerung

Konfigurieren Sie die programmierbaren Eingänge so, dass die Beschleunigung oder Verzögerung gestoppt wird und der Umrichter mit einer festen Frequenz arbeitet.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65...69	Px-Klemmen Einstell- möglichkeiten	25	Beschl./Ver z. Stopp	0–52	-



4.11 U/f-Steuerung

Konfigurieren Sie die Ausgangsspannungen, Steigungen und Ausgangskennlinien des Umrichters so, dass eine Zielausgangsfrequenz mit U/f-Steuerung erreicht wird. Die Höhe des Drehmomentboost, der bei Niederfrequenz-Betrieb verwendet wird, kann ebenfalls eingestellt werden.

4.11.1 Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie

Bei einer linearen U/f-Kennlinie wird der Umrichter so konfiguriert, dass die Betriebsfrequenz als Funktion der Ausgangsspannung bei einer konstanten Änderungsrate linear zunimmt oder abnimmt; die Änderungsrate ist die Steigung der Funktion. Geeignete Anwendungen für Betrieb mit linearer U/f-Kennlinie sind Lasten, die ein konstantes Drehmoment unabhängig von der Frequenz erfordern.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	09	Steuerungs-/ Regelungsart	0	U/f	0–4	-
	18	Eckfrequenz	60.00		30.00–400.00	Hz
	19	Startfrequenz	0.50		0.01–10.00	Hz
ba (Basis- funktionen)	07	U/f-Kennlinie	0	Linear	0–3	-

Lineare U/f-Kennlinie einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
dr.18 – Eckfrequenz	Stellt die Eckfrequenz ein. Die Eckfrequenz ist die Ausgangsfrequenz des Umrichters, wenn dieser mit seiner Nennspannung läuft. Siehe Typenschild des Motors, um diesen Parameter einzustellen.
Dr.19 – Startfrequenz	<p>Stellt die Startfrequenz ein. Die Startfrequenz ist die Frequenz, bei der der Umrichter beginnt, Spannung abzugeben.</p> <p>Der Umrichter erzeugt keine Ausgangsspannung, wenn die Sollfrequenz kleiner als die hier eingestellte Frequenz ist. Erfolgt jedoch während des Betriebs oberhalb der Startfrequenz ein Verzögerungshalt, so wird weiterhin Ausgangsspannung abgegeben, bis die Betriebsfrequenz den Zustand des vollständigen Stillstands erreicht.</p>

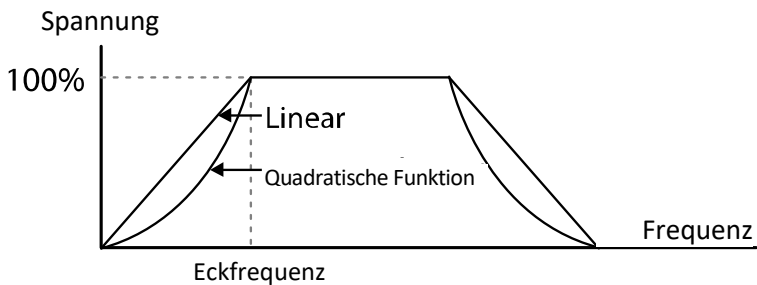
4.11.2 Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie

Der Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie ist ideal für Arbeitsmaschinen wie Lüfter oder Pumpen. Er stellt nicht-lineare Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinien bereit, um ein Drehmoment über den gesamten Frequenzbereich aufrechtzuerhalten.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
ba (Basisfunktionen)	07	U/f-Kennlinie	1 Quadratisch	0–3	-
			3 Quadratisch2		

Betrieb mit quadratischer U/f-Kennlinie einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung	
bA.07 – U/f-Kennlinie	Wird verwendet, um den Parameter je nach der Kennlinie der Arbeitsmaschine beim Anlaufen auf den Wert 1 (Quadratisch) oder 2 (Quadratisch2) zu setzen	
	Einstellung	Funktion
	1	Quadratisch Der Umrichter erzeugt eine Ausgangsspannung, die proportional zum Quadrat der Betriebsfrequenz ist; der Proportionalitätsfaktor ist 1,5.
3	Quadratisch2 Der Umrichter erzeugt eine Ausgangsspannung, die proportional zum Quadrat der Betriebsfrequenz ist; der Proportionalitätsfaktor ist 2. Diese Einstellung ist ideal bei Arbeitsmaschinen mit variablem Drehmoment, z.B. Lüftern oder Pumpen.	



4.11.3 Betrieb mit benutzerdefinierter U/f-Kennlinie

Der Umrichter ermöglicht die Einstellung von benutzerdefinierten U/f-Kennlinien, die auf spezielle Lastkennlinien und Motorkennlinien abgestimmt sind.

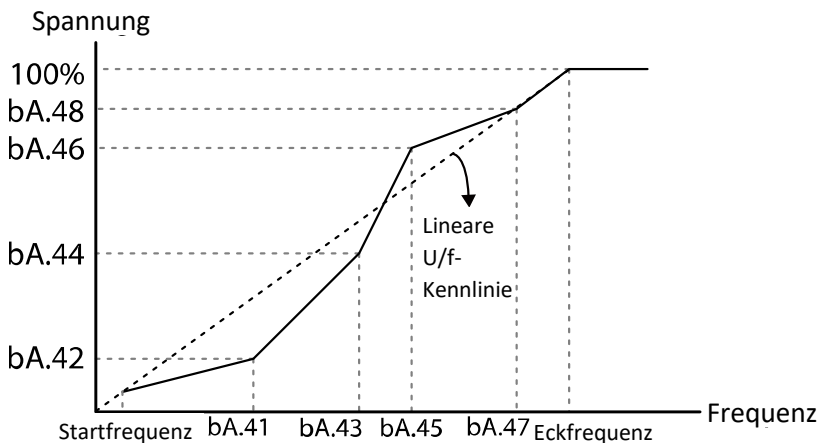
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
ba (Basisfunktionen)	07	U/f-Kennlinie	2	Benutzerdef. U/f	0–3	-
	41	Benutzerdefinierte Frequenz 1	15.00		0 – Maximalfrequenz	Hz
	42	Benutzerdefinierte Spannung 1	25		0–100	%
	43	Benutzerdefinierte Frequenz 2	30.00		0 – Maximalfrequenz	Hz
	44	Benutzerdefinierte Spannung 2	50		0–100	%

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	45	Benutzerdefinierte Frequenz 3	45.00	0 – Maximalfrequenz	Hz
	46	Benutzerdefinierte Spannung 3	75	0–100	%
	47	Benutzerdefinierte Frequenz 4	Maximalfrequenz	0 – Maximalfrequenz	Hz
	48	Benutzerdefinierte Spannung 4	100	0–100%	%

Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie einstellen

Parameter-Grundfunktion	Beschreibung
bA.41 ... bA.48 – Benutzerdef. Frequenzen 1...4, Benutzerdef. Spannungen 1...4	Um eine benutzerdefinierte Frequenz einzugeben, wählen Sie den Parameter aus, dem Sie einen Frequenzwert zuweisen möchten (Benutzerdefinierte Frequenz x), und stellen Sie einen beliebigen Frequenzwert zwischen der Startfrequenz und der Maximalfrequenz ein. Wählen Sie außerdem den Parameter aus, dem Sie eine der Frequenz zugeordnete Spannung zuweisen möchten (Benutzerdefinierte Spannung x), und stellen Sie die gewünschte Spannung ein.

Die 100% Ausgangsspannung in der untenstehenden Abbildung basieren auf der Einstellung des Parameters bA.15 (Motornennspannung). Ist bA.15 auf 0 gesetzt, dann basiert sie auf der Eingangsspannung.



⚠ Vorsicht

- Bei Verwendung eines normalen Induktionsmotors ist darauf zu achten, die Ausgangskennlinie nicht abweichend von einer linearen U/f-Kennlinie einzustellen. Nicht-lineare U/f-Kennlinien können dazu führen, dass das Motordrehmoment unzureichend ist oder dass der Motor aufgrund von Übererregung überhitzt.
- Wenn eine benutzerdefinierte U/f-Kennlinie verwendet wird, funktionieren die

Parameter dr.16 (Drehmomentboost vorwärts) und dr.17 (Drehmomentboost rückwärts) nicht.

4.12 Drehmomentboost

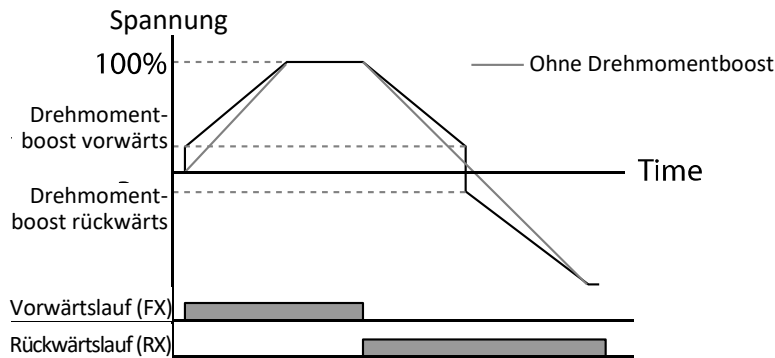
4.12.1 Manueller Drehmomentboost

Der manuelle Drehmomentboost ermöglicht eine Einstellung der Ausgangsspannung im Niedrigdrehzahlbetrieb oder beim Motoranlauf. Erhöhen Sie das Drehmoment im Niedrigdrehzahlbetrieb oder verbessern Sie die Motoranlaufeigenschaften, indem Sie manuell die Ausgangsspannung erhöhen. Konfigurieren Sie den manuellen Drehmomentboost für Arbeitsmaschinen, die ein hohes Anlaufmoment benötigen, z.B. Hubeinrichtungen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	15	Drehmomentboost – auto oder manuell?	0	Manuell	0–1	-
	16	Drehmomentboost vorwärts	2.0		0.0–15.0	%
	17	Drehmomentboost rückwärts	2.0		0.0–15.0	%

Manuellen Drehmomentboost einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
dr.16 – Drehmomentboost vorwärts	Geben Sie den Drehmomentboost für Vorwärtslauf in % an.
Dr.17 – Drehmomentboost rückwärts	Geben Sie den Drehmomentboost für Rückwärtslauf in % an.



⚠ Vorsicht

Ein zu hoher Drehmomentboost führt zu Übererregung und Motorüberhitzung

4.12.2 Automatischer Drehmomentboost

Bei Betrieb mit U/f-Kennlinie wird der automatische Drehmomentboost verwendet, um die Ausgangsspannung einzustellen. Er erhöht die Ausgangsspannung über den Anlaufstrom, um ein hohes Anlaufdrehmoment für hohe Trägheitslasten bereitzustellen, für die das Anlaufdrehmoment sonst zu klein wäre.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	15	Drehmomentboost – auto oder manuell?	1	Auto	0–1	-
dr (Antrieb)	26	Auto-Drehmomentboost – Filterverstärkung	2		1–1000	-
dr (Antrieb)	27	Auto-Drehmomentboost – Motorbetrieb Spannungsverstärkung	50.0		0.0–300.0	%
dr (Antrieb)	28	Auto-Drehmomentboost – Energierückgewinnung Spannungsverstärkung	50.0		0.0–300.0	%

Sie können die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte verwenden, d.h. die Werte ohne Motorparameter-Tuning. Nachdem Sie die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Werte für die Parameter dr.18 (Eckfrequenz), bA.12 (Nennschlupffrequenz), bA.13 (Nennstrom des Motors) und bA.14 (Leerlaufstrom des Motors) eingegeben haben, werden diese Einstellungen vom Umrichter übernommen. Wenn Sie nicht die auf dem Typenschild des Motors angegebenen Parameterwerte verwenden, wird der jeweilige Parameterwert auf den Anfangswert gesetzt und einige Funktionen können eingeschränkt sein.

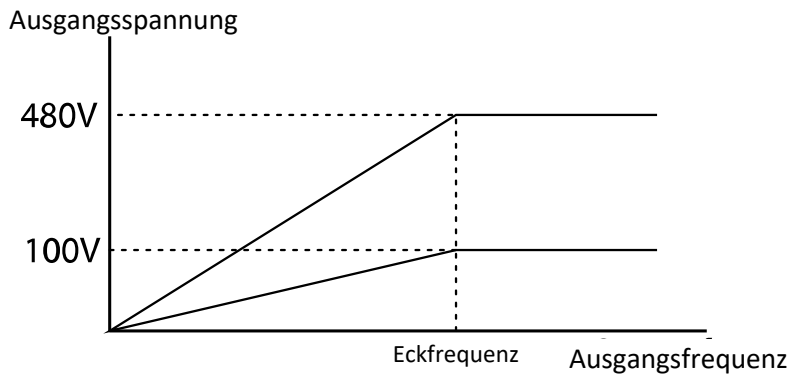
Bei Betrieb mit U/f-Kennlinie wird der automatische Drehmomentboost verwendet, um die Ausgangsspannung einzustellen. Er erhöht die Ausgangsspannung, um ein hohes Anlaufdrehmoment für hohe Trägheitslasten bereitzustellen, für die das Anlaufdrehmoment sonst zu klein wäre; der Spannungsbetrag addiert sich aus der Ausgangsspannung gemäß U/f-Kennlinie und der die aus dem Parameter dr.16 bzw. dr.17 ermittelten manuellen Boost-Spannung, die einen höheren Anlaufstrom fließen lässt. Wenn die Drehrichtung ‚vorwärts‘ ist, wird der zusätzlich aufzubringende Spannungsbetrag (Boost-Spannung) aus dr.16 (Drehmomentboost vorwärts) ermittelt. Wenn die Drehrichtung ‚rückwärts‘ ist, wird die Boost-Spannung aus dr.17 (Drehmomentboost rückwärts) ermittelt. Die lastabhängige Einstellung kann über die Parameter dr.27 (Auto-Drehmomentboost – Motorbetrieb Spannungsverstärkung) und dr.28 (Auto-Drehmomentboost – Energierückgewinnung Spannungsverstärkung) erfolgen und verwendet werden, wenn das Anlaufdrehmoment zu klein ist oder wenn ein zu hoher Strom fließt.

Wenn der Parameter dr.15 (Drehmomentboost – auto oder manuell?) auf 1 (Auto) gesetzt, können die Parameter dr.26, dr.27 und dr.28 korrigiert werden und die Ausgangsspannung des Umrichters wird dann abhängig vom Drehmomentboost-Betrag ausgegeben.

4.13 Einstellen der Ausgangsspannung für den Motor

Ausgangsspannungseinstellungen sind notwendig, wenn die Nennspannung des Motors nicht mit der Eingangsspannung des Umrichters übereinstimmt. Stellen Sie den Spannungswert ein, um die Nennspannung des Motors vorzugeben. Die eingestellte Spannung wird die Ausgangsspannung des Umrichters bei Erreichen der Eckfrequenz. Wenn der Parameter bA.15 (Motornennspannung) auf 0 gesetzt ist, korrigiert der Umrichter die Ausgangsspannung basierend auf der Eingangsspannung im stillgesetzten Zustand. Wenn die Frequenz höher als die Eckfrequenz ist und wenn die Eingangsspannung niedriger als die im Parameter eingestellte Spannung ist, dann ist die Ausgangsspannung des Umrichters gleich der Eingangsspannung des Umrichters.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
ba (Basisfunktionen)	15	Motornennspannung	0	0, 100-480	V



4.14 Einstellen des Startmodus

Wählen Sie den Startmodus, der zu verwenden ist, wenn im stillgesetzten Zustand des Motors der Laufbefehl gegeben wird.

4.14.1 'Beschleunigungsstart' aktivieren

Diesen Startmodus aktivieren, damit der Motor innerhalb einer definierten Zeit auf Sollfrequenz beschleunigt. Wenn keine anderen Einstellungen angewendet werden, dann beschleunigt der Motor bei linearer Geschwindigkeitszunahme auf Sollfrequenz, sobald der Laufbefehl gegeben wird.

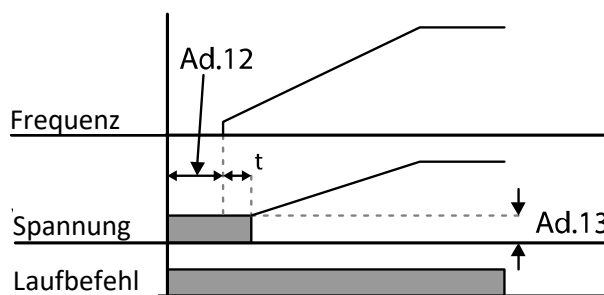
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte F.)	07	Startmodus	0 Beschl.	0–1	-

4.14.2 Gleichstrombremsung nach Startbefehl

Bei diesem Startmodus wird für eine vorgegebene Zeit eine Gleichspannung zwecks Gleichstrombremsung an den Motor angelegt, bevor der Umrichter beginnt, den Motor zu beschleunigen. Wenn der Motor aufgrund seiner Massenträgheit nach dem Stoppbefehl noch weiterdreht, dann wird er durch die Gleichstrombremsung stillgesetzt, so dass der Motor danach aus dem Stillstand heraus beschleunigen kann. Die Gleichstrombremsung kann auch zusammen mit einer mechanischen Bremse, die mit der Motorwelle verbunden ist, verwendet werden, falls nach dem Lösen der mechanischen Bremse ein konstantes Drehmoment benötigt wird.

Die ‚Gleichstrombremsung nach Startbefehl‘-Funktion wird nicht aktiviert, wenn die Steuerungs-/Regelungsart auf ‚Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren‘ eingestellt ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	07	Startmodus	1	DC-Bremung nach Start	0–1	-
	12	Start-Gleichstrombremszeit	0.00		0.00–60.00	s
	13	Anteil des für die Bremsung genutzten Gleichstroms	50		0 – Nennstrom des Umrichters / Nennstrom des Motors x 100%	%



⚠ Vorsicht

Der benötigte Bremsgleichstrom wird auf den Nennstrom des Motors bezogen. Wenn der Gleichstrom-Bremswiderstand zu groß oder die Bremszeit zu lang ist, kann der Motor überhitzen oder beschädigt werden. Der Bremsgleichstrom darf nicht höher als der Nennstrom des Umrichters sein.

4.14.3 Vorerregung im Stopp-Zustand

Diese Funktion dient zur Einstellung des Vorerregungstroms im Stopp-Zustand. Wenn das entsprechende Signal an der programmierbaren Eingangsklemme, die auf das Vorerregungssignal eingestellt ist, anliegt, wird eine Gleichspannung am Motor angelegt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	13	Anteil des für die Bremsung genutzten Gleichstroms	50		0 – Nennstrom des Umrichters / Nennstrom des Motors x 100%	%
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen Einstellmöglichkeiten	34	Vor-erregung	-	-

! Vorsicht

Der benötigte Bremsgleichstrom wird auf den Nennstrom des Motors bezogen. Wenn der Gleichstrom-Bremswiderstand zu groß oder die Bremszeit zu lang ist, kann der Motor überhitzen oder beschädigt werden. Der Bremsgleichstrom darf nicht höher als der Nennstrom des Umrichters sein.

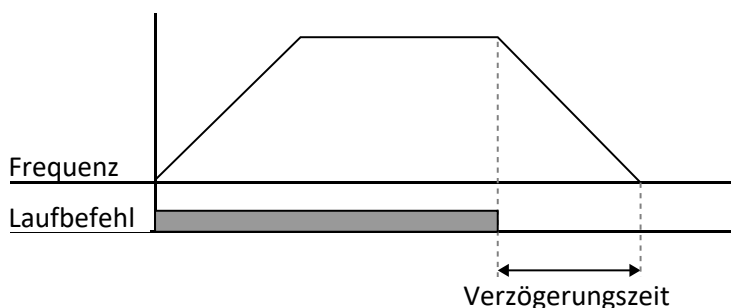
4.15 Einstellen des Stillsetzmodus

Wählen Sie einen Stillsetzmodus, nach welchem der Motor durch den Umrichter stillgesetzt wird.

4.15.1 Stillsetzen durch Verzögern

Das ‚Stillsetzen durch Verzögern‘ bewirkt ein allgemeines Stillsetzen des Motors. Wenn keine anderen Einstellungen angewendet werden, dann verzögert der Motor auf 0 Hz und wird somit stillgesetzt (siehe untenstehende Abbildung).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	08	Stillsetzmodus	0	Verzögern	0–4	-



4.15.2 Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl

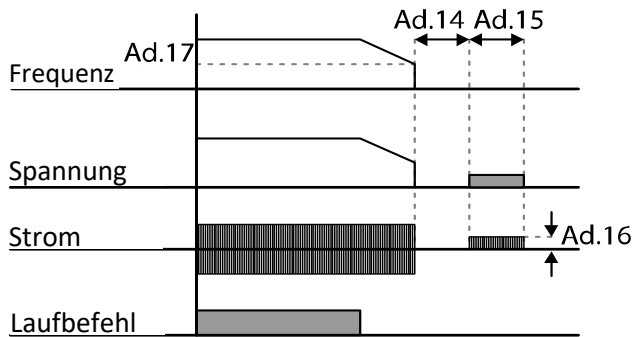
Wenn die Betriebsfrequenz den vorgegebenen Wert während der Verzögerung (Gleichstrombremsfrequenz) erreicht, wird der Motor durch den Umrichter stillgesetzt, indem der Umrichter eine Gleichspannung am Motor anlegt. Ein Stopp-Signal, das am Eingang des Umrichters anliegt (Stopp-Signal EIN, Laufbefehl AUS), bewirkt dass der Motor zu verzögern beginnt. Wenn die Frequenz die in Ad.17 eingestellte Gleichstrombremsfrequenz erreicht, legt der Umrichter eine Gleichspannung an den

Motor an, so dass dieser stillgesetzt wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	08	Stillsetzmodus	0 Verzögern	0–4	-
	14	Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung	0.10	0.00–60.00	s
	15	Gleichstrombremszeit	1.00	0–60	s
	16	Bremsgleichstrom-Prozentsatz	50	0 – Nennstrom des Umrichters bzw. Nennstrom des Motors · 100 [%]	%
	17	Gleichstrombremsfrequenz	5.00	0.00–60.00	Hz

„Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl“ einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Ad.14 – Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung	Die Zeit einstellen, während der der Umrichter Ausgang vor der Gleichstrombremsung gesperrt wird. Wenn die Massenträgheit der Last groß ist oder wenn die Gleichstrombremsfrequenz (Ad.17) zu hoch eingestellt ist, kann ein Überstromfehler ausgelöst werden, wenn der Umrichter Gleichspannung an den Motor anlegt. Das Auslösen von Überstromfehlern wird verhindert durch Einstellung der „Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung“.
Ad.14 – Gleichstrombremszeit	Die Zeit einstellen, während der die Gleichspannung an den Motor angelegt wird.
Ad.16 – Bremsgleichstrom-Prozentsatz	Den Bremsgleichstrom als Prozentsatz einstellen. Die Einstellung dieses Parameters ist auf den Motor-Nennstrom bezogen. Der Bremsgleichstrom darf nicht höher als der Nennstrom des Umrichters sein. Max. Bremsgleichstrom-Prozentsatz = Nennstrom des Umrichters bzw. Nennstrom des Motors x 100%
Ad.16 – Gleichstrombremsfrequenz	Die Frequenz einstellen, bei der die Gleichstrombremsung gestartet wird. Sobald die Frequenz erreicht wird, beginnt der Umrichter zu verzögern. Wenn die Verweilfrequenz kleiner als die Gleichstrombremsfrequenz eingestellt wird, ist die Verweilfunktion unwirksam und stattdessen startet die Gleichstrombremsung.



⚠ Vorsicht

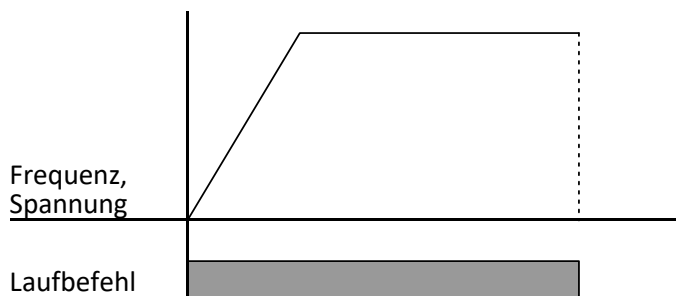
- Wenn die ‚Stromstärke für die Gleichstrombremsung‘ (d.h. der Bremsgleichstrom, der durch die Motorwicklung fließt) zu groß oder die ‚Gleichstrombremszeit‘ zu lang ist, kann der Motor überhitzen oder beschädigt werden.
- Der Bremsgleichstrom darf nicht höher als der Nennstrom des Umrichters sein.

Basis-
funktionen

4.15.3 Austrudeln bis Stillstand

Wenn der Laufbefehl abschaltet, wird der Umrichter Ausgang ausgeschaltet und der Motor mit angeschlossener Last trudelt wegen Massenträgheit aus.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Ad (Erweiterte Funktionen)	08	Stillsetzmodus	2	Austrudeln	0–4	-



⚠ Vorsicht

Bei hoher Massenträgheit auf der Ausgangsseite und Motorbetrieb mit hoher Drehzahl führt die Massenträgheit der angeschlossenen Last dazu, dass der Motor weiterdreht, obwohl der Umrichter Ausgang gesperrt ist.

4.15.4 Leistungsbremung

Wenn die Gleichspannung des Umrichters aufgrund der vom Motor kommenden, rückgewonnenen Energie über einen bestimmten Pegel steigt, erfolgt eine Steuerung dahingehend, dass entweder die Änderungsrate der Verzögerung angepasst wird oder der Motor wieder beschleunigt, um den Energiezufluss vom Motor in den Umrichter zu reduzieren. Leistungsbremung kann angewendet werden, wenn kurze Verzögerungszeiten ohne Bremswiderstände benötigt werden oder wenn optimale Verzögerung ohne Auslösen eines Überspannungsfehlers erforderlich ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	08	Stillsetzmodus	4 Leistungs- bremsung	0–4	-

ⓘ Vorsicht

- Wenden Sie keine Leistungsbremung bei häufig zu verzögernden Lasten an, um eine Überhitzung oder Beschädigung des Motors zu verhindern.
- Kippschutz und Leistungsbremung funktionieren nur während der Verzögerungsphase, und Leistungsbremung hat Priorität vor Kippschutz. Anders ausgedrückt: wenn sowohl Bit 3 des Parameters Pr.50 (Kippschutz und Flussbremsung) als auch der Parameter Ad.08 (Leistungsbremung) gesetzt sind, ist die Leistungsbremung vorrangig und wirksam.
- Wenn die Verzögerungszeit zu kurz ist oder die Massenträgheit der Last zu groß ist, kann der Überspannungsschutz auslösen.
- Wenn die Funktion ‚Stillsetzen mit Austrudeln‘ verwendet wird, kann die tatsächliche Verzögerungszeit länger als die voreingestellte Verzögerungszeit sein.

4.16 Frequenzbegrenzung

Die Betriebsfrequenz kann durch Vorgabe einer Maximalfrequenz, Startfrequenz, oberen Grenzfrequenz und unteren Grenzfrequenz begrenzt werden.

4.16.1 Frequenzbegrenzung durch Maximalfrequenz und Startfrequenz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	19	Startfrequenz	0.50	0.01–10.00	Hz
	20	Maximalfrequenz	60.00	40.00–400.00	Hz

Frequenzbegrenzung durch Maximalfrequenz und Startfrequenz einstellen

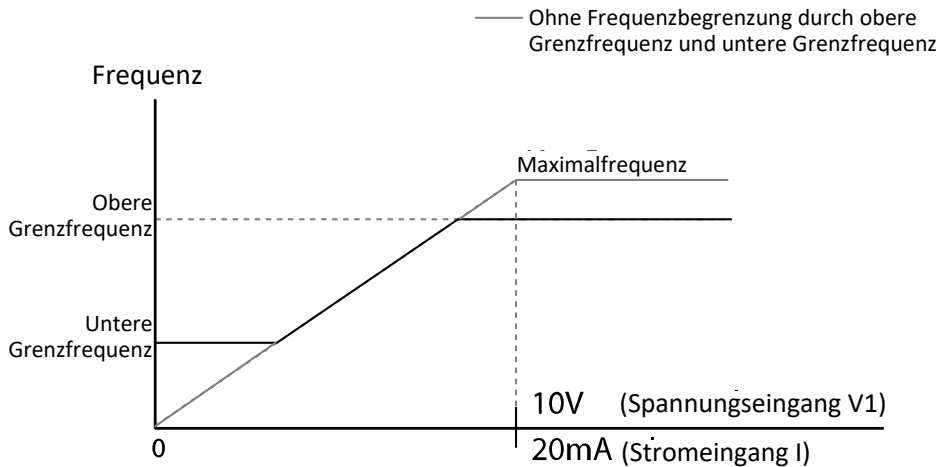
Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
dr.19 – Startfrequenz	Die untere Grenzfrequenz für Parameter einstellen, die in Hz (Frequenzeinheit) oder min^{-1} (Drehzahleinheit) angegeben werden. Wenn eine Eingangsfrequenz kleiner als die Startfrequenz ist, wird der Parameter auf den Wert 0.00 gesetzt.
Dr.20 – Maximalfrequenz	Frequenzobergrenzen und -untergrenzen einstellen. Alle Frequenzeingaben beschränken sich auf Frequenzen innerhalb der Frequenzober- und -untergrenzen. Diese Beschränkung gilt auch, wenn eine Sollfrequenz mithilfe des Bedienteils eingegeben wird.

4.16.2, Frequenzbegrenzung durch obere Grenzfrequenz und untere Grenzfrequenz‘ aktivieren

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	24	Frequenzbegrenzung	0 Nein	0–1	-
	25	Untere Grenzfrequenz	0.50	0.0 – Maximalfrequenz	Hz
	26	Obere Grenzfrequenz	Maximalfrequenz	Untere Grenzfrequenz – Maximalfrequenz	Hz

,Frequenzbegrenzung durch obere Grenzfrequenz und untere Grenzfrequenz‘ einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Ad.24 – Frequenzbegrenzung	Die Werkseinstellung ist 0 (Nein). Wenn die Einstellung auf 1 (Ja) geändert wird, können nur Frequenzen zwischen der unteren Grenzfrequenz (Ad.25) und der oberen Grenzfrequenz (Ad.26) vorgegeben werden. Wenn die Einstellung 0 (Nein) ist, sind die Parameter Ad.25 und Ad.26 nicht sichtbar.
Ad.25 – Untere Grenzfrequenz; Ad.26 – Obere Grenzfrequenz	Eine obere Grenzfrequenz für alle Drehgeschwindigkeitsparameter einstellen, die in Hz (Frequenzeinheit) oder min^{-1} (Drehzahleinheit) angegeben werden; ausgenommen ist die Eckfrequenz (dr.18). Es können keine Frequenzen oberhalb der oberen Grenzfrequenz eingestellt werden.



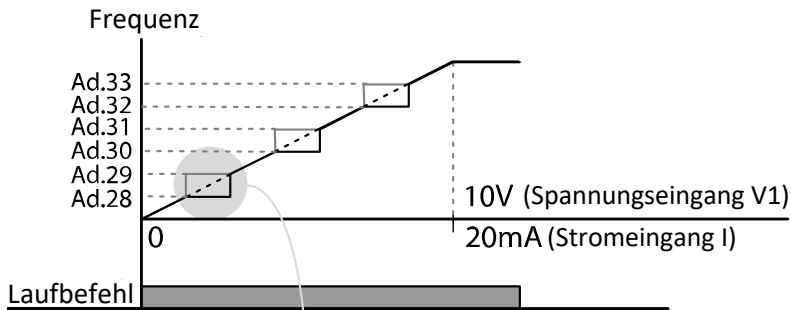
4.16.3 Frequenzsprünge

Verwenden Sie Frequenzsprünge, um mechanische Resonanzfrequenzen zu vermeiden. Der Umrichter überspringt dann das Frequenzband (d.h. blendet die entsprechenden Frequenzen aus), wenn ein Motor beschleunigt oder verzögert. Betriebsfrequenzen können dann nicht innerhalb des zu überspringenden voreingestellten Frequenzbands eingestellt werden.

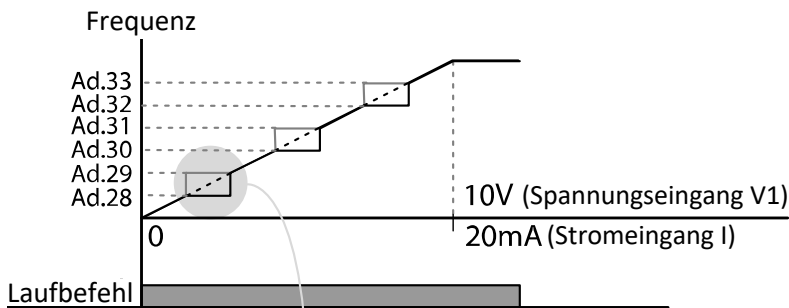
Wenn bei Frequenzerhöhung der vorgegebene Frequenzwert (Vorgabe über Spannung, Strom, RS485 oder über Bedienteil) innerhalb des zu überspringenden Frequenzbereichs (Ausblendbereich) liegt, wird die untere Frequenz dieses Ausblendbereichs nicht überschritten und die Frequenz kurzzeitig auf diesem unteren Pegel gehalten. Sobald der vorgegebene Frequenzwert dann oberhalb des zu überspringenden Frequenzbands liegt, steigt die Frequenz wieder.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	27	'Frequenzsprünge' aktivieren	0	Nein	0–1	-
	28	Ausblendbereich – untere Frequenz 1	10.00		0.00- [Ausblendbereich – obere Frequenz 1]	Hz
	29	Ausblendbereich – obere Frequenz 1	15.00		[Ausblendbereich – untere Frequenz 1] – Maximalfrequenz	Hz
	30	Ausblendbereich – untere Frequenz 2	20.00		0.00- [Ausblendbereich – obere Frequenz 2]	Hz
	31	Ausblendbereich – obere Frequenz 2	25.00		[Ausblendbereich – untere Frequenz 2] – Maximalfrequenz	Hz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	32	Ausblendbereich – untere Frequenz 3	30.00	0.00- [Ausblendbereich – obere Frequenz 3]	Hz
	33	Ausblendbereich – obere Frequenz 3	35.00	[Ausblendbereich – untere Frequenz 3] – Maximalfrequenz	Hz



- wenn der Frequenz-Sollwert gesenkt wird
- wenn der Frequenz-Sollwert erhöht wird



- wenn der Frequenz-Sollwert gesenkt wird
- wenn der Frequenz-Sollwert erhöht wird

Basis-
funktionen

4.17 Zweitbetrieb

Verwenden Sie zwei Betriebsarten und schalten Sie zwischen diesen je nach Bedarf um. Sowohl für die erste als auch die zweite Befehlsquelle geben Sie die Frequenz nach dem Verschieben der Laufbefehle an den entsprechenden programmierbaren Eingang vor. Die Betriebsartenumschaltung kann verwendet werden, um die Fernsteuerung während einer Operation über externe Kommunikation zu stoppen und auf einen Betrieb über das lokale Bedienteil umzuschalten oder um den Umrichter von einem anderen Fernsteuerungsplatz aus zu steuern.

Wählen Sie einen der programmierbaren digitalen Eingänge aus den Parametern In.65 ... In.69 und setzen Sie den Parameter auf 15 (2te Quelle).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Drv	Befehlsquelle	1	Vor-/Rückwärts-1	0–4	-
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	2	V1	0–8	-
ba (Basisfunktionen)	04	2te Befehlsquelle	0	Bedienteil	0–4	-
	05	2te Frequenzquelle	0	Bedienteil-1	0–8	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	15	2te Quelle	0–52	-

Zweitbetriebsart einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
ba.04 – 2te Befehlsquelle; ba.05 – 2te Frequenzquelle	Wenn Signale an den als 2te Befehlsquelle (2te Quelle) eingestellten programmierbaren Eingang gegeben werden, kann der Arbeitsgang mithilfe der Parametereinstellungen in ba.04 und ba.05 anstelle der Einstellungen der drv- und Frq-Parameter in der Operation-Gruppe ausgeführt werden. Die Einstellungen der 2ten Befehlsquelle können nicht geändert werden, während der Umrichter mit der ersten Befehlsquelle (Hauptquelle) arbeitet.


⚠ Vorsicht

- Wenn einer der programmierbaren Eingänge als 2te Befehlsquelle (2te Quelle) eingestellt wird und der Eingang den Signalzustand „1“ annimmt, wechselt der Betriebsstatus, weil die Frequenzvorgabe und der Laufbefehl auf die 2te Befehlsquelle wechseln. Stellen Sie sicher dass die 2te Befehlsquelle korrekt eingestellt ist, bevor Sie die Befehlsvorgabe auf den entsprechenden programmierbaren Eingang verschieben. Wenn die Verzögerungszeit zu kurz ist oder die Massenträgheit der Last zu groß ist, kann der Überspannungsschutz auslösen.
- Je nach Parametereinstellungen kann der Umrichter bei Umschaltung der Befehlsquellen außer Betrieb gesetzt werden.



4.18 Einstellen der programmierbaren Eingänge





Filterzeitkonstanten und der Typ der programmierbaren Eingänge können konfiguriert werden, um die Sensibilität der Eingänge zu verbessern.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	85	Digitaleingang EIN – Zeitfilter	10	0–10000	ms
	86	Digitaleingang AUS – Zeitfilter	3	0–10000	ms
	87	Digitaleingang – Kontaktart: Öffner oder Schließer	0 0000*	0–1	-
	88	Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf- Signaleingang – Kontaktart: ,Schließer' oder ,Öffner und Schließer'	0	0–1	-
	90	Digitaleingang – Status	0 0000*	-	-

* Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

Programmierbare Eingänge – Steuerparameter einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
In.84 – Digitaleingänge – Zeitfilter AKTIV/INAKTIV	Auswählen, ob die in den Parametern In.85 und In.86 eingestellten Zeitwerte aktiviert oder deaktiviert werden. Bei Deaktivierung der in In.85 und In.86 eingestellten Zeitwerte werden diese Parameter auf die Werkseinstellungen gesetzt. Bei Aktivierung der in In.85 und In.86 eingestellten Zeitwerte werden die zugewiesenen Parameterwerte an die entsprechenden Eingangsklemmen übergeben.	
	Bereich	Eingangsklemmen-Status Zeitfilter AKTIV
	Bedienteil	
In.85 – Digitaleingang EIN – Zeitfilter; In.86 – Digitaleingang AUS – Zeitfilter	Wenn sich der Signalzustand des Eingangs nach dem Empfang eines Signals während der eingestellten Zeit nicht ändert, wird der Signalzustand als „1“ (High) bzw. „0“ (Low) erkannt.	
	Eingangsklemmen-Status Zeitfilter INAKTIV	

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
<p>In.87 – Digitaleingang – Kontaktart: Öffner oder Schließer</p>	<p>Den jeweiligen Eingang als Schließer- oder Öffnerkontakt auslegen. Dies wird angezeigt durch das eingeschaltete Segment der 7-Segment-Anzeige des Bedienteils bzw. die eingeschaltete Position der Anzeigeleuchte des LCD-Bedienteils, wie in der untenstehenden Tabelle gezeigt. Wenn das untere Segment eingeschaltet ist, zeigt dies an dass der Eingang als Schließerkontakt konfiguriert ist. Wenn das obere Segment eingeschaltet ist, zeigt dies an dass der Eingang als Öffnerkontakt konfiguriert ist. Die Nummerierung der Eingangsklemmen ist P1 ... P5, von rechts nach links.</p>		
	Bereich	Öffnerkontakt	Schließerkontakt
	Bedienteil		
<p>In.88 – Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf- Signaleingang – Kontaktart: ,Schließer‘ oder ,Öffner und Schließer‘</p>	<p>Auswählen, ob die auf Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf eingestellte Eingangsklemme nur als Schließerkontakt oder als Schließer- und Öffnerkontakt verwendet werden soll. Wenn dieser Parameter auf 1 gesetzt ist, wird die auf Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf eingestellte Eingangsklemme nur als Schließerkontakt eingesetzt, d.h. der Schalter kann nicht als Öffnerkontakt konfiguriert werden. Wenn dieser Parameter auf 0 gesetzt ist, kann der Schaltkontakt der jeweiligen Eingangsklemme (Vorwärtslauf bzw. Rückwärtslauf) als Schließer- und Öffnerkontakt konfiguriert und genutzt werden.</p>		
<p>In.90 – Digitaleingangs- status</p>	<p>Zeigt den Zustand jedes Eingangssignals an. Wenn ein Eingang mittels In.87 als Schließerkontakt konfiguriert ist, wird der Signalzustand „1“ durch Einschalten des oberen Segments angezeigt. Der Signalzustand „0“ wird durch Einschalten des unteren Segments angezeigt. Wenn Eingänge als Öffnerkontakte konfiguriert sind, verhalten sich die Segment-Lampen umgekehrt. Die Nummerierung der Eingangsklemmen ist P1 ... P5, von rechts nach links.</p>		
	Bereich	Bit gesetzt (Signalzustand „1“) bei Einstellung des Signaleingangs als Schließerkontakt	Bit nicht gesetzt (Signalzustand „0“) bei Einstellung des Signaleingangs als Schließerkontakt
	Bedienteil		

4.19 Betrieb im Feuermodus (Notbetrieb)

Mit dieser Funktion ist es dem Umrichter möglich, während einer Notsituation (z.B. Feuer) kleinere Fehler zu ignorieren und Feuerlöschpumpen im Dauerbetrieb zu betreiben.

Wenn der Feuermodus eingeschaltet ist, wird der Umrichter gezwungen alle kleineren ausgelösten Fehler zu ignorieren und bei größeren Fehlern – unabhängig vom Neustartversuche-Zählergrenzwert – einen Reset und Neustart zu wiederholen.

Feuermodus – Einstellungen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	80	Feuermodus AKTIV/INAKTIV	1	Feuermodus	0–2	-
	81	Feuermodus – Frequenz	0–60		0–60	
	82	Feuermodus – Laufrichtung	0–1		0–1	
	83	Feuermodus – Betriebszähler	Nicht konfigurierbar		-	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	51	Feuermodus	0–52	-

Wenn Ad.80 (Feuermodus AKTIV/INAKTIV) auf 1 (Feuermodus) eingestellt ist und der auf 51 (Feuermodus) eingestellte programmierbare Eingang (In.69-71) eingeschaltet ist, läuft der Umrichter im Feuermodus und der Wert des Parameters Ad.83 (Feuermodus – Betriebszähler) wird um 1 erhöht.

Der Umrichter läuft auch im Feuermodus, wenn Ad.80 (Feuermodus AKTIV/INAKTIV) auf 2 (Feuermodus – Test) eingestellt ist und der auf 51 (Feuermodus) eingestellte programmierbare Eingang (In.69-71) eingeschaltet ist. Aber hier werden nicht nur kleinere Fehler ignoriert sondern auch bei größeren Fehlern keine Neustartversuche unternommen, und der Wert des Parameters Ad.83 (Feuermodus – Betriebszähler) wird nicht erhöht.

⚠ Vorsicht

Der Betrieb im Feuermodus kann zu Funktionsstörungen des Umrichters führen. Hinweis: Wenn der Wert des Parameters Ad.83 (Feuermodus – Betriebszähler) nicht „0m“ ist, erlischt die Gewährleistung.

Parameter	Beschreibung	Details
Ad.81 – Feuermodus – Frequenz	Feuermodus Sollfrequenz	Die in Ad.81 (Feuermodus – Frequenz) eingestellte Feuermodus-Sollfrequenz wird verwendet, um den Umrichter im Feuermodus zu betreiben. Die Feuermodus-Sollfrequenz hat Vorrang vor der Jog-Frequenz, den Festfrequenzen und der über das Bedienteil eingegebenen Frequenz.

Parameter	Beschreibung	Details
Dr.03 – Feuermodus – Beschl.-Zeit; Dr.03 – Feuermodus – Verz.-Zeit	Feuermodus Beschl./Verz.- Zeiten	Bei Betrieb im Feuermodus beschleunigt der Umrichter während der in Dr.03 (Feuermodus – Beschl.-Zeit) eingestellten Beschleunigungszeit. Wenn die auf ‚Feuermodus‘ programmierte digitale Eingangsklemme Px (Px = P1... P5) den Signalzustand 0 (Low) annimmt, verzögert der Umrichter während der in Dr.04 (Feuermodus – Verz.-Zeit) eingestellten Verzögerungszeit, bis der Verzögerungsvorgang abgeschlossen ist.
PR.10 – Wiederholungs- verzugszeit	Fehlersteuerung	<p>Einige ausgelöste Fehler werden im Feuermodus ignoriert. Die Fehlerhistorie wird gespeichert, aber Fehlerausgänge werden ausgeschaltet, selbst wenn sie bei den programmierbaren Ausgängen konfiguriert wurden.</p> <p>Ausgelöste Fehler, die im Feuermodus ignoriert werden Umrichtersperre, externer Fehler, Unterspannungsfehler, Umrichter-Übertemperatur, Umrichter-Überlast, Überlast, elektrothermischer Schutz, Schutz bei Phasenverlust (Ein-/Ausgangsspannung), Motorschutzschalter, Lüfterfehler, Fehler durch nicht angeschlossenen Motor, sowie andere kleinere Fehler</p> <p>Wenn einer der folgenden Fehler ausgelöst wird, führt der Umrichter einen Reset und Neustart durch, bis die Fehlerbedingungen nicht mehr erfüllt sind. Die in PR.10 eingestellte Wiederholungsverzugszeit gilt auch, während der Umrichter einen Reset und Neustart ausführt.</p> <p>Ausgelöste Fehler, die einen Reset & Neustart im Feuermodus erzwingen Überspannungsfehler, Überstromfehler 1 (OC1), Erdschlussfehler</p> <p>Wenn einer der folgenden Fehler ausgelöst wird, wird der Umrichter außer Betrieb gesetzt.</p> <p>Ausgelöste Fehler, die den Umrichter im Feuermodus außer Betrieb setzen Hardware-Fehler, Überstromfehler 2 (Arm-Short → Ankerkurzschluss)</p>

5 Ausführen erweiterter Funktionen

Dieses Kapitel beschreibt die erweiterten Funktionen des G100-Umrichters. Die folgende Tabelle verweist auf die detaillierten Beschreibungen der einzelnen Funktionen.

Erweiterte Funktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
Betrieb mit Hilfsfrequenz	Die Haupt- und Hilfsfrequenzen in den voreingestellten Formeln verwenden, um verschiedene Betriebsbedingungen zu erstellen. Betrieb mit Hilfsfrequenz ist ideal zum Erzeugen einer konstanten Zugspannung*, denn diese Funktion ermöglicht Feineinstellung von Betriebsdrehzahlen.	<u>S. 125</u>
Jog-Betrieb	Der Jog-Betrieb ist eine Art von Handbetrieb. Wenn der Jog-Befehlstaster gedrückt ist, arbeitet der Umrichter gemäß einem Parametersatz, der für den Jog-Betrieb voreingestellt ist.	<u>S. 129</u>
Aufwärts/Abwärts-Operation (Digital Volume)	Verwendet die Ausgangssignale des oberen und unteren Grenzschafters (d.h. Signale von einem Durchflussmesser) als Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsbefehle an Motore.	<u>S. 132</u>
3-Leiter-Betrieb	3-Leiter-Betrieb wird verwendet, um ein Eingangssignal zu verriegeln. Diese Einstellung wird verwendet, um den Umrichter über einen Taster zu steuern.	<u>S. 134</u>
Sicherheitsbetriebsmodus	Diese Sicherheitsfunktion erlaubt den Umrichterbetrieb erst, nachdem ein Signal an den für den Sicherheitsbetriebsmodus bestimmten programmierbaren Eingang angelegt wurde. Diese Funktion ist sinnvoll, wenn besondere Vorsicht beim Betrieb des Umrichters mittels der programmierbaren Multifunktionseingänge geboten ist.	<u>S. 135</u>
Verweiloperation (Halteoperation)	Diese Funktion wird verwendet für Arbeitsmaschinen wie z.B. Aufzüge, wenn das Drehmoment erhalten bleiben muss, während die Bremsen betätigt oder gelöst sind.	<u>S. 137</u>
Schlupfkompensation	Mithilfe dieser Funktion kann der Motor mit konstanter Drehzahl laufen, da der Schlupf des Motors bei Erhöhung des Lastmoments kompensiert wird.	<u>S. 139</u>
PID-Regelung	Die PID-Regelung regelt Prozessgrößen, z.B. Durchfluss, Druck oder Temperatur, auf einen konstanten Wert, indem sie automatisch die Ausgangsfrequenz des Umrichters anpasst.	<u>S. 141</u>
Auto-Tuning	Wird verwendet, um automatisch die Motorsteuerungsparameter zu ermitteln und so die Steuerung durch den Umrichter zu optimieren.	<u>S. 149</u>

Erweiterte Funktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
Sensorlose Vektorregelung	Eine wirksame Methode, um den magnetischen Fluss und das Drehmoment ohne spezielle Sensoren zu steuern. Ein hoher Wirkungsgrad verglichen mit der U/f-Steuerung wird erreicht durch das hohe Drehmoment bei niedrigem Strom.	<u>S. 152</u>
Energiezwischen­speicherung	Wird verwendet, um die Ausgangsfrequenz des Umrichters bei Spannungsunterbrechungen zu steuern und somit die Zwischenkreis-Gleichspannung so lange wie möglich zu erhalten; dadurch wird das Auslösen eines Unterspannungsfehlers vermieden.	<u>S. 160</u>
Energiesparfunktion	Wird verwendet um die Spannung, mit der die Motoren versorgt werden, bei Niedriglast und Leerlauf zu reduzieren und somit Energie zu sparen.	<u>S. 164</u>
Drehzahl­suchfunktion	Wird verwendet um das Auslösen von Fehlern zu verhindern, wenn der Umrichter eine Ausgangsspannung liefert, während der Motor im Leerlauf dreht oder austrudelt.	<u>S. 165</u>
Automatische Neustartfunktion	Die automatische Neustartfunktion wird verwendet, nachdem der Umrichter durch das Ansprechen von Schutzeinrichtungen (Auslösen eines Fehlers) außer Betrieb gesetzt wurde, um den Umrichter beim Zurücksetzen des Fehlers automatisch neu zu starten.	<u>S. 169</u>
Zweitmotorbetrieb	Wird verwendet, um den Anlagenbetrieb durch Anschluss von Motoren an einen Umrichter zu schalten. Den zweiten Motor über die für Zweitmotorbetrieb festgelegte Eingangsklemme konfigurieren und steuern.	<u>S. 173</u>
Umschalten auf Betrieb mit handelsüblicher Spannungsquelle	Wird verwendet, um den Motor von Umrichterbetrieb auf Betrieb mit handelsüblicher Spannungsquelle (Netzbetrieb) – oder umgekehrt – umzuschalten.	<u>S. 174</u>
Lüftersteuerung	Wird verwendet, um den Lüfter des Umrichters zu steuern.	<u>S. 176</u>
Timer-Einstellungen	Den Wert des Zeitglieds einstellen und den EIN/AUS-Status des programmierbaren Ausgangs und Relais steuern.	<u>S. 180</u>
Bremssteuerung	Wird verwendet, um die EIN-/AUS-Funktion des elektronischen Bremssystems der Last zu steuern.	<u>S. 181</u>
Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung	Standardwerte einstellen und die Relaisausgänge oder programmierbaren Ausgänge je nach Signal am Analogeingang ein- bzw. ausschalten.	<u>S. 183</u>

Erweiterte Funktion	Anwendungsbeispiel	Siehe...
Verhinderung der Energierückspeisung bei Pressenbetrieb	Wird verwendet bei Betrieb einer Presse, um die Betriebsdrehzahl des Motors zu erhöhen und so Rückgewinnungsenergie vom Motor zu vermeiden.	S. 184

* Der Betrieb mit Hilfsfrequenz dient dem Erzeugen einer konstanten Zugspannung in einem offenen Wirkungsablauf. Diese Funktion ermöglicht es, eine konstante Zugspannung auf das Objekt anzuwenden, das von einer motorisch angetriebenen Einrichtung gezogen wird; dies erfolgt durch Feineinstellung der Motordrehzahl über Betriebsfrequenzen, die proportional zu einem Quotienten der Hauptfrequenzsollwerte sind.

5.1 Betrieb mit Hilfssollwerten

Frequenz-Sollwerte können mit verschiedenen berechneten Bedingungen eingestellt werden, die die Haupt- und Hilfsfrequenz-Sollwerte gleichzeitig verwenden. Der Haupt-Frequenzsollwert wird als Betriebsfrequenz verwendet, während Hilfssollwerte für die Änderung und Feineinstellung des Hauptsollwertes verwendet werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Betrieb („operation“)	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	0	Bedienteil-1	0–8	-
	01	Hilfssollwertquelle	1	V1	0–4	-
ba (Basisfunktionen)	02	Hilfsfrequenz-Sollwert Berechnungstyp	0	M+(G·A)	0–7	-
	03	Hilfsfrequenz-Sollwert Verstärkung	0. 0		-200.0–200.0	%
In (Eingangsklemmen)	65– 71	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	40	Hilfssollwert AUS	0–52	-

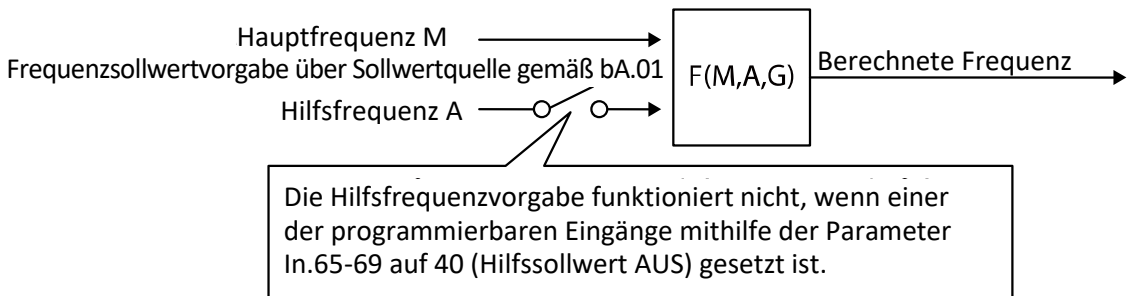
Schutzfunktionen

Die obige Tabelle listet die verfügbaren berechneten Bedingungen für die Haupt- und Hilfsfrequenz-Sollwerte auf. Beziehen Sie sich auf die Tabelle, um zu sehen, wie die Bedingungen auf ein Beispiel anzuwenden sind, wo der ‚Frq‘-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) auf 0 (Bedienteil-1) gesetzt ist und der Umrichter bei einem Hauptfrequenzsollwert von 30.00 Hz arbeitet.

-10 bis +10 V Signale werden am analogen Spannungseingang V1 empfangen, wobei die Sollwert-Verstärkung auf 5 % eingestellt ist. In diesem Beispiel erfolgt die Feineinstellung des resultierenden Frequenz-Sollwertes innerhalb eines Bereichs von 27.00 bis 33.00 Hz [Die Parameter In.01 ... In.16 müssen auf Werkseinstellungen gesetzt sein, und In.06 (V1 Polaritätsoptionen) muss auf 1 (Bipolar) gesetzt sein].

Hilfssollwert einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
bA.01 – Hilfssollwertquelle	Den Eingangstyp einstellen, der für den Hilfsfrequenz-Sollwert verwendet werden soll.		
	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Hilfsfrequenz-Sollwert ist deaktiviert.
	1	V1	Legt den V1-Spannungseingang auf der Steuerklemmleiste als Hilfsfrequenz-Sollwertquelle fest.
	3	V0	Legt das Bedienteil-Potentiometer als Hilfsfrequenz-Sollwertquelle fest.
4	I2	Legt den I2-Stromeingang auf der Steuerklemmleiste als Hilfsfrequenz-Sollwertquelle fest.	
Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
bA.02 – Hilfsfrequenz-Sollwert Berechnungstyp	Die Hilfssollwert-Verstärkung mit bA.03 (Hilfsfrequenz-Sollwert Verstärkung) einstellen, um den Hilfssollwert zu konfigurieren und den bei der Berechnung des Hauptsollwerts zu berücksichtigenden Prozentsatz vorzugeben. Hinweis: Die Punkte 4-7 unten können entweder positive (+) oder negative (-) Sollwerte zur Folge haben (Vorwärts oder Rückwärtslauf), auch wenn unipolare Analogeingänge verwendet werden.		
	Einstellung		Berechnung der endgültigen Sollfrequenz
	0	$M+(G \cdot A)$	Hauptsollwert + (bA.03 · bA.01 · In.01)
	1	$M \cdot (G \cdot A)$	Hauptsollwert · (bA.03 · bA.01)
	2	$M/(G \cdot A)$	Hauptsollwert / (bA.03 · bA.01)
	3	$M+(M \cdot (G \cdot A))$	Hauptsollwert + (Hauptsollwert · (bA.03 · bA.01))
	4	$M+(G \cdot 2 \cdot (A-50))$	Hauptsollwert + (bA.03 · 2 · (bA.01 – 50) · In.01)
	5	$M \cdot (G \cdot 2 \cdot (A-50))$	Hauptsollwert / (bA.03 · 2 · (bA.01 – 50))
	6	$M/(G \cdot 2 \cdot (A-50))$	Hauptsollwert / (bA.03 · 2 · (bA.01 – 50))
	7	$M+(M \cdot G \cdot 2 \cdot (A-50))$	Hauptsollwert + (Hauptsollwert · bA.03 · 2 · (bA.01 – 50))
M: Haupt-Frequenzsollwert (in Hz oder min ⁻¹) G: Hilfssollwert Verstärkung (in %)			
A: Hilfsfrequenzsollwert (in Hz oder min ⁻¹) oder Verstärkung (in %)			
bA.03 – Hilfsfrequenz-Sollwert Verstärkung	Den Signalpegel am für die Hilfsfrequenz konfigurierten Eingang (bA.01 – Hilfssollwertquelle) einstellen.		
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Einen der programmierbaren Eingänge auf 40 (Hilfssollwert AUS) einstellen und einschalten, um den Hilfsfrequenzsollwert zu deaktivieren. Der Umrichter arbeitet dann nur mit dem Hauptfrequenzsollwert.		



Betrieb mit Hilfssollwert – Beispiel 1

Die Hauptfrequenz-Sollwertquelle ist das Bedienteil, und die Hilfsfrequenz-Sollwertquelle ist der analoge Spannungseingang (V1)

- Hauptfrequenz: Sollwertvorgabe über Bedienteil (Betriebsfrequenz 30Hz)
- Maximalfrequenz-Einstellung (dr.20): 400 Hz
- Hilfsfrequenz-Einstellung (bA.01): V1 [Anzeige als Prozentsatz (%) oder Hilfsfrequenz (Hz) je nach Betriebseinstellung]
- Hilfssollwert Verstärkung – Einstellung (bA.03): 50%
- In.01 ... In.32: Ausgangssignal – Werkseinstellung

Beispiel: eine Eingangsspannung von 6 V wird an den Spannungseingang V1 angelegt, und dem Spannungspegel 10 V entspricht eine Frequenz von 60 Hz. Die Tabelle unten zeigt die Hilfsfrequenz A als 36 Hz = 60 Hz · 6 V / 10 V oder 60 % = 100 % · 6V / 10V.

	Einstellung*	Berechnung der endgültigen Sollfrequenz
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50 \% \cdot 36 \text{ Hz}) = 48 \text{ Hz}$
1	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} \cdot (50 \% \cdot 60 \%) = 9 \text{ Hz}$
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} / (50 \% \cdot 60 \%) = 100 \text{ Hz}$
3	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot 50\% \cdot 60 \%) = 39 \text{ Hz}$
4	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]) \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 50 \%) \cdot 60 \text{ Hz}) = 36 \text{ Hz}$
5	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} \cdot (50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 50 \%)) = 3 \text{ Hz}$
6	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} / (50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 50 \%)) = 300 \text{ Hz}$
7	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot 50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 50 \%)) = 33 \text{ Hz}$

* M: Hauptfrequenz; G: Hilfssollwert Verstärkung (in %); A: Hilfsfrequenzsollwert (in Hz oder min⁻¹) oder Verstärkung (in %)

Schutz-funktionen

Betrieb mit Hilfssollwert – Beispiel 2

Die Hauptfrequenz-Sollwertquelle ist das Bedienteil, und die Hilfsfrequenz-Sollwertquelle ist der analoge Stromeingang I2

- Hauptfrequenz: Sollwertvorgabe über Bedienteil (Betriebsfrequenz 30Hz)
- Maximalfrequenz-Einstellung (dr.20): 400 Hz
- Hilfsfrequenz-Einstellung (bA.01): I2 [Anzeige als Prozentsatz (%) oder Hilfsfrequenz (Hz) je nach Betriebseinstellung]
- Hilfssollwert Verstärkung – Einstellung (bA.03): 50%
- In.01 ... In.32: Ausgangssignal – Werkseinstellung

Beispiel: ein Eingangsstrom von 10.4 mA wird dem Stromeingang I2 zugeführt, und der Stromstärke 20mA entspricht eine Frequenz von 60 Hz. Die Tabelle unten zeigt die Hilfsfrequenz A als $24[\text{Hz}] = 60[\text{Hz}] \cdot (10.4[\text{mA}] - 4[\text{mA}]) / (20[\text{mA}] - 4[\text{mA}])$ oder $40[\%] = 100[\%] \cdot (10.4[\text{mA}] - 4[\text{mA}]) / (20[\text{mA}] - 4[\text{mA}])$.

Einstellung*		Berechnung der endgültigen Sollfrequenz
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50 \% \cdot 24 \text{ Hz}) = 42 \text{ Hz}$
1	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} \cdot (50 \% \cdot 40 \%) = 6 \text{ Hz}$
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} / (50 \% \cdot 40 \%) = 150 \text{ Hz}$
3	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot A[\%]))$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot (50\% \cdot 40 \%)) = 36 \text{ Hz}$
4	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]) \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%) \cdot 60 \text{ Hz}) = 24 \text{ Hz}$
5	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} \cdot (50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%)) = -3 \text{ Hz}$ (Rückwärts)
6	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} / (50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 40\%)) = -300 \text{ Hz}$ (Rückwärts)
7	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot 50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%)) = 27 \text{ Hz}$

* M: Hauptfrequenz; G: Hilfssollwert Verstärkung (in %); A: Hilfsfrequenzsollwert (in Hz oder min^{-1}) oder Verstärkung (in %)

Betrieb mit Hilfssollwert – Beispiel 3

Die Hauptfrequenz-Sollwertquelle ist der analoge Spannungseingang (V1), und die Hilfsfrequenz-Sollwertquelle ist der analoge Stromeingang (I2)

- Hauptfrequenz: Sollwertvorgabe durch 5V-Signal an V1 (Betriebsfrequenz 30Hz)
- Maximalfrequenz-Einstellung (dr.20): 400 Hz
- Hilfsfrequenz (bA.01): I2 [Anzeige als Prozentsatz (%) oder Hilfsfrequenz (Hz) je nach Betriebseinstellung]
- Hilfssollwert Verstärkung (bA.03): 50%
- In.01 ... In.32: Ausgangssignal – Werkseinstellung

Beispiel: ein Eingangsstrom von 10.4 mA wird dem Stromeingang ‚I2‘ zugeführt, und die der Stromstärke 20mA entsprechende Frequenz ist 60 Hz. Die Tabelle unten zeigt die Hilfsfrequenz A als $24[\text{Hz}] = 60[\text{Hz}] \cdot (10.4[\text{mA}] - 4[\text{mA}]) / (20[\text{mA}] - 4[\text{mA}])$ oder $40[\%] = 100[\%] \cdot (10.4[\text{mA}] - 4[\text{mA}]) / (20[\text{mA}] - 4[\text{mA}])$.

	Einstellung*	Berechnung der endgültigen Sollfrequenz
0	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50 \% \cdot 24 \text{ Hz}) = 42 \text{ Hz}$
1	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} \cdot (50 \% \cdot 40 \%) = 6 \text{ Hz}$
2	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot A[\%])$	$30 \text{ Hz} / (50 \% \cdot 40 \%) = 150 \text{ Hz}$
3	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot A[\%]))$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot (50\% \cdot 40 \%)) = 36 \text{ Hz}$
4	$M[\text{Hz}] + (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]) \cdot A[\text{Hz}])$	$30 \text{ Hz} + (50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%) \cdot 60 \text{ Hz}) = 24 \text{ Hz}$
5	$M[\text{Hz}] \cdot (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} \cdot (50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%)) = -3 \text{ Hz}$ (Rückwärts)
6	$M[\text{Hz}] / (G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} / (50\% \cdot 2 \cdot (60 \% - 40\%)) = -300 \text{ Hz}$ (Rückwärts)
7	$M[\text{Hz}] + (M[\text{Hz}] \cdot G[\%] \cdot 2 \cdot (A[\%] - 50[\%]))$	$30 \text{ Hz} + (30 \text{ Hz} \cdot 50\% \cdot 2 \cdot (40\% - 50 \%)) = 27 \text{ Hz}$

* M: Hauptfrequenz; G: Hilfssollwert Verstärkung (in %); A: Hilfsfrequenzsollwert (in Hz oder min-1) oder Verstärkung (in %)

Hinweis

Wenn die Maximalfrequenz hoch ist, können aufgrund von Analogeingangsschwankungen und Abweichungen in den Berechnungen Abweichungen der Ausgangsfrequenz auftreten.

5.2 Jog-Betrieb

Im Jog-Betrieb ist eine temporäre Steuerung des Umrichters möglich. Sie können einen Jog-Befehl über die programmierbaren Eingänge des Umrichters eingeben.

Die Jog-Operation ist die Funktion mit der zweithöchsten Priorität nach der

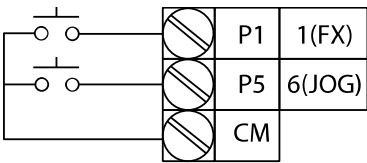
Verweiloperation. Wenn eine Jog-Operation während eines Betriebs mit Festfrequenzen, UP/DOWN (Frequenzerhöhungs-/minderungs-)Operation oder 3-Leiter-Operation angefordert wird, dann überlagert die Jog-Operation alle anderen Betriebsarten.

5.2.1 Jog-Betrieb 1 – Vorwärts

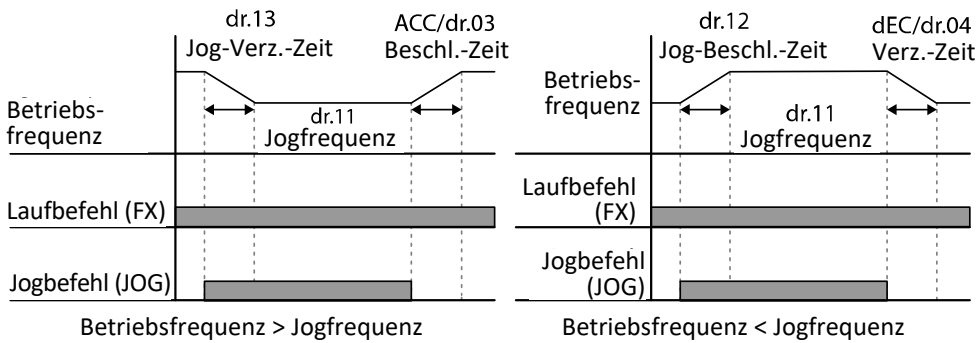
Der Jog-Betrieb ist entweder in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung mithilfe des Bedienteils oder der programmierbaren Eingänge möglich. Die Tabelle unten listet die Parametereinstellung für Vorwärts-Jog-Betrieb mithilfe der programmierbaren Eingänge auf.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	11	JOG-Frequenz	10.00		Maximal- frequenz	Hz
	12	JOG-Beschleunigungszeit	20.00		0.00–600.00	s
	13	JOG-Verzögerungszeit	30.00		0.00–600.00	s
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	6	JOG	0–52	-

Vorwärts-Jog-Betrieb einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	<p>Die Jog-Frequenz aus P1... P5 wählen, und dann 6 (JOG) aus In.65 ... In.69 wählen.</p>  <p>[Einstellungen der Eingangsklemmen für Jog-Betrieb]</p>
dr.11 – JOG-Frequenz	Die Betriebsfrequenz einstellen.
Dr.12 – JOG-Beschl.-Zeit	Die Beschleunigungszeit einstellen.
Dr.13 – JOG-Verz.-Zeit	Die Verzögerungszeit einstellen.

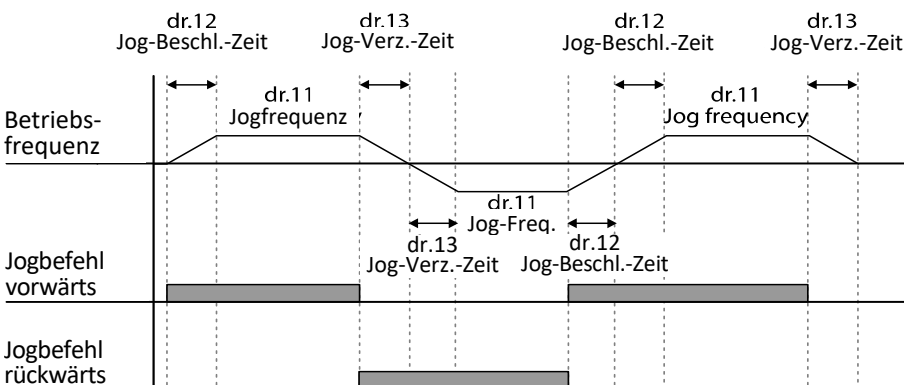
Wenn ein Signal am Jog-Eingang eingeht, während ein Vorwärtslaufbefehl (FX) anliegt, dann wechselt die Betriebsfrequenz auf die Jog-Frequenz und der Jog-Betrieb beginnt.



5.2.2 Jog-Betrieb 2 – Vorwärts/Rückwärts-Jog-Betrieb – über programmierbaren Eingang

Im Jog-Betrieb 1 muss ein Laufbefehl eingegeben werden, um den Umrichter in Betrieb zu setzen; im Jog-Betrieb 2 dagegen kann das Inbetriebsetzen auch über eine Eingangsklemme erfolgen, die für Vorwärts- oder Rückwärtslaufbefehl festgelegt ist. Die Prioritäten für Frequenz, Beschl./Verz.-Zeit und Klemmleisteingabe während des Betriebs in Bezug auf andere Betriebsarten (Verweil-, UP/DOWN(Frequenzerhöhungs-/minderungs)- oder 3-Leiter-Betrieb) sind identisch mit Jog-Betrieb 1. Wenn während einer Jog-Operation ein anderer Laufbefehl eingegeben wird, wird dieser ignoriert und die Jog-Frequenz bleibt erhalten.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
dr (Antrieb)	11	Jog-Frequenz	10.00	0.50–Maximalfrequenz	Hz	
	12	JOG-Beschleunigungszeit	20.00	0.00–600.00	s	
	13	JOG-Verzögerungszeit	30.00	0.00–600.00	s	
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	46	Vorwärts-JOG	0–52	-
			47	Rückwärts-JOG		



Schutzfunktionen

5.3 Aufwärts/Abwärts-Operation

Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten können über die programmierbaren Eingänge gesteuert werden. Ähnlich wie bei einem Durchflussmesser lässt sich die Aufwärts/Abwärts-Operation einfach auf ein System anwenden, das die Signale des oberen/unteren Grenzsalters für Beschleunigungs- bzw. Verzögerungsbefehle verwendet.

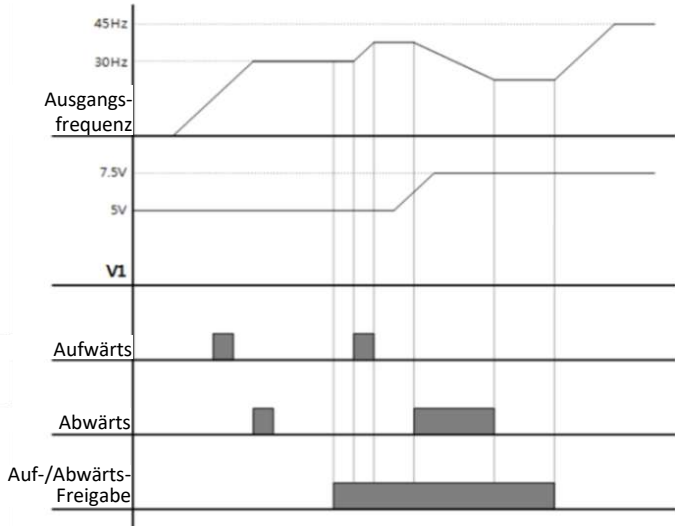
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	65	Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz speichern	1	Ja	0–1	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	17	Aufwärts	0–52	-
			18	Abwärts		
			20	Auf/Ab-Löschen		
			27	Auf/Ab-Freigeben		

Im Aufwärts-/Abwärts-Betrieb wird nur gearbeitet, wenn der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang den Signalzustand 1 (High) führt. Beispiel: auch wenn ein ‚Aufwärts‘- bzw. ‚Abwärts‘-Signal am entsprechenden Eingang eingeht, während der analoge Spannungseingang V1 verwendet wird, arbeitet der Umrichter weiterhin mit dem analogen Spannungseingang. Wenn hingegen der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang den Signalzustand 1 (High) führt, folgt der Betrieb dem ‚Aufwärts‘- bzw. ‚Abwärts‘-Signal, das am entsprechenden Eingang eingeht, und der analoge Spannungseingang V1 wird nicht für den Umrichterbetrieb verwendet, bis der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang vom Signalzustand 1 auf den Signalzustand 0 (Low) wechselt.

Wenn der Parameter ‚Frequenz-Sollwertquelle‘ auf ‚Bedienteil‘ eingestellt ist, während eine Aufwärts-/Abwärts-Operation durchgeführt wird, kann die Frequenz nicht über das Bedienteil eingestellt sondern nur über den ‚Aufwärts‘- bzw. ‚Abwärts‘-Eingang geändert werden.

Aufwärts/Abwärts-Operation einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Drei Eingangsklemmen für Aufwärts-/Abwärts-Betrieb wählen und diese auf 17 (Aufwärts), 18 (Abwärts) bzw. 27 (Auf/Ab-Freigeben) einstellen. Wenn der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang den Signalzustand 0 (Low) führt, folgt die Beschleunigung bzw. Verzögerung dem Laufbefehl, der über die im Drv-Parameter festgelegte Befehlsquelle gegeben wird. Wenn der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang vom Signalzustand 0 auf den Signalzustand 1 (High) wechselt, während der Antrieb beschleunigt oder verzögert, wird die Beschleunigung bzw. Verzögerung gestoppt und auf ‚Aufwärts‘- oder ‚Abwärts‘-Signale gewartet.

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	<p>Wenn der Laufbefehl gegeben wird und der auf ‚Auf/Ab-Freigeben‘ programmierte Eingang den Signalzustand 1 (High) führt, wird beschleunigt, sobald das ‚Aufwärts‘-Signal am entsprechenden Eingang eingeht. Die Beschleunigung stoppt, sobald das ‚Aufwärts‘-Signal am Eingang seinen Zustand von 1 auf 0 wechselt; von da an wird mit konstanter Drehzahl weitergearbeitet.</p> <p>Wenn das ‚Abwärts‘-Signal am entsprechenden Eingang seinen Zustand von 1 auf 0 wechselt, stoppt die Verzögerung und es wird mit konstanter Drehzahl weitergearbeitet.</p> <p>Auch wenn beide Eingangssignale, d.h. das ‚Aufwärts‘-Signal und das ‚Abwärts‘-Signal, gleichzeitig auf 1 sind, stoppt die Verzögerung und der Betrieb mit konstanter Drehzahl beginnt.</p> 
<p>Ad.65 – Frequenz oben/unten speichern</p>	<p>Während des Betriebs mit konstanter Drehzahl wird die Betriebsfrequenz automatisch unter folgenden Bedingungen gespeichert: Das Signal für den Vorwärts- oder Rückwärts-Laufbefehl (Fx bzw. Rx) ist 0, ein Fehler wird ausgelöst, oder die Netzspannung ist aus.</p> <p>Wenn das Signal für den Laufbefehl wieder auf 1 ist oder wenn die Netzspannung zum Umrichter zurückkehrt oder nach Auslösen eines Fehlers wieder den normalen Betrieb aufnimmt, dann nimmt der Umrichter den Betrieb bei der gespeicherten Frequenz wieder auf.</p> <p>Die gespeicherte Frequenz kann über einen der programmierbaren Eingänge gelöscht werden. Einen der programmierbaren Eingänge auf 20 (Auf/Ab-Löschen) einstellen und während des Betriebs mit konstanter Drehzahl Signale am Eingang anlegen. Die gespeicherte Frequenz und die Aufwärts-/Abwärts-Betriebskonfiguration wird gelöscht.</p>

Schutz-
funktionen

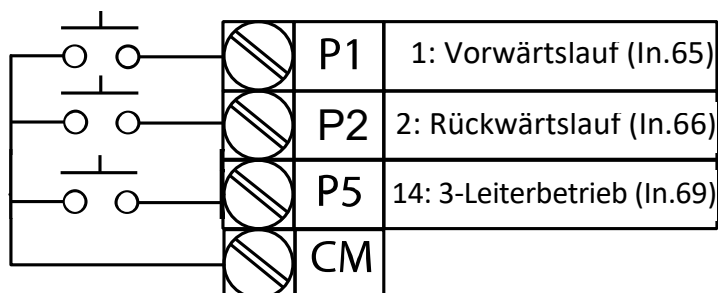
Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	<p>The diagram shows five horizontal axes over time. 1. 'Gespeicherte Frequenz' (Stored Frequency): A step function that increases, stays constant, and then increases again. 2. 'Ausgangs-frequenz' (Output Frequency): A trapezoidal pulse that follows the stored frequency but has a limited rise and fall time. 3. 'P3 (Auf/Ab-Löschen)' (P3 On/Off): A signal with two narrow pulses corresponding to the frequency changes. 4. 'P4 (Aufwärts)' (P4 Forward): A signal with three pulses, one at the start of each frequency step. 5. 'Laufbefehl' (Run Command): A signal with three pulses, one at the start of each frequency step.</p>

5.4 3-Leiter-Betrieb

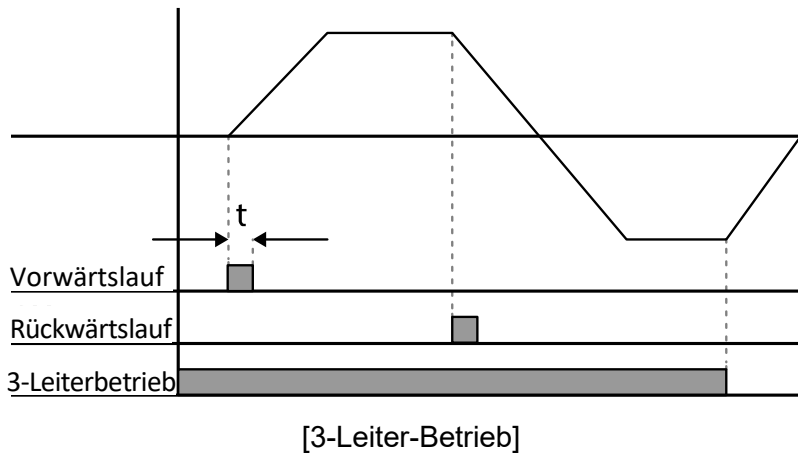
Im 3-Leiter-Betrieb wird das Eingangssignal verriegelt (das Signal bleibt auf 1, nachdem der Drucktaster losgelassen wurde); diese Betriebsart wird verwendet, wenn der Umrichter über einen Drucktaster gesteuert wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	drv	Befehlsquelle	1	Vor-/Rückwärts-1	-
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	14	3-Leiter	0–52

Um den 3-Leiter-Betrieb zu aktivieren, ist die folgende Beschaltung notwendig. Die minimale Eingangszeit (t) bei 3-Leiter-Betrieb ist 1ms, und der Antrieb wird stillgesetzt wenn der Vorwärtslaufbefehl und der Rückwärtslaufbefehl gleichzeitig gegeben werden.



[Klemmenanschlüsse bei 3-Leiter-Betrieb]



5.5 Sicherheitsbetriebsmodus

Wenn die programmierbaren Eingänge für den Sicherheitsbetriebsmodus konfiguriert werden, können Laufbefehle nur im Sicherheitsbetriebsmodus eingegeben werden. Der Sicherheitsbetriebsmodus wird verwendet, um den Umrichter sicher und vorsichtig über die programmierbaren Eingänge zu steuern.

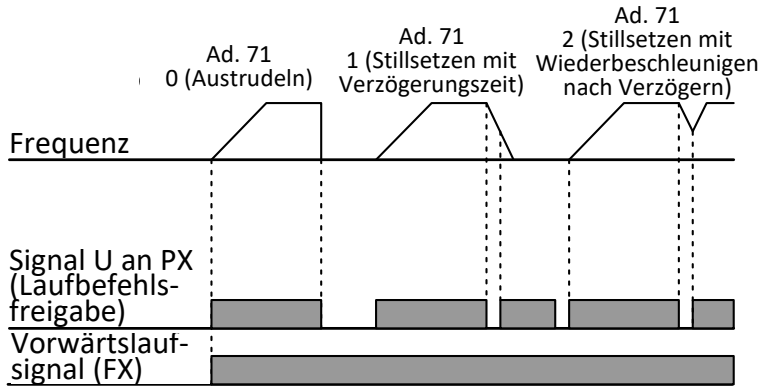
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	70	Sicherheitsbetriebsmodus – Laufbefehlsfreigabetyp	1	Freigabe abhängig von Digitaleingang	-	
	71	Sicherheitsbetriebsmodus – Stillsetzmodus	0	Austrudeln	0–2	-
	72	Sicherheitsbetriebsmodus – Verzögerungszeit	5.0		0.0–600.0	s
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen – Einstellmöglichkeiten	13	Laufbefehlsfreigabe	0–52	-

Schutzfunktionen

Sicherheitsbetriebsmodus einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Von den programmierbaren Digitaleingängen einen Eingang, der im Sicherheitsbetriebsmodus arbeiten soll, auswählen und diesen auf 13 (Sicherheitsbetriebsmodus – Laufbefehlsfreigabe) setzen.

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
Ad.70 – Sicherheitsbetriebsmodus – Laufbefehl-Freigabetyp	Einstellung	Funktion
	0	Permanente Freigabe Der Sicherheitsbetriebsmodus ist permanent aktiviert.
	1	Freigabe abhängig von Digitaleingang Der Umrichter erkennt den Laufbefehl im Sicherheitsbetriebsmodus über einen programmierbaren Digitaleingang.
Ad.71 – Sicherheitsbetriebsmodus – Stillsetzmodus	Den Stillsetzmodus des Umrichters beim Deaktivieren des digitalen Eingangs im Sicherheitsbetriebsmodus einstellen.	
	Einstellung	Funktion
	0	Austrudeln Durch Deaktivieren des digitalen Eingangs wird der Umrichterausgang gesperrt, und der Motor trudelt aus.
	1	Stillsetzen mit Verzögerungszeit Nach Deaktivieren des digitalen Eingangs verzögert der Umrichter den Motor in Abhängigkeit von der vorgegebenen ‚Sicherheitsbetriebsmodus-Verzögerungszeit‘ (Ad.72). Sobald er stillgesetzt ist, muss der Laufbefehl erneut gegeben werden, um den Motor wieder in Betrieb zu setzen; dies ist notwendig, auch wenn der Signalzustand am Eingang wieder auf ‚1‘ wechselt.
	2	Stillsetzen mit Wiederbeschleunigen nach Verzögern Nach Deaktivieren des digitalen Eingangs verzögert der Umrichter den Motor in Abhängigkeit von der vorgegebenen ‚Sicherheitsbetriebsmodus-Verzögerungszeit‘. Der normale Betrieb (Beschleunigen nach Verzögerung) wird fortgesetzt, sobald der Signalzustand am Eingang wieder auf ‚1‘ wechselt, wenn das Signal für den Laufbefehl auf 1 ist.
Ad.72 – Sicherheitsbetriebsmodus – Verzögerungszeit	Vorgabe der Verzögerungszeit, wenn Ad.71 auf 1 (Stillsetzen mit Verzögerungszeit) oder 2 (Stillsetzen mit Wiederbeschleunigen nach Verzögern) eingestellt ist.	



5.6 Verweiloperation (Halteoperation)

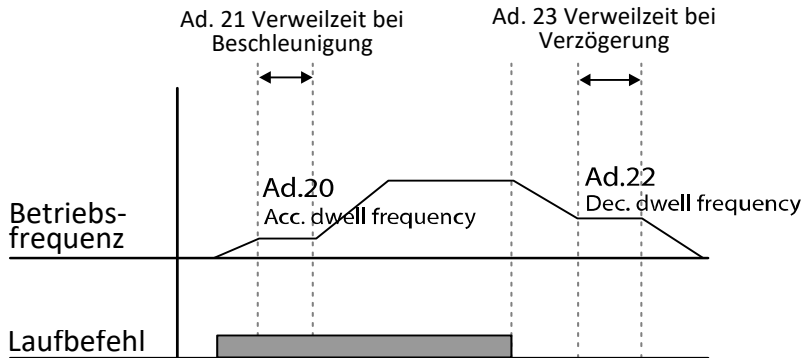
Die Verweiloperation wird verwendet für Arbeitsmaschinen wie z.B. Aufzüge, um das Drehmoment zu halten, während die Bremsen betätigt oder gelöst sind. Die Umrichter-Verweiloperation basiert auf den Beschleunigungs- und Verzögerungsverweilfrequenzen und der Verweilzeit, die vom Benutzer vorgegeben werden. Die folgenden Punkte beeinflussen die Verweiloperation ebenfalls:

- **Beschleunigungsverweiloperation:** Wenn ein Laufbefehl aktiv ist, wird die Beschleunigung fortgesetzt bis die Beschleunigungsverweilfrequenz und eine konstante Drehzahl innerhalb der Beschleunigungsverweilzeit („Acc Dwell Time“) erreicht ist. Nach Ablauf der Beschleunigungsverweilzeit wird die Beschleunigung basierend auf der ursprünglich eingestellten Betriebsdrehzahl und Beschleunigungszeit ausgeführt.
- **Verzögerungsverweiloperation:** Wenn ein Stoppbefehl aktiv ist, wird die Verzögerung fortgesetzt bis die Verzögerungsverweilfrequenz und eine konstante Drehzahl innerhalb der Verzögerungsverweilzeit („Dec Dwell Time“) erreicht ist. Nach Ablauf der eingestellten Zeit wird die Verzögerung basierend auf der ursprünglich eingestellten Verzögerungszeit bis zum Stillstand ausgeführt.

Wenn dr.09 (Steuerungs-/Regelungsart) auf 0 (U/f-Steuerung) eingestellt ist, kann der Umrichter für Operationen mit Verweilfrequenz verwendet werden, bevor bei Arbeitsmaschinen wie z.B. Aufzügen die mechanische Bremse geöffnet wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	20	Verweilfrequenz bei Beschleunigung	5.00	Startfrequenz – Maximalfrequenz	Hz
	21	Betriebszeit während Beschleunigung	0.0	0.0–10.0	s
	22	Verweilfrequenz während Verzögerung	5.00	Startfrequenz – Maximalfrequenz	Hz

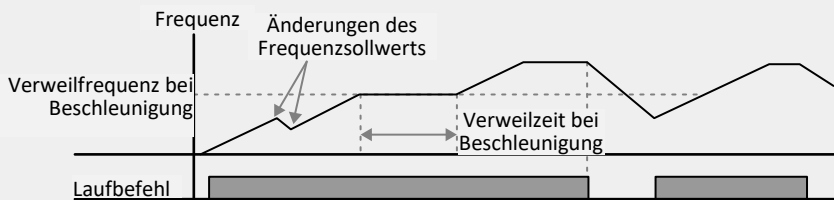
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	23	Betriebszeit während Verzögerung	0.0	0.0–60.0	s



Hinweis

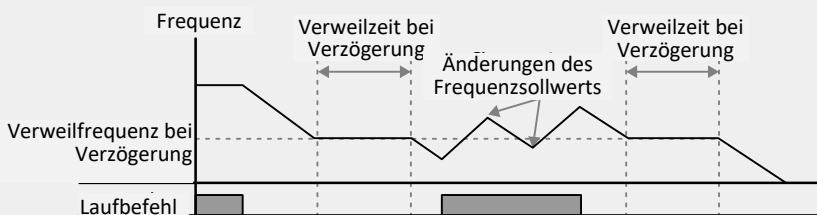
Die Halteoperation funktioniert nicht, wenn:

- die Haltezeit auf 0 s gesetzt ist oder die Haltefrequenz auf 0 HZ gesetzt ist;
- versucht wird, nach einem Stopp oder während einer Verzögerung wieder zu beschleunigen, denn nur der erste Beschleunigungshaltebefehl ist gültig.



[Beschleunigungsverweiloperation]

- Eine Verzögerungsverweiloperation wird zwar immer ausgeführt, wenn Stopfbefehle eingegeben werden und die Verzögerungsverweilfrequenz durchgereicht wird, sie funktioniert aber nicht bei einer Verzögerung durch Frequenzänderung (was nicht das gleiche ist wie eine Verzögerung aufgrund eines Stopfbefehls) oder bei externen Bremssteuerungsanwendungen.



[Verzögerungsverweiloperation]

⚠ Vorsicht

Wenn eine Verweiloperation (Halteoperation) bei einer Hubarbeitsmaschine ausgeführt wird, bevor die mechanische Bremse gelöst wird, kann es aufgrund von Überstrom im Motor zur Beschädigung von Motoren oder Verkürzung ihrer Lebensdauer kommen.

5.7 Schlupfkompensation

Schlupf bezeichnet die Unterschiede zwischen der Drehzahl des Drehfelds (synchrone Drehzahl, vorgegebene Frequenz der Dreiphasenwechselspannung der Ständerwicklung) und der Läuferdrehzahl. Solche Unterschiede zwischen der vorgegebenen Frequenz der Dreiphasenwechselspannung der Ständerwicklung und der Läuferdrehzahl des Motors können bei höherer Belastung verstärkt auftreten. Schlupfkompensation wird bei Lasten verwendet, die einen Ausgleich für solche Drehzahlunterschiede benötigen.

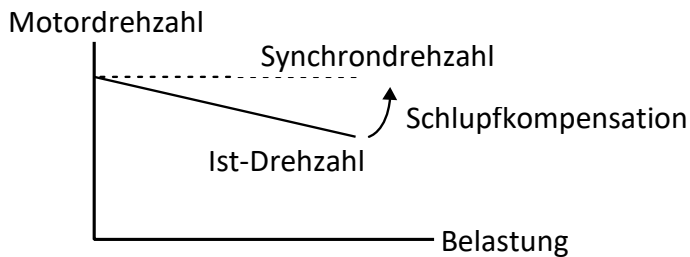
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	09	Steuerungs-/Regelungsart	2	Schlupfkompensation	-	-
	14	Motor-nennleistung	2	0.75 kW	0–15	-
ba (Basis-funktionen)	11	Motorpolzahl	4		2–48	-
	12	Nennschlupf-drehzahl	90 (basiert auf 0.75 kW Nennleistung)		0–3000	min ⁻¹
	13	Motornennstrom	3.6 (basiert auf 0.75 kW Nennleistung)		1.0–1000.0	A
	14	Motorleerlauf-strom	1.6 (basiert auf 0.75 kW Nennleistung)		0.5–1000.0	A
	16	Motorwirkungs-grad	72 (basiert auf 0.75 kW Nennleistung)		64–100	%
	17	Lastträgheits-moment	0 (basiert auf 0.75 kW Nennleistung)		0–8	-

Schutz-funktionen

Schlupfkompensation einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
dr.09 – Steuerungs-/Regelungsart	Den Parameter dr.09 auf 2 (Schlupfkompensation) einstellen, um eine Schlupfkompensation vorzunehmen.
Dr.14 – Motornennleistung	Die Leistung des an den Frequenzumrichter angeschlossenen Motors einstellen.
bA.11 – Polzahl	Die auf dem Motor-Leistungsschild angegebene Polzahl eingeben.

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
bA.12 – Nennschlupf	<p>Die auf dem Motor-Leistungsschild angegebene Nenndrehzahl eingeben.</p> $f_s = f_r - \frac{n \times p}{120}$ <p> $f_s =$ Nennschlupffrequenz, $f_r =$ Nennfrequenz, $n =$ Nenndrehzahl des Läufers, $p =$ Zahl der Pole am Läufer </p>
bA.13 – Nennstrom	Den auf dem Motor-Leistungsschild angegebenen Nennstrom eingeben.
bA.14 – Leerlaufstrom	Den Ist-Strom eingeben, der nach Wegnahme der Last und bei Motorlauf mit Nennfrequenz gemessen wird. Wenn es schwierig ist, den Motor-Leerlaufstrom zu messen, dann eine Stromstärke eingeben, die 30 –50% des Motor-Nennstroms beträgt.



5.8 PID-Regelung

Die PID-Regelung ist eines der gebräuchlichsten Regelungsverfahren. PID-Regler stellen eine Kombination von Reglern mit P-, I- und D-Verhalten dar und sorgen für eine wirksamere Regelung von automatisierten Systemen.

Die folgenden PID-Regelungsfunktionen können auf den Umrichterbetrieb angewendet werden:

Parameter	Funktion
Drehzahlregelung	Regelt die Drehzahl durch Rückführung der Ausgangsgröße des Messglieds (hier: Drehzahl) auf den Regler, der abhängig davon die Drehzahl der Arbeitsmaschine beeinflusst. Hält die Drehzahl konstant oder ändert sie auf die im Programm vorgegebene Zieldrehzahl.
Druckregelung	Regelt den Druck durch Rückführung der Ausgangsgröße des Messglieds (hier: Druck) auf den Regler, der abhängig davon den Druck der Arbeitsmaschine beeinflusst. Hält den Druck konstant oder ändert ihn auf den im Programm vorgegebenen Zieldruck.
Durchflussregelung	Regelt die Durchflussmenge durch Rückführung der Ausgangsgröße des Messglieds (hier: Durchflussmenge) auf den Regler, der abhängig davon die Durchflussmenge in der Arbeitsmaschine beeinflusst. Hält die Durchflussmenge konstant oder ändert sie auf die im Programm vorgegebene Zieldurchflussmenge.
Temperaturregelung	Regelt die Temperatur durch Rückführung der Ausgangsgröße des Messglieds (hier: Temperatur) auf den Regler, der abhängig davon die Temperatur der Arbeitsmaschine beeinflusst. Hält die Temperatur konstant oder ändert sie auf den im Programm vorgegebene Zieltemperatur.

5.8.1 Grundfunktionen der PID-Regelung

Die PID-Regelung hat die Aufgabe, eine bestimmte Größe wie z.B. Drehzahl, Druck, Durchflussmenge oder Temperatur, durch Anpassung der Ausgangsfrequenz des Umrichters als Teil der Systemprozesssteuerung automatisch konstant zu halten.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
ap (Applikationsfunktionen)	01	Regelungsfunktionen – Vorwahl	2	Prozess-PID	0–2	-
	16	PID – Ausgangswertanzeige	-		-	-
	17	PID – Sollwertanzeige	-		-	-
	18	PID – Istwertanzeige	-		-	-
	19	PID – Sollwerteinstellung	50.00		-100.00–100.00	%
	20	PID – Sollwertquelle	0	Bedienteil	0–7	-
	21	PID – Istwertquelle	0	V1	0–6	-
	22	PID-Regler – Proportionalverstärkung	50.0		0.0–1000.0	%
	23	PID-Regler – Integrationszeit	10.0		0.0–200.0	s
	24	PID-Regler - Differenzierzeit	0		0–1000	ms
	25	PID-Regler - Störgrößenaufschaltung (Kompensationsverstärkung)	0.0		0–1000	%
	26	Proportionalverstärkung - Skalierungsfaktor	100.0		0.0–100.0	%
	27	PID - Ausgangsfilter-Zeit	0		0–10000	ms
	28	PID - Sollwertübernahme	0		0 Prozess-PID	-
					1 Normale PID	
	29	PID - obere Grenzfrequenz	60.00		-300.00–300.00	Hz
	30	PID - untere Grenzfrequenz	0.5		-300.00–300.00	Hz
	32	PID - Ausgangsskalierung	100.0		0.1–1000.0	%
	33	PID - Reglerausgang invertieren	0	Nein	0–1	-
34	PID-Regler - Vorschaltfrequenz	0.00		0 – Maximalfrequenz	Hz	
35	PID-Regler - Einschwingtoleranz	0.0		0.0–100.0	%	
36	PID-Regler - Verzugszeit	600		0–9999	s	
37	PID - Schlafmodus-Verzugszeit	60.0		0–999.9	s	
38	PID - Schlafmodus - Frequenz	0.00		0 – Maximalfrequenz	Hz	

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
	39	PID - Aufwachpegel	35		0–100	%
	40	PID - Wahl der Aufwachfunktion	0	Unter Pegel	0–2	-
	43	PID - Einheitsverstärkung	100.0		0–300	%
	44	PID - Einheitsskalierung	2	x 1	0–4	-
	45	PID - Proportionalverstärkung 2	100.00		0–1000	%
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	22	I-Eingang Nullsetzen	0–52	-
			23	PID - offener Wirkungsablauf		
			24	Proportionalverstärkung 2		

Hinweis

Wenn der programmierbare Eingang das Signal zum Umschalten vom Betrieb mit PID-Regelung zum Normalbetrieb empfängt, werden die Prozentangaben [%] in Hertz-Angaben [Hz] umgewandelt. Das normale Reglerausgangssignal („PID OUT“) ist unipolar und wird durch die Parameter AP.29 (PID-Obergrenze) und AP.30 (PID-Untergrenze) begrenzt. Der 100.0% entsprechende Wert des Reglerausgangs wird über den Wert des Parameters dr.20 (Maximalfrequenz) berechnet.

PID-Grundfunktionen einstellen

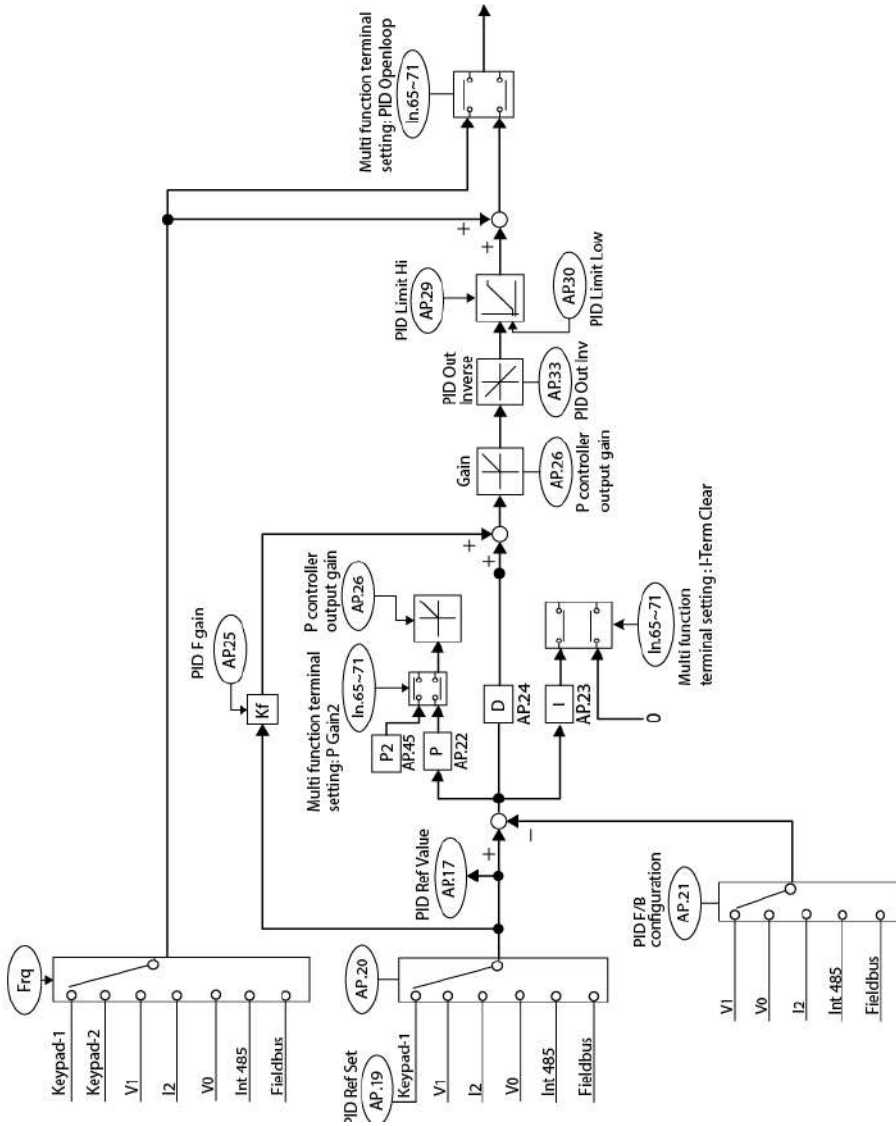
Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
AP.01 – Regelungsfunktionen - Vorwahl	Den Parameter auf 2 (Prozess-PID) setzen, um Funktionen für Prozess-PID-Regelung zu verwenden.
AP.16 – PID-Ausgangswertanzeige	Zeigt den vorhandenen Ausgangswert des PID-Reglers an. Die Verstärkung und Skalierung, die in AP.43-44 eingestellt wurden, werden in der Anzeige angewendet.
AP.17 – PID - Sollwertanzeige	Zeigt den aktuell vorgegebenen Sollwert des PID-Reglers an. Die Verstärkung und Skalierung, die in AP.43-44 eingestellt wurden, werden in der Anzeige angewendet.
AP.18 – PID - Istwertanzeige	Zeigt den Eingangswert des PID-Reglers (Wert der Rückführgröße) aus der letzten Rückmeldung an. Die Verstärkung und Skalierung, die in AP.43-44 eingestellt wurden, werden in der Anzeige angewendet.
AP.19 – PID - Sollwert-einstellung	Wenn AP.20 (PID-Sollwertquelle) auf 0 (Bedienteil) gesetzt ist, kann der Sollwert eingegeben werden. Wenn die PID-Sollwertquelle auf irgendeinen anderen Wert eingestellt ist, sind die in AP.19 eingegebenen Werte unwirksam.

Schutz-
funktionen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung																					
<p>AP.20 – PID - Sollwertquelle</p>	<p>Legt den Sollwerteingang für den PID-Regler fest. « Wenn der Spannungseingang V1 auf 'PID - Istwertquelle' eingestellt ist, kann er nicht auf 'PID - Sollwertquelle' eingestellt werden. Um V1 als Sollwertquelle setzen zu können, muss die Istwertquelle geändert werden.</p> <table border="1" data-bbox="344 465 1085 765"> <thead> <tr> <th data-bbox="344 465 399 498">Einstellung</th> <th colspan="2" data-bbox="399 465 1085 498">Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="344 498 399 562">0</td> <td data-bbox="399 498 536 562">Bedienteil</td> <td data-bbox="536 498 1085 562">Bedienteil</td> </tr> <tr> <td data-bbox="344 562 399 595">1</td> <td data-bbox="399 562 536 595">V1</td> <td data-bbox="536 562 1085 595">-10...10 V Spannungseingang</td> </tr> <tr> <td data-bbox="344 595 399 627">3</td> <td data-bbox="399 595 536 627">V0</td> <td data-bbox="536 595 1085 627">Bedienteil-Potentiometereingang</td> </tr> <tr> <td data-bbox="344 627 399 660">4</td> <td data-bbox="399 627 536 660">I2</td> <td data-bbox="536 627 1085 660">4...20 mA Stromeingang</td> </tr> <tr> <td data-bbox="344 660 399 693">5</td> <td data-bbox="399 660 536 693">RS485</td> <td data-bbox="536 660 1085 693">RS485-Signaleingang</td> </tr> <tr> <td data-bbox="344 693 399 765">7</td> <td data-bbox="399 693 536 765">Feldbus</td> <td data-bbox="536 693 1085 765">Kommunikationsbefehl über ein Optionsboard für externe Kommunikation</td> </tr> </tbody> </table> <p>Wird das Bedienteil verwendet, kann der vorgegebene Sollwert des PID-Reglers in AP.17 angezeigt werden.</p>	Einstellung	Funktion		0	Bedienteil	Bedienteil	1	V1	-10...10 V Spannungseingang	3	V0	Bedienteil-Potentiometereingang	4	I2	4...20 mA Stromeingang	5	RS485	RS485-Signaleingang	7	Feldbus	Kommunikationsbefehl über ein Optionsboard für externe Kommunikation
Einstellung	Funktion																					
0	Bedienteil	Bedienteil																				
1	V1	-10...10 V Spannungseingang																				
3	V0	Bedienteil-Potentiometereingang																				
4	I2	4...20 mA Stromeingang																				
5	RS485	RS485-Signaleingang																				
7	Feldbus	Kommunikationsbefehl über ein Optionsboard für externe Kommunikation																				
<p>AP.21 – PID - Istwertquelle</p>	<p>Legt den Eingang für die Rückführgröße der PID-Regelstrecke fest. Nicht als Eingang für die Rückführgröße verwendet werden können Bedienteil 1 und Bedienteil 2. Außerdem kann kein Eingang, der als Sollwertquelle festgelegt ist, als Eingang für die Rückführgröße verwendet werden. Wenn z.B. Ap.20 (PID - Sollwertquelle) auf 1 (Spannungseingang V1) eingestellt ist, dann muss für Ap.21 (PID - Istwertquelle) ein anderer Eingang als der V1-Eingang gewählt werden.</p>																					
<p>AP.22 – PID-Regler – Proportionalverstärkung; AP.26 – Proportionalverstärkung - Skalierungsfaktor</p>	<p>Stellt den Verstärkungsfaktor der Regelabweichung (Differenz zwischen Sollwert und Istwert) ein. Wenn die Verstärkung (Proportionalbeiwert) auf 50% eingestellt wird, dann wird 50% der Regelabweichung als Stellgröße ausgegeben. Der Einstellbereich für den Proportionalbeiwert ist 0.0...1000.0%. Bei Faktoren kleiner als 0.1% ist AP.26 (Proportionalverstärkung - Skalierungsfaktor) zu verwenden.</p>																					
<p>AP.23 – PID-Regler - Integrationszeit</p>	<p>Stellt die Zeit ein, die benötigt wird um die akkumulierte Regelabweichung als Stellgröße auszugeben. Wenn die Regelabweichung 100% beträgt, wird die Zeit eingestellt, die benötigt wird um 100% als Stellgröße auszugeben. Wenn die PID-Integrationszeit auf 1 s eingestellt ist, wird nach einer Sekunde, während der die Regelabweichung auf 100% bleibt, eine Stellgröße 100% ausgegeben. Abweichungen im Normalzustand können durch die PID-Integrationszeit reduziert werden. Wenn einer der programmierbaren Eingänge auf 21 (I-Eingang Nullsetzen) eingestellt ist und eingeschaltet wird, wird die akkumulierte Regelabweichung gelöscht.</p>																					

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
AP.24 – PID-Regler - Differenzierzeit	Stellt die Ausgangsgröße für die Änderungsrate der Regelabweichung ein. Wenn die PID-Differenzierzeit auf 1 ms gestellt wird und die Änderungsrate der Regelabweichung ist 100%/s, dann wird die Reglerausgangsgröße mit 1%/10ms ausgegeben.
AP.25 – PID-Regler - Störgrößenaufschaltung	Stellt die Kompensationsverstärkung (Störgrößenaufschaltung) ein, welche die Aufgabengröße zur Reglerausgangsgröße addiert. Dieser Parameter kann verwendet werden, um eine schnellere Reaktion des Systems herbeizuführen.
AP.27 – PID - Ausgangsfilter-Zeit	Wird verwendet, wenn die Reglerausgangsgröße sich zu schnell ändert oder wenn das ganze System aufgrund starker Schwingungen instabil ist. Im Allgemeinen wird ein kleinerer Wert (Werkseinstellung = 0) verwendet, um die Reaktionszeit zu verkürzen; manchmal wird aber auch ein höherer Wert verwendet, um die Stabilität zu erhöhen. Je höher der Wert ist, umso stabiler ist die Reglerausgangsgröße, aber umso länger ist auch die Reaktionszeit.
AP.28 – PID – Sollwertübernahme	Fügt den vorgegebenen Sollwert dem PID-Regler hinzu und gibt die Größe des Sollwerts vor.
AP.29 – PID - obere Grenzfrequenz; AP.30 – untere Grenzfrequenz	Begrenzt den Wert der Reglerausgangsgröße.
AP.32 – PID - Ausgangsskalierung	Begrenzt die Signalstärke der Reglerausgangsgröße.
AP.43 – PID – Einheitsverstärkung; AP.4 – PID – Einheitsskalierung	Stellt die passende Höhe für die gewählte Maßeinheit ein.
AP.45 – PID - Proportionalverstärkung 2	Der Verstärkungsfaktor des PID-Reglers kann mithilfe der programmierbaren Eingänge eingestellt werden. Wenn eine Eingangsklemme aus In.65-69 gewählt und auf 24 (Proportionalverstärkung 2) eingestellt wird und wenn ein Signal an der gewählten Eingangsklemme kommt, kann der in AP.22 und AP.23 eingestellte Verstärkungsfaktor auf den in AP.45 eingestellten Verstärkungsfaktor umgeschaltet werden.

Schutz-
funktionen



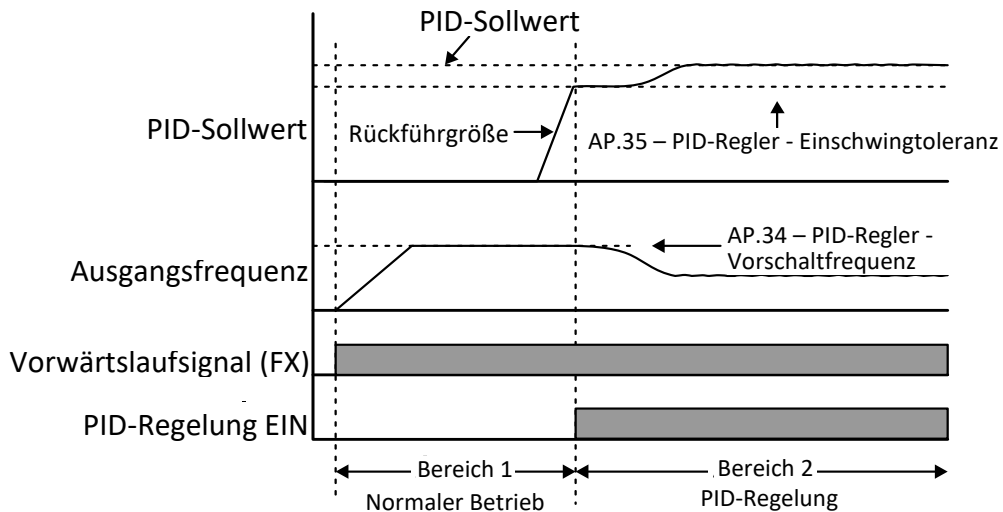
[Blockschaltbild der PID-Regelung]

5.8.2 PID-Vorschaltfunktion

Die Eingabe eines Laufbefehls, der keine PID-Regelung enthält, bewirkt eine normale Beschleunigung des Motors, bis die vorgegebene Frequenz erreicht ist. Wenn die Regelgröße (Frequenz) auf einen bestimmten Punkt ansteigt, beginnt die PID-Regelung.

PID-Vorschaltfunktion einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
AP.34 – PID-Regler - Vorschaltfrequenz	Wenn normale Beschleunigung ohne PID-Regelung benötigt wird, wird hier die Frequenz am Endpunkt der normalen Beschleunigung eingegeben. Wenn AP.34 („PID-Regler - Vorschaltfrequenz“) auf beispielsweise 30 Hz eingestellt ist, wird danach im Normalbetrieb weitergefahren, bis der Sollwert der Regelgröße vom Istwert der Regelgröße überschritten wird; dabei wird die im Parameter AP.35 eingestellte Toleranz (auf den Sollwert bezogen) vom Messwert abgezogen.
AP.35 – PID-Regler - Einschwingtoleranz; AP.36 – PID-Regler - Verzugszeit	Wenn der Istwert der Regelgröße des PID-Reglers größer als der über AP.35 vorgegebene Wert ist, beginnt der Betrieb mit PID-Regelung. Wenn jedoch ein Wert in AP.36 (PID-Regler - Verzugszeit) eingestellt wird und ein Istwert der Regelgröße kleiner als der über den Parameter AP.35 festgelegte Wert während einer definierten Zeit zurückgemeldet wird, wird der Fehler „pre-PID Fail“ (Ausfall der PID-Vorschaltfunktion) ausgelöst und der Ausgang gesperrt.

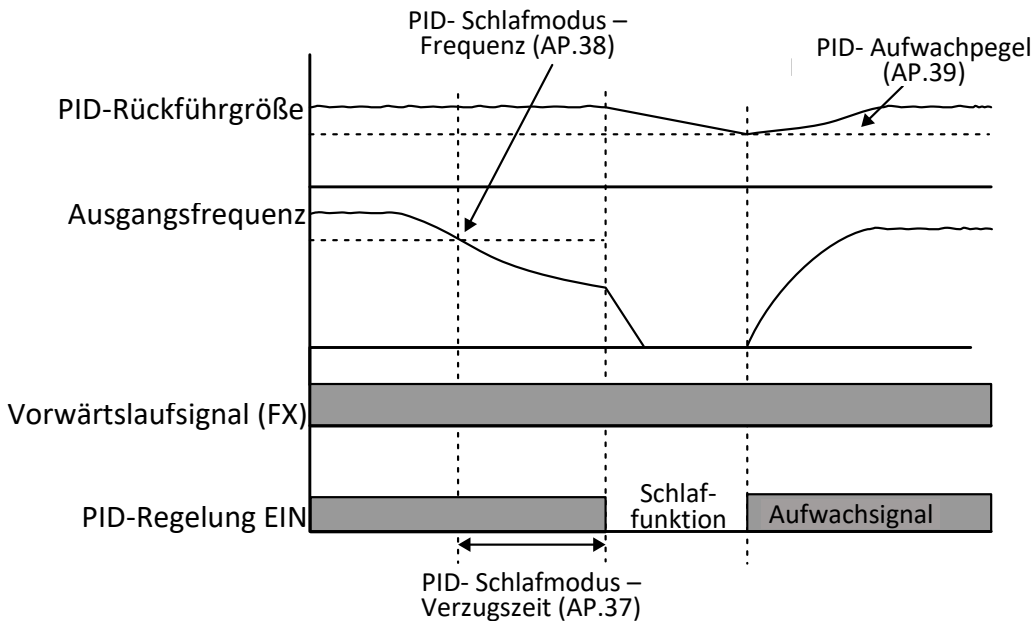


5.8.3 PID-Schlaffunktion

Wenn der Betrieb mit PID-Regelung bei einer Frequenz kleiner als der für den Betrieb mit PID-Regelung eingestellte Sollwert während einer vorgegebenen Zeit andauert, wird die PID-Schlaffunktion gestartet. Sobald die PID-Schlaffunktion gestartet ist, wird der Umrichter außer Betrieb gesetzt, bis die Rückführgröße den in AP.39 (PID - Aufwachpegel) eingestellten Wert überschreitet.

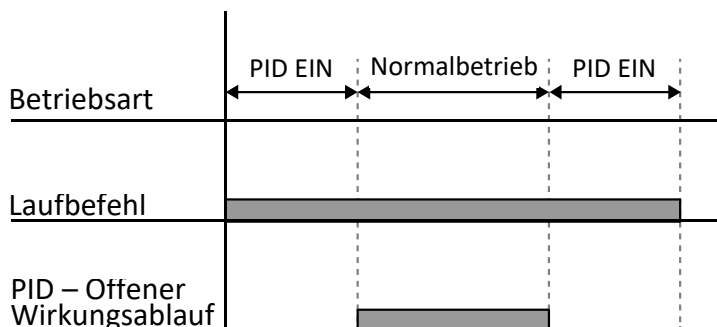
PID-Schlaffunktion einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
AP.37 – PID-Schlafmodus - Verzugszeit; AP.38 – PID-Schlafmodus - Frequenz	Wenn eine Betriebsfrequenz kleiner als der in AP.38 eingestellte Wert während der in AP.37 eingestellten Zeit andauert, wird der Umrichter außer Betrieb gesetzt und die PID-Schlaffunktion gestartet.
AP.39 – PID – Aufwachpegel; AP.40 – PID – Aufwachmodus	Startet den Betrieb mit PID-Regelung, wenn die PID-Schlaffunktion aktiv ist. Wenn AP.40 auf 0 (Unter Pegel) eingestellt ist, wird der Betrieb mit PID-Regelung gestartet, sobald die Rückführgröße einen kleineren Wert als den in AP.39 eingestellten Wert hat. Wenn AP.40 auf 1 (Über Pegel) eingestellt ist, wird der Betrieb mit PID-Regelung gestartet, sobald die Rückführgröße einen höheren Wert als den in AP.39 eingestellten Wert hat. Wenn AP.40 auf 2 (Außerhalb Pegel) eingestellt ist, wird der Betrieb mit PID-Regelung gestartet, sobald die Differenz zwischen Führungsgröße und Rückführgröße (Differenz zwischen Sollwert und Istwert) größer als der in AP.39 eingestellte Wert ist.



5.8.4 PID-Umschaltung (PID-Regelung ↔ offener Wirkungsablauf)

Wenn einer der programmierbaren digitalen Eingänge (In.65 ... In.69) auf 23 (PID-Regelung ↔ offener Wirkungsablauf) gesetzt und eingeschaltet wird, wird der Betrieb mit PID-Regelung gestoppt und auf Normalbetrieb umgeschaltet. Wenn der Eingang ausgeschaltet wird, wird der Betrieb mit PID-Regelung wieder gestartet.



5.9 Auto-Tuning

Die Motorparameter können automatisch gemessen werden und für den automatischen Drehmomentboost bzw. die sensorlose Vektorregelung verwendet werden.

Beispiel: Auto-Tuning für 4-poligen Motor, 0.75kW, 200V, 60 Hz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	14	Motornennleistung	1 0-15	0-15	-
ba (Basisfunktionen)	11	Motorpolzahl	4	2-48	-
	12	Nennschlupfdrehzahl	70	0-3000	min ⁻¹
	13	Motornennstrom	3.3	1.0-1000.0	A
	14	Motorleerlaufstrom	1.7	0.5-1000.0	A
	15	Motornennspannung	220	170-480	V
	16	Motorwirkungsgrad	83	64-100	%
	20	Auto-Tuning	0 -	-	-
	21	Statorwiderstand	2.951	Abhängig von der Motoreinstellung	Ω
	22	Streuinduktivität	25.20	Abhängig von der Motoreinstellung	mH
	23	Statorinduktivität	171.1	Abhängig von der Motoreinstellung	mH
24	Rotor-Zeitkonstante	137	25-5000	ms	

Auto-Tuning – Werkseinstellungen

	Motor-nennleistung [kW]	Nenn-strom [A]	Leerlauf-strom [A]	Nennschlupf-frequenz [min ⁻¹]	Stator-widerstand [W]	Streu-induktivität [mH]
200 V	0.2	1.1	0.8	100	14.0	40.4
	0.4	1.9	1.0	90	6.42	38.8
	0.75	3.3	1.7	70	2.951	25.20
	1.5	5.9	2.7	70	1.156	12.07
	2.2	8.6	3.9	50	0.809	6.44
	3.7	13.8	5.7	50	0.485	4.02
	5.5	20.0	6.2	50	0.283	3.24
	7.5	25.5	7.4	50	0.183	2.523
	11.0	40.0	12.4	30	0.1200	1.488
	15.0	53.6	15.5	30	0.0840	1.118
	18.5	65.6	19.0	30	0.0676	0.819
22.0	76.8	21.5	30	0.0560	0.948	
400 V	0.2	0.7	0.5	100	28.00	121.2
	0.4	1.1	0.6	90	19.40	117.0
	0.75	1.9	0.9	70	8.97	76.3
	1.5	3.4	1.7	70	3.51	37.3
	2.2	4.3	2.3	50	3.069	24.92
	3.7	6.9	3.2	50	1.820	15.36
	5.5	11.5	3.6	50	0.819	9.77
	7.5	15.0	4.4	50	0.526	7.58
	11.0	23.2	7.2	30	0.360	4.48
	15.0	31.0	9.0	30	0.250	3.38
	18.5	38.0	11.0	30	0.1680	2.457
	22.0	44.5	12.5	30	0.1680	2.844

Auto-Tuning-Parameter einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
bA.20 – Auto-Tuning	Auto-Tuning-Typ auswählen und starten. Dazu eine der Optionen wählen und dann die ENTER-Taste drücken, um das Auto-Tuning zu starten.		
	Einstellung	Funktion	
	0	Keine	Die Auto-Tuning Funktion ist ausgeschaltet. Ein Starten der Auto-Tuning Funktion zeigt dann an, dass die Auto-Tuning-Funktion beendet ist.
	1	Alle (Typ 'Drehend')	Misst alle Motorparameter, einschl. Statorwiderstand (Rs), Streuinduktivität (Lsigma), Statorinduktivität (Ls), Leerlaufstrom (Noload Curr) und Rotor-Zeitkonstante (Tr), etc., während der Motor dreht. Wenn der Motor dreht, während die Parameter gemessen werden, und an der Motorwelle eine Last anmontiert ist, kann es sein, dass die Parameter nicht exakt gemessen werden. Für genaue Messungen ist die Last von der Motorwelle zu trennen. Hinweis: die Rotor-Zeitkonstante (Tr) ist im Stillstand zu messen.
	2	Alle (Typ 'stillstehend')	Misst alle Motorparameter im Stillstand. Misst den Statorwiderstand (Rs) sowie die Streuinduktivität (Lsigma), Statorinduktivität (Ls), den Leerlaufstrom (Noload Curr) und die Rotor-Zeitkonstante (Tr). Da der Motor nicht dreht, während die Parameter gemessen werden, werden die Messungen nicht beeinflusst, wenn an der Motorwelle eine Last anmontiert wird. Beim Messen der Parameter darf jedoch die Motorwelle auf der Lastseite gedreht werden.
	3	Rs+Lsigma (Typ 'Drehend')	Misst diese Motorparameter, während der Motor dreht. Die gemessenen Motorparameter können für die sensorlose Vektorregelung verwendet werden.
6	Tr (Typ 'stillstehend')	Misst die Rotor-Zeitkonstante (Tr), während der Motor stillsteht und wenn dr.09 (Steuerungs-/ Regelungsart) auf 4 (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren) eingestellt ist.	
bA.14 – Leerlaufstrom; bA.21 – Statorwiderstand	Zeigt die Werte der durch Auto-Tuning gemessenen Parameter an. Bei Parametern, die nicht in der Auto-Tuning-Messliste enthalten sind, werden die Werkseinstellungen angezeigt.		

Schutz-
funktionen

⚠ Vorsicht

- Führen Sie die Auto-Tuning-Funktion erst aus, nachdem der Motor zum vollständigen Stillstand gekommen ist.
- Prüfen Sie Polzahl, Nennschlupf, Nennstrom, Nennspannung und Wirkungsgrad auf dem Leistungsschild des Motors und geben Sie die Daten ein, bevor Sie die Auto-Tuning-Funktion starten. Für Werte, die nicht eingegeben werden, wird die Werkseinstellung des Parameters verwendet.
- Beim Messen aller Parameter bei stillstehendem Motor, nachdem bA.20 (Auto-Tuning) auf 2 (Alle (Typ 'stillstehend')) gesetzt wurde, ist die Genauigkeit vergleichsweise gering gegenüber dem Messen aller Parameter bei drehendem Motor, nachdem bA.20 (Auto-Tuning) auf 1 (Alle (Typ 'Drehend')) gesetzt wurde. Durch die ungenaueren Messergebnisse kann sich die Qualität der sensorlosen Regelung verschlechtern. Starten Sie daher den Auto-Tuning-Typ „stillstehend“ durch Anwahl von 2 (Alle (Typ 'stillstehend')) nur, wenn der Motor nicht gedreht werden kann (wenn Getriebe und Riemen nicht so leicht zu entfernen sind oder wenn der Motor nicht mechanisch von der Last getrennt werden kann).

5.10 Betrieb mit sensorloser Vektorregelung für Induktionsmotoren

Bei der sensorlosen Vektorregelung gibt es keine Drehzahlrückführung vom Motor, stattdessen wird die vom Umrichter berechnete Motordrehzahl als Schätzwert angenommen. Verglichen mit der U/f-Steuerung erzeugt die sensorlose Vektorregelung ein höheres Drehmoment bei niedrigerer Stromstärke.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	09	Steuerungs-/Regelungsart	4 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren	-	-
	14	Motornennleistung	Je nach Motor unterschiedlich	0–15	-
	18	Eckfrequenz	60	30–400	Hz
ba (Basisfunktionen)	11	Motorpolzahl	4	2–48	-
	12	Nennschlupfdrehzahl	Je nach Motorleistung unterschiedlich	0–3000	Hz
	13	Motornennstrom	Je nach Motorleistung unterschiedlich	1–1000	A
	14	Motorleerlaufstrom	Je nach Motorleistung unterschiedlich	0.0–1000	A
	15	Motornennspannung	220/380/440/480	170–480	V

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	16	Motorwirkungsgrad	Je nach Motorleistung unterschiedlich	64–100	%
	20	Auto-Tuning	1 Alle	-	-
Cn (Steuerung & Regelung)	09	Vorerregungszeit	1.0	0.0–60.0	s
	10	Vorerregungsgrad	100.0	100.0–300.0	%
	21	Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	Je nach Motorleistung unterschiedlich	50–300	%
	22	Ausgangsdrehmoment-Verstärkungsfaktor	Je nach Motorleistung unterschiedlich	50–300	%
	23	Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	Je nach Motorleistung unterschiedlich	50–300	%
	24	Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor	Je nach Motorleistung unterschiedlich	50–300	%
	29	Leerlauf-Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	1.06	0.50–2.00	-
	30	Drehzahlreaktion-Verstärkungsfaktor	4.0	2.0–10.0	-
	53	Drehmomentgrenzwertquelle	0 Bedienteil-1	0–12	-
	54	Motorbetrieb Vorwärtslauf - Drehmomentgrenze	180.0	0.0–300.0	%
	55	Generatorbetrieb Vorwärtslauf – Drehmomentgrenze	180.0	0.0–300.0	%
56	Generatorbetrieb Rückwärtslauf - Drehmomentgrenze	180.0	0.0–300.0	%	
57	Motorbetrieb Rückwärtslauf - Drehmomentgrenze	180.0	0.0–300.0	%	

Schutz-
funktionen

⚠ Vorsicht

Für Hochleistungsbetrieb müssen die Parameter des Motors, der am Umrichteranschluss angeschlossen ist, gemessen werden. Verwenden Sie die Auto-Tuning-Funktion (bA.20), um die Parameter zu messen, bevor Sie den Betrieb mit sensorloser Vektorregelung starten. Für Hochleistungsbetrieb mit sensorloser Vektorregelung muss die Nennleistung des Umrichters mit der Motornennleistung übereinstimmen. Wenn die Motornennleistung um zwei Stufen kleiner als die Nennleistung des Umrichters ist, kann dies zu ungenauer Regelung führen. In dem Fall sollte die Steuerungs-/Regelungsart auf U/f-Steuerung geändert werden. Beim Betrieb mit sensorloser Vektorregelung dürfen nicht mehrere Motoren am Umrichteranschluss angeschlossen werden.

5.10.1 Einstellungen für den Betrieb mit sensorloser Vektorregelung für Induktionsmotoren

Um den Betrieb mit sensorloser Vektorregelung zu starten, setzen Sie den Parameter dr.09 (Steuerungs-/Regelungsart) auf 4 (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren), dann wählen Sie im Parameter dr.14 (Motornennleistung) die Nennleistung des angeschlossenen Motors und wählen danach die entsprechenden Parameter für die Eingabe der Daten auf dem Leistungsschild an.

Parameter	Eingabe (Daten auf Motor-Leistungsschild)
dr.18 – Eckfrequenz	Eckfrequenz
bA.11 – Polzahl	Motorpolzahl
bA.12 – Nennschlupf	Nennschlupf
bA.13 – Nennstrom	Nennstrom
bA.15 – Nennspannung	Nennspannung
bA.16 – Wirkungsgrad	Wirkungsgrad (falls nicht auf dem Leistungsschild angegeben, wird die Werkseinstellung des Parameters verwendet).

Nach dem Einstellen jedes Parameters setzen Sie bA.20 (Auto-Tuning) auf 1 (Alle – Typ 'drehend') oder 2 (Alle – Typ 'stillstehend'). Wenn der Motor gedreht werden kann, wählen Sie 1 (Alle – Typ „drehend“), da beim Auto-Tuning-Typ „drehend“ eine höhere Genauigkeit als beim Typ „stillstehend“ erzielt wird, und starten die Auto-Tuning-Funktion.

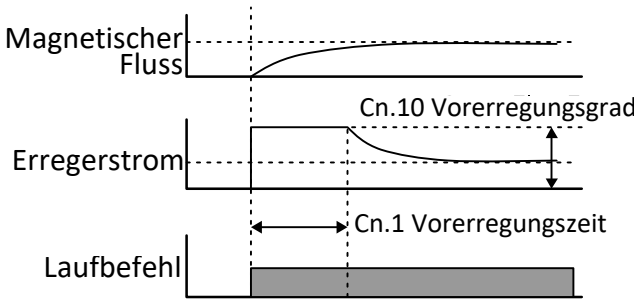
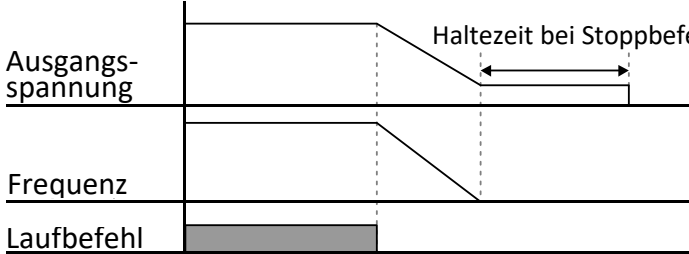
Hinweis

Erregerstrom

Ein Motor kann erst drehen, nachdem ein Strom, der durch eine Spule fließt, einen magnetischen Fluss erzeugt. Der für die Erzeugung des magnetischen Flusses verwendete Strom wird Erregerstrom genannt.

Die in Verbindung mit einem Umrichter verwendete Statorwicklung (Erregerwicklung) wird nicht permanent von einem magnetischen Fluss durchflossen; daher muss der magnetische Fluss erzeugt werden, indem man einen Erregerstrom durch die Statorwicklung schickt, bevor der Motor in Betrieb gesetzt wird.

Betrieb mit sensorloser Vektorregelung für Induktionsmotoren einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Cn.09 – Vorerregungszeit	Ermöglicht die Einstellung der Vorerregungszeit. Die Vorerregung dient dazu, den Motor nach Erregung der Statorwicklung in Betrieb zu setzen.
Cn.10 – Vorerregungsgrad	<p>Ermöglicht die Verkürzung der Vorerregungszeit. Der magnetische Fluss des Motors steigt an, bis der Nennfluss erreicht ist und bleibt dann zeitlich konstant (siehe nachfolgende Abb.).</p> <p>Um die bis zum Erreichen des Nennflusses benötigte Zeit zu reduzieren, muss ein magnetischer Fluss im Motor vorab bereitgestellt werden, dessen Basiswert größer als der Nennfluss ist. Sobald der magnetische Fluss die Höhe des Nennflusses erreicht, wird der bereitgestellte Basiswert des magnetischen Flusses im Motor gesenkt.</p> 
Cn.11 – Haltezeit	<p>Ermöglicht die Einstellung der Drehzahl-Null-Zeit (Haltezeit) im Stillstand. Nach Drehzahl-Null-Betrieb während einer definierten Zeit wird der Ausgang gesperrt, wenn der Motor verzögert und durch einen Stopp-Befehl stillgesetzt wird.</p> 
Cn.21 – Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	Der Wert des Parameters Cn.21 beeinflusst hauptsächlich Arbeitsgänge bei niedriger Drehzahl. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung .
Cn.22 – Ausgangsdrehmoment-Verstärkungsfaktor	Der Parameter Cn.22 bezieht sich auf das höchste Lastmoment, das vom Umrichter erzeugt werden kann. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung																							
	für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung.																							
Cn.23 – Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	Der Wert des Parameters Cn.23 beeinflusst hauptsächlich die Motor-Drehzahl. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung.																							
Cn.24 – Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor	Der Wert des Parameters Cn.24 beeinflusst hauptsächlich die Motor-Drehzahl. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung.																							
Cn.29 – Leerlauf-Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	Der Wert des Parameters Cn.29 beeinflusst hauptsächlich den Abweichungsgrad der geschätzten Frequenz im Leerlauf. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung.																							
Cn.30 – Drehzahlreaktion-Verstärkungsfaktor	Der Wert des Parameters Cn.30 wird in erster Linie abhängig von der Lastträgheit geändert. Für Details siehe Abschnitt 5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung.																							
Cn.53 – Drehmomentgrenzwert- quelle	Eine Drehmomentgrenzwertquelle wählen: Bedienteil, analoger Spannungseingang V1 oder analoger Stromeingang I2 oder digitale Signaleingänge (Kommunikationsoptionen). Beim Einstellen des Drehmomentgrenzwerts die Höhe des Drehmoments durch Begrenzung des Drehzahlreglerausgangs einstellen. Die Drehmomentgrenzen für Vorwärtslauf und Rückwärtslauf, jeweils im Motorbetrieb und Generatorbetrieb, einstellen.																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">Bedienteil-1</td> <td rowspan="2">Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil einstellen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">Bedienteil-2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">V1</td> <td>Drehmomentgrenzwert mittels V1-Spannungseingang der Steuerklemmleiste einstellen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">V0</td> <td>Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil-Potentiometereingang einstellen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">I2</td> <td>Drehmomentgrenzwert mittels I2-Stromeingang der Steuerklemmleiste einstellen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">RS485</td> <td>Drehmomentgrenzwert über Kommunikationsschnittstelle der Steuerklemmleiste einstellen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">Feldbus</td> <td>Drehmomentgrenzwert mittels Feldbus-Kommunikationsoption einstellen.</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung		Funktion	0	Bedienteil-1	Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil einstellen.	1	Bedienteil-2	2	V1	Drehmomentgrenzwert mittels V1-Spannungseingang der Steuerklemmleiste einstellen.	4	V0	Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil-Potentiometereingang einstellen.	5	I2	Drehmomentgrenzwert mittels I2-Stromeingang der Steuerklemmleiste einstellen.	6	RS485	Drehmomentgrenzwert über Kommunikationsschnittstelle der Steuerklemmleiste einstellen.	8	Feldbus	Drehmomentgrenzwert mittels Feldbus-Kommunikationsoption einstellen.
	Einstellung		Funktion																					
	0	Bedienteil-1	Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil einstellen.																					
	1	Bedienteil-2																						
	2	V1	Drehmomentgrenzwert mittels V1-Spannungseingang der Steuerklemmleiste einstellen.																					
	4	V0	Drehmomentgrenzwert mittels Bedienteil-Potentiometereingang einstellen.																					
	5	I2	Drehmomentgrenzwert mittels I2-Stromeingang der Steuerklemmleiste einstellen.																					
	6	RS485	Drehmomentgrenzwert über Kommunikationsschnittstelle der Steuerklemmleiste einstellen.																					
8	Feldbus	Drehmomentgrenzwert mittels Feldbus-Kommunikationsoption einstellen.																						
Der Drehmomentgrenzwert kann bis zu 200% des Motornendrehmoments eingestellt werden.																								

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Cn.54 – Motorbetrieb Vorwärtslauf - Drehmomentgrenze	Stellt die Drehmomentgrenze für Vorwärtslauf im Motorbetrieb ein.
Cn.55 – Generatorbetrieb Vorwärtslauf - Drehmomentgrenze	Stellt die Drehmomentgrenze für Vorwärtslauf im Generatorbetrieb ein.
Cn.56 – Generatorbetrieb Rückwärtslauf - Drehmomentgrenze	Stellt die Drehmomentgrenze für Rückwärtslauf im Generatorbetrieb ein.
Cn.57 – Motorbetrieb Rückwärtslauf – Drehmomentgrenze	Stellt die Drehmomentgrenze für Rückwärtslauf im Motorbetrieb ein.
In.01 - Drehmoment bei 100%	Stellt das maximale Drehmoment ein. Wenn z.B. In.02 auf 200% eingestellt ist und eine Eingangsspannung am Spannungseingang V1 verwendet wird, liegt die Drehmomentgrenze bei 200%, wenn eine Spannung von 10 V am Eingang anliegt.

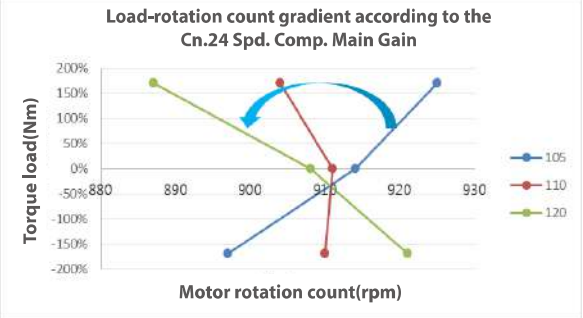
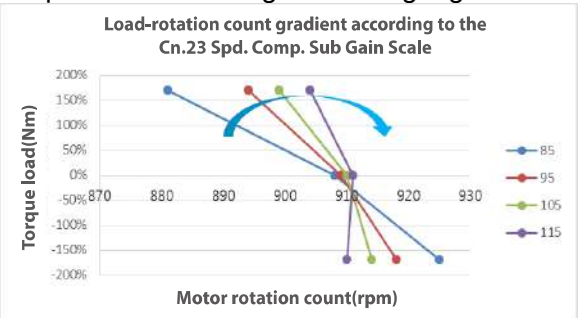
⚠ Vorsicht

Der Verstärkungsfaktor des Reglers kann entsprechend der Lastkennlinie und Motorkennlinie eingestellt werden. Allerdings ist bei der Einstellung des Regler-Verstärkungsfaktors Vorsicht geboten, denn je nach Einstellung kann der Motor überhitzen oder das System instabil werden.

Schutz-
funktionen

5.10.2 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und -behebung

Problem	Betroffene(-r) Parameter	Fehlerbehebung
Die Motordrehzahl sinkt aufgrund von unzureichendem Drehmoment	Cn.22 – Ausgangs-drehmoment-Verstärkungsfaktor	Wenn die Motordrehzahl deutlich fällt, d.h. auf 36 min ⁻¹ oder weniger, erhöhen Sie den Wert des Parameters Cn.22 (Ausgangsdrehmoment-Verstärkungsfaktor) in 10%-Schritten.

Problem	Betroffene(-r) Parameter	Fehlerbehebung
<p>Die Differenz zwischen Antriebsdrehzahl und Abtriebsdrehzahl beträgt 18 min^{-1} oder mehr, obwohl das Drehmoment groß genug ist.</p>	<p>Cn.23 – Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor Cn.24 – Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor</p>	<p>Ändern Sie den Wert des Parameters Cn.24 (Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor) in 5%-Schritten. Siehe untenstehenden Graphen der Funktion 'Lastmoment in Abhängigkeit der Motor-Istdrehzahl unter Last' für unterschiedliche Werte des Parameters Cn.24 (Drehzahlabweichung - Korrekturfaktor). Beispiel: Wenn der Wert des Parameters Cn.24 (Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor) schrittweise erhöht wird, kippt der Graph positiver Steigung im Gegenuhrzeigersinn in einen Graphen großer negativer Steigung und einen weiteren Graphen kleinerer negativer Steigung.</p>  <p>Ändern Sie den Wert des Parameters Cn.23 (Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor) in 5%-Schritten. Siehe untenstehenden Graphen der Funktion 'Lastmoment in Abhängigkeit der Motor-Istdrehzahl unter Last' für unterschiedliche Werte des Parameters Cn.23 (Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor). Beispiel: Wenn der Wert des Parameters Cn.23 (Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor) schrittweise erhöht wird, kippt der Graph negativer Steigung im Uhrzeigersinn in einen Graphen kleinerer negativer Steigung, einen weiteren Graphen kleinerer negativer Steigung usw.</p> 

Problem	Betroffene(-r) Parameter	Fehlerbehebung
Das Drehmoment wird aufgrund einer Lasterhöhung bei niedriger Drehzahl (5 Hz oder weniger) zu klein.	Cn.21 – Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	Wenn das Drehmoment bei niedriger Drehzahl zu klein ist, erhöhen Sie den Wert des Parameters Cn.21 in 5%-Schritten.
Der Motor dreht rückwärts aufgrund einer Lasterhöhung bei niedriger Drehzahl (5 Hz oder weniger).	Cn.21 – Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	Wenn der Motor aufgrund einer Lasterhöhung bei niedriger Drehzahl (5 Hz oder weniger) rückwärts dreht, verkleinern Sie den Wert des Parameters Cn.21 jeweils um 5%.
Bei niedriger Drehzahl (3 Hz oder weniger) tritt ein Phasenwinkelfehler auf, weil das Trägheitsmoment der Last hoch ist.	Cn.30 – Drehzahlreaktion-Verstärkungsfaktor	Manchmal ist eine Regelung bei niedriger Drehzahl aufgrund des hohen Trägheitsmoments der Last nicht möglich. In einem solchen Fall ist der Wert von Cn.30 in 1er-Schritten zu erhöhen.
Im Leerlauf tritt eine Differenz zwischen Antriebsdrehzahl und Abtriebsdrehzahl auf	Cn.29 – Leerlauf-Drehzahl-abweichung-Verstärkungsfaktor	Wenn eine Differenz zwischen Antriebsdrehzahl und Abtriebsdrehzahl größer als 10 min^{-1} im Leerlauf auftritt, ist der Wert von Cn.29 in 0.01-Schritten zu erhöhen.
Die Drehzahlreaktion des Motors ist unzureichend	Cn.30 – Drehzahlreaktion-Verstärkungsfaktor	Ein höherer Wert des Parameters Cn.30 verbessert zwar die Drehzahlreaktion des Motors, kann aber auch zu einer instabilen Drehzahlregelung führen. Wenn der Parameter auf einen zu hohen Wert eingestellt wird, besteht die Gefahr, dass der Umrichter in den Fehlerzustand geht.

5.11 Umwandlung der Bewegungsenergie in elektrische Energie (Speicherung der kinetischen Energie)

Wenn der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wird, sinkt die Zwischenkreis-Gleichspannung des Umrichters; als Folge davon wird ein Unterspannungsfehler ausgelöst und der Ausgang gesperrt. Während des Spannungsausfalls wird die vom Motor erzeugte kinetische Energie in elektrische Energie umgewandelt und auf diese Weise genutzt, um die Zwischenkreis-Gleichspannung aufrechtzuerhalten. Nach einer kurzzeitigen Netzunterbrechung wird somit die Zeit, während der der Umrichter ohne Auslösen eines Unterspannungsfehlers weiterläuft, verlängert. Für einen ordnungsgemäßen Betrieb der kinetischen Energiespeicherung muss der Parameter ba.19 (Frequenzumrichter-Eingangsspannung) so eingestellt werden, dass die angelegte Leitungsspannung mit der angegebenen Eingangsspannung des Umrichters übereinstimmt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
ba (Basisfunktionen)	19	Frequenzumrichter-Eingangsspannung	220/380		170–480	V
Cn (Steuerung & Regelung)	77	Energiespeicherbetrieb - Aktivierungsmöglichkeiten	0	Keine	0–2	-
			1	E-Speicher-1		
			2	E-Speicher-2		
	78	Energiespeicherung – Startpegel	125.0		110.0–200.0	%
	79	Energiespeicherung - Stoppegel	130.0		Cn-78–210.0	%
	80	Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor P	1000		1–20000	-
	81	Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor I	500		0–20000	-
82	Energiespeicherung - Verstärkung Schlupfkompensation	30.0		0–2000.0	%	
83	Energiespeicherbetrieb Ende – Beschl.-Zeit bis Betriebsfrequenz	10.0		0.0–600.0	s	
In (Eingangsklemmen)	65 – 69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	52	E-Speicher-1 aktiv	-	-

Speicherung der kinetischen Energie einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
<p>Cn.77 – Energie- speicherbetrieb – Aktivierungs- möglichkeiten</p>	<p>Aktiviert oder deaktiviert die Speicherung der kinetischen Energie bei Trennung des Umrichters von der Spannungsversorgung. Bei Auswahl 1 oder 2 wird die Ausgangsfrequenz des Umrichters gesteuert und der Zwischenkreis (Gleichstromteil) des Umrichters aufgeladen mit Energie, die vom Motor erzeugt wird. Diese Funktion kann auch über eine Eingangsklemme eingestellt werden. Über die Px-Klemmen-Einstellmöglichkeiten wählen Sie 'E-Speicher-1 aktiv', dann schalten Sie das an der Eingangsklemme Px anliegende Signal ein, um die 'E-Speicher-1'-Funktion zu starten (Wird die 'E-Speicher-1'-Funktion über eine Eingangsklemme aktiviert, ist es nicht möglich, 'E-Speicher-1 aktiv' oder 'E-Speicher-2 aktiv' im Parameter Cn.77 einzustellen).</p>		
	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Der Motor verzögert normal, bis ein Unterspannungsfehler ausgelöst wird.
	1	E-Speicher-1	<p>Nachdem der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde, wird der Gleichstrom-Zwischenkreis mit Rückgewinnungsenergie geladen. Bei Rückkehr der Eingangsspannung wird der Energiespeicherbetrieb beendet und der Normalbetrieb mit Beschleunigung auf Sollfrequenz wiederhergestellt. Wenn der Normalbetrieb mit Beschleunigung auf Sollfrequenz wiederhergestellt ist, wird die im Parameter Cn.83 eingestellte Beschleunigungszeit ('Energiespeicherbetrieb Ende – Beschl.-Zeit bis Betriebsfrequenz') angewendet.</p>
2	E-Speicher-2	<p>Nachdem der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wurde, wird der Gleichstrom-Zwischenkreis mit Rückgewinnungsenergie geladen. Bei Rückkehr der Eingangsspannung wird der Energiespeicherbetrieb beendet und der Normalbetrieb mit Verzögerung bis Stillstand wiederhergestellt. Wenn der Normalbetrieb mit Verzögerung bis Stillstand wiederhergestellt ist, wird die im Parameter dr.04 eingestellte Verzögerungszeit angewendet.</p>	

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	<p style="text-align: center;">[E-Speicher 1]</p> <p style="text-align: center;">[E-Speicher 2]</p>
<p>Cn.78 – Energiespeicherung - Startpegel; Cn.79 – Energiespeicherung - Stoppegel</p>	<p>Stellt den Startpunkt bzw. Stoppunkt für die Speicherung der kinetischen Energie ein. Die eingestellten Werte basieren auf einer Unterspannungsfehler-Auslöseschwelle von 100%, und der Stoppegel (Cn.79) muss höher eingestellt werden als der Startpegel (Cn.78).</p>
<p>Cn.80 – Energiespeicherung – Verstärkungsfaktor P</p>	<p>Der Verstärkungsfaktor P (Proportionalverstärkung) dient dazu, die Spannung des Gleichstrom-Leistungsteils während der Speicherung der kinetischen Energie konstant aufrechtzuerhalten, damit kein Unterspannungsfehler ausgelöst wird.</p>

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	Ändern Sie den eingestellten Wert der Verstärkung, wenn ein Unterspannungsfehler direkt nach einer Netzunterbrechung auftritt.
Cn.81 – Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor I	Der Verstärkungsfaktor I (Integralverstärkung) dient dazu, die Spannung des Gleichstrom-Leistungsteils während der Speicherung der kinetischen Energie hoch genug zu halten, damit kein Unterspannungsfehler ausgelöst wird. Der Wert der Verstärkung wird so eingestellt, dass die Frequenz während der Speicherung der kinetischen Energie aufrechterhalten wird, bis der Motor durch den Umrichter stillgesetzt wird.
Cn.82 – Energiespeicherung - Verstärkung Schlupfkompensation	Die Verstärkung für Schlupfkompensation soll das Auslösen eines Unterspannungsfehlers verhindern, wenn die Speicherung der kinetischen Energie nach einem Netzausfall gestartet wird.
Cn.83 – Energiespeicherbetrieb Ende – Beschl.-Zeit bis Betriebsfrequenz	Wenn Cn.77 auf 'E-Speicher-1' eingestellt ist, definiert der Parameter Cn.93 bei Rückkehr der Eingangsspannung die Beschleunigungszeit bis zur Betriebsfrequenz, sobald der Energiespeicherbetrieb beendet und der Normalbetrieb mit Beschleunigung auf Sollfrequenz wiederhergestellt wird.

Hinweis

- Die Leistungsfähigkeit des Umrichters kann von der Belastung abhängen (Nennleistung der Last, Massenträgheit der Last, usw.). Um die Leistungsfähigkeit zu verbessern, können Sie den jeweiligen Verstärkungsfaktor der kinetischen Energiespeicherung einstellen.
- Nach einer Netzunterbrechung kann ein Unterspannungsfehler ausgelöst werden, wenn die Last zu hoch ist oder die Massenträgheit der Last zu gering ist. Sie können dann die Leistungsfähigkeit verbessern, indem Sie den Wert des Parameters Cn.81 (Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor I) bzw. den Wert des Parameters Cn.82 (Energiespeicherung - Verstärkung Schlupfkompensation) erhöhen.
- Wenn nach einer Netzunterbrechung der Motor vibriert oder die Stromschwankungen zunehmen, können Sie die Leistungsfähigkeit verbessern, indem Sie den Wert des Parameters Cn.80 (Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor P) erhöhen bzw. den Wert des Parameters Cn.81 (Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor I) verkleinern.

⚠ Vorsicht

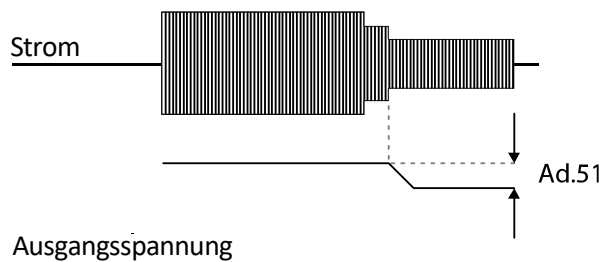
Je nach Dauer des kurzzeitigen Netzausfalls und der Größe der Lastträgheit kann es auch bei Speicherung der kinetischen Energie passieren, dass ein Unterspannungsfehler ausgelöst wird. Bei bestimmten Lasten, ausgenommen Lasten mit variablem Drehmoment (z.B. Lüfter oder Pumpen), kann es zu Vibrationen des Motors kommen.

5.12 Energiesparfunktion

5.12.1 Manuelle Energiesparfunktion

Wenn der Ausgangsstrom des Umrichters kleiner als der in bA.14 (Leerlaufstrom) eingestellte Strom ist, muss die Ausgangsspannung auf den in Ad.51 (Energiesparfunktion) festgelegten Pegel abgesenkt werden. Die Spannung vor dem Start der Energiesparfunktion wird der Grundwert, auf den sich der Prozentsatz bezieht. Die manuelle Energiesparfunktion wird nicht während einer Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase ausgeführt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	50	Energiesparfunktion	1 Manuell	-	-
	51	Energiesparfaktor	30	0–30	%



5.12.2 Automatische Energiesparfunktion

Der Energiesparfaktor kann automatisch auf den Motornennstrom (bA.13) und den Motorleerlaufstrom (bA.14) bezogen berechnet werden. Abhängig von den Berechnungen kann die Ausgangsspannung eingestellt werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	50	Energiesparfunktion	2 Auto	-	-

⚠ Vorsicht

Wenn die Betriebsfrequenz geändert wird oder die Beschleunigung/Verzögerung durch einen Startbefehl bzw. Stoppbefehl während des Energiesparbetriebs ausgeführt wird, kann es sein, dass die Ist-Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten länger als die vorgegebenen Beschleunigungs-/Verzögerungszeiten sind, weil es eine bestimmte Zeit dauert, um vom Energiesparbetrieb zum Normalbetrieb zurückzukehren.

5.13 Drehzahlsuchfunktion

Diese Funktion wird verwendet um das Auslösen von Fehlern zu verhindern, die auftreten können, wenn die Ausgangsspannung des Umrichters abgeschaltet ist und der Motor austrudelt. Da diese Funktion die Motordrehzahl auf den Umrichter Ausgangsstrom bezogen schätzt, liefert sie nicht die genaue Drehzahl.



Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Cn (Steuerung & Regelung)	70	Drehzahlsuche - Betriebsartanwahl	0	Fliegender Start 1	-	-
			1	Fliegender Start 2		
	71	Drehzahlsuche - Funktionsanwahl	0000*		-	Bit
	72	Drehzahlsuche - Referenzstrom	150		80–200	%
	73	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor P	100		0–9999	-
	74	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor I	200		0–9999	-
	75	Ausgangssperrzeit vor Drehzahlsuche	1.0		0–60	s
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	19	Drehzahlsuche	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.**				

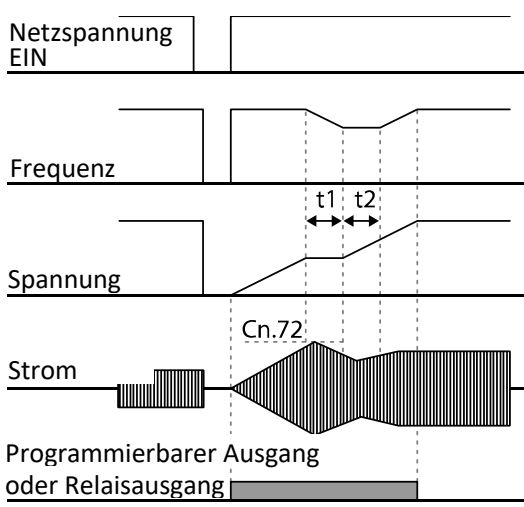
*Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

**Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2)

Drehzahlsuchfunktion einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
Cn.70 – Drehzahlsuche - Betriebsartanwahl	Einen Drehzahlsuchtyp auswählen.	
	Einstellung	Funktion
	0	Fliegender Start 1
1	Fliegender Start 2	Die Drehzahlsuche wird ausgeführt, wenn der Induktionsstrom, der von der induzierten Gegenspannung während des Leerlaufs erzeugt wird, durch PI-Regelung verändert wird. Da diese Betriebsart die Drehrichtung des leerlaufenden Motors festlegt, ist die Drehzahlsuchfunktion stabil – unabhängig von der Drehrichtung des leerlaufenden Motors und der Drehrichtung des Laufbefehls. Da jedoch der Induktionsstrom, der von der induzierten Gegenspannung während des Leerlaufs erzeugt wird (die induzierte Gegenspannung ist proportional zur Leerlaufdrehzahl) verwendet wird, wird die Leerlauffrequenz nicht exakt ermittelt und die erneute Beschleunigung könnte von Drehzahl Null ausgehend erfolgen, wenn die Drehzahlsuche für den leer laufenden Motor bei niedriger Drehzahl durchgeführt wird (bei 10 -15 Hz, genaue Frequenz hängt von der Motorkennlinie ab).
Cn.71 – Drehzahlsuche - Funktionsanwahl	Die Drehzahlsuche kann über eine der folgenden 4 Möglichkeiten aktiviert werden. Wenn das obere Segment eingeschaltet ist, ist sie aktiviert; Wenn das untere Segment eingeschaltet ist, ist sie deaktiviert.	

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung				
	Bereich	Bit eingeschaltet (1)		Bit ausgeschaltet (0)	
	Bedienteil				
	Typen und Funktionen der Drehzahlsucheinstellungen				
	Einstellung				Funktion
	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	
				✓	Drehzahlsuche für normale Beschleunigung
			✓		Initialisierung nach Fehlerauslösung
		✓			Neustart nach kurzzeitiger Netzunterbrechung
	✓				Start bei Einschalten der Versorgungsspannung
	<ul style="list-style-type: none"> • Drehzahlsuche für normale Beschleunigung: Wenn Bit 1 auf 1 gesetzt ist und der Umrichter den Laufbefehl erhält, beginnt die Beschleunigung mit Drehzahlsuche. Wenn der Umrichter den Laufbefehl zur Bereitstellung der Ausgangsspannung ausführt und der Motor unter Last dreht, könnte ohne Drehzahlsuche ein Fehler ausgelöst werden. Die Drehzahlsuchfunktion verhindert dieses Auslösen eines Fehlers. • Initialisierung nach Auslösen eines Fehlers: Wenn Bit 2 auf 1 gesetzt und der Parameter Pr.08 (Automatischer Neustart nach 'Fehler zurücksetzen?') auf 1 (Ja) gesetzt ist und wenn nach dem Auslösen eines Fehlers die Reset-Taste betätigt (oder die Klemmleiste zurückgesetzt) wird, dann beschleunigt die Drehzahlsuchfunktion den Motor automatisch auf die Betriebsfrequenz, die vor dem Auslösen des Fehlers verwendet wurde. • Automatischer Neustart nach 'Fehler zurücksetzen': Wenn Bit 3 auf 1 gesetzt und ein Unterspannungsfehler aufgrund eines Netzausfalls ausgelöst wird, aber die Netzspannung vor Zusammenbruch der internen Spannungsversorgung zurückkehrt, dann beschleunigt die Drehzahlsuchfunktion den Motor automatisch wieder auf die Sollfrequenz, die vor dem Auslösen des Unterspannungsfehlers verwendet wurde. <p>Wenn eine kurzzeitige Netzunterbrechung auftritt und der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wird, wird ein</p>				

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	<p>Unterspannungsfehler ausgelöst und der Ausgang gesperrt. Bei Rückkehr der Versorgungsspannung gibt der Umrichter dieselbe Frequenz wie vor dem Auslösen des Unterspannungsschutzes aus, und die Spannungserhöhung wird durch PI-Regelung ausgeregelt.</p> <p>Wenn die Stromstärke über den in Cn.72 eingestellten Wert ansteigt, hört die Spannung auf anzusteigen und die Frequenz sinkt (Bereich t1 im Signalzustandsdiagramm).</p> <p>Wenn die Stromstärke unter den in Cn.72 eingestellten Wert sinkt, steigt die Spannung wieder an und die Frequenz hört auf zu sinken (Bereich t2 im Signalzustandsdiagramm).</p> <p>Wenn die normale Frequenz und Spannung wieder hergestellt sind, beschleunigt die Drehzahlsuche den Motor wieder auf die Sollfrequenz, die vor dem Auslösen des Fehlers verwendet wurde.</p>  <ul style="list-style-type: none"> • Start bei Einschalten der Versorgungsspannung: Bit 4 auf 1 setzen und Ad.10 (Start bei Netzspannung EIN) auf 1 (Ja) setzen. Wenn der Umrichter mit Eingangsspannung versorgt wird, während das Umrichter-Laufbefehl-Signal den Zustand HIGH hat, dann beschleunigt die Drehzahlsuchfunktion den Motor auf die Sollfrequenz.
Cn.72 – Drehzahlsuche - Referenzstrom	Während der Drehzahlsuche wird die Stromstärke abhängig vom Motornennstrom geregelt. Wenn Cn.70 (Drehzahlsuche - Betriebsartwahl) auf 1 (Fliegender Start 2) gesetzt wird, ist dieser Parameter nicht sichtbar.
Cn.73 bzw. Cn.74 – Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor P bzw.	Der Verstärkungsfaktor P (Proportionalbeiwert P) und der Verstärkungsfaktor I (Integrationsbeiwert I) des Drehzahl-Reglers sind einstellbar. Wenn Cn.70 (Drehzahlsuche - Betriebsartwahl) auf 1 (Fliegender Start 2) gesetzt wird, werden abhängig von der

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Verstärkungsfaktor Cn.75 – Ausgangssperrzeit vor Drehzahlsuche	Motornennleistung unterschiedliche Werkseinstellungen verwendet und im Parameter dr.14 (Motornennleistung) festgelegt.

Hinweis

- Wenn der G100-Umrichter innerhalb der Nennleistung betrieben wird, kann er kurzzeitige Netzunterbrechungen (bis 15 ms) kompensieren und einen normalen Betrieb aufrechterhalten. Bezogen auf den Nennstrom bei hohem Lastmoment wird ein sicherer Betrieb bei einem kurzzeitigen Netzausfall für 200V-Umrichter und 400V-Umrichter gewährleistet (deren Nenneingangsspannungen sind 200 ... 230 V~ bzw. 380 ... 460 V~).
- Die Gleichspannungen im Umrichter können sich je nach Umrichtermodell unterscheiden. Wenn die Netzunterbrechungszeit länger als 15 ms ist, kann dies zum Auslösen eines Unterspannungsfehlers führen.

⚠ Vorsicht

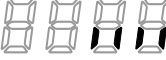
Wenn der Betrieb mit sensorloser Regelung gestartet wird, während der angeschlossene Motor austrudelt, muss die Drehzahlsuchfunktion (für normale Beschleunigung) aktiviert werden, um ein ruckfreies Inbetriebsetzen zu gewährleisten. Wird die Drehzahlsuchfunktion nicht aktiviert, kann ein Überstromfehler oder Überlastfehler ausgelöst werden.

5.14 Einstellungen für automatischen Neustart

Wenn der Umrichter außer Betrieb gesetzt wird, nachdem ein Fehler ausgelöst wurde, wird der Umrichter abhängig von den Parametereinstellungen automatisch neu gestartet.

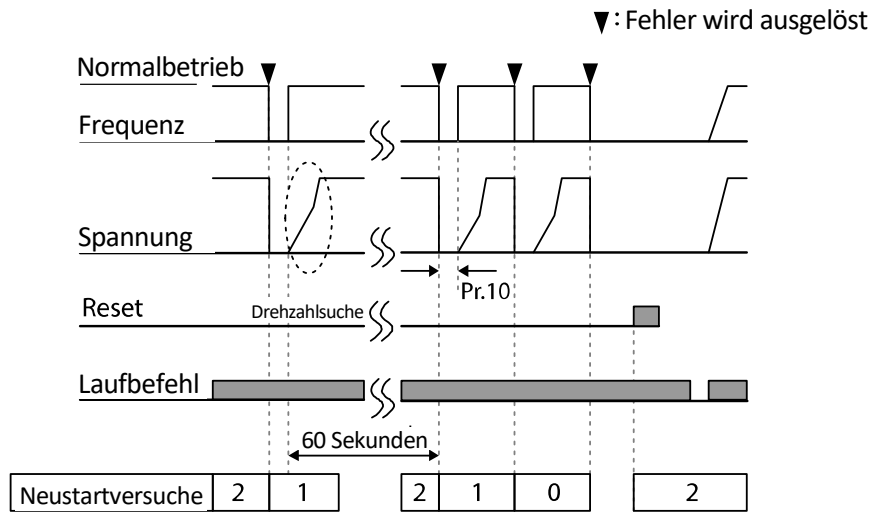
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	08	Automatischer Neustart nach 'Fehler zurücksetzen'?	0	Nein	0–1	-
	09	Anzahl automatischer Neustarts	0		0–10	-
	10	Verzugszeit vor automatischem Neustart	1.0		0.0–60.0	s
Cn (Steuerung & Regelung)	71	Drehzahlsuche - Funktionsanwahl	-		0000*–1111	Bit
	72	Drehzahlsuche - Referenzstrom	150		80–200	%
	73	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor P	100		0–9999	

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	74	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor I	200	0–9999	
	75	Ausgangssperrzeit vor Drehzahlsuche	1.0	0.0–60.0	s

*Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

Einstellungen für automatischen Neustart festlegen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.08 – Automatischer Neustart nach 'Fehler zurücksetzen?'; Pr.09 – Anzahl automatischer Neustarts; Pr.10 – Verzugszeit vor automatischem Neustart	<p>Ein automatischer Neustart wird nur ausgeführt, wenn Pr.08 auf 1 (Ja) gesetzt ist. Der Parameter Pr.09 gibt die mögliche Anzahl der Versuche für automatischen Neustart vor. Wenn während des Betriebs ein Fehler ausgelöst wird, wird der Umrichter nach Ablauf der in Pr.10 eingestellten Verzugszeit automatisch neu gestartet. Bei jedem Neustart verringert sich der Zählerstand des Neustarts-Zählers um 1; der anfängliche Zählwert wird im Parameter Pr.09 (Anzahl automatischer Neustarts) vorgegeben. Erreicht der Zählwert die untere Grenze 0, wird er nicht mehr verringert, d.h. der automatische Neustart wird nicht durchgeführt. Wenn nach einem automatischen Neustart innerhalb von 60 s kein Fehler ausgelöst wird, wird der 'Automatische Neustarts'-Zähler wieder auf den vorgegebenen Zählwert gesetzt. Die der maximale Zählwert wird durch die Vorgabe im Parameter Pr.09 (Anzahl automatischer Neustarts) begrenzt.</p> <p>Wird der Umrichter aufgrund von Unterspannung, Not-Halt, Umrichter-Übertemperatur oder einer Hardwarediagnose außer Betrieb gesetzt, wird der automatische Neustart deaktiviert. Die Beschleunigungsoptionen beim automatischen Neustart sind dieselben wie die bei der Drehzahlsuchfunktion.</p> <p>Die Parameter Cn.72–75 können je nach Last eingestellt werden. Informationen über die Drehzahlsuchfunktion sind im Abschnitt 5.13 Drehzahlsuchfunktion zu finden.</p>



[Beispiel eines automatischen Neustarts bei einer Einstellung von 2]

⚠ Vorsicht

Ist die Anzahl automatischer Neustarts eingestellt, dann ist Vorsicht geboten, wenn der Umrichter nach dem Auslösen eines Fehlers neu gestartet wird. Der Motor kann automatisch in Betrieb gesetzt werden.

5.15 Motorlaufgeräusch-Einstellungen (Änderung der Trägerfrequenz-Einstellungen)

Schutz-
funktionen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellbereich		Einheit
Cn (Steuerung & Regelung)	04	Trägerfrequenz (Taktfrequenz)	0.4kW...4.0kW	2.0...15.0	kHz
			5.5kW...22kW	1.0...15.0	

Motorlaufgeräusch einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Cn.04 – Trägerfrequenz (Taktfrequenz)	Motorlaufgeräusch durch Änderung der Trägerfrequenz-Einstellungen einstellen. Leistungstransistoren (IGBT) im Umrichter erzeugen und liefern Spannungen mit hoher Schaltfrequenz an den Motor. Dabei bezieht sich die Schaltgeschwindigkeit auf die Trägerfrequenz. Wird die Trägerfrequenz hoch eingestellt, dann wird das vom Motor ausgehende Laufgeräusch reduziert; wird die Trägerfrequenz niedrig eingestellt, dann wird das vom Motor ausgehende Laufgeräusch erhöht.

Die untenstehende Tabelle zeigt die Änderung der Trägerfrequenz-Einstellungen abhängig vom Belastungsgrad, der Steuerungs-/Regelungsart und der Leistung.

Leistung	Hohe Belastung					Normale Belastung				
	Einstellbereich				Anfangs- wert	Einstellbereich				Anfangs- wert
	U/f		S/L			U/f		S/L		
	Min.	Max.	Min.	Max.		Min.	Max.	Min.	Max.	
0.4...4.0kW	2	15	2	15	3	2	5	2	5	2
5.5...22kW	1	15	2	15		1	5	2	5	

Hinweis

Trägerfrequenz-Werkseinstellungen

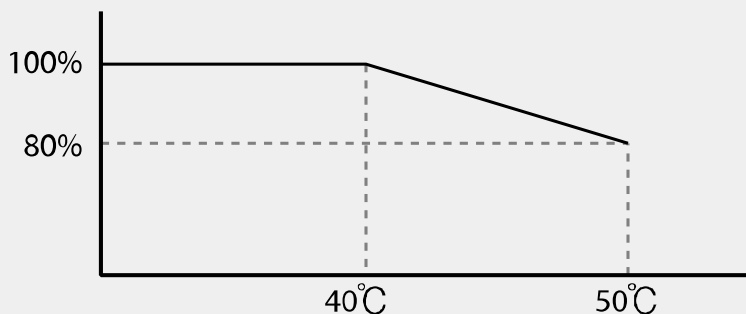
- Bei normalem Lastmoment: 2 kHz (max. 5 kHz)
- Bei großem Lastmoment: 3 kHz (max. 15 kHz)

Absenken des Nennausgangsstroms des G100 Umrichters

- Der G100 Frequenzumrichter ist für zwei Belastungstypen ausgelegt: hohe Belastung (hohes Lastmoment) und normale Belastung (normales Lastmoment). Die Überlastkapazität stellt den zulässigen Belastungsgrad oberhalb der Nennlast dar und ist angegeben im Verhältnis zur Nennlast (in %) und bezogen auf die Dauer der Überlastung. Der G100 Frequenzumrichter hat eine Überlastkapazität von 150%/min bei hohem Lastmoment und 120%/min bei normalem Lastmoment. Die Strombelastbarkeit (Nennstrom) unterscheidet sich von der Nennlast, denn sie hat auch eine Umgebungsgrenztemperatur. Für Spezifikationen zum Absenken des Nennausgangsstroms, siehe Abschnitt 11.8

Absenken des Nennausgangsstroms bei Motordauerbetrieb.

- Strombelastung und Umgebungstemperatur bei Betrieb mit normalem Lastmoment



- Die untenstehende Tabelle zeigt den für den Ausgangsnennstrom garantierten Trägerfrequenzbereich abhängig von der Belastung.

Umrichterleistung	Im Normallastbereich	im Hochlastbereich
0.4...2.2kW-2/4, 4.0kW-4	2 kHz	6 kHz
4.0kW-2, 5.5...7.5kW-2/4, 11.0...22.0kW-2/4	2 kHz	4 kHz

5.16 Zweitmotorbetrieb

Im Zweitmotorbetrieb werden zwei Motoren von einem einzigen Umrichter gesteuert. Mit der Zweitmotorfunktion wird ein Parameter für den zweiten Motor gesetzt. Der zweite Motor wird gesteuert, wenn der als Zweitmotorfunktion definierte programmierbare Eingang eingeschaltet wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	26	Zweitmotor	0–52	-

Zweitmotorbetrieb einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	<p>Einen der programmierbaren digitalen Eingänge auf 26 (Zweitmotor) setzen, damit die Anzeige M2 (Zweitmotorgruppe) erscheint. Wenn ein Signal am auf Zweitmotor gesetzten programmierbaren Eingang anliegt, wird der Motor entsprechend den unten aufgeführten Parametereinstellungen gesteuert. Wenn jedoch der Umrichter in Betrieb ist, werden Eingangssignale an den programmierbaren digitalen Eingängen nicht als Zweitmotor-Parameter gelesen.</p> <p>Der Parameter Pr.50 (Kippschutz) muss gesetzt werden, bevor die Einstellung des Parameters M2.28 (M2-Kippschutzpegel) genutzt werden kann. Ebenso muss der Parameter Pr.40 (elektrothermische Auslösung) gesetzt werden, bevor die Parameter M2.29 (M2-elektrotherm. 1min) und M2.30 (M2-elektrotherm. Dauerbelastung) eingestellt werden.</p>

Parametereinstellungen am programmierbaren Eingang für einen Zweitmotor

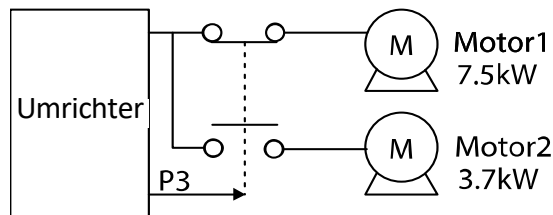
Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	Parameter	Beschreibung
M2.04 – Beschl.-Zeit	Beschleunigungszeit	M2.16 (Trägheit Rt)	Lastträgheitsmoment
M2.05 – Verz.-Zeit	Verzögerungszeit	M2.17 (Rs)	Statorwiderstand
M2.06 – Leistung	Motor-Nennleistung	M2.18 (Lsigma)	Streuinduktivität
M2.07 – Eckfrequenz	Motor-Eckfrequenz	M2.19 (Ls)	Statorinduktivität
M2.08 – Strg.-/Regelungsart	Steuerungs- bzw. Regelungsart	M2.20 (Tr)	Rotor-Zeitkonstante
M2.10 – Polzahl	Motor-Polzahl	M2.25 (U/f-Graph)	U/f-Kennlinie
M2.11 – Nennschlupf	Motor-Nennschlupf	M2.26 (Boost vorwärts)	Drehmomentboost vorwärts
M2.12 –	Motornennstrom	M2.27 (Boost	Drehmomentboost

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	Parameter	Beschreibung
Nennstrom		rückwärts)	rückwärts
M2.13 – Leerlaufstrom	Motor-Leerlaufstrom	M2.28 (Kippschutz)	Kippschutzpegel
M2.14 – Nennspannung	Motor-Nennspannung	M2.29 (elektrotherm. 1min)	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min
M2.15 – Wirkungsgrad	Motor-Wirkungsgrad	M2.30 (elektrotherm. Dauerbelastung)	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsdauerstrom

Zweitmotor-Betriebsbeispiel

Verwenden Sie die Zweitmotorfunktion beim Umschalten zwischen einem 7.5kW-Motor und einem 3.7kW-Zweitmotor, der an die Klemme P3 angeschlossen ist. Die folgenden Einstellungen sind vorzunehmen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	67	Einstellung des programmierbaren Eingangs P3	26	Zweitmotor	-
M2 (Zweitmotor)	06	Motor-Nennleistung	-	3.7 kW	-
	08	Steuerungs- bzw. Regelungsart	0	U/f	-



5.17 Umschalten auf Betrieb mit handelsüblicher Spannungsquelle

Die Umschaltung der Spannungsversorgung wird verwendet, um den Motor vom Betrieb mit Umrichter Ausgangsspannung (Umrichterbetrieb) auf Betrieb mit handelsüblicher Spannungsquelle (Netzbetrieb) – oder umgekehrt – umzuschalten.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	16	Umschalten	0–52	-
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	17	Umrichterbetrieb	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.*	18	Netzbetrieb	-	-

* Die Frequenzumrichter mit Netzfilter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Umschaltung der Spannungsversorgung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Den zu verwendenden programmierbaren Eingang wählen und den entsprechenden Parameter (In.65...71) auf 15 (Umschalten) setzen, um die Spannungsversorgung des Motors von der Umrichter Ausgangsspannung auf die Netzspannung umzuschalten. Die Spannungsversorgung wird umgeschaltet, wenn der ausgewählte Eingang eingeschaltet ist. Den Eingang ausschalten, um die Umschaltung rückgängig zu machen.
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.; OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	<p>Den Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 Def.) auf 17 (Umrichterbetrieb) und den Parameter OU.33 (programmierbarer Relaisausgang 2 Def) auf 18 (Netzbetrieb) einstellen. Das folgende Signalzustandsdiagramm zeigt den Funktionsablauf bei Umschaltung der Spannungsversorgung.</p>

5.18 Lüftersteuerung

Diese Funktion schaltet den Lüfter + Kühlkörper des Umrichters ein oder aus. Sie wird verwendet, wenn die Last häufig in Bewegung gesetzt und gestoppt wird oder wenn eine lärmfreie Umgebung erforderlich ist. Durch die korrekte Verwendung der Lüftersteuerung kann die Lebensdauer des Lüfters verlängert werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	64	Lüftersteuerung	0 Während des Betriebs	0–2	-

Lüftersteuerung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Funktion	
	Einstellung	Funktion
Ad.64 – Lüftersteuerung	0	Während des Betriebs Der Lüfter läuft, wenn der Umrichter mit Spannung versorgt wird und das Laufbefehl-Signal auf „1“ ist. Der Lüfter wird stillgesetzt, wenn der Umrichter mit Spannung versorgt wird und das Laufbefehl-Signal auf „0“ wechselt. Wenn die Temperatur des Umrichter-Kühlkörpers höher als die vorgegebene Grenztemperatur ist, läuft der Lüfter automatisch, unabhängig davon wie der Signalzustand des Laufbefehls ist.
	1	Immer EIN Der Lüfter läuft permanent, wenn der Umrichter mit Spannung versorgt wird.
	2	Temperaturgesteuert Wenn der Umrichter mit Spannung versorgt wird und das Laufbefehl-Signal auf „1“ ist und wenn der Parameter auf 2 (Temperaturgesteuert) gesetzt ist, dann arbeitet der Lüfter erst, wenn die Temperatur im Kühlkörper den vorgegebenen Grenzwert erreicht hat.

Hinweis

Wenn die Temperatur des Kühlkörpers aufgrund von harmonischen Oberwellen des Eingangsstroms oder elektromagnetischen Störungen einen vorgegebenen Wert erreicht, dann kann der Lüfter trotz der Einstellung „0“ (Während des Betriebs) in Ad.64 als Schutzfunktion laufen.

5.19 Einstellen der Frequenz der Eingangsspannung

Mit dem unten genannten Parameter wird die Eingangsspannungsfrequenz des Umrichters eingestellt. Wenn die Eingangsspannungsfrequenz von 60 Hz auf 50 Hz geändert wird, werden die auf mehr als 60 Hz eingestellten Frequenzen, z.B. Maximalfrequenz und Eckfrequenz, ebenfalls auf 50 Hz geändert. Umgekehrt bewirkt eine Änderung der Eingangsspannungsfrequenz von 50 Hz auf 60 Hz eine Änderung aller anderen damit verknüpften Frequenzeinstellungen von 50 Hz auf 60 Hz.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
ba (Basisfunktionen)	10	Eingangsspannungsfrequenz	0	60 Hz	0–1	-

Mit dem unten genannten Parameter wird die Netzspannung (Eingangsspannung des Umrichters) eingestellt. Der Spannungspegel, unterhalb dessen ein Unterspannungsfehler ausgelöst wird, wird automatisch auf den eingestellten Spannungsstandard geändert.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
ba (Basisfunktionen)	19	Netzspannung (Eingangsspannung)	220	200 V Spannungspegel	170–240	V
			380	400 V Spannungspegel	320–480	

5.20 Parameterspeicherung

Änderungen von Parameterwerten werden nicht über den modellübergreifenden, allgemeinen Kompatibilitätsbereich im Speicher des Umrichters gespeichert. Ein geänderter Parameterwert wird erst im Umrichterspeicher gespeichert, nachdem der entsprechende Parameter im allgemeinen Kompatibilitätsbereich geändert wurde. Parametereinstellungen können nicht gespeichert werden, während der Umrichter arbeitet.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	92	Parameterspeicherung	0	Keine	0–1	-
			1	Parameterspeicherung		

5.21 Parameterinitialisierung

Nach Änderungen von Parameterwerten durch den Anwender können die Parameter auf Werkseinstellungen zurückgesetzt (initialisiert) werden. Es ist möglich, die Parameter aller Gruppen zu initialisieren oder gezielt die Parameter ausgewählter Gruppen zu initialisieren. Während des Betriebs oder bei Auslösen eines Fehlers können jedoch keine Parameter initialisiert werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
dr (Antrieb)	93	Parameterinitialisierung	0	Nein	0–14	-

Parameterinitialisierung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
	Einstellung	Funktion	
dr.93 – Parameter-initialisierung	0	Nein	-
	1	Alle Gruppen initialisieren	Alle Parameter initialisieren: 1 (Alle Gruppen initialisieren) anwählen und die [ENT]-Taste drücken, um die Initialisierung zu starten. Nach Abschluss der Initialisierung wird „0(No)“ angezeigt.
	2	dr-Gruppe initialisieren	Parameter nach Gruppen initialisieren: Die Zahl für die Initialisierung der gewünschten Gruppe anwählen und die [ENT]-Taste drücken, um die Initialisierung zu starten. Nach Abschluss der Initialisierung wird „0(No)“ angezeigt.
	3	bA-Gruppe initialisieren	
	4	Ad-Gruppe initialisieren	
	5	Cn-Gruppe initialisieren	
	6	In-Gruppe initialisieren	
	7	OU-Gruppe initialisieren	
	8	CM-Gruppe initialisieren	
	9	AP-Gruppe initialisieren	
	12	Pr-Gruppe initialisieren	
	13	M2-Gruppe initialisieren	
	14	Operation-Gruppe initialisieren	

5.22 Parameter-Schreibschutz

Verwenden Sie den Parameter-Leseschutz, um den Zugang zu Parametern nach Anlegen und Eingabe eines Benutzer-Passworts zu sperren.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	94	Festlegen des Passworts	-	0–9999	-
	95	Parameter-Schreibschutzeinstellungen	-	0–9999	-

Parameter-Schreibschutz einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
dr.94 – Festlegen des Passworts	Ein Passwort anlegen, um die Aktivierung des Parameter-Schreibschutzes zu ermöglichen. Das Anlegen eines Passworts erfolgt in den unten genannten Schritten.	
	Schritt	Vorgehensweise
	1	Durch Betätigung der [ENT]-Taste auf dem Parameter dr.94 wird das zuletzt gespeicherte Passworteingabefenster angezeigt. Wenn zum ersten Mal ein Passwort angelegt wird, 0 eingeben. Das ist die Werkseinstellung.
	2	Nachdem ein Passwort angelegt und gespeichert wurde, das gespeicherte Passwort eingeben.
	3	Wenn das eingegebene Passwort mit dem gespeicherten Passwort übereinstimmt, erscheint ein neues Fenster, das den Benutzer auffordert, ein neues Passwort einzugeben (Mit dem nächsten Schritt kann erst fortgefahren werden, wenn der Benutzer ein gültiges neues Passwort eingibt).
	4	Ein neues Passwort anlegen.
dr.95 – Parameter-Schreibschutz-einstellungen	Drücken Sie die [ENT]-Taste, wenn der Schutz gegen Überschreiben von Daten deaktiviert ist; 'UL' (Unlocked) wird angezeigt, d.h. Parametereinstellungen können geändert werden. Drücken Sie erneut die [ENT]-Taste; es erscheint ein Passworteingabefeld. Geben Sie das Passwort ein; das Verriegelt-Zeichen erscheint im Display. Auch eine Betätigung der [ENT]-Taste bei angewähltem Parameter bewirkt keine Rückkehr in den Editiermodus. Geben Sie erneut das Passwort ein; das Nicht-Verriegelt-Zeichen 'UL' (Unlocked) erscheint im Display. Der Schutz gegen Überschreiben von Daten ist jetzt deaktiviert.	

Schutz-
funktionen

ⓘ Vorsicht

Wenn Parameter-Leseschutz- und Parameter-Schreibschutzfunktionen aktiv sind, können keine Änderungen an Funktionen vorgenommen werden, die sich auf den Betrieb des Umrichters beziehen. Das Passwort muss daher sehr sicher aufbewahrt werden.

5.23 Anzeige geänderter Parameter

Mit dieser Funktion werden alle Parameter angezeigt, die von den Werkseinstellungen abweichen. Verwenden Sie diese Funktion für die Verfolgung geänderter Parameter.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	89	Anzeige geänderter Parameter	0	Alle anzeigen	-	-

Anzeige geänderter Parameter einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
dr.89 – Anzeige geänderter Parameter	Einstellung		Funktion
	0	Alle anzeigen	Alle Parameter anzeigen
	1	Geänderte anzeigen	Nur geänderte Parameter anzeigen

5.24 Timer-Einstellungen

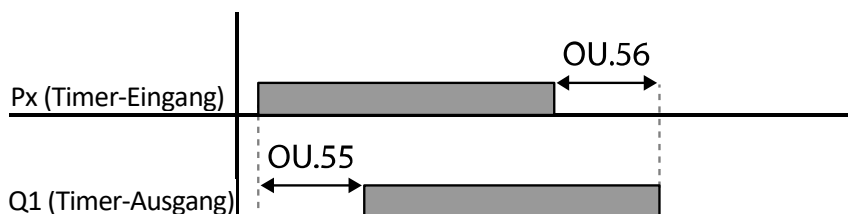
Stellen Sie einen programmierbaren Eingang auf 'Timer' ein, um den EIN/AUS-Status des entsprechend eingestellten programmierbaren Relaisausgangs abhängig von den Timer-Einstellungen steuern.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	38	Timer-Eingang	0–52	-
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	28	Timer-Ausgang	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.*				
	55	Am Zeitglied eingestellte Einschaltverzugszeit	3.00		0.00–100	s
	56	Am Zeitglied eingestellte Ausschaltverzugszeit	1.00		0.00–100	s

* Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Timer einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Einen der programmierbaren Eingänge wählen und als Timer-Eingang einstellen, indem man den Parameter auf 38 (Timer-Eingang) setzt.
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.; OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	Den zu verwendenden programmierbaren Ausgang oder Relaisausgang als Timer-Ausgang einstellen, indem man den Parameter auf 28 (Timer-Ausgang) setzt.
OU.55 – Am Zeitglied eingestellte Einschaltverzugszeit; OU.56 – Am Zeitglied eingestellte Ausschaltverzugszeit	Ein Signal (EIN) auf den Timer-Eingang geben, um nach Ablauf der in OU.55 eingestellten Verzugszeit einen Timer-Ausgang zu steuern. Wenn der programmierbare Eingang ausgeschaltet ist, wird der programmierbare Ausgang oder Relaisausgang nach Ablauf der in OU.56 eingestellten Verzugszeit ausgeschaltet.



5.25 Bremssteuerung

Diese Parameter werden verwendet, um die EIN-/AUS-Funktion des elektronischen Bremssystems der Last zu steuern.

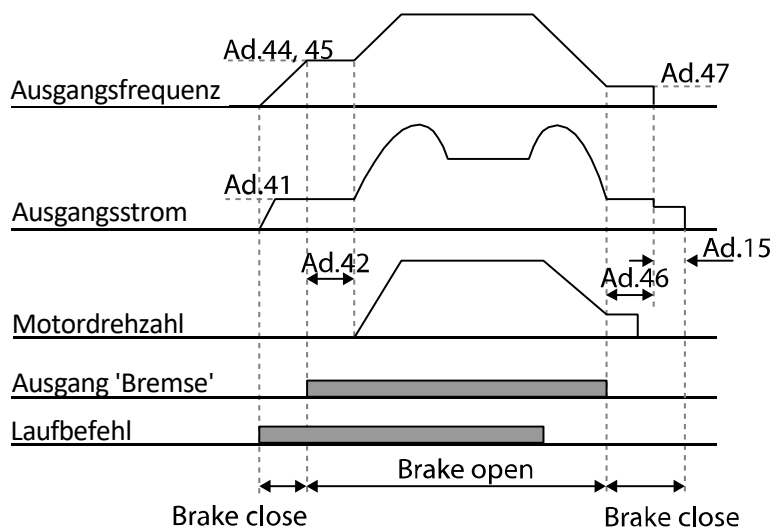
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
dr (Antrieb)	09	Steuerungs- bzw. Regelungsart	0 U/f	-	-
Ad (Erweiterte Funktionen)	41	Bremse-Lösen-Strom	50.0	0.0–180	%
	42	Bremse-Lösen-Verzugszeit	1.00	0.0–10.0	s
	44	Bremse-Lösen-Vorwärts-Frequenz	1.00	0 – Maximalfrequenz	Hz
	45	Bremse-Lösen-Rückwärts-Frequenz	1.00	0 – Maximalfrequenz	Hz
	46	Bremse-Schließen-Verzugszeit	1.00	0.00–10.00	s
	47	Bremse-Schließen-Frequenz	2.00	0 – Maximalfrequenz	Hz

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	35	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.*			

* Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Wenn die Bremssteuerung aktiviert wird, funktionieren keine DC-Bremsung (Ad.12) bei Umrichterstart und Verweiloperation (Ad.20...Ad.23).

- Bremse-Lösen-Ablauf:** Wenn während des Motorstillstands ein Laufbefehl gegeben wird, beschleunigt der Umrichter bis zur Bremse-Lösen-Frequenz (Ad.44– 45) in Vorwärts- oder Rückwärtsrichtung. Wenn nach dem Erreichen der Bremse-Lösen-Frequenz der Motorstrom die Stärke des Bremse-Lösen-Stroms („BR Rls Curr“) erreicht, sendet der Relaisausgang oder programmierbare Ausgang ein BREMSE-LÖSEN-Signal („Brake Open“). Nachdem das Signal gesendet wurde und die Frequenz während der 'Bremse Öffnen'-Verzugszeit („BR Rls Dly“) gehalten wurde, beginnt der Motor zu beschleunigen.
- Bremse-Schließen-Ablauf:** Wenn ein Stopp-Signal während des Betriebs gesendet wird, verzögert der Motor. Sobald die Ausgangsfrequenz die Höhe der Bremse-Schließen-Frequenz („BR Eng Fr“) erreicht, stoppt der Umrichter die Verzögerung und sendet ein Bremse-Schließen-Signal („Brake Close“) an den voreingestellten Ausgang. Die Frequenz wird während der 'Bremse Schließen'-Verzugszeit („BR Eng Dly“) gehalten und dann zu Null. Wenn die Gleichstrombremszeit (Ad.15) und der Gleichstrombremswiderstand (Ad.16) eingestellt sind, wird der Ausgang des Umrichters nach der Gleichstrombremsung gesperrt. Für die Gleichstrombremsung siehe Abschnitt 4.15.2 **Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl**.



5.26 Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung

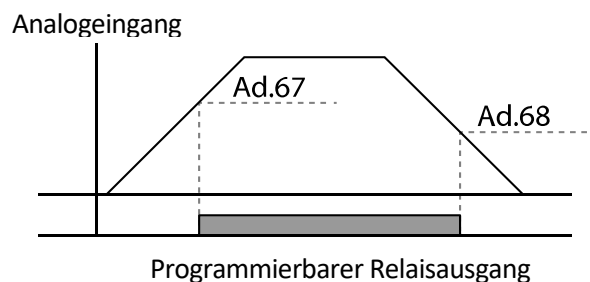
Stellen Sie Referenzwerte (High-/Low-Pegel) für analoge Eingänge ein, und steuern Sie den EIN-/AUS-Zustand der Relaisausgänge oder programmierbaren Ausgänge entsprechend.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	66	Ausgang – EIN-/AUS-Steuerungsquelle	1	V1	-	-
	67	Ausgangssignal High-Pegel	90.00		Ausgangssignal Low-Pegel – 100.00	%
	68	Ausgangssignal Low-Pegel	10.00		0.00 – Ausgangssignal High-Pegel	%
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	3	EIN / AUS	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.*	4			

* Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Ad.66 – Ausgang – EIN-/AUS-Steuerungsquelle	Die EIN-/AUS-Steuerungsquelle für den entsprechenden Ausgang wählen.
Ad.67 – Ausgangssignal High-Pegel; Ad.68 – Ausgangssignal Low-Pegel	Den High-/Low-Pegel des Ausganges einstellen.



5.27 Verhinderung der Energierückspeisung bei Pressenbetrieb

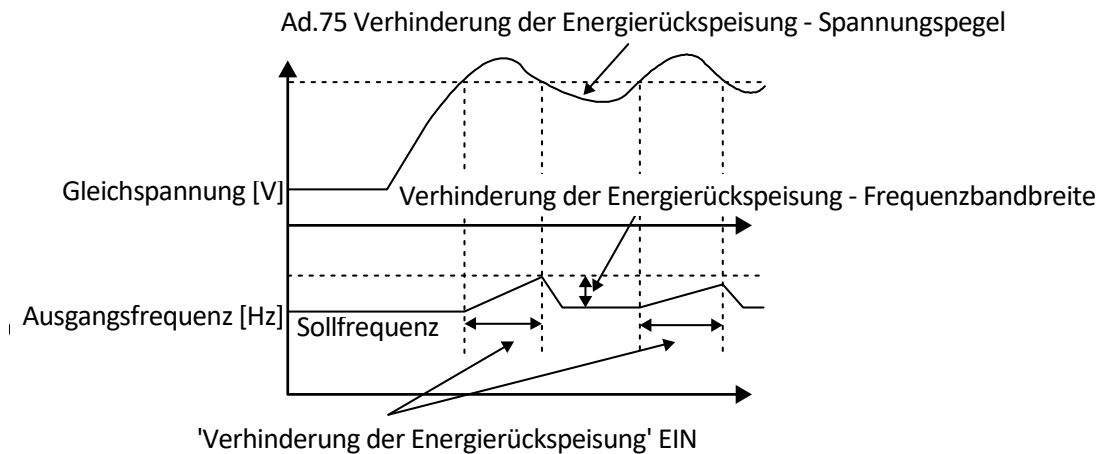
Diese Funktion wird verwendet beim Betrieb einer Presse, um Bremsen bei der Energierückspeisung zu verhindern. Bevor beim Betrieb einer Presse Energie vom Motor in den Umrichter zurückgespeist wird, wird die Betriebsdrehzahl des Motors automatisch erhöht, um eine Energierückspeisung zu vermeiden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Ad (Erweiterte Funktionen)	74	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen?	0	Nein	0–1	-
	75	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Spannungspegel	350		200; 300–400	V
			700		400 V; 600–800	
	76	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Frequenzbandbreite	1.00		0.00–10.00	Hz
	77	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Proportionalverstärkung	50.0		0–100	%
78	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen – Integralverstärkung	500		20–30000	ms	

'Verhinderung der Energierückspeisung bei Pressenbetrieb' einstellen

Parameter – Grundf.	Beschreibung
Ad.74 – Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen?	Häufige Energierückspeisungen von einer am Umrichter angeschlossenen Presse bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl können dazu führen, dass die Bremseinheit zu viel Arbeit verrichten muss, was wiederum die Bremse beschädigen oder ihre Lebensdauer verkürzen könnte. Um dies zu verhindern, den Parameter Ad.74 (Energierückspeisung bei Pressenbetrieb verhindern?) auf 1 (Ja) setzen und so die Zwischenkreisspannung des Umrichters steuern und das Arbeiten der Bremseinheit deaktivieren.
Ad.75 – Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Spannungspegel	Den Spannungspegel für das Verhindern der Energierückspeisung und Bremsarbeit, wenn die Zwischenkreisspannung aufgrund von Energierückspeisung ansteigt, einstellen.
Ad.76 – Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Frequenzbandbreite	Eine alternative Frequenzbandbreite einstellen, die die aktuelle Betriebsfrequenz bei der Verhinderung der Energierückspeisung ersetzt.

Parameter – Grundf.	Beschreibung
Ad.77 – Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Proportionalverstärkung	Um zu vermeiden, in den Bereich der Energierückspeisung zu geraten, die Proportionalverstärkung und Integralverstärkung im PI-Regler für die Begrenzung der Zwischenkreisspannung einstellen.



Hinweis

Die Verhinderung der Energierückspeisung bei Pressenbetrieb tritt nicht bei Beschleunigung oder Verzögerung sondern nur bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl in Aktion. Wenn Ad.74 (Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen?) aktiviert ist, kann die Ausgangsfrequenz sich innerhalb des in Ad.76 (Energierückspeisung bei Pressenbetrieb verhindern – Frequenzbandbreite) festgelegten Bereichs ändern.

5.28 Analoger Ausgang

Ein analoger Ausgang liefert eine Ausgangsspannung von 0–10V.

5.28.1 Analogausgang

Die Ausgangsgröße an der AO-Klemme (Analogausgang) kann eingestellt werden.

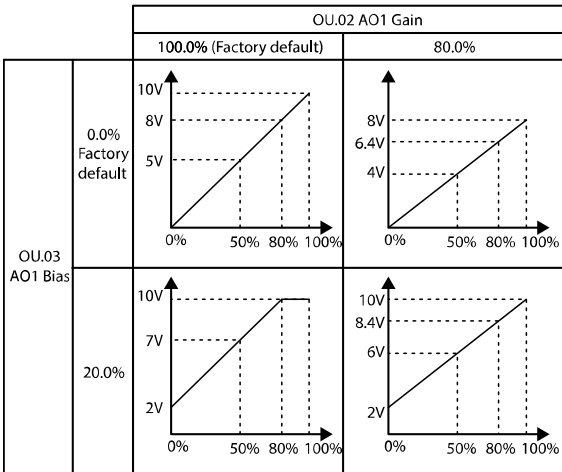
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
OU (Ausgangs- klemmen)	01	Analogausgang 1 - Def.	0	Frequenz	0–15	-
	02	Analogausgang 1 - Verstärkung	100.0		-1000.0–1000.0	%
	03	Analogausgang 1 - Vorspannung	0.0		-100.0–100.0	%
	04	Analogausgang 1 - Zeitfilter	5		0–10000	ms
	05	Analogausgang 1 - Konstant	0.0		0.0–100.0	%
	06	Analogausgang 1 - Überwachung	0.0		0.0–1000.0	%

Ausgangsspannung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung																					
OU.01 – Analogausgang 1 - Def.	Einen konstanten Wert für den Ausgang wählen.																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Frequenz</td> <td>Gibt standardmäßig die Betriebsfrequenz aus. Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus der in dr.20 eingestellten Maximalfrequenz.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Ausgangsstrom</td> <td>Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus 200% Umrichter-Nennstrom (hohes Lastmoment).</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Ausgangsspannung</td> <td>Stellt das Ausgangssignal basierend auf der Umrichter-Ausgangsspannung ein. Ein 10VAusgangssignal ergibt sich aus der in ba.15 eingestellten Nennspannung. Wenn ba.15 auf 0 V eingestellt ist, dann geben die 200V/400V-Umrichtermodelle ein 10V-Ausgangssignal basierend auf der vorhandenen Eingangsspannung (480V) aus.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zwischenkreis-Gleichspannung</td> <td>Gibt standardmäßig die Zwischenkreis-Gleichspannung aus. Gibt 10 V Gleichspannung aus, wenn die Zwischenkreis-Gleichspannung 410 V bei dreiphasigen 200V-Umrichtermodellen und 820 V bei dreiphasigen 400V-Umrichtermodellen beträgt.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Drehmoment</td> <td>Bei 250% Nenndrehmoment wird ein 10V-Ausgangssignal ausgegeben.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Ausgangsleistung</td> <td>Überwacht die Ausgangsleistung. 200% Ausgangsleistung entspricht der maximalen Anzeige-Spannung (10 V).</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Funktion	0	Frequenz	Gibt standardmäßig die Betriebsfrequenz aus. Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus der in dr.20 eingestellten Maximalfrequenz.	1	Ausgangsstrom	Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus 200% Umrichter-Nennstrom (hohes Lastmoment).	2	Ausgangsspannung	Stellt das Ausgangssignal basierend auf der Umrichter-Ausgangsspannung ein. Ein 10VAusgangssignal ergibt sich aus der in ba.15 eingestellten Nennspannung. Wenn ba.15 auf 0 V eingestellt ist, dann geben die 200V/400V-Umrichtermodelle ein 10V-Ausgangssignal basierend auf der vorhandenen Eingangsspannung (480V) aus.	3	Zwischenkreis-Gleichspannung	Gibt standardmäßig die Zwischenkreis-Gleichspannung aus. Gibt 10 V Gleichspannung aus, wenn die Zwischenkreis-Gleichspannung 410 V bei dreiphasigen 200V-Umrichtermodellen und 820 V bei dreiphasigen 400V-Umrichtermodellen beträgt.	4	Drehmoment	Bei 250% Nenndrehmoment wird ein 10V-Ausgangssignal ausgegeben.	5	Ausgangsleistung	Überwacht die Ausgangsleistung. 200% Ausgangsleistung entspricht der maximalen Anzeige-Spannung (10 V).
	Einstellung	Funktion																				
	0	Frequenz	Gibt standardmäßig die Betriebsfrequenz aus. Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus der in dr.20 eingestellten Maximalfrequenz.																			
	1	Ausgangsstrom	Ein 10V-Ausgangssignal ergibt sich aus 200% Umrichter-Nennstrom (hohes Lastmoment).																			
	2	Ausgangsspannung	Stellt das Ausgangssignal basierend auf der Umrichter-Ausgangsspannung ein. Ein 10VAusgangssignal ergibt sich aus der in ba.15 eingestellten Nennspannung. Wenn ba.15 auf 0 V eingestellt ist, dann geben die 200V/400V-Umrichtermodelle ein 10V-Ausgangssignal basierend auf der vorhandenen Eingangsspannung (480V) aus.																			
	3	Zwischenkreis-Gleichspannung	Gibt standardmäßig die Zwischenkreis-Gleichspannung aus. Gibt 10 V Gleichspannung aus, wenn die Zwischenkreis-Gleichspannung 410 V bei dreiphasigen 200V-Umrichtermodellen und 820 V bei dreiphasigen 400V-Umrichtermodellen beträgt.																			
4	Drehmoment	Bei 250% Nenndrehmoment wird ein 10V-Ausgangssignal ausgegeben.																				
5	Ausgangsleistung	Überwacht die Ausgangsleistung. 200% Ausgangsleistung entspricht der maximalen Anzeige-Spannung (10 V).																				

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
	6	<p>Idse</p> <p>Gibt die Maximalspannung bei 200% Leerlaufstrom aus. Bei U/f-Steuerung oder Schlupfkompensation wird ein 0V-Ausgangssignal ausgegeben, denn durch die Umrichter Ausgangsgröße (Dreiphasenwechselspannung) entsteht an der Statorwicklung des Motors ein magnetischer Drehfluss (Stator Drehfeld), das in den Rotorwicklungen eine Flussänderung bewirkt und dort eine Spannung induziert, die wiederum den Strom in den Windungen des Rotors bewirkt.</p>
	7	<p>Iqse</p> <p>Gibt die Maximalspannung bei 250% Strom bei Nenndrehmoment aus. $\text{rated torque current} = \sqrt{\text{rated current}^2 - \text{no load current}^2}$</p>
	8	<p>Zielfrequenz</p> <p>Gibt standardmäßig die vorgegebene Frequenz aus. Bei der Maximalfrequenz (dr.20) wird ein 10V-Ausgangssignal ausgegeben.</p>
	9	<p>Rampenfrequenz</p> <p>Gibt standardmäßig die mit der Beschl./Verz.-Funktion berechnete Frequenz aus. Kann je nach Ist-Ausgangsfrequenz variieren. Es wird ein 10V-Ausgangssignal ausgegeben.</p>
	12	<p>PID-Sollwert</p> <p>Gibt standardmäßig den Sollwert der Regelgröße eines PID-Reglers aus. Bei 100% wird ein Ausgangssignal von ca. 6.6 V ausgegeben.</p>
	13	<p>PID-Istwert</p> <p>Gibt standardmäßig den Istwert der Regelgröße eines PID-Reglers aus. Bei 100% wird ein Ausgangssignal von ca. 6.6 V ausgegeben.</p>
	14	<p>PID-Ausgang</p> <p>Gibt standardmäßig die PID-Reglerausgangsgröße aus. Bei 100% wird ein Ausgangssignal von ca. 10 V ausgegeben.</p>
	15	<p>Konstante</p> <p>Gibt standardmäßig den Wert des Parameters OU.05 (Analogausgang 1 - Konstant) in % aus.</p>

Schutz-
funktionen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung																														
<p>OU.02 – Analogausgang 1 - Verstärkung; OU.03 – Analogausgang 1 - Vorspannung</p>	<p>Stellt den Wert der Ausgangsgröße und den Offset ein. Wenn die Frequenz als Ausgangsgröße gewählt ist, ergibt sich der unten gezeigte funktionale Zusammenhang.</p> $AO1 = \frac{Frequenz}{MaxFreq} \times 10[V] \times Analogausgang1_Verstärkung + Analogausgang1_Vorspannung$ <p>Die unten abgebildeten Kennlinien zeigen, wie sich die analoge Ausgangsspannung am Ausgang A01 abhängig von den Werten des Parameters OU.02 (Analogausgang 1 - Verstärkung) bzw. OU.3 (Analogausgang 1 - Vorspannung) ändert. Dabei wird auf der X-Achse die Ausgangsgröße (dargestellt als Prozentsatz 0 - 100 %) abgetragen, und auf der Y-Achse wird die zugeordnete Größe – die Ausgangsspannung des Analogausgangs (0 - 10 V) – abgetragen.</p> <p>Wenn z.B. die in dr.20 eingestellte Maximalfrequenz („MaxFreq“) 60 Hz beträgt und die aktuelle Ausgangsfrequenz 30 Hz ist, dann ist Wert der X-Achse auf dem nachfolgend dargestellten Graphen 50%.</p>  <p>The figure consists of four graphs arranged in a 2x2 grid. The top row shows graphs for OU.02 AO1 Gain (100.0% Factory default and 80.0%), and the bottom row shows graphs for OU.03 AO1 Bias (0.0% Factory default and 20.0%). Each graph plots Output Voltage (V) on the Y-axis (0 to 10V) against Percentage of MaxFreq on the X-axis (0% to 100%).</p> <table border="1" data-bbox="510 884 1070 1352"> <caption>OU.02 AO1 Gain</caption> <thead> <tr> <th>Gain</th> <th>0% MaxFreq</th> <th>50% MaxFreq</th> <th>80% MaxFreq</th> <th>100% MaxFreq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100.0% (Factory default)</td> <td>0V</td> <td>5V</td> <td>8V</td> <td>10V</td> </tr> <tr> <td>80.0%</td> <td>0V</td> <td>4V</td> <td>6.4V</td> <td>8V</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="510 884 1070 1352"> <caption>OU.03 AO1 Bias</caption> <thead> <tr> <th>Bias</th> <th>0% MaxFreq</th> <th>50% MaxFreq</th> <th>80% MaxFreq</th> <th>100% MaxFreq</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0.0% (Factory default)</td> <td>0V</td> <td>5V</td> <td>8V</td> <td>10V</td> </tr> <tr> <td>20.0%</td> <td>2V</td> <td>7V</td> <td>10V</td> <td>10V</td> </tr> </tbody> </table>	Gain	0% MaxFreq	50% MaxFreq	80% MaxFreq	100% MaxFreq	100.0% (Factory default)	0V	5V	8V	10V	80.0%	0V	4V	6.4V	8V	Bias	0% MaxFreq	50% MaxFreq	80% MaxFreq	100% MaxFreq	0.0% (Factory default)	0V	5V	8V	10V	20.0%	2V	7V	10V	10V
Gain	0% MaxFreq	50% MaxFreq	80% MaxFreq	100% MaxFreq																											
100.0% (Factory default)	0V	5V	8V	10V																											
80.0%	0V	4V	6.4V	8V																											
Bias	0% MaxFreq	50% MaxFreq	80% MaxFreq	100% MaxFreq																											
0.0% (Factory default)	0V	5V	8V	10V																											
20.0%	2V	7V	10V	10V																											
<p>OU.04 – Analogausgang 1 - Zeitfilter</p>	<p>Filterzeitkonstante am Analogausgang einstellen.</p>																														
<p>OU.05 – Analogausgang 1 - Konstant</p>	<p>Wenn der Parameter OU.01 (Analogausgang 1 – Def.) auf 15 (Konstante) gesetzt ist, hängt die Höhe der Ausgangsspannung des Analogausgangs von der Einstellung des Parameters OU.05 ab (Einstellbereich 0 - 100%).</p>																														
<p>OU.06 – Analogausgang 1 - Überwachung</p>	<p>Überwacht die Ausgangsspannung des Analogausgangs. Zeigt die maximale Ausgangsspannung in Prozent bezogen auf 10V an.</p>																														

5.29 Digitale Ausgänge

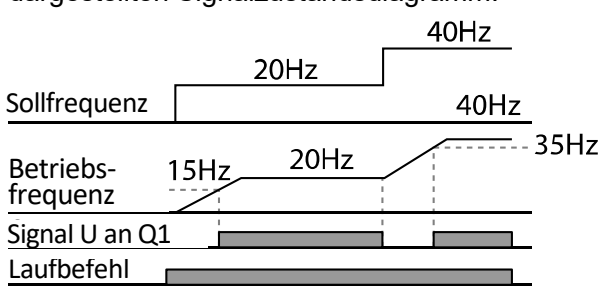
5.29.1 Programmierbarer Relaisausgang - Einstellungen

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
OU (Ausgangsklemmen)	30	Ausgabewert im Fehlerfall	010*		-	Bit
	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	29	Schutzfunktion auslösen	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	14	Run (Laufbefehl)	-	-
	41	Programmierbarer Digitalausgang - Statusanzeige	-		00– 11	Bit
	57	Erfasste Frequenz	30.00		0.00 – Maximalfrequenz	Hz
	58	Erfassungsfrequenzband	10.00			
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	1 6	Umschalten	-	-

* Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

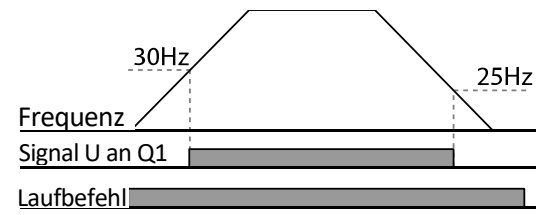
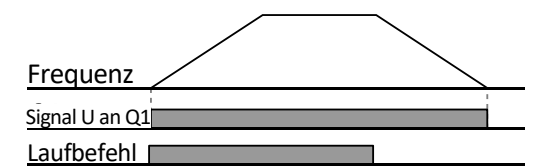
Programmierbaren Relaisausgang einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	Relaisausgangsgröße (Relaisausgang 1) einstellen.
OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	Relaisausgangsgröße (Relaisausgang 2) einstellen. Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
OU.41 – Digitalausgang – Statusanzeige	Die Digitalausgangs- und Relaisfunktionen gemäß den Einstellungen in OU.57 (Erkennungsfrequenz), OU.58 (Erkennungsfrequenzband) und Fehlerbedingungen einstellen.	
	Einstellung	Funktion
	0	Keine
1	Frequenzerfassung-1	<p>Erkennt, wenn die Umrichter Ausgangsfrequenz (Betriebsfrequenz) die Sollfrequenz erreicht. Gibt ein Signal aus, wenn die unten beschriebenen Bedingungen erfüllt sind.</p> <p>$ABSOLUTWERT (Sollfrequenz - Umrichter\ Ausgangsfrequenz) < Erfassungsfrequenzband / 2$</p> <p>Wenn das Erfassungsfrequenzband 10 Hz umfasst, dann verhält sich der Ausgang Q1 („Frequenzerfassung-1“) wie in dem dargestellten Signalzustandsdiagramm.</p> 
2	Frequenzerfassung-2	<p>Gibt ein Signal aus, wenn die Sollfrequenz („Frequency Reference“) und erfasste Frequenz („FDT Frequency“) gleich sind, und erfüllt gleichzeitig die Bedingung unter „Frequenzerfassung-1“ („FDT-1“), d.h. es gilt: $[ABSOLUTWERT (Umrichter\ Ausgangsfrequenz - erfasste\ Frequenz) < Erfassungsfrequenzband / 2] \& [Frequenzerfassung-1]$</p> <p>Das Erfassungsfrequenzband umfasst 10 Hz. Wenn die erfasste Frequenz auf 30 Hz eingestellt ist, dann verhält sich der Ausgang Q1 („Frequenzerfassung-2“) wie in dem dargestellten Signalzustandsdiagramm.</p>

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
		<p>Sollfrequenz 30Hz 50Hz</p> <p>Frequenz 25Hz</p> <p>Signal U an Q1</p> <p>Laufbefehl</p>
3	Frequenzfassung-3	<p>Gibt ein Signal aus, wenn die Betriebsfrequenz die unten beschriebenen Bedingungen erfüllt. $ABSOLUTWERT (Umrichterausgangsfrequenz - Betriebsfrequenz) < \text{Frequenzerfassungsband}/2$ Das Erfassungsfrequenzband umfasst 10 Hz. Wenn die erfasste Frequenz auf 30 Hz eingestellt ist, dann verhält sich der Ausgang Q1 („Frequenzfassung-3“) wie in dem dargestellten Signalzustandsdiagramm.</p> <p>Frequenz 30Hz 35Hz 25Hz</p> <p>Signal U an Q1</p> <p>Laufbefehl</p>
4	Frequenzfassung-4	<p>Das Ausgangssignal kann separat für die Beschleunigungs- und Verzögerungsbedingungen eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Beim Beschleunigen: Betriebsfrequenz \geq Erfasste Frequenz • Beim Verzögern: Betriebsfrequenz $>$ Erfasste Frequenz - Erfassungsfrequenzband/2 <p>Das Erfassungsfrequenzband umfasst 10 Hz. Wenn die erfasste Frequenz auf 30 Hz eingestellt ist, dann verhält sich der Ausgang Q1 („Frequenzfassung-4“) wie in dem dargestellten Signalzustandsdiagramm.</p>

Schutz-
funktionen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
		
5	Überlast	Gibt ein Signal bei Motorüberlast aus.
6	Umrichter-Überlastung	Gibt ein Signal aus, wenn ein Fehler von einer Überlast-Schutzfunktion des Umrichters ausgelöst wird.
7	Unterlast	Gibt ein Signal bei Unterlast-Warnung aus.
8	Lüfter-Warnung	Gibt ein Signal bei Lüfterfehler-Warnung aus.
9	Motor-Kippschutzpegel (STALL)	Gibt ein Signal aus, wenn ein Motor durch Motor-Überlast stillgesetzt wird.
10	Überspannung	Gibt ein Signal aus, wenn die Umrichter-Zwischenkreisspannung die Auslösespannung der Schutzfunktion übersteigt.
11	Unterspannung	Gibt ein Signal aus, wenn die Umrichter-Zwischenkreisspannung unter den Pegel der Auslösespannung der Schutzfunktion sinkt.
12	Übertemperatur	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter überhitzt wird.
13	Signalverlust	Gibt ein Signal aus bei Verlust eines analogen Eingangssignals und RS485-Kommunikationssignal an der Klemmleiste. Gibt ein Signal aus, wenn Kommunikationsleistung und eine E/A-Erweiterungskarte installiert werden; gibt auch ein Signal bei Verlust der Steuersignale der Spannungsversorgung am Analogeingang und für die Kommunikation aus.
14	Laufbefehl (RUN)	<p>Gibt ein Signal aus, wenn ein Laufbefehl gegeben wird und der Umrichter eine Spannung ausgibt. Gibt kein Signal bei Gleichstrombremsung aus.</p> 
15	Stopp	Gibt ein Signal aus, wenn das Laufbefehl-Signal auf Null gesetzt wird und wenn der

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
		Umrichter keine Spannung ausgibt.
16	Bei konstanter Drehzahl	Gibt ein Signal bei Dauerbetrieb aus.
17	Umrichterbetrieb	Gibt ein Signal aus, wenn der Motor durch den vorgeschalteten Umrichter gesteuert wird.
18	Netzbetrieb	Gibt ein Signal aus, wenn der als Umschaltfunktion definierte programmierbare Eingang eingeschaltet wird. Für weitere Informationen siehe Kapitel 5.17 Umschaltung der Spannungsversorgung.
19	Drehzahlsuche	Gibt ein Signal aus, wenn die Drehzahlsuchfunktion ausgeführt wird. Für weitere Informationen siehe Kapitel 5.13 Drehzahlsuchfunktion.
21	Energierückspeisung	Gibt ein Signal aus, wenn der Motor im Generatorbetrieb arbeitet. Wenn die Umrichter-Zwischenkreisgleichspannung höher als die in Ad.97 eingestellte Spannung ist, dann erzeugt der Umrichter Strom durch den Bremswiderstand und bremst damit den Motor. Diese Funktion wird nur im Umrichterbetrieb aktiviert.
22	Bereit	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter im Standby-Betrieb und bereit ist, ein externes Laufbefehl-Signal zu empfangen.
23	Frequenz erfassung-5	Gibt ein Signal aus, dessen Pegel niedriger als die in OU.57 und OU.58 eingestellte Frequenz ist.
28	Timer-Ausgang	Dies ist eine Zeitfunktion, die nach Ablauf einer bestimmten Zeit einen Ausgang schaltet; für diese Funktion wird einer der programmierbaren Eingänge verwendet. Für genauere Informationen siehe Kapitel 5.24 Timer-Einstellungen.
29	Schutzfunktion auslösen	Gibt ein Signal nach Auslösen eines Fehlers aus. Für genauere Informationen siehe Kapitel 5.26 Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung.
31	Dyn. Bremseinheit Warnung %ED	Siehe Abschnitt 6.2.5 Konfiguration der dynamischen Bremseinheit.

Schutz-
funktione

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
	34	EIN/AUS-Steuerung	Gibt standardmäßig ein Signal über einen analogen Eingangswert aus. Für genauere Informationen siehe Kapitel 5.26 Programmierbarer Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung.
	35	Bremse-Lösen-Steuerung	Gibt ein Bremse-Lösen-Signal aus. Für genauere Informationen siehe Kapitel 5.25 Bremssteuerung.
	38	Feuermodus	Gibt ein Signal aus, wenn der Umrichter im Feuermodus arbeitet. Für genauere Informationen siehe Kapitel 4.19 Betrieb im Feuermodus (Notbetrieb).
	40	Kinetische Energiespeicherung	Gibt ein Signal aus, wenn aufgrund eines Spannungsausfalls der Unterspannungsschutz auslöst und die kinetische Energiespeicherung gestartet wird (das Signal wird im Energiespeicherzustand vor der Spannungsrückkehr ausgegeben, unabhängig von den Einstellungen der Parameter 'E-Speicher-1' und 'E-Speicher-2').
	42	Kleinerer Fehler	Gibt ein Signal aus, wenn sich der Umrichter im Fehlerzustand befindet.

5.29.2 Fehlerausgabe an einem programmierbaren Relaisausgang







Der Umrichter kann den Fehlerstatus über die programmierbaren Relaisausgänge 1 und 2 ausgeben.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
OU (Ausgangsklemmen)	30	Ausgabewert im Fehlerfall	010	-	Bit	
	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	29	Schutzfunktion auslösen	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.*	14	Run (Laufbefehl)	-	-

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
	53	Fehlerausgang - Einschaltverzugszeit	0.00	0.00–100.00	s
	54	Fehlerausgang - Ausschaltverzugszeit	0.00	0.00–100.00	s

*Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Open Collector Ausgänge Q1 und EG als Ersatz für den Relaisausgang 2 (Klemmen A2 und C2).

Fehlerausgabe an einem programmierbaren Relaisausgang einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung																		
OU.30 – Ausgabewert im Fehlerfall	Der Fehlerausgabe-Relaisausgang arbeitet abhängig von den Einstellungen für die Fehlerausgabe.																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Bit eingeschaltet (1)</th> <th>Bit ausgeschaltet (0)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bedienteil</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)	Bedienteil														
	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)																
	Bedienteil																		
	Nachdem Sie einen programmierbaren Relaisausgang als Fehlerausgang gewählt haben, wählen Sie 29 (Schutzfunktion auslösen) in OU.31 bzw. OU.33, je nachdem welcher Relaisausgang als Fehlerausgang definiert wurde. Wenn die Schutzfunktion vom Umrichter ausgelöst wird, wird der entsprechende Relaisausgang eingeschaltet. Der Ein-/Aus-Status des programmierbaren Relaisausgangs kann abhängig vom Fehlertyp eingestellt werden.																		
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Einstellung</th> <th rowspan="2">Funktion</th> </tr> <tr> <th>Bit3</th> <th>Bit2</th> <th>Bit1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>✓</td> <td>Schaltet, wenn ein Unterspannungsfehler auftritt</td> </tr> <tr> <td></td> <td>✓</td> <td></td> <td>Schaltet, wenn ein anderer Fehler als der Unterspannungsfehler auftritt</td> </tr> <tr> <td>✓</td> <td></td> <td></td> <td>Schaltet, wenn der automatische Neustart fehlschlägt (Pr.08–09)</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung			Funktion	Bit3	Bit2	Bit1			✓	Schaltet, wenn ein Unterspannungsfehler auftritt		✓		Schaltet, wenn ein anderer Fehler als der Unterspannungsfehler auftritt	✓			Schaltet, wenn der automatische Neustart fehlschlägt (Pr.08–09)
Einstellung			Funktion																
Bit3	Bit2	Bit1																	
		✓	Schaltet, wenn ein Unterspannungsfehler auftritt																
	✓		Schaltet, wenn ein anderer Fehler als der Unterspannungsfehler auftritt																
✓			Schaltet, wenn der automatische Neustart fehlschlägt (Pr.08–09)																
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	Relaisausgangsgröße (Relaisausgang 1) einstellen.																		
OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	Relaisausgangsgröße (Relaisausgang 2) einstellen.																		
OU.53 – Fehlerausgang – Einschaltverzugszeit; OU.54 – Fehlerausgang - Ausschaltverzugszeit	Wenn ein Fehlereingang auslöst, wird der als Fehlerausgang programmierte Relaisausgang 1 bzw. Relaisausgang 2 nach Ablauf der in OU.53 eingestellten Verzugszeit eingeschaltet. Wenn der Fehler-Eingang zurückgesetzt wird, wird der Ausgang nach Ablauf der in OU.53 eingestellten Verzugszeit ausgeschaltet.																		

Schutz-funktionen







5.29.3 Einschalt- und Ausschaltverzögerungen für digitale Relaisausgänge (programmierbare Relaisausgänge)

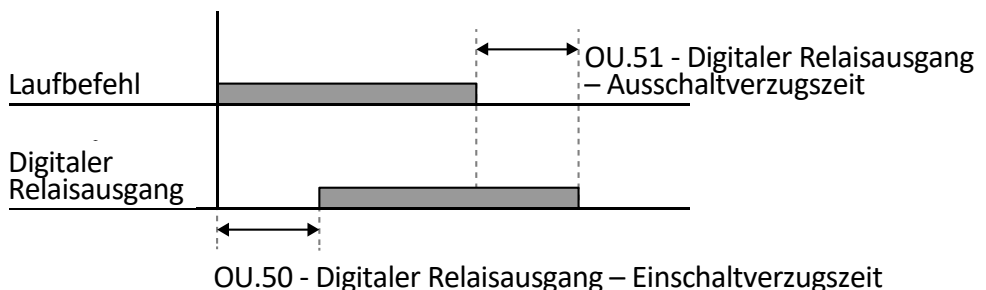
Stellen Sie die Einschalt- und Ausschaltverzögerungen durch die Zeitglieder (Timer) ein, um die Schaltzeit des Relaisausgangs zu steuern. Die Einschalt- und Ausschaltverzugszeiten, die in den Parametern OU.50 bzw. OU.51 eingestellt werden, gelten sowohl für den Relaisausgang 1 als auch für den Relaisausgang 2, außer wenn der digitale Relaisausgang die Funktion zum Auslösen einer Schutzfunktion hat.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
OU (Ausgangs- klemmen)	50	Digitaler Relaisausgang - Einschaltverzugszeit	0.00	0.00–100.00	s
	51	Digitaler Relaisausgang - Ausschaltverzugszeit	0.00	0.00–100.00	s
	52	Digitaler Relaisausgang - Kontaktart: Öffner oder Schließer	00*	00–11	Bit

*Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

Einschaltverzugszeit und Ausschaltverzugszeit für digitale Relaisausgänge einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung						
OU.52 – Digitaler Relaisausgang - Kontaktart: Öffner oder Schließer	Wählen Sie die Kontaktart des digitalen Relaisausgangs 1 bzw. 2. Wenn das entsprechende Bit auf 0 gesetzt wird, wird ein Schließerkontakt geschaltet; wenn das entsprechende Bit auf 1 gesetzt wird, wird ein Öffnerkontakt geschaltet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Einstellungen für den digitalen Relaisausgang 1 und den digitalen Relaisausgang 2 ausgehend vom rechten Bit.						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bereich</th> <th>Bit eingeschaltet (1)</th> <th>Bit ausgeschaltet (0)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bedienteil</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)	Bedienteil		
	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)				
Bedienteil							



5.30 Allgemeiner Sperreingang

Diese Funktion wird verwendet, um den Umrichter Ausgang während des Umrichterbetriebs zu sperren oder um den Umrichter Ausgang während des Stillsetzens zu sperren, wenn der Relaisausgang den Betriebsstatus behalten muss. Wenn der als Sperreingang programmierte Eingang während des Umrichterbetriebs eingeschaltet wird, trudelt der Motor aus. Wenn der als „Sperreingang“ programmierte Eingang ausgeschaltet wird, startet die Drehzahlsuche mit dem in Cn.72...Cn.75 vorgegebenen Wert, auch wenn der Parameter „Drehzahlsuche – Funktionsanwahl“ nicht aktiviert ist. Das durch das Einschalten des Sperreingangs erzeugte Sperren des Umrichter Ausgangs hat keinen Einfluss auf den digitalen Relaisausgang, d.h. der Umrichter meldet betriebsbereit, auch wenn der Umrichter Ausgang gesperrt wurde.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	33	Allgemeiner Sperreingang	1–52	-
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	14	Run (Laufbefehl)	1–44	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.			-	-

Betriebsart mit allgemeinem Sperreingang einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Wählen Sie eine Klemme der programmierbaren Eingangsklemmen, die als allgemeiner Sperreingang verwendet werden soll, und stellen Sie die entsprechende Klemme auf 33 (allgemeiner Sperreingang) ein.
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.; OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	Stellen Sie den gewünschten programmierbaren Relaisausgang auf 14 (Laufbefehl) ein. Wenn der Laufbefehl gegeben wird, beschleunigt der Umrichter auf die Sollfrequenz. Wenn der als Sperreingang programmierte Eingang während einer Beschleunigungsphase oder während des Betriebs mit konstanter Drehzahl eingeschaltet wird (Signalzustand am Eingang wechselt von 0 auf 1), sperrt der Umrichter den Ausgang sofort und der Motor trudelt aus. Wenn der als Sperreingang programmierte Eingang vom Signalzustand 1 auf den Signalzustand 0 (Low) wechselt, führt der Umrichter eine Drehzahlsuche durch, um den Motor zu beschleunigen, bis er die Sollfrequenz erreicht; hierfür wird kein Rücksetzsignal benötigt. Während des Betriebs mit allgemeinem Sperreingang erscheint auf der Bedienteil-Anzeige "bb". Das Ausschalten des allgemeinen Sperreingangs setzt den Umrichter automatisch zurück, und das Einschalten des allgemeinen Sperreingangs wird nicht in der Fehlerhistorie erfasst.

6 Ausführen von Schutzfunktionen

Die Schutzfunktionen, die vom G100-Frequenzumrichter bereitgestellt werden, werden in zwei Typen eingeteilt:

1. Schutz des Motors vor Überhitzung
2. Schutz des Umrichters gegen Funktionsstörungen

6.1 Motorschutz

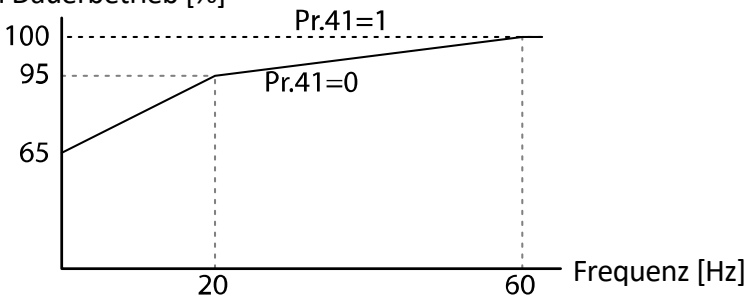
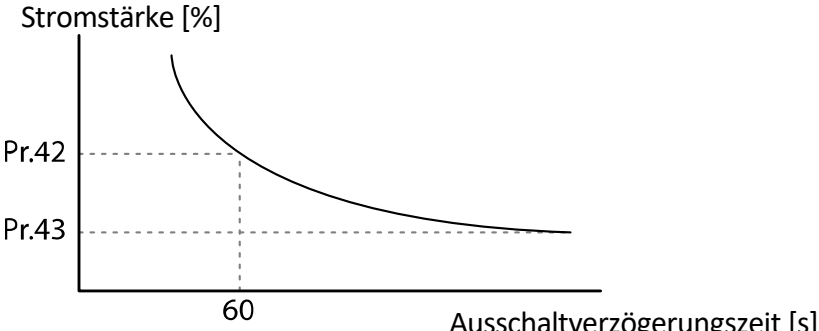
6.1.1 Elektronischer Thermoschutz (ETH)

ETH ist eine Schutzfunktion, die den Ausgangsstrom des Umrichters ohne einen separaten Temperatursensor verwendet, um die Motortemperatur vorherzusagen und so den Motor abhängig von seinen Wärmeeigenschaften zu schützen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	40	Elektronischer Thermoschutz- Aktion bei Auslösung?	0 Keine	0–2	-
	41	Motorkühlung - Lüftertyp	0 Eigenbelüftet	-	-
	42	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min	150	120–200	%
	43	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsdauerstrom	120	50–150	%

Funktionen des elektronischen Thermoschutzes (ETH) einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung													
Pr.40 – Elektronischer Thermoschutz- Aktion bei Auslösung?	ETH kann aktiviert werden, um thermischen Motorschutz zu gewährleisten													
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine</td> <td>Die ETH-Funktion wird nicht aktiviert.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Austrudeln</td> <td>Der Umrichterausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (Stillsetzen mit Austrudeln).</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Verzögern</td> <td>Der Umrichter verzögert den Motor bis zum Stillstand.</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung		Funktion	0	Keine	Die ETH-Funktion wird nicht aktiviert.	1	Austrudeln	Der Umrichterausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (Stillsetzen mit Austrudeln).	2	Verzögern	Der Umrichter verzögert den Motor bis zum Stillstand.
	Einstellung		Funktion											
	0	Keine	Die ETH-Funktion wird nicht aktiviert.											
1	Austrudeln	Der Umrichterausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (Stillsetzen mit Austrudeln).												
2	Verzögern	Der Umrichter verzögert den Motor bis zum Stillstand.												

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung											
<p>Pr.41 – Motorkühlung - Lüftertyp</p>	<p>Die Art des Lüfterantriebs wählen (Lüfter an Motorwelle, Motor mit separatem Lüfterantrieb).</p> <table border="1" data-bbox="378 370 1222 693"> <thead> <tr> <th data-bbox="378 370 433 401">Einstellung</th> <th data-bbox="433 370 605 401">Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="378 401 433 533">0</td> <td data-bbox="433 401 605 533">Eigenbelüftet Da der Lüfter an der Motorwelle mitdreht, hängt die Kühlwirkung von der Motordrehzahl ab. Die meisten Asynchronmotoren (Induktionsmotoren) sind so ausgeführt.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="378 533 433 693">1</td> <td data-bbox="433 533 605 693">Fremdbelüftet Dadurch ist bessere Kühlung bei niedrigen Drehzahlen gewährleistet. Motoren, die für den Betrieb am Umrichter vorgesehen sind, werden typischerweise so ausgeführt.</td> </tr> </tbody> </table>	Einstellung	Funktion	0	Eigenbelüftet Da der Lüfter an der Motorwelle mitdreht, hängt die Kühlwirkung von der Motordrehzahl ab. Die meisten Asynchronmotoren (Induktionsmotoren) sind so ausgeführt.	1	Fremdbelüftet Dadurch ist bessere Kühlung bei niedrigen Drehzahlen gewährleistet. Motoren, die für den Betrieb am Umrichter vorgesehen sind, werden typischerweise so ausgeführt.					
	Einstellung	Funktion										
0	Eigenbelüftet Da der Lüfter an der Motorwelle mitdreht, hängt die Kühlwirkung von der Motordrehzahl ab. Die meisten Asynchronmotoren (Induktionsmotoren) sind so ausgeführt.											
1	Fremdbelüftet Dadurch ist bessere Kühlung bei niedrigen Drehzahlen gewährleistet. Motoren, die für den Betrieb am Umrichter vorgesehen sind, werden typischerweise so ausgeführt.											
<p>Nennstrom des Motors im Dauerbetrieb [%]</p>  <table border="1" data-bbox="445 801 1190 1097"> <caption>Motor current percentage vs frequency</caption> <thead> <tr> <th>Frequenz [Hz]</th> <th>Pr.41=0 [%]</th> <th>Pr.41=1 [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>65</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>95</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>60</td> <td>-</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	Frequenz [Hz]	Pr.41=0 [%]	Pr.41=1 [%]	0	65	-	20	95	95	60	-	100
Frequenz [Hz]	Pr.41=0 [%]	Pr.41=1 [%]										
0	65	-										
20	95	95										
60	-	100										
<p>Pr.42 – Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min</p>	<p>Die Stromstärke des Eingangsstroms, mit dem der Motor 1 Minute lang ununterbrochen versorgt werden, hängt vom Motornennstrom (bA.13) ab.</p>											
<p>Pr.43 – Elektronischer Thermoschutz Bemessungsdauerstrom</p>	<p>Stellt die Stromstärke bei aktiver ETH-Funktion ein. Der dargestellte Graph zeigt den Bereich der Einstellwerte, die im Dauerbetrieb ohne Auslösen der Schutzfunktion verwendet werden können.</p>  <table border="1" data-bbox="418 1420 1234 1748"> <caption>Current percentage vs switching delay time</caption> <thead> <tr> <th>Ausschaltverzögerungszeit [s]</th> <th>Pr.42 [%]</th> <th>Pr.43 [%]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>60</td> <td>Pr.42</td> <td>Pr.43</td> </tr> </tbody> </table>	Ausschaltverzögerungszeit [s]	Pr.42 [%]	Pr.43 [%]	60	Pr.42	Pr.43					
Ausschaltverzögerungszeit [s]	Pr.42 [%]	Pr.43 [%]										
60	Pr.42	Pr.43										

Schutzfunktionen

6.1.2 Überlast-Vorwarnung und -Fehlerrauslösung

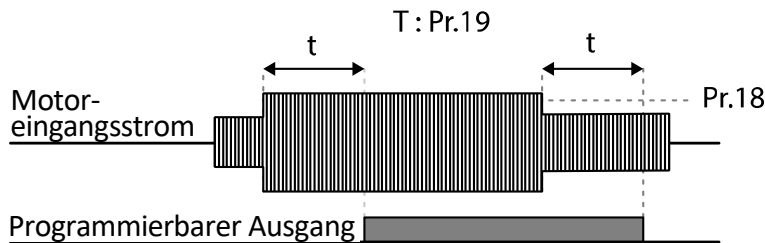
Wenn der Motor bezogen auf seinen Nennstrom überlastet ist, erfolgt eine Warnung oder das Auslösen der Schutzfunktion (Abschaltung). Die Bemessungsstromstärke bei Warnungen und Auslösen der Schutzfunktion kann separat eingestellt werden.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	04	Belastungsgrad	1	Hohe Belastung	-	-
	17	Überlast-Warnung?	1	Ja	0–1	-
	18	Überlast-Warnschwelle	150		30–180	%
	19	Überlast-Warnzeit	10.0		0–30	s
	20	Aktion bei Überlast-Fehlerrauslösung	1	Austrudeln	-	-
	21	Überlast-Fehlerrauslöseschwelle	180		30–200	%
	22	Überlast-Fehlerrauslösezeit	60.0		0–60.0	s
OU (Ausgangs- klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	5	Überlast	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.				

Überlast-Vorwarnung und -Fehlerrauslösung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
Pr.04 – Belastungsgrad	Belastungsgrad auswählen.		
	Einstellung		Funktion
	0	Normale Belastung	Wird verwendet bei Antrieben mit quadratischem Lastmoment, z.B. für Lüfter und Pumpen (Überlasttoleranz: 120% des Unterlaststroms während 1 Minute).
	1	Hohe Belastung	Wird verwendet bei Arbeitsmaschinen mit hohem Lastmoment, z.B. Hebezeugen, Kränen, ... (Überlasttoleranz: 150% des Nennstrom bei hohem Lastmoment während 1 Minute).
22 kW 200V Modelle können nur auf 1 eingestellt werden: Hohe Belastung.			
Pr.17 – Überlast-Warnung?	Wenn die Überlast die Warnschwelle erreicht, kann ein Warnsignal über den programmierbaren Relaisausgang ausgegeben werden. Bei Anwahl von 1 (Ja) wird ein Warnsignal ausgegeben. Bei Anwahl von 0 (Nein) wird kein Warnsignal ausgegeben.		

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung													
Pr.18 – Überlast-Warnschwelle; Pr.19 – Überlast-Warnzeit	Wenn der Eingangsstrom des Motors die Überlast-Warnschwelle übersteigt und sich während der Überlast-Warnzeit auf diesem Pegel hält, sendet der programmierbare Relaisausgang 1 oder 2 ein Warnsignal. Dazu müssen die Parameter OU.31 und OU.33 auf 5 (Überlast) eingestellt sein. Durch das ausgehende Signal wird der Umrichter Ausgang nicht gesperrt.													
Pr.20 – Aktion bei Überlast-Fehlerauslösung	Schutzreaktion des Umrichters bei Auslösen eines Überlast-Fehlers wählen.													
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Einstellung</th> <th>Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine</td> <td>Es erfolgt keine Schutzreaktion des Umrichters.</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Austrudeln</td> <td>Wenn ein Überlast-Fehler ausgelöst wird, wird der Umrichter Ausgang gesperrt und der Motor trudelt aus.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Verzögern</td> <td>Wenn ein Fehler ausgelöst wird, dann wird der Motor verzögert und stillgesetzt.</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung		Funktion	0	Keine	Es erfolgt keine Schutzreaktion des Umrichters.	1	Austrudeln	Wenn ein Überlast-Fehler ausgelöst wird, wird der Umrichter Ausgang gesperrt und der Motor trudelt aus.	3	Verzögern	Wenn ein Fehler ausgelöst wird, dann wird der Motor verzögert und stillgesetzt.
	Einstellung		Funktion											
	0	Keine	Es erfolgt keine Schutzreaktion des Umrichters.											
1	Austrudeln	Wenn ein Überlast-Fehler ausgelöst wird, wird der Umrichter Ausgang gesperrt und der Motor trudelt aus.												
3	Verzögern	Wenn ein Fehler ausgelöst wird, dann wird der Motor verzögert und stillgesetzt.												
Pr.21 – Überlast-Fehlerauslöseschwelle; Pr.22 – Überlast-Fehlerauslösezeit	Wenn der Eingangsstrom des Motors die Überlast-Fehlerauslöseschwelle übersteigt und sich während der Überlast-Fehlerauslösezeit auf diesem Pegel hält, wird je nach Einstellung des Parameters Pr.20 der Umrichter Ausgang gesperrt (Motor trudelt aus) oder der Motor wird verzögert und stillgesetzt.													



Hinweis

Überlast-Warnungen warnen vor einer Überlastung des Motors, bevor ein Überlastfehler ausgelöst wird. Das Überlast-Warnsignal funktioniert möglicherweise nicht in einer Überlast-Fehlersituation, wenn die Überlast-Warnschwelle und die Überlast-Warnzeit höher als die Überlast-Fehlerauslöseschwelle bzw. Überlast-Fehlerauslösezeit eingestellt sind.

6.1.3 Kippschutz und Flussbremsung



Die Kippschutzfunktion (Überlastbegrenzung) verhindert, dass der Motor durch Überlastung stillgesetzt wird. Wenn ein Motor aufgrund von Überlastung stillgesetzt würde, wird die Betriebsfrequenz automatisch angepasst. Wenn der Motor durch Überlastung zum Stillstand gebracht wird, wird eine hohe Spannung im Motor induziert; dies führt zu hohen Stromstärken und möglicherweise Überhitzung des Motors, wodurch die vom Motor angetriebenen Aggregate außer Betrieb gesetzt werden könnten.

Flussbremsung wird verwendet, um die Verzögerungszeit (Bremszeit) ohne Bremswiderstand zu optimieren. Wenn die Verzögerungszeit zu kurz ist, kann dies aufgrund der hohen Rückspeisungsenergie vom Motor zum Auslösen eines Überspannungsfehlers führen. Bei Verwendung der Flussbremsung kann die Verzögerungszeit ohne Auslösen eines Überspannungsfehlers durch Nutzung der Rückgewinnungsenergie im Motor optimiert werden. Die Flussbremsung arbeitet nicht mehr, wenn die Steuerungs-/Regelungsart auf 'Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren' eingestellt ist.

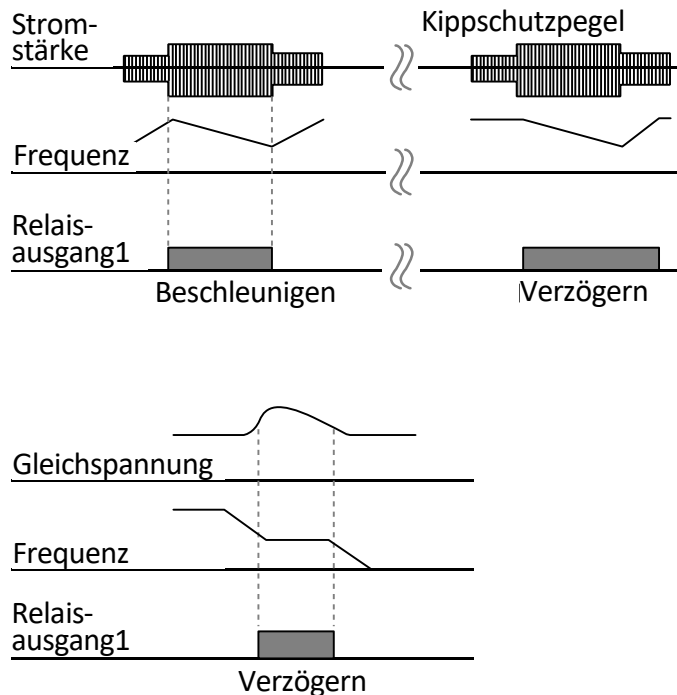
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	50	Kippschutz und Flussbremsung	0000*		-	Bit
	51	Kippfrequenz 1	60.00		Startfrequenz - Kippfrequenz 1	Hz
	52	Kippschutzpegel 1	180		30–250	%
	53	Kippfrequenz 2	60.00		Kippfrequenz 1 - Kippfrequenz 3	Hz
	54	Kippschutzpegel 2	180		30–250	%
	55	Kippfrequenz 3	60.00		Kippfrequenz 2 - Kippfrequenz 4	Hz
	56	Kippschutzpegel 3	180		30–250	%
	57	Kippfrequenz 4	60.00		Kippfrequenz 3 - Maximalfrequenz	Hz
	58	Kippschutzpegel 4	180		30–250	%
OU (Ausgangs-klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	9	-	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.				

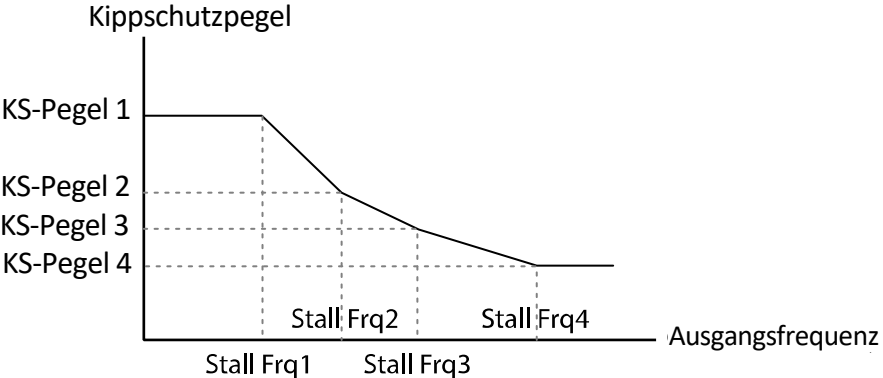
* Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

Kippschutzfunktion und Flussbremsung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung				
Pr.50 – Kippschutz	<p>Kippschutz kann für Beschleunigung, Verzögerung oder Motorbetrieb bei konstanter Drehzahl konfiguriert werden. Wenn das obere LCD-Segment eingeschaltet ist, ist das entsprechende Bit auf 1 gesetzt. Wenn das untere LCD-Segment eingeschaltet ist, ist das entsprechende Bit auf 0 gesetzt</p>				
	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)		
	Bedienteil				
	Einstellung				
	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Funktion
				✓	Kippschutz bei Beschleunigung
		✓		Kippschutz bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl	
	✓			Kippschutz bei Verzögerung	
✓				Flussbremsung bei Verzögerung	
Einstellung		Funktion			
0001	Kippschutz beim Beschleunigen	<p>Wenn der Umrichter Ausgang beim Beschleunigen den voreingestellten Kippschutzpegel (Pr.52, 54, 56, 58) überschreitet, hört der Motor auf zu beschleunigen und beginnt zu verzögern. Wenn die Stromstärke sich über dem Kippschutzpegel hält, verzögert der Motor bis zur Startfrequenz (dr.19). Wenn die Stromstärke bei aktiver Kippschutzfunktion ein Verzögern unter den voreingestellten Kippschutzpegel bewirkt, beginnt der Motor wieder zu beschleunigen.</p>			
0010	Kippschutz bei Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl	<p>Ähnlich wie beim Kippschutz beim Beschleunigen verzögert die Ausgangsfrequenz automatisch den Motor, wenn die Stromstärke beim Motorbetrieb mit konstanter Drehzahl den voreingestellten Kippschutzpegel überschreitet. Wenn der Laststrom beim Verzögern unter den voreingestellten Kippschutzpegel fällt, beginnt der Motor wieder zu beschleunigen. Beim Beschleunigen folgt die Kippschutzfunktion den Kippschutz-Einstellungen für das Beschleunigen.</p>			

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
0100	Kippschutz beim Verzögern	Der Umrichter verzögert und hält die Zwischenkreis-Gleichspannung unter einem bestimmten Pegel, um das Auslösen eines Überspannungsfehlers während des Verzögerungsphase zu verhindern. Als Folge können Verzögerungszeiten abhängig von der Last länger als die eingestellte Zeit sein.
1000	Flussbremsung beim Verzögern	Bei Verwendung der Flussbremsung kann die Verzögerungszeit durch Nutzung der Rückgewinnungsenergie im Motor verkürzt werden.
1100	Kippschutz und Flussbremsung beim Verzögern	Kippschutz und Flussbremsung arbeiten während der Verzögerungsphase zusammen, um die kürzeste und stabilste Verzögerungsleistung (Bremsleistung) zu erreichen.



Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.51 – Kippfrequenz 1; Pr.58 – Kippschutzpegel 4	<p>Zusätzliche Kippschutzpegel können für unterschiedliche Frequenzen je nach Lasttyp konfiguriert werden. Wie der dargestellte Graph zeigt, kann der Kippschutzpegel oberhalb der Eckfrequenz eingestellt werden. Die untere Grenze und obere Grenze werden durch Verwendung von Zahlen in aufsteigender Reihenfolge festgelegt. Beispiel: der Bereich für Kippfrequenz 2 (Stall Frq 2) wird die untere Grenze für Kippfrequenz 1 (Stall Frq 1) und die obere Grenze für Kippfrequenz 3 (Stall Frq 3).</p> 

Hinweis

Kippschutz und Flussbremsung arbeiten nur beim Verzögern zusammen. Setzen Sie das dritte und vierte Bit des Parameters Pr.50 (Kippschutz) auf 1, um die kürzeste Verzögerungszeit und stabilste Verzögerungsleistung zu erreichen, ohne bei Lasten mit hohem Trägheitsmoment und kurzen Verzögerungszeiten einen Überspannungsfehler auszulösen. Verwenden Sie diese Funktion nicht, wenn häufiges Abbremsen der Last erforderlich ist, denn der Motor kann dann überhitzen und Schaden nehmen. Beim Betrieb eines Bremswiderstands kann der Motor durch die Flussbremsung vibrieren. In diesem Fall ist die Flussbremsung (Pr.50) auszuschalten.

Schutzfunktionen

⚠ Vorsicht


- Vorsicht ist geboten, wenn die Kippschutzfunktion beim Verzögern verwendet wird, denn abhängig von der Last kann die Verzögerungszeit länger als die eingestellte Zeit sein. Wenn der Kippschutz beim Beschleunigen auslöst, wird die Beschleunigung gestoppt.
- Wenn der Motor konstant läuft, gilt Kippschutzpegel 1 und bestimmt, wann der Kippschutz auslöst.

6.2 Umrichterschutz und Ablaufsicherung



6.2.1 Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang

Der Schutz bei Phasenverlust am Eingang wird verwendet, um zu verhindern, dass aufgrund von Phasenverlust in der Spannungsversorgung Überströme als Folge induzierter Spannung an den Umrichtereingängen entstehen. Es steht auch Schutz bei Phasenverlust am Ausgang zur Verfügung. Phasenverlust an der Verbindung zwischen Umrichteranschluss und Motor kann dazu führen, dass der Motor aufgrund von unzureichendem Drehmoment stillgesetzt wird.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	05	Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang	00*	-	Bit
	06	Eingangsspannungsbereich bei Phasenverlust	15	1–100 V	V

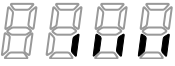
*Wird auf dem Bedienteil als  angezeigt.

Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
Pr.05 – Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang; Pr.06 – Eingangsspannungsbereich bei Phasenverlust	Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Schutz bei Phasenverlust am Ausgang können separat angewählt werden. Wenn der Punkt oberhalb des Schalters angezeigt wird, ist das entsprechende Bit auf 1 gesetzt. Wenn er unterhalb des Schalters angezeigt wird, ist das entsprechende Bit auf 0 gesetzt.		
	Bereich	Bit eingeschaltet (1)	Bit ausgeschaltet (0)
	Bedienteil		
	Einstellung		Funktion
	Bit2	Bit1	
		✓	Schutz bei Phasenverlust am Ausgang
	✓		Schutz bei Phasenverlust am Eingang
Die untenstehende Tabelle zeigt den Anfangswert der Eingangsspannung bei Phasenverlust für jede Umrichterleistungsstufe.			
Bereich		Anfangswert	Einheit
0.4 kW ... 2.2 kW (200 V / 400 V)		15	V
4.0 kW ... 7.5 kW (200 V / 400 V)		13	V
11 kW ... 22 kW (200 V / 400 V)		15	V

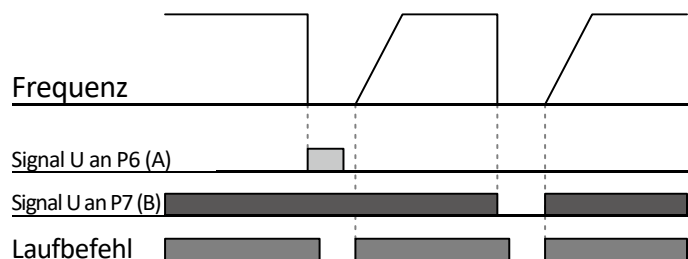
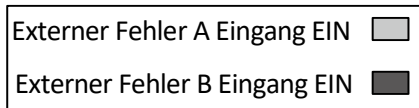
6.2.2 Externes Fehlersignal

Setzen Sie einen der programmierbaren Eingänge auf 4 (Externer Fehler), damit der Umrichter durch externe Signale außer Betrieb gesetzt werden kann.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	4 Externer Fehler	-	-
	87	Digitaleingang - Kontaktart: Öffner oder Schließer		-	Bit

Externes Fehlersignal einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung												
In.87 – Digitaleingang - Kontaktart: Öffner oder Schließer	<p>Definiert die Kontaktart am Eingang (Schließer oder Öffner). Wenn die Markierung des Schalters unten (0) ist, arbeitet der Eingang als Schließerkontakt (A). Wenn die Markierung des Schalters oben (1) ist, arbeitet der Eingang als Öffnerkontakt (B). Die entsprechenden Klemmen für jedes Bit sind wie folgt:</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>Bit</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Klemmen</td> <td>P5</td> <td>P4</td> <td>P3</td> <td>P2</td> <td>P1</td> </tr> </table>	Bit	5	4	3	2	1	Klemmen	P5	P4	P3	P2	P1
Bit	5	4	3	2	1								
Klemmen	P5	P4	P3	P2	P1								



6.2.3 Umrichter-Überlastschutz

Wenn der Eingangsstrom des Umrichters größer als der Nennstrom ist, wird eine Schutzfunktion aktiviert, um Schäden am Umrichter zu verhindern, wobei der Auslösestrom umgekehrt proportional zur Zeit ist.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
OU (Ausgangs- klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	6	Umrichter- Überlast	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.				

Hinweis

Ein Warnsignal kann über den programmierbaren Ausgang ausgegeben werden, bevor der Umrichter-Überlastschutz auslöst. Wenn die Überstromzeit 60% der Zeit erreicht, während der der zulässige Überstrom fließt (150%, 1 min), wird ein Warnsignal ausgegeben (Signalausgabe bei 150%, 36 s).

6.2.4 Ausfall des Drehzahlsignals

Wenn die Betriebsdrehzahl über einen analogen Eingang der Klemmleiste, ein Optionsboard für externe Kommunikation oder das Bedienteil vorgegeben wird, kann die Einstellung 'Ausfall des Drehzahlsignals' verwendet werden, um die Reaktion des Umrichters auf Situationen zu wählen, in denen das Drehzahlsignal aufgrund eines Signalkabelbruchs ausfällt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Pr (Schutz)	12	Aktion bei Ausfall des Drehzahlsignals	1	Austrudeln	-	-
	13	Zeit für Bestimmung 'Drehzahlsignal ausgefallen'	1.0		0.0–120.0	s
	14	Betriebsfrequenz bei Ausfall des Drehzahlsignals	0.00		Startfrequenz – Maximal- frequenz	Hz
	15	Analogeingangsspiegel für 'Drehzahlsignal ausgefallen- Entscheidung'	0	Hälfte von x1		-
OU (Ausgangs- klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	1	Signal- verlust	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	3			

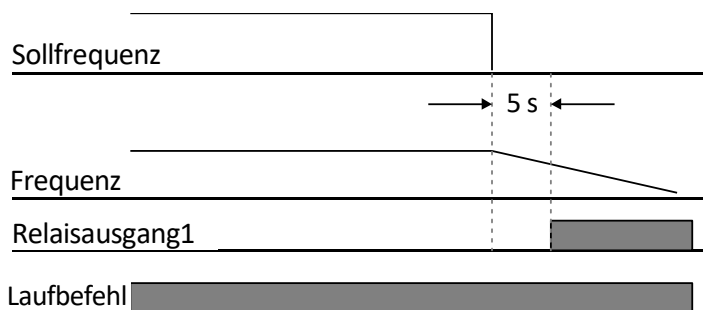
Ausfall des Drehzahlsignals einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
Pr.12 – Aktion bei Ausfall des Drehzahlsignals	Für Situationen, in denen das Drehzahlsignal ausfällt, kann eine spezifische Reaktion des Umrichters festgelegt werden.		
	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Das Drehzahlsignal wird sofort die Betriebsfrequenz, ohne irgendeine Schutzfunktion.
	1	Austrudeln	Der Umrichter Ausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (freier Auslauf).
	2	Verzögern	Der Motor verzögert und wird dann innerhalb der in Pr.07 (Verzögerungszeit nach Fehler) eingestellten Zeit stillgesetzt.
	3	Eingang halten	Der Umrichter berechnet den durchschnittlichen Eingangswert für die letzten 10 Sekunden vor dem Ausfall des Drehzahlsignals und verwendet ihn als Drehzahl-Sollwert.
	4	Ausgang halten	Der Umrichter berechnet den durchschnittlichen Ausgangswert für die letzten 10 Sekunden vor dem Ausfall des Drehzahlsignals und verwendet ihn als Drehzahl-Sollwert.
5	f bei Signalverlust	Der Umrichter arbeitet mit der in Pr.14 (f bei Signalverlust) eingestellten Frequenz.	

Schutz-
funktionen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
Pr.15 – Analogeingangs- pegel für 'Drehzahl- signal ausgefallen- Entscheidung'; Pr.13 – Zeit für Bestimmung 'Drehzahl- signal ausgefallen'	Den Spannungspegel und die Zeit für die 'Drehzahl- signal ausgefallen'- Entscheidung bei Verwendung eines analogen Eingangs einstellen.	
	Einstellung	Funktion
	0	Hälfte von x1
1	Kleiner als x1	Die Schutzfunktion wird ausgelöst, wenn die Eingangssignalstärke kleiner als der Anfangswert des Analogeingangs für Drehzahlvorgabe wird und sich während der in Pr.13 eingestellten Zeit (Zeit für Bestimmung 'Drehzahl- signal ausgefallen') auf diesem Pegel hält. Die Parameter In.08 und In.12 werden verwendet, um die Standardwerte einzustellen.
Pr.14 – Betriebsfrequenz bei Ausfall des Drehzahlsignals	Für Situationen, in denen das Drehzahl- signal ausfällt, den Parameter Pr.12 (Aktion bei Ausfall des Drehzahl- signals) auf 5 (f bei Signalverlust) setzen. Dadurch wird die Schutzfunktion ausgelöst und die Frequenz so eingestellt, dass der Betrieb weitergehen kann.	

Setzen Sie den Parameter Pr.15 (Analogeingangspegel für 'Drehzahl-
 signal ausgefallen'-
 Entscheidung) auf 1 (kleiner als x1), den Parameter Pr.12 (Aktion bei Ausfall des
 Drehzahlsignals) auf 2 (Verz.) und Pr.13 (Zeit für Bestimmung 'Drehzahl-
 signal ausgefallen')
 auf 5 s. Das Signalzustandsdiagramm zeigt den entsprechenden Funktionsablauf:



Hinweis

Wenn bei Verwendung eines Optionsboards für externe Kommunikation oder der integrierten RS485-Schnittstelle das Drehzahlsignal ausfällt, wird die Schutzfunktion ausgelöst, nachdem die in Pr.13 eingestellte Zeit (Zeit für Bestimmung 'Drehzahlsignal ausgefallen' abgelaufen ist).

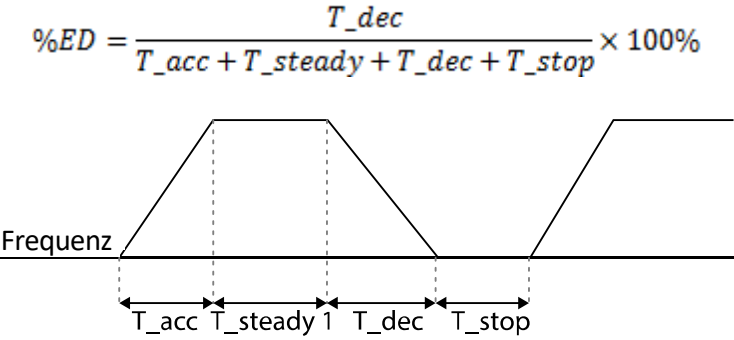
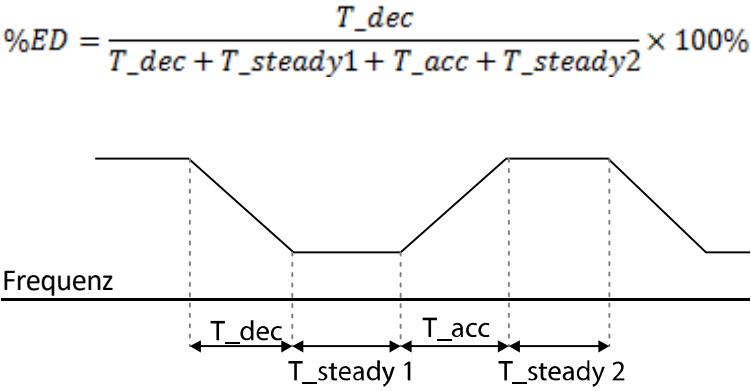
6.2.5 Widerstandskonfiguration für die dynamische Bremsseinheit (DB-Einheit)

Bei der G100-Baureihe ist der Stromkreis für den Bremswiderstand im Umrichter integriert.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	66	Bremswiderstand - Warnschwelle	10	0–30	%
OU (Ausgangs- klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	31	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.			

Den dynamischen Bremswiderstand einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.66 – Bremswiderstand – Warnschwelle	<p>Widerstandskonfiguration für die dynamische Bremsseinheit (%ED Betriebsart) einstellen. Durch die Konfiguration des Bremswiderstands wird die Geschwindigkeit, mit der der Bremswiderstand in einem Arbeitszyklus arbeitet, eingestellt. Die maximale Zeit bei Dauerbremsung ist 15s s, und nach Ablauf dieser 15 Sekunden wird das Bremswiderstand-Signal nicht mehr vom Umrichter ausgegeben. Die Zeit, die vergeht, bis der Bremswiderstand nach 15 Sekunden unterunterbrochenen Einsatzes wieder zur Verfügung steht, wird wie folgt berechnet:</p> $T = \frac{(100\% - \%ED) \times 15}{\%ED} [s]$ <p>Wenn der Abnutzungsgrad des Bremswiderstands auf 0% eingestellt ist, kann der Bremswiderstand ohne abnutzungsbedingte Einschränkungen verwendet werden. Es ist jedoch Vorsicht geboten, denn es besteht Brandgefahr, wenn die Abnutzung des Bremswiderstands höher als sein Energieverbrauch ist.</p> <p>Das folgende Beispiel zeigt die Einrichtung eines Bremswiderstands:</p>

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	$\%ED = \frac{T_{dec}}{T_{acc} + T_{steady} + T_{dec} + T_{stop}} \times 100\%$  <p>[Beispiel 1]</p> $\%ED = \frac{T_{dec}}{T_{dec} + T_{steady1} + T_{acc} + T_{steady2}} \times 100\%$  <p>[Beispiel 2]</p> <ul style="list-style-type: none"> • T_{acc}: Zeit für Beschleunigung auf Sollfrequenz • T_{steady}: Betriebszeit mit konstanter Drehzahl bei Sollfrequenz • T_{dec}: Zeit für Abbremsen auf eine Frequenz kleiner als die Frequenz bei Betrieb mit konstanter Drehzahl, oder Zeit für Stillsetzen ausgehend von der Frequenz beim Betrieb mit konstanter Drehzahl • T_{stop}: Stillsetzdauer bis zur Wiederaufnahme des Betriebs

⚠ Vorsicht

Stellen Sie den Bremswiderstand nicht so ein, dass die Nennleistung des Widerstands überschritten wird. Bei Überlastung kann der Widerstand überhitzen und einen Brand verursachen. Bei Einsatz eines Widerstands mit Wärmesensor kann der Sensorausgang als externes Fehlersignal für den programmierbaren Eingang des Umrichters verwendet werden.

6.3 Unterlastwarnung und Fehlerauslösung

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	04	Belastungsgrad	0	Normale Belastung	-	-
	25	Unterlast-Warnung?	1	Ja	0–1	-
	26	Unterlast-Warnzeit	10.0		0–600	s
	27	Aktion bei Unterlast-Fehlerauslösung	1	Austrudeln	-	-
	28	Unterlast-Fehlerauslösezeit	30.0		0–600	s
	29	Unterlast - untere Grenze	30		10–100	%
	30	Unterlast - obere Grenze	30		10–100	%

Unterlastwarnung und Fehlerauslösung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.27 – Aktion bei Unterlast-Fehlerauslösung	Gibt die Reaktion des Umrichters bei Unterlastfehler vor. Bei Einstellung "0" (Nein) wird kein Unterlastfehler abgefragt. Bei Einstellung "1" (Austrudeln) wird beim Auslösen eines Unterlastfehlers der Umrichterausgang gesperrt. Bei Einstellung "0" (Verz.) wird beim Auslösen eines Unterlastfehlers der Motor verzögert und stillgesetzt.
Pr.25 – Unterlast-Warnung?	Gibt vor, ob eine Unterlast-Warnung erfolgen soll. Setzen Sie diesen Parameter auf 1 (Ja) und den Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) bzw. OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) auf 7 (Unterlast). Die Warnsignale werden ausgegeben, wenn ein Unterlast-Zustand eintritt.
Pr.26 – Unterlast-Warnzeit; Pr.28 – Unterlast-Fehlerauslösezeit	Die Schutzfunktion wird aktiviert, wenn sich der oben beschriebene Unterlastzustand während der vorgegebenen Warnzeit oder Fehlerauslösezeit hält. Diese Funktion ist nicht wirksam, wenn die Energiesparfunktion in Ad.50 aktiviert ist.
Pr.29 – Unterlast - untere Grenze; Pr.30 – Unterlast - obere Grenze	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellung 'Hohe Belastung' - Unterstützt nicht den Parameter Pr.29. - In Pr.30 wird der Unterlastgrad auf den Motornennstrom bezogen bestimmt.

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
	<div style="text-align: center;"> <p>Ausgangsstrom</p> <p>Pr.30</p> <p>Nennschlupffrequenz x 2</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> • Einstellung 'Normale Belastung' - In Pr.29 wird der Unterlastgrad bezogen auf [2 mal Betriebsfrequenz der Motor-Nennschlupfdrehzahl] (bA.12 „Rated Slip“) bestimmt. - In Pr.30 wird der Unterlastgrad bei der in dr.18 festgelegten Eckfrequenz bestimmt. Die obere Grenze und untere Grenze sind auf den Motornennstrom bezogen. <div style="text-align: center;"> <p>Ausgangsstrom</p> <p>Pr.30</p> <p>Pr.29</p> <p>Nennschlupffrequenz x 2</p> <p>Eckfrequenz</p> <p>Ausgangsfrequenz</p> </div>

6.3.1 Lüfterfehler-Abfrage

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	79	Aktion bei Lüfter-Fehlerauslösung	0	Schutzfunktion auslösen	-
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	8	Lüfter-Warnung	-
OU (Ausgangsklemmen)	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.			

Lüfterfehler-Abfrage einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
Pr.79 – Aktion bei Lüfter-Fehlerauslösung	Reaktion des Umrichters bei Auslösen des Lüfterfehlers festlegen.	
	Einstellung	Funktion
	0	Schutzfunktion auslösen Wenn ein Lüfterfehler erkannt wird, wird der Umrichterausgang gesperrt und der Lüfterfehler angezeigt.
1	Warnung Wenn der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) bzw. OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) auf 8 (Lüfterwarnung) eingestellt ist, wird das Lüfterfehler-Signal ausgegeben und der Betrieb läuft weiter.	
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.; OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	Wenn der entsprechende Parameter auf 8 (Lüfterwarnung) eingestellt ist, wird das Lüfterfehler-Signal ausgegeben und der Betrieb läuft weiter. Wenn jedoch die Temperatur innerhalb des Umrichters über ein bestimmtes Niveau steigt, wird der Umrichterausgang durch Auslösen des Übertemperaturschutzes gesperrt.	

6.3.2 Lebensdauerdiagnose von Komponenten

Lebensdauerdiagnose für Lüfter

Geben Sie den Wert für den Parameter Pr.87 (Lüfteraustausch-Warnschwelle) ein (Angabe in %). Nachdem die angegebene Warnschwelle (...%) erreicht ist (> 50 000 Stunden), erscheint die Lüfteraustausch-Warnung im programmierbaren Ausgang oder Bedienteil.

Die erreichte Stufe der Lebensdauer des Lüfters (in %) wird im Parameter Pr.86 angezeigt. Beim Lüfteraustausch können Sie den kumulierten Wert auf 0 zurücksetzen, indem Sie den Parameter Pr.88 (Kumulierte Betriebszeit des Lüfters zurücksetzen) auf 1 setzen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	86	Erreichte Stufe der Lüfter-Lebensdauer	0.0	0.0–6553.5	%
	87	Lüfteraustausch-Warnschwelle	90.0	0.0–100.0	%
OU (Ausgangsklemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	37	Lüfteraustausch	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.			

6.3.3 Auslösen eines Unterspannungsfehlers

Wenn der Umrichter von der Spannungsversorgung getrennt wird und die Zwischenkreis-Gleichspannung des Umrichters unter einen bestimmten Spannungspegel fällt, wird ein Unterspannungsfehler ausgelöst und der Umrichterausgang gesperrt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	81	Verzugszeit für 'Unterspannungsfehler auslösen'	0.0		0–60	s
OU (Ausgangs- klemmen)	31	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	11	Unter- spannung	-	-
	33	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.				

Auslösen eines Unterspannungsfehlers einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.81 – Verzugszeit für 'Unterspannungs- fehler auslösen'	Wenn der Parameter OU.31 bzw. OU.33 auf 11 (Unterspannung) gesetzt ist, wird der Umrichterausgang gesperrt, wenn erstens der Unterspannungsfehler ausgelöst wird und zweitens die Verzugszeit für 'Unterspannungsfehler auslösen' abgelaufen ist. Das Warnsignal beim Auslösen eines 'Unterspannungsfehlers' kann über einen programmierbaren Relaisausgang erzeugt werden. Die Verzugszeit für 'Unterspannungsfehler auslösen' wird nicht auf das Warnsignal angewendet.

6.3.4 Sperrung des Umrichterausgangs über programmierbaren Ausgang

Wenn der programmierbare Ausgang als Steuerklemme zum Sperren des Umrichterausgangs festgelegt wird und das Sperrsignal an der Klemme eingeht, wird der Umrichter abgeschaltet.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	5	Umrichter- sperre	-	-

Sperrung des Umrichterausgangs über programmierbaren Ausgang einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Wenn die Funktion des programmierbaren Ausgangs auf 5 (Umrichtersperre) eingestellt ist und der Ausgang während des Betriebs eingeschaltet wird, wird der Umrichterausgang gesperrt und „BX“ (Umrichtersperre) erscheint auf der Bedienteil-Anzeige. Während „BX“ auf der Bedienteil-Anzeige angezeigt wird, können Betriebsinformationen wie Betriebsfrequenz und Stromstärke des Umrichters zur Zeit des BX-Signals abgefragt werden. Der Umrichter nimmt den Betrieb wieder auf, wenn der BX-Ausgang ausgeschaltet und der Laufbefehl gegeben wird.

6.3.5 Zurücksetzen des Fehlerstatus

Das Zurücksetzen des Fehlerstatus erfolgt durch Neustart des Umrichters über das Bedienteil oder einen analogen Eingang.


Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
In (Eingangsklemmen)	65–69	Px-Klemmen - Einstellmöglichkeiten	3	RESET	-

Zurücksetzen des Fehlerstatus einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
In.65...69 – Px-Klemmen definieren	Die STOP/Reset-Taste auf dem Bedienfeld betätigen oder den programmierbaren Eingang verwenden, um den Umrichter neu zu starten. Den programmierbaren Eingang auf 3 (RESET) setzen und den Eingang einschalten, um den Fehlerstatus zurückzusetzen.

6.3.6 Umrichterdiagnosestatus

Prüfen Sie den Diagnosestatus von Bauteilen oder Geräten für den Umrichter, um zu sehen ob sie ausgetauscht werden müssen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	89	Lüfteraustausch-Warnung		Bit	00–01
				00	-
				01	Lüfter-Warnung
					Bit

6.3.7 Reaktion des Umrichters bei Optionsboard-Fehlerauslösung

Wenn ein Optionsboard mit dem Umrichter verwendet wird, können Optionsboard-Fehler auftreten. Legen Sie die Reaktion des Umrichters auf das Auslösen eines Optionsboard-Fehlers zwischen Optionsboard und Gerätekörper des Umrichters oder auf ein Lösen des Optionsboards vom Umrichter fest.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	80	Aktion bei Optionsboard-Fehlerauslösung	0	Keine	0–3	-
			1	Austrudeln		
			2	Verzögern		

Reaktion des Umrichters bei Optionsboard-Fehler festlegen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
Pr.80 – Aktion bei Optionsboard-Fehlerauslösung	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Keine Aktion wird ausgeführt.
	1	Austrudeln	Der Umrichterausgang wird gesperrt, und eine Fehlermeldung wird am Bedienteil angezeigt.
	2	Verzögern	Der Motor verzögert und wird innerhalb der in Pr.07 (Verzögerungszeit nach Fehler) eingestellten Zeit stillgesetzt.

6.3.8 Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor

Wenn ein Laufbefehl ausgeführt wird, während der Motor vom Umrichterausgang getrennt ist, wird ein 'Fehler durch nicht angeschlossenen Motor' ausgelöst und eine Schutzfunktion vom System ausgeführt.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	31	Aktion bei Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor	0	Keine	0–1	-
			1	Austrudeln	-	-
	32	Stromschwelle für „Nicht angeschlossenen Motor“-Erkennung	5		1–100	%
	33	Verzugszeit zum Auslösen des Fehlers durch nicht angeschlossenen Motor	3.0		0.1–10	s

'Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor' einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.32 – Stromschwelle für „Nicht angeschlossenen Motor“-Erkennung; Pr.33 – Verzugszeit zum Auslösen des Fehlers durch nicht angeschlossenen Motor	Wenn 'Aktion bei Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor' aktiv, d.h. auf 1 (Austrudeln) gesetzt, und gleichzeitig die Ausgangsstromstärke, bezogen auf den Nennstrom (bA.13), niedriger als der in Pr.32 (Stromschwelle für „Nicht angeschlossenen Motor“-Erkennung) ist und dieser Zustand während der in Pr.33 (Verzugszeit zum Auslösen des Fehlers durch nicht angeschlossenen Motor) eingestellten Zeit andauert, wird ein Fehler durch nicht angeschlossenen Motor ausgelöst.

⚠ Vorsicht

Wenn bA.07 (U/f-Kennlinie) auf 1 (quadratisch) gesetzt ist, setzen Sie Pr.32 (Stromschwelle für „Nicht angeschlossenen Motor“-Erkennung) auf einen Wert kleiner als Werkseinstellung. Sonst kann es bei aktivierter 'Aktion bei Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor', passieren, dass ein Fehler durch nicht angeschlossenen Motor ausgelöst wird, nur weil der Ausgangsstrom zu klein ist.

6.3.9 Unterspannungsfehlerauslösung 2

Wenn der Parameter Pr.82 (Unterspannungsfehlerauslösung 2?) auf 1 (Ja) gesetzt ist und ein Unterspannungsfehler auftritt, wird eine Fehlermeldung angezeigt. In diesem Fall wird, auch wenn die Spannung des Zwischenkreiskondensators über der Fehlerauslöseschwelle liegt, der Unterspannungsfehler 2 nicht zurückgesetzt. Um den Fehler zurückzusetzen, starten Sie den Umrichter neu. Die Fehlerhistorie wird nicht gespeichert.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Pr (Schutz)	82	Unterspannungsfehlerauslösung 2?	Ja (1)	0/1	-

6.3.10 Umrichter-Übertemperaturwarnung

Diese Funktion gibt eine Warnung aus, wenn die Umrichtertemperatur höher als die im Parameter Pr.77 eingestellte Temperatur ist. Vorab können Sie die Ausgabe der Warnung mithilfe der programmierbaren Relaisausgänge und die Reaktion des Umrichters bei Ausgabe der Warnung einrichten (vier Arten von Übertemperaturwarnung).

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit	
Pr (Schutz)	77	Temperatur für Über- temperaturwarnung	90	10–110	°C	
	78	Aktion bei Übertemperatur- warnung	0: None	0	Keine	-
				1	Warnung	
				2	Austrudeln	
3	Verzögern					
OU (Ausgangs- klemmen)	31, 33	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def. Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	41: Über- temperatur- warnung	0–44	-	

Umrichter-Übertemperaturwarnung einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
Pr.77 – Temperatur für Übertemperatur- warnung	Legen Sie die Temperatur fest, bei der eine Übertemperaturwarnung ausgegeben wird. Einstellbereich: 10–110[°C]
Pr.78 – Aktion bei Übertemperatur- warnung	0: Keine —> Es wird keine Übertemperaturwarnung ausgegeben 1: Warnung —> Wenn die 'Temperatur für Übertemperaturwarnung' überschritten wird, erscheint eine Warnmeldung auf der Bedienteil-Anzeige und der Umrichter arbeitet normal weiter 2: Austrudeln —> Wenn die 'Temperatur für Übertemperaturwarnung' überschritten wird, wird ein Übertemperaturfehler ausgelöst, d.h. der Umrichterausgang wird gesperrt und der Motor trudelt aus 3: Verzögern —> Wenn die 'Temperatur für Übertemperaturwarnung' überschritten wird, wird ein Übertemperaturfehler ausgelöst, d.h. der Motor verzögert und wird stillgesetzt
OU.31 – Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.; OU.33 – Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	38: Übertemperaturwarnung —> Bei Übertemperatur wird ein Signal ausgegeben, um eine Übertemperaturwarnung zu erzeugen oder einen Übertemperaturfehler auszulösen

6.3.11 Drehmomenterkennung - Schutzfunktion

Mit dieser Funktion wird das Drehmoment abgefragt und der Drehmomentstatus über einen programmierbaren Relaisausgang ausgegeben, wenn Motorüberlast oder plötzliche Unterlast auftritt. Diese Funktion wird aktiviert, wenn der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) auf 43 oder 44 gesetzt ist.

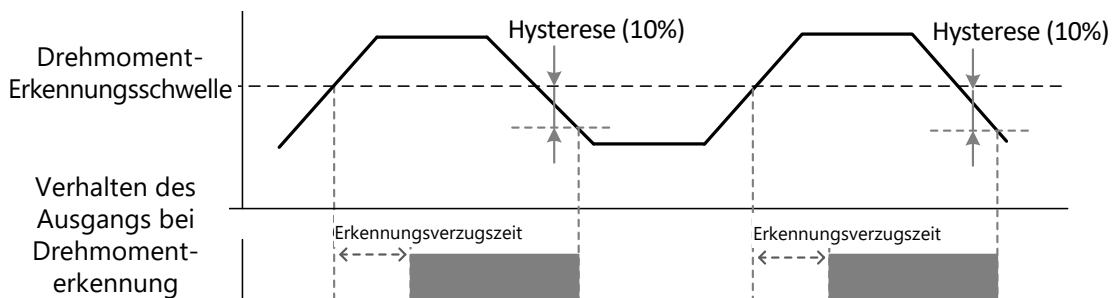
Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
OU (Ausgangs- klemmen)	31, 33	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	43	Drehmomentüberwachung 1	0-44	-
		Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	44	Drehmomentüberwachung 2		
	67*	Drehmomenterkennung 1 - Schutzfunktion auslösen	0: Keine		0-8	-
	68*	Drehmoment-Erkennungsschwelle 1	100		0-200.0	%
	69*	Drehmomenterkennung 1 - Verzugszeit	0.1		0.0-10.0	s
	70**	Drehmomenterkennung 2 - Schutzfunktion auslösen	0: Keine		0-8	-
	71**	Drehmoment-Erkennungsschwelle 2	100		0-200.0	%
72**	Drehmomenterkennung 2 - Verzugszeit	0.1		0.0-10.0	s	

*Nur sichtbar, wenn der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) auf 43 (Drehmomenterkennung 1 - Schutzfunktion auslösen) gesetzt ist.

**Nur sichtbar, wenn der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) auf 44 (Drehmomenterkennung 2 - Schutzfunktion auslösen) gesetzt ist.

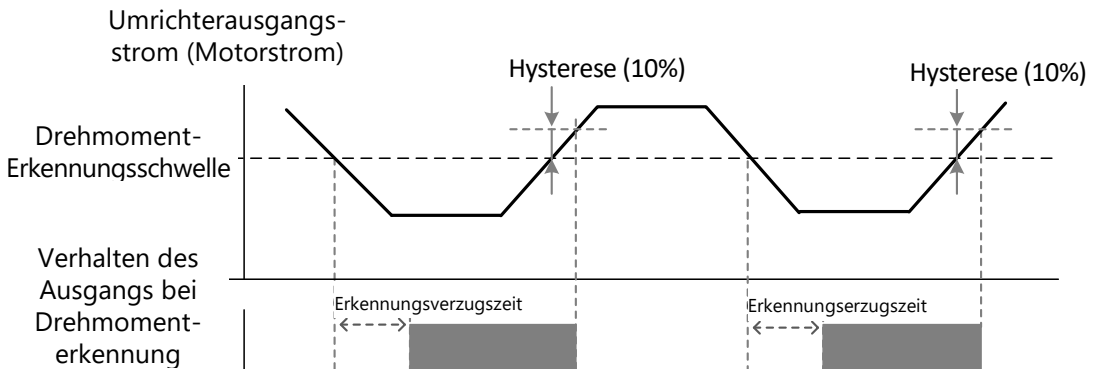
Die Aktivierung der Drehmomenterkennungsfunktion erfolgt wie in der Abbildung gezeigt mit einer Hysterese von 10% bezogen auf den Schwellwert bei Motornennstrom, dabei verhält sich der Ausgang wie in dem Signalzustandsdiagramm dargestellt.

Aktivierung der Drehmomenterkennungsfunktion bei Überdrehmoment



Schutz-
funktionen

Aktivierung der Drehmomenterkennungsfunktion bei Unterdrehmoment



Die in den Parametern OU.68 und OU.71 eingestellten Drehmoment-Erkennungsschwellen werden bezogen auf den Schwellwert bei Motornennstrom angegeben.

'Drehmomenterkennung – Schutzfunktion auslösen' einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
OU.67 – Drehmomenterkennung 1 - Schutzfunktion auslösen; OU.70 – Drehmomenterkennung 2 - Schutzfunktion auslösen	0: Keine → Drehmomenterkennung ist nicht aktiv 1: Überdrehmoment Soll Drehzahl - Warnung → Erkennt Überdrehmoment und gibt nur dann eine Warnung aus, wenn die Umrichterausgangsfrequenz gleich der Sollfrequenz ist 2: Überdrehmoment - Warnung → Erkennt Überdrehmoment während des Betriebs und gibt eine Warnung aus 3: Überdrehmoment Soll Drehzahl - Fehlerauslösung → Erkennt Überdrehmoment und löst nur dann einen Fehler aus, wenn die Umrichterausgangsfrequenz gleich der Sollfrequenz ist 4: Überdrehmoment - Fehlerauslösung → Erkennt Überdrehmoment während des Betriebs und löst einen Fehler aus 5: Unterdrehmoment Soll Drehzahl - Warnung → Erkennt Unterdrehmoment und gibt nur dann eine Warnung aus, wenn die Umrichterausgangsfrequenz gleich der Sollfrequenz ist 6: Unterdrehmoment - Warnung → Erkennt Unterdrehmoment während des Betriebs und gibt eine Warnung aus 7: Unterdrehmoment Soll Drehzahl - Fehlerauslösung → Erkennt Unterdrehmoment und löst nur dann einen Fehler aus, wenn die Umrichterausgangsfrequenz gleich der Sollfrequenz ist 8: Unterdrehmoment - Fehlerauslösung → Erkennt Unterdrehmoment während des Betriebs und löst einen Fehler aus

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung
OU.68 – Drehmoment-Erkennungsschwelle 1; OU.71 – Drehmoment-Erkennungsschwelle 2	Legt die Drehmoment-Erkennungsschwellen 1 und 2 fest. Die Erkennungsschwellen werden jeweils bezogen auf den Schwellwert bei Motornennstrom angegeben. Die Erkennungsschwelle muss so gewählt werden, dass sie über dem Drehmomentwert des Motorleerlaufstroms (Ba.14) liegt.
OU.69 – Drehmomenterkennung 1 - Verzugszeit; OU.72 – Drehmomenterkennung 2 - Verzugszeit	Legt die Verzugszeit bei Drehmomenterkennung 1 und 2 fest. Wenn Unterdrehmoment erkannt wird, wird nach Ablauf dieser Verzugszeit eine Warnung ausgegeben oder ein Fehler ausgelöst.

6.4 Liste der Fehler/Warnungen

Die folgende Liste zeigt die Fehlertypen und Warnungen, die beim Einsatz des G100 Frequenzumrichters auftreten. Für genauere Informationen zu den Fehlern und Warnungen siehe Kapitel 6 **Ausführen von Schutzfunktionen**.

Kategorie	Beschreibung	
Größerer Fehler	Selbsthaltend	Überstromfehler
		Überspannungsfehler
		Externes Fehlersignal
		Durch einen Thermistor ausgelöster Fehler
		Ankerkurzschluss-Fehler
		Optionsboard-Fehler*
		Übertemperaturfehler
		Phasenverlust am Ausgang
		Phasenverlust am Eingang
		Umrichter-Überlastfehler
		Erdschlussfehler**
		Lüfterfehler
		Motor-Übertemperaturfehler
		Ausfall der PID-Vorschaltfunktion
		I/O-Board-Zwischenkreisfehler
Durch externe Bremse ausgelöster Fehler		
Fehler durch nicht angeschlossenen Motor		

Schutz-
funktionen

Kategorie		Beschreibung
		Während des Betriebs ausgelöster Unterspannungsfehler
		Umrichter-Übertemperaturfehler
		Überdrehmoment 1 - Fehler
		Unterdrehmoment 1 - Fehler
		Überdrehmoment 2 - Fehler
		Unterdrehmoment 2 - Fehler
	Signalpegel	Unterspannungsfehler
		Not-Halt-Fehler
		Ausfall des Drehzahlsignals
	Schwerwiegend	Externer Speicherfehler
		Analogeingangsfehler
	Kleinerer Fehler	CPU-Watchdog-Fehler
Motor-Überlastfehler		
Warnung	Motor-Unterlastfehler	
	Drehzahlsignalausfall-Warnung	
	Überlast-Warnung	
	Unterlast-Warnung	
	Umrichterüberlast-Warnung	
	Lüfterbetrieb-Warnung	
	Bremswiderstand-Bremsgeschwindigkeit-Warnung	
	Rotor-Zeitkonstante Tuningfehler	
	Lüfteraustausch-Warnung	
	Umrichter-Übertemperaturwarnung	
	Überdrehmoment 1 - Warnung	
	Unterdrehmoment 1 - Warnung	
	Überdrehmoment 2 - Warnung	
	Unterdrehmoment 2 - Warnung	

*Tritt nur auf, wenn ein Optionsboard verwendet wird.

**Die Erdschlussfehlererkennungsfunktion wird nur mit 4.0 kW, 2.2 kW 200 V und 5.5 - 22 kW Geräten geliefert. Bei anderen Geräten wird der Umrichter bei Auftreten eines Erschussfehlers durch Auslösen des Überspannungs- und Überstromschutzes geschützt.

7 RS485-Kommunikationsfunktionen

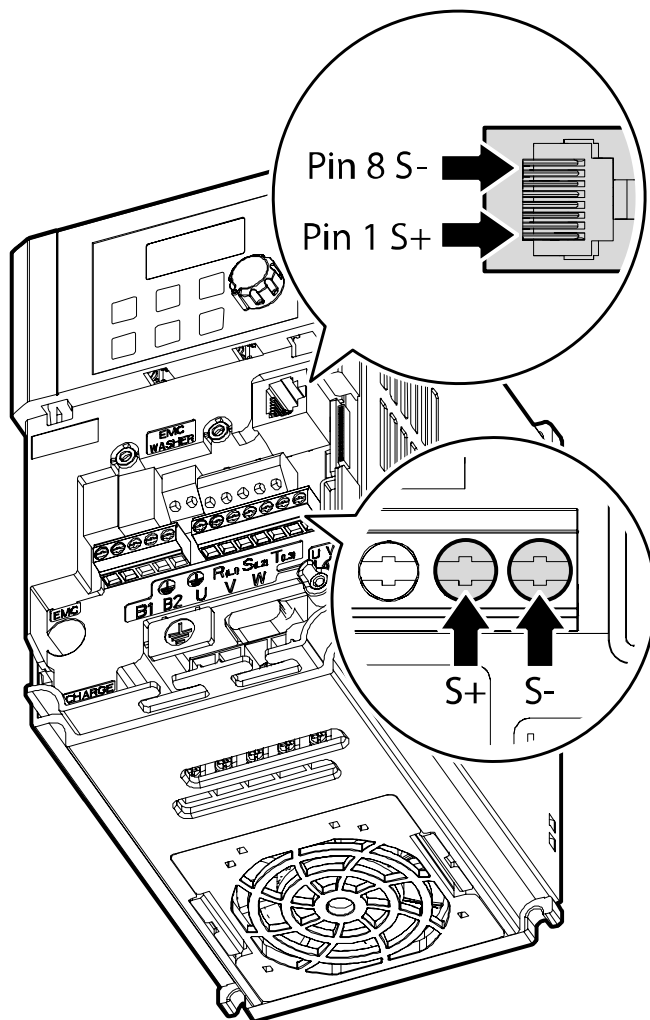
Dieses Kapitel erklärt, wie der Umrichter mit einer SPS oder einem PC über eine größere Entfernung mithilfe der RS485-Kommunikationsfunktionen gesteuert werden kann. Für die RS485-Kommunikation schließen Sie die Kommunikationsleitungen an und stellen Sie die Kommunikationsparameter am Umrichter ein. Informationen zur Konfiguration und Verwendung der RS485-Kommunikationsfunktionen sind in den Kommunikationsprotokollen und -parametern zu finden.

7.1 Kommunikationsstandards

Die G100-Geräte tauschen Daten mit einer SPS oder einem PC nach den RS485-Kommunikationsstandards aus. Die RS485-Kommunikationsstandards unterstützen das Multi-Drop-System und bieten eine sehr störungsunempfindliche Schnittstelle. Detaillierte Informationen über die Kommunikationsstandards sind in der folgenden Tabelle zu finden.

Bereich	Standard
Kommunikationsmethode / Übertragungsart	RS-485 / Busmethode, Multi-Drop-System
Umrichter-Baureihe	G100
Anzahl angeschlossener Umrichter / Übertragungslänge	Max. 16 Umrichter / max. 1200 m (empfohlene Übertragungslänge: < oder = 700 m)
Empfohlenes Kabel	0.75mm ² (18AWG), abgeschirmte verdrehte Leitungen (Shielded Twisted Pair)
Installationsart	Vorgesehene Klemmen (S+/S-) auf der Steuerklemmleiste Mit dem RJ-45 Anschluss verbunden (Pin 1 S+, Pin 2 S-)
Spannungsversorgung	Interne Versorgung durch den Umrichter - interne galvanisch getrennte Spannungsversorgung vom Umrichterstromkreis
Datenübertragungsrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bit/s
Steuerungsverfahren	Asynchrones Kommunikationssystem
Kommunikationsmodus	Halbduplexbetrieb
Zeichensatz	Modbus RTU: binär / LS INV 485: ASCII
Anzahl Stopbits	1-bit/2-bit
Rahmenfehlerprüfung	2 Byte
Paritätskontrolle	Keine / Gerade / Ungerade

Beim Anschluss der Datenleitungen ist Folgendes zu beachten.



Verwenden Sie STP-Kabel (Shielded Twisted Pair) in zweipaariger Ausführung (verwenden Sie nur Pin 1 (S+), Pin 8 (S-); das an Pin 1 bzw. Pin 8 angeschlossene Kabel sollte jeweils eines mit verseilten Adern sein) und RJ45-Stecker STP. Verwenden Sie einen RJ45-Koppler für die Verbindung zwischen Umrücker und Verlängerungskabel (LAN-Koppler in Y-Ausführung, an den der RJ45-Stecker STP angeschlossen werden kann). (Verwenden Sie LAN-Standardprodukte bei Kabeln, Steckern und Kopplern: CAT5, CAT5e, CAT6.)

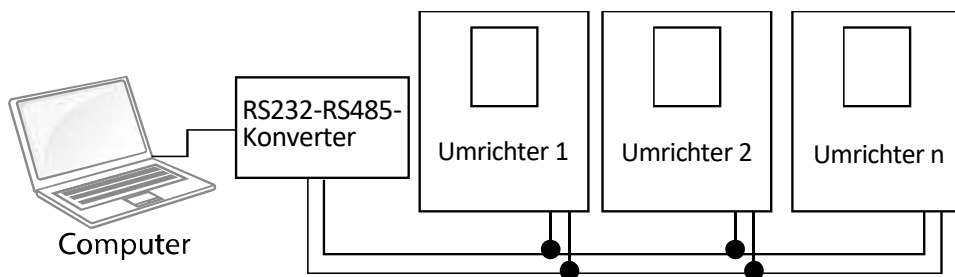
Hinweis

- Datenleitungen müssen getrennt von Leistungskabeln verlegt werden.
- Verwenden Sie die RS485-Schnittstelle, indem Sie die die Anschlussklemme S+ oder S- der Klemmenleiste und den Pin S+ oder S- des RJ45-Steckers wählen.

7.2 Konfiguration des Kommunikationssystems

Ein RS485-Kommunikationssystem ist so konfiguriert, dass der PC oder die SPS als Master und der Umrichter als Slave agieren. Wird ein PC als Master verwendet, muss der RS232-Schnittstellenkonverter im PC integriert sein, so dass dieser über den RS232-RS485-Konverter mit dem Umrichter kommunizieren kann. Die Spezifikationen und Leistungen von Schnittstellenkonvertern können je nach Hersteller variieren, aber die Basisfunktionen sind gleich. Detaillierte Informationen über die Funktionen und Spezifikationen sind in der Anleitung des Herstellers zu finden.

Der Anschluss der Datenleitungen und die Konfiguration der Kommunikationsparameter am Umrichter erfolgt gemäß der folgenden Abbildung, welche die Konfiguration des Kommunikationssystems zeigt.



7.2.1 Anschluss der Datenleitungen

Stellen Sie sicher, dass der Umrichter vollständig von der Spannungsversorgung getrennt ist, und verbinden Sie dann die RS485-Datenleitung mit den Anschlussklemmen S+ oder S- der Steuerklemmleiste oder mit dem RJ45-Anschluss (Pin 1: S+; Pin 8: S-) des I/O-Boards. Maximal 16 Umrichter können angeschlossen werden. Als Datenleitungen sind abgeschirmte verdrehte Leitungen (Twisted-Pair-Kabel) zu verwenden.

Die maximale Länge der Datenleitung ist 1200 m, aber für eine stabile Kommunikation wird empfohlen, eine Kabellänge von 700 m nicht zu überschreiten. Wenn Sie eine Datenleitung länger als 1200 m verwenden oder mehr Geräte anschließen, verwenden Sie bitte Repeater, um die Datenübertragungsrate zu verbessern. Ein Repeater ist effektiv, wenn reibungslose Kommunikation aufgrund von elektromagnetischen Störeinflüssen nicht verfügbar ist.

7.2.2 Einstellung der Kommunikationsparameter

Bevor Sie mit der Konfiguration des Kommunikationssystems beginnen, stellen Sie sicher, dass die Datenleitungen korrekt angeschlossen sind. Schalten Sie dann den Umrichter ein, und stellen Sie die Kommunikationsparameter ein.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
CM (Kommunikation)	01	RS485 Umrichter-ID	1	1–250	-
	02	RS485-Protokoll	0 ModBus RTU	0, 2	-
	03	RS485-Datenübertragungsrate	3 9600 bit/s	0–7	-
	04	RS485-Übertragungsrahmen	0 D8/PN/S1	0–3	-
	05	Quittungsverzugszeit	5	0–1000	ms

Kommunikationsparameter einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung	
CM.01 – RS485 Umrichter-ID	Stellen Sie die Umrichter-ID auf einen Wert zwischen 1 und 250 ein.	
CM.02 – RS485-Protokoll	Eines der beiden integrierten Protokolle wählen: Modbus-RTU oder LS INV 485.	
	Einstellung	Funktion
	0	Modbus-RTU
2	LS INV 485	Für LS-Umrichter bestimmtes Protokoll
CM.03 – RS485-Datenübertragungsrate	Stellen Sie eine Datenübertragungsrate bis zu 115 200 bit/s ein.	
	Einstellung	Funktion
	0	1200bit/s
	1	2400bit/s
	2	4800bit/s
	3	9600bit/s
	4	19200bit/s
	5	38400bit/s
	6	56Kbit/s
7	115 Kbit/s (115 200 bit/s)	

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung											
CM.04 – RS485-Übertragungsrahmen	Wählen Sie eine Übertragungskonfiguration. Damit stellen Sie die Datenlänge, Paritätskontrolle und Anzahl Stopbits ein.											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Einstellung</th> <th style="width: 20%;">Funktion</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>D8/PN/S1 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 1 Stopbit</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>D8/PN/S2 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 2 Stopbits</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>D8/PE/S1 8-Bit-Wort / gerade Parität / 1 Stopbit</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>D8/PO/S1 8-Bit-Wort / ungerade Parität / 1 Stopbit</td> </tr> </tbody> </table>		Einstellung	Funktion	0	D8/PN/S1 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 1 Stopbit	1	D8/PN/S2 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 2 Stopbits	2	D8/PE/S1 8-Bit-Wort / gerade Parität / 1 Stopbit	3	D8/PO/S1 8-Bit-Wort / ungerade Parität / 1 Stopbit
	Einstellung	Funktion										
	0	D8/PN/S1 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 1 Stopbit										
	1	D8/PN/S2 8-Bit-Wort / keine Paritätskontrolle / 2 Stopbits										
2	D8/PE/S1 8-Bit-Wort / gerade Parität / 1 Stopbit											
3	D8/PO/S1 8-Bit-Wort / ungerade Parität / 1 Stopbit											
<p>Stellen Sie die Reaktionszeit des Slave (Umrücker) ein, d.h. die Quittungsverzugszeit, während der der Slave wartet bis er auf die Anforderung vom Master (PC, SPS) reagiert. Diese Quittungsverzugszeit wird in einem System verwendet, wo die Reaktion des Slave zu schnell für eine Verarbeitung der Antwort durch den Master wäre. Dieser Parameter ist auf einen passenden Wert für reibungslose Master-Slave-Kommunikation einzustellen.</p>												
<p>The diagram illustrates the timing between a Master and a Slave. The Master sends two 'Anforderung' (request) pulses. For each request, the Slave sends a 'Reaktion' (reaction) pulse. The time interval between the start of the request and the start of the reaction is labeled 'CM.05 – Quittungsverzugszeit'. Ellipses (...) indicate that this sequence can repeat.</p>												

Kommunikation

7.2.3 Konfiguration des Befehlskanals und der Betriebsfrequenz

Setzen Sie den Parameter Drv (Befehlsquelle) in der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 3 (RS485) und den Frq-Parameter (Frequenz-Sollwertquelle) der Operation-Gruppe (Betrieb) auf 6 (RS485), um den Laufbefehl und die Sollfrequenz im allgemeinen Kompatibilitätsbereich über Schnittstelle vorzugeben.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
Betrieb („operation“)	Drv	Befehlsquelle	3 RS485	0–4	-
	Frq	Frequenz-Sollwertquelle	6 RS485	0–8	-

7.2.4 Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals

Konfigurieren Sie die Entscheidungsstandards für einen Ausfall des Drehzahlsignals und die Schutzreaktion des Umrichters, wenn ein Kommunikationsproblem länger als während der vorgegebenen Zeit andauert.

Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals einstellen

Parameter – Grundfunktion	Beschreibung		
Pr.12 – Aktion bei Ausfall des Drehzahlsignals; Pr.13 – Zeit für Bestimmung 'Drehzahlsignal ausgefallen'	Die Reaktion wählen, die der Umrichter ausführen soll, wenn ein Kommunikationsfehler auftritt und länger als während der in Pr.13 eingestellten Zeit andauert.		
	Einstellung		Funktion
	0	Keine	Das Drehzahlsignal wird sofort die Betriebsfrequenz, ohne irgendeine Schutzfunktion.
	1	Austrudeln	Der Umrichterausgang wird gesperrt. Der Umrichter lässt den Motor austrudeln (freier Auslauf).
	2	Verzögern	Der Antrieb verzögert bis zum Stillstand des Motors.
	3	Eingang halten	Der Umrichter verwendet weiter den Drehzahl-Sollwert vor dem Ausfall des Drehzahlsignals.
	4	Ausgang halten	Der Umrichter verwendet weiter die Betriebsfrequenz vor dem Ausfall des Drehzahlsignals.
	5	f bei Signalverlust	Der Umrichter arbeitet mit der in Pr.14 (f bei Signalverlust) eingestellten Frequenz.

7.2.5 Einstellung eines virtuellen digitalen Eingangs

Virtuelle digitale Eingänge können mithilfe einer Kommunikationsadresse (0h0385) gesteuert werden. Stellen Sie die Parameter CM.70–77 auf die zu betätigenden Funktionen ein, dann setzen Sie in der Adresse 0h0322 das entsprechende Bit für die Funktion auf 1, um die Funktion zu betätigen. Ein virtueller Eingang arbeitet unabhängig von den in In.65-69 eingestellten programmierbaren Multifunktionseingängen und kann nicht redundant gesetzt werden. Der Status des jeweiligen virtuellen Eingangs kann mithilfe des Parameters CM.86 (Überwachung der virtuellen digitalen Eingänge) abgefragt werden. Stellen Sie den DRV-Parameter auf die entsprechende Befehlsquelle ein, bevor Sie die virtuellen Eingänge konfigurieren.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung		Einstellbereich	Einheit
CM (Kommunikation)	70–77	Virtueller digitaler Eingang x	0	Keine	0–49	-
	86	Überwachung der virtuellen digitalen Eingänge	-	-	-	-

Beispiel: Wenn Sie einen Vorwärts-Laufbefehl (FX) durch Steuerung eines virtuellen digitalen Eingangs im allgemeinen Kompatibilitätsbereich über RS485-Schnittstelle senden wollen, setzen Sie CM.70 auf „FX“ (Vorwärts). Dann ordnen Sie den Wert 0h0001 der Adresse 0h0322 zu, um die Vorwärts-Lauffunktion zu betätigen.

Hinweis

Die folgende Tabelle enthält Werte und Funktionen, die auf die Adresse 0h0322 angewendet werden:

Einstellung	Funktion
0h0001	Drehrichtung vorwärts (FX)
0h0003	Rückwärtslauf (RX)
0h0000	Stopp

7.2.6 Speichern von Parametern, die über Schnittstelle eingestellt wurden

Wenn Sie den Umrichter abschalten, nachdem Sie die allgemeingültigen Parameter oder Bedienteil-Parameter eingestellt haben, und den Umrichter dann wieder in Betrieb setzen, sind die Änderungen verloren und die über Schnittstelle geänderten Parameter werden auf ihre vorherigen Werte zurückgesetzt.

Wenn Sie die Adresse 0h03E0 über Schnittstelle auf 0 und dann wieder auf 1 setzen, können die vorhandenen Parametereinstellungen gespeichert werden. Wenn Sie jedoch die Adresse 0h03E0 auf 1 und dann wieder auf 0 setzen, wird dieselbe Funktion nicht ausgeführt.

7.2.7 Gesamtspeicherlayout für Kommunikation über Schnittstelle

Kommunikationsbereich	Adressbereich	Beschreibung
Allgemeiner kompatibler Kommunikationsbereich	0h0000–0h00FF	iS5-, iP5A-, iV5-, iG5A-kompatibler Bereich
Parameterregistrierungsbereich	0h0100–0h01FF	Für CM.31–38 und CM.51–58 registrierter Bereich
G100 allgemeiner Kommunikationsbereich	0h0300–0h037F	Umrichter-Überwachungsbereich
	0h0380–0h03DF	Umrichter-Steuerungsbereich
	0h03E0–0h03FF	Umrichter-Speichersteuerungsbereich
	0h0400–0h0FFF	Reserviert
	0h1100	dr-Gruppe
	0h1200	bA-Gruppe
	0h1300	Ad-Gruppe
	0h1400	Cn-Gruppe
	0h1500	In-Gruppe
	0h1600	OU-Gruppe
	0h1700	CM-Gruppe
	0h1800	AP-Gruppe
	0h1B00	Pr-Gruppe
0h1C00	M2-Gruppe	

7.2.8 Parametergruppe für Datenübertragung

Durch Festlegung einer Parametergruppe für Datenübertragung können die Kommunikationsadressen, die in der CM-Gruppe (Kommunikationsfunktionen) registriert sind, für die Kommunikation über Schnittstelle verwendet werden. Die Parametergruppe für Datenübertragung kann definiert werden, um mehrere Parameter auf einmal in den Übertragungsrahmen zu übertragen.

Gruppe	Parameter	Bezeichnung	Einstellung	Einstellbereich	Einheit
CM (Kommunikation)	31–38	Ausgang Kommunikationsadresse x	-	0000–FFFF	Hex
	51–58	Eingang Kommunikationsadresse x	-	0000–FFFF	Hex

Aktuell registrierte Parameter der CM-Gruppe

Komm.- Adresse	Parameter	Bitweise zugewiesener Inhalt
0h0100–0h0107	Statusparameter-1 ... Statusparameter-8	Werte der unter CM.31...CM.38 registrierten Kommunikationsparameter (Nur-Lese-Zugriff)
0h0110–0h0117	Steuerparameter-1 ... Steuerparameter-8	Werte der unter CM.51...CM.58 registrierten Kommunikationsparameter (Lese/Schreib-Zugriff)

Hinweis

Bei der Registrierung von Steuerparametern registrieren Sie die Parameter für die Betriebsdrehzahl (0h0005, 0h0380, 0h0381) und den Laufbefehl (0h0006, 0h0382) am Ende eines Parameter-Stuerrahmens. Die Betriebsdrehzahl und der Laufbefehl müssen unter der höchsten Parametersteuerungsnummer h („Para Control-h“) registriert werden.

Wenn z.B. die Parametersteuerungsnummer 5 ist, registrieren Sie die Betriebsdrehzahl unter „Para Control-4“ und den Laufbefehl unter „Para Control-5“.

7.3 Kommunikationsprotokoll

Die integrierte RS485-Schnittstelle unterstützt die Protokolle LS INV 485 und Modbus-RTU.

7.3.1 LS INV 485 Protokoll

Der Slave (Umrichter) reagiert auf Lese- und Schreib-Anforderungen vom Master (SPS oder PC). Die grundlegenden Protokollarten sind untenstehend aufgeführt.

Anforderung

ENQ	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n Byte	2 Byte	1 Byte

Normale Reaktion

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n · 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Fehler-Antwort

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

- Das Anforderungstelegramm beginnt mit dem ENQ-Zeichen (Anforderungszeichen) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Ein normales Reaktionstelegramm beginnt mit dem ACK-Zeichen (positive Bestätigung) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Ein Fehler-Reaktionstelegramm beginnt mit dem NAK-Zeichen (negative Bestätigung) und endet mit dem EOT-Zeichen (Textende-Zeichen).
- Die Stations-ID gibt die Umrichternummer (Umrichter-ID) an und wird durch 2 Bytes als Hexadezimalzahl dargestellt (mit den Ziffern 0 bis 9 und A bis F). Das Hexadezimalsystem besteht aus 16 Ziffern (0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B C, D E, F), d.h. für die ersten zehn Hexadezimalziffern werden die zehn Ziffern des Dezimalsystems verwendet und für die restlichen sechs Ziffern werden die ersten Buchstaben des Alphabets genommen.
- Befehl: verwendet Großbuchstaben (wenn der Befehl Kleinbuchstaben enthält, wird ein IF-Fehler zurückgemeldet) – siehe folgende Tabelle.

Zeichen	ASCII→hex	Befehl
'R'	52h	Lesen
'W'	57h	Schreiben
'X'	58h	Überwachungsregistrierung anfordern
'Y'	59h	Überwachungsregistrierung ausführen

- Bei Nutzdaten wird der ASCII-Zeichencode als Hexadezimalzahl dargestellt (Wenn z.B. der Nutzdatenteil des Datenpakets die Dezimalzahl 3000 enthält: 3000 → '0'B'B'8'h → 30h 42h 42h 38h).
- Fehlercode: ASCII→HEX (siehe Abschnitt 7.3.1.4 **Fehlercode**)
- Größe des Sendepuffers bzw. Empfangspuffers: Sendepuffer = 39 Byte, Empfangspuffer = 44 Byte
- Überwachungsregistrierungspuffer: 8 Datenwörter
- Summe: stellt über die Prüfsumme fest, ob ein Kommunikationsfehler vorliegt.
- Summe = Addition der 8 kleinsten Bits für die Stations-ID, Befehl und Fehlercode (Stations-ID+Befehl+Fehlercode) in ASCII→HEX.
 Eine Leseanforderung für Adresse 3000 ist z.B. Eine Leseanforderung für Adresse 3000 im Umrichter mit der ID 1 ist z.B. SUMME='0'+ '1'+ 'R'+ '3'+ '0'+ '0'+ '0'+ '1' = 30h+31h+52h+33h+30h+30h+30h+31h = 1 A7h. Beim Berechnen der Summe sind die Werte der Steuerzeichen nicht enthalten. Da die Summe nur ein niederwertigeres Byte benötigt, wird das Ergebnis der Summe der Operanden 30h+31h+52h+33h+30h+30h+30h+31h = 1 A7h.

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Summe	EOT
05h	'01'	'R'	'3000'	'1'	'A7'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Hinweis**Funk**

Über Funk werden Befehle an alle mit dem Netzwerk verbundene Umrichter gleichzeitig gesendet. Wenn Befehle von Stations-ID 255 gesendet werden, verarbeitet jeder Umrichter den Befehl, egal welche Stations-ID er hat. Es wird jedoch keine Antwort gegeben.

7.3.1.1 Detailliertes Leseprotokoll

Lese-Anforderung: liest n aufeinander folgende Wörter aus Adresse XXXX.

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'R'	'XXXX'	'1'-'8' = n	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamtanzahl Bytes = 12. Die Zeichen stehen in Hochkommata (').

Normale Reaktion auf Lese-Anforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'R'	'XXXX'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n · 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Lese-Anforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'R'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

7.3.1.2 Detailliertes Schreibprotokoll**Schreib-Anforderung**

ENQ	Stations-ID	Befehl	Adresse	Anzahl Adressen	Daten	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'W'	'XXXX'	'1'-'8' = n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	4 Byte	1 Byte	n · 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(12 \cdot n \cdot 4)$: maximal 44

Normale Reaktion auf Schreib-Anforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'W'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	$n \cdot 4$ Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Schreib-Anforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'W'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

7.3.1.3 Detailliertes Überwachungsregistrierungsprotokoll

Eine Überwachungsregistrierungsanforderung erfolgt, um den Datentyp zu kennzeichnen, der eine Dauerüberwachung und regelmäßige Aktualisierung erfordert.

Überwachungsregistrierungsanforderung: Registrierungsanforderung für n Adressen (wobei n für die Anzahl Adressen steht. Die Adressen müssen nicht benachbart sein).

ENQ	Stations-ID	Befehl	Anzahl Adressen	Adresse	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'X'	'1'-'8'=n	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	1 Byte	$n \cdot 4$ Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(8 \cdot n \cdot 4)$: maximal 40

Normale Reaktion auf Überwachungsregistrierungsanforderung

ACK	Stations-ID	Befehl	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'X'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

Fehler-Antwort auf Überwachungsregistrierungsanforderung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'X'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

Überwachungsregistrierungsausführungsanforderung: Eine Datenleseanforderung für eine registrierte, infolge einer Überwachungsregistrierungsausführung empfangene Adresse

ENQ	Stations-ID	Befehl	Summe	EOT
05h	'01'-'FA'	'Y'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 7

Normale Reaktion auf Überwachungsregistrierungsausführung

ACK	Stations-ID	Befehl	Daten	Summe	EOT
06h	'01'-'FA'	'Y'	'XXXX...'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	n · 4 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = $(7 \cdot n \cdot 4)$: maximal 39

Fehler-Antwort auf Überwachungsregistrierungsausführung

NAK	Stations-ID	Befehl	Fehlercode	Summe	EOT
15h	'01'-'FA'	'Y'	'**'	'XX'	04h
1 Byte	2 Byte	1 Byte	2 Byte	2 Byte	1 Byte

Gesamte Anzahl Bytes = 9

7.3.1.4 Fehlercode

Bereich	Abkürzung	Beschreibung
ILLEGAL FUNCTION (Unzulässige Funktion)	IF	Die angeforderte Funktion kann nicht von einem Slave ausgeführt werden. Die entsprechende Funktion ist nicht vorhanden.
ILLEGAL DATA ADDRESS (Unzulässige Datenadresse)	IA	Die empfangene Parameteradresse ist ungültig im Slave.
ILLEGAL DATA VALUE (Unzulässiger Datenwert)	ID	Die empfangenen Parameterdaten sind ungültig im Slave.
WRITE MODE ERROR (Schreibbetrieb unzulässig)	WM	Es wurde versucht in einen Parameter zu schreiben, der keinen Schreibzugriff erlaubt (Nur-Lese-Parameter).
FRAME ERROR (Rahmenfehler)	FE	Die Rahmengröße passt nicht.

7.3.1.5 Korrespondenztabelle von Hexadezimalwerten und deren ASCII-Äquivalenten

ASCII	Hexadezimal	ASCII	Hexadezimal	ASCII	Hexadezimal
A	41	q	71	@	40
B	42	r	72	[5B
C	43	s	73	\	5C
D	44	t	74]	5D
E	45	u	75		5E
F	46	v	76		5F
G	47	w	77		60
H	48	x	78	{	7B
I	49	y	79		7C
J	4A	z	7A	}	7D
K	4B	0	30	-	7E
L	4C	1	31	BEL	07
M	4D	2	32	BS	08
N	4E	3	33	CAN	18
O	4F	4	34	CR	0D
P	50	5	35	DC1	11
Q	51	6	36	DC2	12
R	52	7	37	DC3	13
S	53	8	38	DC4	14
T	54	9	39	DEL	7F
U	55	Leerzeichen	20	DLE	10
V	56	!	21	EM	19
W	57	"	22	ACK	06
X	58	#	23	ENQ	05
Y	59	\$	24	EOT	04
Z	5A	%	25	ESC	1B
a	61	&	26	ETB	17
b	62	'	27	ETX	03
c	63	(28	FF	0C
d	64)	29	FS	1C
e	65	*	2A	GS	1D
f	66	+	2B	HT	09
g	67	,	2C	LF	0A
h	68	-	2D	NAK	15
i	69	.	2E	NUL	00
j	6A	/	2F	RS	1E
k	6B	:	3A	S1	0F
l	6C	;	3B	SO	0E
m	6D	<	3C	SOH	01
n	6E	=	3D	STX	02
o	6F	>	3E	SUB	1A
p	70	?	3F	SYN	16
				US	1F
				VT	0B

7.3.2 Modbus-RTU-Protokoll

7.3.2.1 Funktionscode und Protokoll (Einheit: Byte)

Im folgenden Abschnitt ist die Stations-ID der in CM.01 („Int485 St ID“) eingestellte Wert, und die Startadresse ist die Kommunikationsadresse (die Größe der Startadresse wird in Byte angegeben). Für weitere Informationen über Kommunikationsadressen siehe Kapitel 7.4 **DriveView9**.

Funktionscode 03: „Read Holding Register“ (Halteregister lesen)

Abfragefeldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x03)	Funktion (0x03)
Startadresse High	Anzahl Datenbytes
Startadresse Low	Datenregister High
Anzahl Register High	Datenregister Low
Anzahl Register Low	...
CRC Low	...
CRC High	Datenregister High
	Datenregister Low
	CRC Low
	CRC High

} Anzahl Register

Funktionscode 04: „Read Input Register“ (Eingangsregister lesen)

Abfragefeldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x04)	Funktion (0x04)
Startadresse High	Anzahl Datenbytes
Startadresse Low	Datenregister High
Anzahl Register High	Datenregister Low
Anzahl Register Low	...
CRC Low	...
CRC High	Datenregister High
	Datenregister Low
	CRC Low
	CRC High

} Anzahl Register

Funktionscode 06: „Write Single Register“ (einzelnes Register schreiben)

Abfragefeldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x06)	Funktion (0x06)
Startadresse High	Registeradresse High
Registeradresse Low	Registeradresse Low
Registerwert High	Registerwert High
Registerwert Low	Registerwert Low
CRC Low	CRC Low
CRC High	CRC High

Funktionscode 16 (hex 0h10): „Write Multiple Register“ (mehrere Register schreiben)

Abfragefeldname	Antwort-Feldname
Stations-ID	Stations-ID
Funktion (0x10)	Funktion (0x10)
Startadresse High	Startadresse High
Startadresse Low	Startadresse Low
# Anzahl Register High	# Anzahl Register High
# Anzahl Register Low	# Anzahl Register Low
Anzahl Datenbytes	CRC Low
Datenregister High	CRC High
Datenregister Low	
...	
...	
Datenregister High	
Datenregister Low	
CRC Low	
CRC High	

} Anzahl Register

Exception-Code

Code
01: ILLEGAL FUNCTION (Unzulässige Funktion)
02: ILLEGAL DATA ADDRESS (Unzulässige Datenadresse)
03: ILLEGAL DATA VALUE (Unzulässiger Datenwert)
06: SLAVE DEVICE BUSY (Slave ist beschäftigt)

Antwort

Feldname
Stations-ID
Funktion*
Exception-Code
CRC Low
CRC High

* Der Funktionswert verwendet das höchste Bit für alle Abfragewerte.

Beispiel einer laufenden Modbus-RTU Kommunikation

Angenommen die mehrstufige Beschleunigungszeit 1 (Kommunikationsadresse 0x1246) wird auf 5.0 s geändert und die mehrstufige Verzögerungszeit 1 (Kommunikationsadresse 0x1247) wird auf 10.0 s geändert:

Senderahmen vom Master zum Slave (Anforderung)

Bereich	Stations-ID	Funktion	Start-adresse	Anzahl Register	Anz. Daten bytes	Daten-satz 1	Daten-satz 2	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1245	0x0002	0x04	0x0032	0x0064	0x4324
Beschreibung	CM.01 – RS485 Umrichter-ID	„Write Multiple Register“ (mehrere Register schreiben)	Start-adresse -1 (0x1246-1)	-	-	50 (Beschl.-Zeit=5s)	100 (Verz.-Zeit=10s)	-

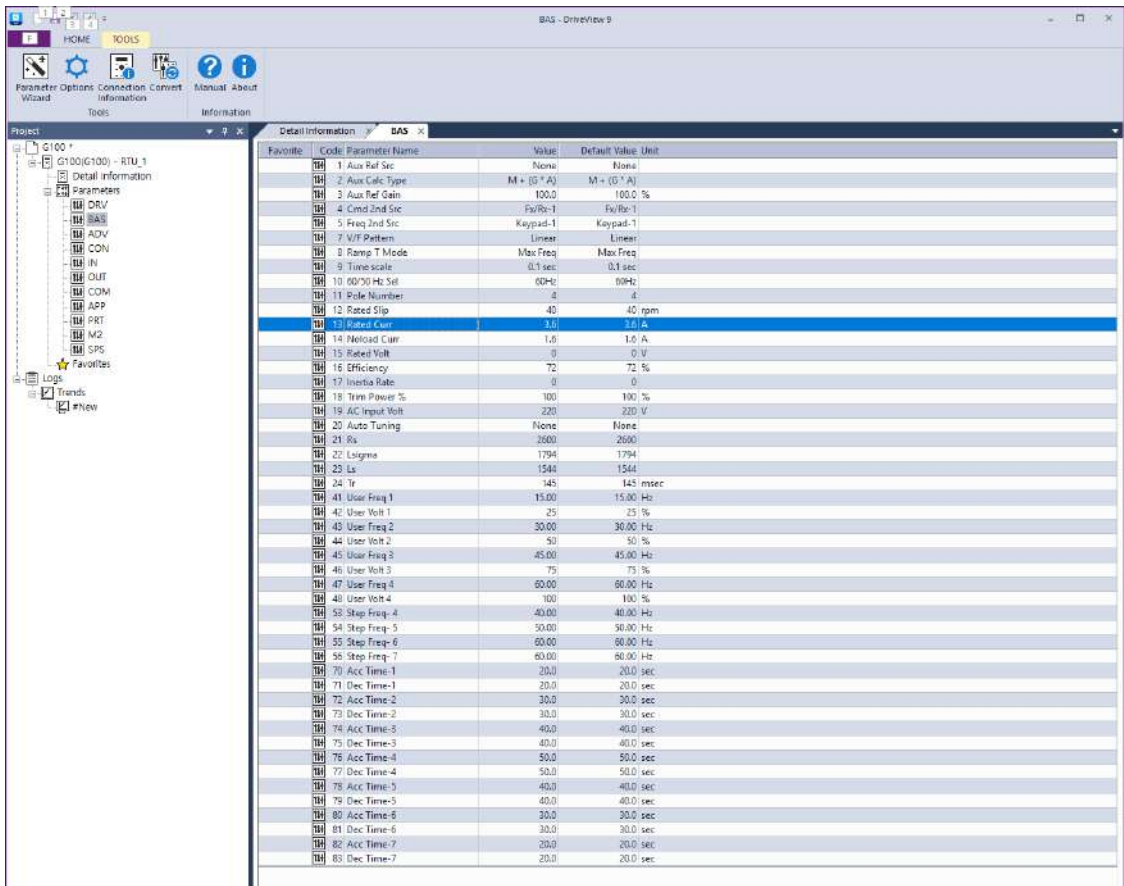
Senderahmen vom Slave zum Master (Antwort)

Bereich	Stations-ID	Funktion	Startadresse	Anzahl Register	CRC
Hex	0x01	0x10	0x1245	0x0002	0x5565
Beschreibung	CM.01 – RS485 Umrichter-ID	„Write Multiple Register“ (mehrere Register schreiben)	Startadresse -1 (0x1246-1)	-	-

7.4 DriveView9

Die Frequenzumrichter der G100-Baureihe ermöglichen die Einstellung der Parameter und Überwachung des Umrichterstatus mithilfe der kostenlosen DriveView9-Software für PC. In DriveView9 sind die Protokolle LS INV 485 und Modbus-RTU verfügbar.

Lesen und Schreiben von Parametern



Favorite	Code	Parameter Name	Value	Default Value	Unit
	1	Aux Ref Sec	None	None	
	2	Aux Calc Type	M + (G * A)	M + (G * A)	
	3	Aux Ref Gain	100.0	100.0	%
	4	Cmd 2nd Src	Fx/Rc-1	Fx/Rc-1	
	5	Freq 2nd Src	Keypad-1	Keypad-1	
	7	V/F Pattern	Linear	Linear	
	8	Range T Mode	Max Freq	Max Freq	
	9	Tune scale	0.1 sec	0.1 sec	
	10	60/50 Hz Set	60Hz	60Hz	
	11	Pole Number	4	4	
	12	Rated Slip	40	40	rpm
	13	Rated Curr	3.6	3.6	A
	14	No-load Curr	1.6	1.6	A
	15	Rated Volt	0	0	V
	16	Efficiency	72	72	%
	17	Inertia Rate	0	0	
	18	Trips Power %	100	100	%
	19	AC Input Volt	220	220	V
	20	Auto Tuning	None	None	
	21	R _s	2600	2600	
	22	L _{sigma}	1794	1794	
	23	L _s	1544	1544	
	24	T _r	145	145	msec
	41	User Freq 1	15.00	15.00	Hz
	42	User Volt 1	25	25	%
	43	User Freq 2	30.00	30.00	Hz
	44	User Volt 2	50	50	%
	45	User Freq 3	45.00	45.00	Hz
	46	User Volt 3	75	75	%
	47	User Freq 4	60.00	60.00	Hz
	48	User Volt 4	100	100	%
	53	Step Freq 4	40.00	40.00	Hz
	54	Step Freq 5	30.00	30.00	Hz
	55	Step Freq 6	60.00	60.00	Hz
	56	Step Freq 7	40.00	40.00	Hz
	70	Acc Time-1	20.0	20.0	sec
	71	Dec Time-1	20.0	20.0	sec
	72	Acc Time-2	30.0	30.0	sec
	73	Dec Time-2	30.0	30.0	sec
	74	Acc Time-5	40.0	40.0	sec
	75	Dec Time-3	40.0	40.0	sec
	76	Acc Time-4	50.0	50.0	sec
	77	Dec Time-4	50.0	50.0	sec
	78	Acc Time-5	40.0	40.0	sec
	79	Dec Time-5	40.0	40.0	sec
	80	Acc Time-6	30.0	30.0	sec
	81	Dec Time-6	30.0	30.0	sec
	82	Acc Time-7	20.0	20.0	sec
	83	Dec Time-7	20.0	20.0	sec

In DriveView9 können Sie die Werte einzelner Parameter, Parametergruppen oder aller Parameter lesen und schreiben. Häufig verwendete Parameter können Sie zu Favoriten hinzufügen, um sie separat zu verwalten. Für genauere Informationen siehe DriveView9-Bedienungsanleitung.

Detaillierte Informationen

The screenshot displays the 'Detail Information' dialog box in the DriveView9 software. The interface is divided into several sections:

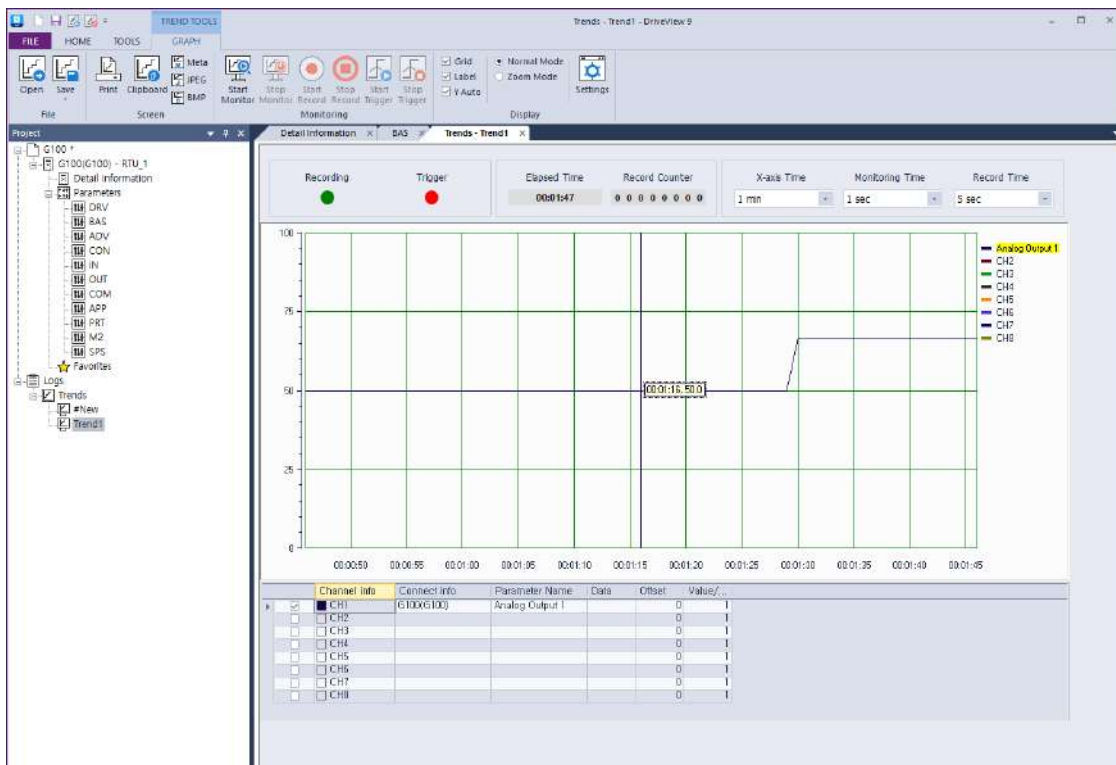
- Drive Information:** A table of drive specifications:

Model:	G100
SW Version:	1.00
Code Version:	1.00
Node:	RTU_1
Driver:	G100
Capacity:	3.7 kW
Voltage:	400V fan cooling
- Run Information:** Operational status and timing:

Comm. State:	Normal
Run Status:	
Acc Time:	5.0 sec
Dec Time:	10.0 sec
- Monitoring Parameters:** A grid of eight analog gauges:
 - Output Frequency: 30.00 Hz
 - Output Current: 0.6 A
 - DC Link Voltage: 617 V
 - Output Voltage: 141 V
 - Analog Input V1: 0.00 %
 - Analog Output 1: 50.00 %
 - Not Use
 - Not Use

Im "Detail Information"-Dialog der DriveView9-Software sehen Sie die Antriebsinformationen ("drive information") und Überwachungsparameter. Ein Messinstrument für die Ausgangsfrequenz und sieben optionale Messinstrumente werden bereitgestellt. Das Ausgangsfrequenz-Messinstrument zeigt die Umrichterfrequenz an und ermöglicht somit eine Überwachung der Motordrehzahl. Bei den optionalen Messinstrumenten können Sie die zu überwachenden Größen wählen, z.B. Ausgangsspannung, Ausgangsstrom oder Analogeingang. Für genauere Informationen siehe DriveView9-Bedienungsanleitung.

Verlaufsanzeige



Der "Trends"-Dialog der DriveView9-Software bietet einen Parameter-Überwachungsmonitor mit grafischer Verlaufsanzeige. Die Überwachungsgraphen stellen 8 Kanäle bereit. Der "Trends"-Dialog unterstützt Überwachungs-, Erfassungs- und Beobachtungsfunktionen. Für genauere Informationen siehe DriveView9-Bedienungsanleitung.

7.5 Kompatible allgemeingültige Parameter

Die folgenden Parameter sind allgemeingültige Parameter, die mit den Parametern der iS5-, iP5A-, iV5- und iG5A-Umrichtern kompatibel sind.

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt	
0h0000	Umrichtermodell	-	-	L	16: G100	
0h0001	Umrichterleistung	-	-	L	0: 0.75kW; 1: 1.5kW; 2: 2.2kW; 4: 5.5kW; 5: 7.5kW; 6: 11kW; 7: 15kW; 8: 18.5kW; 9: 22kW; 256: 0.4kW; 259: 4.0kW	
0h0002	Umrichter-Eingangsspannung	-	-	L	0: 200 V Spannungspegel; 1: 400 V Spannungspegel	
0h0003	Version	-	-	L	(z.B.) 0h0100: Version 1.00 (z.B.) 0h0101: Version 1.01	
0h0004	Reserviert	-	-	L/S	-	
0h0005	Sollfrequenz	0.01	Hz	L/S	-	
0h0006	Laufbefehl (Option)	-	-	L	B15	Reserviert
					B14	0: Bedienteil Frequenz
					B13	1: Bedienteil
					B12	Drehmoment
					B11	2-16 Klemmenleiste
					B10	mehrstufiger Drehzahlbetrieb
				B9	17: Aufwärts; 18: Abwärts	
					19: STETIG	
					22: V1; 24: V0; 25: I2	
				B6	26: Reserviert	
					27: Integrierte RS485	
					28: Ext. Kommunikation	
					30: Jog; 31: PID-Regelung	
L/S	B8	0: Bedienteil				
	B7	1: Vor-/Rückwärts-1				
		2: Vor-/Rückwärts-2				
	B3	3: Integrierte RS485				
		4: Externe Kommunikation				
		Reserviert				
	B4	Not-Halt				
B2	Rückwärtslauf (R)					
B1	Vorwärtslauf (F)					
B0	Stopp (S)					

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt	
0h0007	Beschleunigungszeit	0.1	s	L/S	-	
0h0008	Verzögerungszeit	0.1	s	L/S	-	
0h0009	Ausgangsstrom	0.1	A	L	-	
0h000A	Ausgangsfrequenz	0.01	Hz	L	-	
0h000B	Ausgangsspannung	1	V	L	-	
0h000C	Zwischenkreis-Gleichspannung	1	V	L	-	
0h000D	Ausgangsleistung	0.1	kW	L	-	
0h000E	Betriebsstatus	-	-	-	B15	Reserviert
					B14	1: Frequenz-Sollwertvorgabe über ein Optionsboard für externe Kommunikation (integriert als Option)
					B13	1: Laufbefehl über ein Optionsboard für externe Kommunikation (integriert als Option)
					B12	Rückwärtslaufbefehl
					B11	Vorwärtslaufbefehl
					B10	Bremse-Lösen-Signal
					B9	Jog-Betrieb
					B8	Antrieb stillgesetzt
					B7	Gleichstrombremsung
					B6	Drehzahl erreicht
					B5	Verzögern
					B4	Beschleunigen
					B3	Fehler auslösen – erfolgt wie in OU.30 eingestellt
					B2	Betrieb in Rückwärtsrichtung
B1	Betrieb in Vorwärtsrichtung					
B0	Stillgesetzt					
0h000F	Fehlerinformation	-	-	L	B15	Reserviert
					B14	Reserviert
					B13	Reserviert
					B12	Reserviert
					B11	Reserviert
					B10	Hardware-Diagnose
					B9	Reserviert
					B8	Reserviert
B7	Reserviert					

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	L/S	Bitweise zugewiesener Inhalt	
					B6	Reserviert
					B5	Reserviert
					B4	Reserviert
					B3	Fehler, durch Signalpegel ausgelöst
					B2	Reserviert
					B1	Reserviert
					B0	Fehler, selbsthaltend
0h0010	Eingangsklemmeninformation	-	-	L	B15–B5	Reserviert
					B4	P5
					B3	P4
					B2	P3
					B1	P2
					B0	P1
0h0011	Ausgangsklemmeninformation	-	-	L	B15	Reserviert
					B14	Reserviert
					B13	Reserviert
					B12	Reserviert
					B11	Reserviert
					B10	Reserviert
					B9	Reserviert
					B8	Reserviert
					B7	Reserviert
					B6	Reserviert
					B5	Reserviert
					B4	Reserviert
					B3	Reserviert
					B2	Reserviert
B1	Relaisausgang 2					
B0	Relaisausgang 1					
0h0012	V1	0.01	%	L	V1 Spannungseingang	
0h0013	V0	0.01	%	L	Potentiometer-Spannungseingang	
0h0014	I2	0.01	%	L	I2 Stromeingang	
0h0015	Motordrehzahl	1	min ⁻¹	L	Anzeige der Ist-Motordrehzahl	
0h0016 - 0h0019	Reserviert	-	-	-	-	
0h001 A	Auswahl Hz oder min ⁻¹	-	-	L	0: Hz; 1: min ⁻¹	
0h001B	Die Polzahl für den gewählten Motor anzeigen	-	-	L	Die Polzahl für den gewählten Motor anzeigen	

7.6 G100 – erweiterte allgemeingültige Parameter

7.6.1 Überwachungsbereichsparameter (Nur-Lese-Parameter)

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt
0h0300	Umrichtermodell	-	-	16: G100
0h0301	Umrichterleistung	-	-	0.4kW: 1900h, 0.75kW: 3200h 1.5kW: 4015h, 2.2kW: 4022h 4.0kW: 4040h 5.5kW: 4055h, 7.5kW: 4075h 11kW: 40B0h, 15kW: 40F0h 18.5kW: 4125h, 22kW: 4160h
0h0302	Umrichtereingangsspannung/-leistung (1-phasig, 3-phasig) / Kühlmethode	-	-	100 V einphasig, eigenbelüftet: 0120h 200 V 3-phasig, fremdbelüftet: 0231h 100 V einphasig, fremdbelüftet: 0121h 400 V einphasig, eigenbelüftet: 0420h 200 V einphasig, eigenbelüftet: 0220h 400 V 3-phasig, eigenbelüftet: 0430h 200 V 3-phasig, eigenbelüftet: 0230h 400 V einphasig, fremdbelüftet: 0421h 200 V einphasig, fremdbelüftet: 0221h 400 V 3-phasig, fremdbelüftet: 0431h
0h0303	Umrichter Software-Version	-	-	(z.B.) 0h0100: Version 1.00 (z.B.) 0h0101: Version 1.01
0h0304	Reserviert	-	-	-
0h0305	Umrichterbetriebsstatus	-	-	B15 B14 B13 B12 B11 B8 B7 B6 B5 B4 0: Normaler Zustand 4: Warnung liegt an 8: Fehler aufgetreten – erfolgt wie in Pr.30 eingestellt - 1: Drehzahlsuche 2: Beschleunigen 3: Bei konstanter Drehzahl 4: Verzögern 5: Verzögern bis zum Stillstand 6: Hardware OCS 7: Software OCS 8: Verweiloperation

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt		
				B3	0: Stillgesetzt	
				B2	1: Betrieb in Vorwärtsrichtung	
				B1	2: Betrieb in Rückwärtsrichtung	
				B0	3: Gleichstrombetrieb (Drehzahl-Null-Überwachung)	
0h0306	Umrichter-Laufbefehlsquelle, Frequenz-Sollwertquelle	-	-	B15	Laufbefehlsquelle	
				B14		
				B13		0: Bedienteil
				B12		1: Externe Kommunikation
				B11		2: -
				B10		3: Integrierte RS485
				B9		4: Klemmleiste
				B8	Frequenz-Sollwertquelle	
				B7		
				B6		0: Bedienteil - Drehzahl
				B5		1: Bedienteil - Drehmoment
				B4		2-4: Aufwärts/Abwärts-Betriebsdrehzahl
				B3		5: V1; 7: V0; 8: I2
B2	9: -					
B1	10: Integrierte RS485					
B0	11: Externe Kommunikation					
	12: -					
	13: Jog; 14: PID-Regelung 25-39: Festfrequenzen für mehrstufige Drehzahl					
0h0307-0h30F	Reserviert	-	-	-		
0h0310	Ausgangsstrom	0.1	A	-		
0h0311	Ausgangsfrequenz	0.01	Hz	-		
0h0312	Ausgangsdrehzahl	0	min ⁻¹	-		
0h0313	Ist-Motordrehzahl	0	min ⁻¹	-32768min ⁻¹ - 32767 min ⁻¹ (direktional)		
0h0314	Ausgangsspannung	1	V	-		
0h0315	Zwischenkreis-Gleichspannung	1	V	-		
0h0316	Ausgangsleistung	0.1	kW	-		
0h0317	Ausgangsdrehmoment	0.1	%	-		
0h0318	PID-Regler - Führungsgröße (Sollwert)	0.1	%	-		
0h0319	PID-Regler - Rückführgröße (Istwert)	0.1	%	-		

Kommunikation

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
0h031 A	Polzahl für den ersten Motor anzeigen	-	-	Zeigt die Polzahl für den ersten Motor an	
0h031B	Polzahl für den zweiten Motor anzeigen	-	-	Zeigt die Polzahl für den zweiten Motor an	
0h031C	Die Polzahl für den gewählten Motor anzeigen	-	-	Die Polzahl für den gewählten Motor anzeigen	
0h031D	Auswahl Hz oder min ⁻¹	-	-	0: Hz; 1: min ⁻¹	
0h031E –0h031F	Reserviert	-	-	-	
0h0320	Informationen über digitale Eingänge	-	-	B15	Reserviert
				-	-
				B5	Reserviert
				B4	P5 (I/O-Board)
				B3	P4 (I/O-Board)
				B2	P3 (I/O-Board)
				B1	P2 (I/O-Board)
0h0321	Informationen über digitale Ausgänge	-	-	B0	P1 (I/O-Board)
				B15	Reserviert
				-	Reserviert
				B4	Reserviert
				B3	Reserviert
				B2	Reserviert
0h0322	Informationen über virtuelle digitale Eingänge	-	-	B1	Relaisausgang 2
				B0	Relaisausgang 1
				B15	Reserviert
				-	Reserviert
				B8	Reserviert
				B7	Virtueller digitaler Eingang 8 (CM.77)
				B6	Virtueller digitaler Eingang 7 (CM.76)
				B5	Virtueller digitaler Eingang 6 (CM.75)
				B4	Virtueller digitaler Eingang 5 (CM.74)
				B3	Virtueller digitaler Eingang 4 (CM.73)
B2	Virtueller digitaler Eingang 3 (CM.72)				
B1	Virtueller digitaler Eingang 2 (CM.71)				
B0	Virtueller digitaler Eingang 1 (CM.70)				

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
0h0323	Gewählten Motor anzeigen	-	-	0: 1ter Motor; 1: 2ter Motor	
0h0324	Analogeingang1	0.01	%	Analogeingang V1 (I/O-Board)	
0h0325	Reserviert	0.01	%	-	
0h0326	Analogeingang3	0.01	%	Analogeingang für Potentiometer (I/O-Board)	
0h0327	Analogeingang4	0.01	%	Analogeingang I2 (I/O-Board)	
0h0328	Analogausgang1	0.01	%	Analogausgang 1 (I/O-Board)	
0h0329	Analogausgang2	0.01	%	Analogausgang 2 (I/O-Board)	
0h032A	Analogausgang3	0.01	%	Reserviert	
0h032B	Analogausgang4	0.01	%	Reserviert	
0h032C	Reserviert	-	-	-	
0h032D	Temperatur des Umrichtermoduls	1	°C	-	
0h032E	Verbrauchte elektrische Energie des Umrichters	1	kWh	-	
0h032F	Verbrauchte elektrische Energie des Umrichters	1	MWh	-	
0h0330	Info 1 über Fehler, selbsthaltend	-	-	B15	Sicherung ausgelöst
				B14	Übertemperaturfehler
				B13	Anker-Kurzschluss
				B12	Externer Fehler
				B11	Überspannungsfehler
				B10	Überstromfehler
				B9	NTC-Fehler
				B8	Reserviert
				B7	Reserviert
				B6	Phasenverlust am Eingang
				B5	Phasenverlust am Ausgang
				B4	Erdschlussfehler
				B3	Thermoschutz ausgelöst
				B2	Umrichter-Überlastfehler
				B1	Unterlastfehler
B0	Überlastfehler				
0h0331	Info 2 über Fehler, selbsthaltend	-	-	B15	Reserviert
				B14	Übertemperaturwarnung
				B13	Reserviert
				B12	Reserviert
				B11	Reserviert
				B10	Schlechtes Optionsboard
				B9	Fehler durch nicht angeschlossenen Motor
B8	Durch externe Bremse ausgelöster Fehler				

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
				B7	Schlechter Kontakt am Basis-I/O-Board
				B6	Ausfall der PID-Vorschaltfunktion
				B5	Reserviert
				B4	Reserviert
				B3	Lüfterfehler
				B2	Reserviert
				B1	Reserviert
				B0	Reserviert
0h0332	Info über Fehler, durch Signalpegel ausgelöst	-	-	B15	Reserviert
				-	-
				B8	Reserviert
				B7	Reserviert
				B6	Reserviert
				B5	Reserviert
				B4	Reserviert
				B3	Bedienteil-Signalverlust
				B2	Signalverlust
B1	Unterspannung				
B0	Umrichter AUS				
0h0333	Info über Fehler nach Hardware-Diagnose	-	-	B15	Reserviert
				-	Reserviert
				B6	Reserviert
				B5	Schlange voll
				B4	Reserviert
				B3	Watchdog-2 Fehler
				B2	Watchdog-1 Fehler
				B1	EEPROM-Fehler
B0	A/D-Wandler Fehler				
0h0334	Warninformation	-	-	B15	Reserviert
				-	Reserviert
				B10	Reserviert
				B9	Auto Tuning fehlgeschlagen
				B8	Bedienteil ausgefallen
				B7	Geberverbindung unterbrochen
				B6	Falsche Gebermontage
				B5	Dynamische Bremseinheit
				B4	Lüfter läuft
B3	Signalverlust				
B2	Umrichter Überlast				

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
				Bit	Inhalt
				B1	Unterlast
				B0	Überlast
0h0335	Info 3 über Fehler, selbsthaltend	-	-	B3	Unterdrehmoment-Erkennung 2
				B2	Überdrehmoment-Erkennung 2
				B1	Unterdrehmoment-Erkennung 1
				B0	Überdrehmoment-Erkennung 1
0H03356 – 0h033F	Reserviert	-	-	-	-
0h0340	Einschalttage	0	Tag	Gesamte Anzahl Tage, während denen der Umrichter eingeschaltet ist	
0h0341	Einschaltminuten	0	min	Gesamte Anzahl Minuten, ausschließlich der Gesamtanzahl Einschalttage	
0h0342	Laufzeit-Tage	0	Tag	Gesamte Anzahl Tage, während denen der Umrichter den Motor angetrieben hat	
0h0343	Laufzeit-Minuten	0	min	Gesamte Anzahl Minuten, ausschließlich der Gesamtanzahl Laufzeit-Tage	
0h0344	Lüfterzeit-Tage	0	Tag	Gesamte Anzahl Tage, während denen der Lüfter gelaufen ist	
0h0345	Lüfterzeit-Minuten	0	min	Gesamte Anzahl Minuten, ausschließlich der Gesamtanzahl Lüfterzeit-Tage	
0h0346 –0h0348	Reserviert	-	-	-	-
0h0349	Reserviert	-	-	-	-
0h034A	Option 1	-	-	0: Keine; 9: CANopen	
0h034B	Reserviert	-	-	-	-
0h034C	Reserviert	-	-	-	-

7.6.2 Steuerungsbereichsparameter (Schreib-/Lese-Parameter)

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
0h0380	Frequenz-Sollwert	0.01	Hz	Vorgabe der Sollfrequenz	
0h0381	Drehzahl-Sollwert	1	min ⁻¹	Vorgabe der Solldrehzahl	
0h0382	Laufbefehl	-	-	B7	Reserviert
				B6	Reserviert
				B5	Reserviert
				B4	Reserviert
				B3	0 → 1: „Stillsetzen mit Austrudeln“ aktivieren
				B2	0 → 1: Fehler zurücksetzen
				B1	0: Rückwärtslaufbefehl 1: Vorwärtslaufbefehl
				B0	0: Stillsetzbefehl; 1: Laufbefehl
0h0383	Beschleunigungszeit	0.1	s	Vorgabe der Beschleunigungszeit	
0h0384	Verzögerungszeit	0.1	s	Vorgabe der Verzögerungszeit	
0h0385	Steuerung über virtuelle digitale Eingänge (0: AUS; 1: EIN)	-	-	B15	Reserviert
				-	Reserviert
				B8	Reserviert
				B7	Virtueller digitaler Eingang 8 (CM.77)
				B6	Virtueller digitaler Eingang 7 (CM.76)
				B5	Virtueller digitaler Eingang 6 (CM.75)
				B4	Virtueller digitaler Eingang 5 (CM.74)
				B3	Virtueller digitaler Eingang 4 (CM.73)
				B2	Virtueller digitaler Eingang 3 (CM.72)
				B1	Virtueller digitaler Eingang 2 (CM.71)
B0	Virtueller digitaler Eingang 1 (CM.70)				
0h0386	Steuerung über digitale Ausgänge (0: AUS; 1: EIN)	-	-	B15	Reserviert
				B14	Reserviert
				B13	Reserviert
				B12	Reserviert
				B11	Reserviert
				B10	Reserviert
				B9	Reserviert

Komm.- Adresse	Parameter	Ein- heits- faktor	Ein- heit	Bitweise zugewiesener Inhalt	
				B8	Reserviert
				B7	Reserviert
				B6	Reserviert
				B5	Reserviert
				B4	Reserviert
				B3	Reserviert
				B2	Reserviert
				B1	Relaisausgang2 (G100), Q1(G100C)
				B0	Relaisausgang 1 (0.4–7.5 kW, OU-31: Keiner)
0h0387	Reserviert	-	-	Reserviert	
0h0388	PID-Regler - Führungsgröße (Sollwert)	0.1	%	PID-Sollwertvorgabe	
0h0389	PID-Istwert	0.1	%	PID-Istwert	
0h038A	Motornennstrom	0.1	A	-	
0h038B	Motor-Nennspannung	1	V	-	
0h038C– 0h038F	Reserviert	-	-	Reserviert	
0h0390	Drehmoment-Sollwert	0.1	%	Drehmoment-Sollwert	
0h0391	Vorwärts Pos. Drehmomentgrenze	0.1	%	Vorwärtsantrieb - Drehmomentgrenze	
0h0392	Vorwärts Neg. Drehmomentgrenze	0.1	%	Generatorisches Drehmoment in pos. Richtung - Grenze	
0h0393	Rückwärts Pos. Drehmomentgrenze	0.1	%	Rückwärtsantrieb - Drehmomentgrenze	
0h0394	Rückwärts Neg. Drehmomentgrenze	0.1	%	Generatorisches Drehmoment in neg. Richtung - Grenze	
0h0395	Drehmoment-Vorspannung	0.1	%	Drehmoment-Vorspannung	

Hinweis

Eine über Schnittstelle mithilfe der allgemeinen Bereichsadresse (0h0380, 0h0005) vorgegebene Frequenz wird nicht gespeichert, auch wenn die 'Parameter speichern'-Funktion verwendet wird. Um eine nach Netz AUS/EIN zu verwendende geänderte Frequenz zu speichern, gehen Sie wie folgt vor:

- 1 Stellen Sie die Frequenz-Sollwertquelle auf 1 (Bedienteil) ein und geben Sie einen Frequenzsollwert vor.
- 2 Stellen Sie die Frequenz über Schnittstelle in die Parameterbereichsadresse (0h1D04).
- 3 Führen Sie 'Parameter speichern' (0h03E0: '1') aus, bevor Sie die Netzspannung ausschalten. Nach Netz-AUS/EIN wird die Frequenz angezeigt, die vor dem Ausschalten der Netzspannung eingestellt wurde.

7.6.3 Parameter des Speichersteuerungsbereichs (Schreib-/Lese-Parameter)

Komm.-Adresse	Parameter	Einheitsfaktor	Einheit	Während des Betriebs änderbar	Funktion
0h03E0	Parameter speichern	-	-	X	0: Nein; 1: Ja
0h03E1	Überwachungsmodus initialisieren	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03E2	Parameter-initialisierung	-	-	X	0: Nein; 1: Alle Gruppen; 2: Drv-Gruppe; 3: bA-Gruppe; 4: Ad-Gruppe; 5: Cn-Gruppe 6: In-Gruppe; 7: Ou-Gruppe; 8: CM-Gruppe 9: AP-Gruppe; 12: Pr-Gruppe; 13: M2-Gruppe; 14: Gruppe 'Betrieb' Es dürfen keine Einstellungen vorgenommen werden, während der Betrieb aufgrund ausgelöster Fehler unterbrochen ist.
0h03E3	Anzeige geänderter Parameter	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03E4	Reserviert	-	-	-	Reserviert
0h03E5	Gesamte Fehlerhistorie löschen	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03E6	Vom Benutzer angelegte Parameter löschen	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03E7	Parameter-Leseschutz-Modus	0	Hex	O	Schreiben: 0–9999 Lesen: 0: Freigabe; 1: Sperre
0h03E8	Parameter-Schreibschutz-Modus	0	Hex	O	Schreiben: 0–9999 Lesen: 0: Freigabe; 1: Sperre
0h03E9	Reserviert	-	-	-	Reserviert
0h03EA	Zähler der verbrauchten elektrischen Energie zurücksetzen	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03EB	Zähler der akkumulierten Betriebszeit des Umrichters zurücksetzen	-	-	O	0: Nein; 1: Ja
0h03EC	Zähler der akkumulierten Betriebszeit des Lüfters zurücksetzen	-	-	O	0: Nein; 1: Ja

Hinweis

- Wenn Parameter im Umrichter-Speichersteuerungsbereich eingestellt werden, werden die Änderungen übernommen und gespeichert. Über externe Kommunikation durchgeführte Änderungen von Parametern in anderen Bereichen werden für den Umrichterbetrieb übernommen, aber nicht gespeichert. Nach Netz AUS/EIN sind alle Änderungen gelöscht, d.h. alle geänderten Parameter werden auf ihre vorherigen Werte zurückgesetzt. Stellen Sie daher sicher, dass nach Änderungen von Parametern über externe Kommunikation in anderen Bereichen als dem Umrichter-Speichersteuerungsbereich diese Änderungen gespeichert werden, bevor der Umrichter vom Netz getrennt wird. Änderungen von Parametern müssen aber nicht im Umrichter-Speichersteuerungsbereich gespeichert werden: sobald Parameter im Umrichter neu eingestellt wurden, werden die Parameterwerte sofort im Umrichter gespeichert.
- Gehen Sie vorsichtig beim Einstellen von Parametern vor. Nachdem Sie einen Parameter über externe Kommunikation auf 0 gesetzt haben, ändern Sie den Wert dieses Parameters. Wird für einen Parameter, der auf einen Wert ungleich 0 eingestellt ist, wieder ein Wert ungleich 0 eingegeben, erscheint eine Fehlermeldung. Der ursprüngliche Wert des Parameters kann eingesehen werden, indem Sie den Parameter beim Betrieb des Umrichters über externe Kommunikation lesen.
- Die Adressen 0h03E7 und 0h03E8 enthalten Parameter für die Passworteingabe. Wenn das Passwort eingegeben wird, ändert sich der Status von 'Sperrung' auf 'Freigabe' und umgekehrt. Wenn direkt nacheinander der gleiche Parameterwert eingegeben wird, wird der Parameter nur einmal ausgeführt. Ändern Sie daher zuerst den Parameterwert, bevor Sie den ursprünglichen Wert noch einmal eingeben.

Wenn Sie z.B. 244 zweimal ausführen möchten, geben Sie folgende Werte in der Reihenfolge ein: 244 → 0 → 244.

⚠ Vorsicht

Das Einstellen von Parametern im Umrichter-Speichersteuerungsbereich kann länger dauern, weil alle Änderungen im Umrichter gespeichert werden. Vorsicht: Wenn der Parametereinstellvorgang längere Zeit in Anspruch nimmt, kann die Kommunikation während des Parametereinstellvorgangs unterbrochen werden

8 Tabelle der Funktionen

Dieses Kapitel listet alle Funktionen und Einstellmöglichkeiten des G100-Umrichters auf. Richten Sie sich beim Einstellen der erforderlichen Parameter nach den folgenden Tabellen. Wenn ein Wert außerhalb des Einstellbereichs liegt, werden die folgenden Meldungen angezeigt. In diesen Fällen reagiert der Umrichter nicht auf die ENTER-Taste (ENT).

- Einstellwert nicht zugewiesen: **rd**
- Einstellwert-Wiederholung (programmierbarer Eingang, PID-Sollwert, PID-Istwert-bezogen): **OL**
- Unzulässiger Einstellwert (optionaler Wert): **Nein**

8.1 „Operation“-Gruppe (Betrieb)

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Bedienteil-Anzeige	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S/L	Siehe ...	
-	0h1D00	Sollfrequenz	0.00	0–Maximalfrequenz	0.00	O	O	O	<u>S. 57</u>	
-	0h1D01	Beschleunigungszeit	ACC	0.0–600.0 (s)	5.0	O	O	O	<u>S. 93</u>	
-	0h1D02	Verzögerungszeit	dEC	0.0–600.0 (s)	10.0	O	O	O	<u>S. 93</u>	
-	0h1D03	Befehlsquelle	drv	0	Bedienteil	1: Vor-/Rückwärts-1	X	O	O	<u>S. 87</u>
				1	Vor-/Rückwärts-1					
				2	Vor-/Rückwärts-2					
				3	RS485					
				4	Feldbus ¹					
-	0h1D04	Frequenz-Sollwertquelle	Frq	0	Bedienteil-1	0: Bedienteil-1	X	O	O	<u>S. 72</u>
				1	Bedienteil-2					
				2	V1					
				4	V0 (eingebautes Potentiometer)					
				5	I2					

¹ Tabelle der Optionen wird separat im Optionshandbuch bereitgestellt.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Bedien- teil- Anzeige	Einstell- bereich	Anfangs- wert	Eigen- schaft*	U /f	S L	Siehe ...
				6 RS485 8 Feldbus1					
-	0h1D05	Festfrequenz 1 für mehrstufige Drehzahl	St1	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	10.00	O	O	O	<u>S. 85</u>
-	0h1D06	Festfrequenz 2 für mehrstufige Drehzahl	St2	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	20.00	O	O	O	<u>S. 85</u>
-	0h1D07	Festfrequenz 3 für mehrstufige Drehzahl	St3	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	30.00	O	O	O	<u>S. 85</u>
-	0h1D08	Ausgangsstrom	CUr	-	-	-	O	O	<u>S. 65</u>
-	0h1D09	Motordrehzahl pro Minute	Rpm	-	-	-	O	O	-
-	0h1D0A	Umrichter-Gleichspannung	dCL	-	-	-	O	O	<u>S. 65</u>
-	0h1D0B	Umrichterausgangsspannung	vOL	-	-	-	O	O	<u>S. 65</u>
-	0h1D0C	'Außer Betrieb'-Signal	nOn	-	-	-	O	O	-
-	0h1D0D	Motor-drehrichtung	drC	F Vorwärts- lauf R Rück- wärtslauf	F	O	O	O	-

8.2 „Drive“-Gruppe (Antrieb; Parameter—>dr.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Eigen- schaft*	U/f	S L	Siehe ...
dr.00	-	Sprungcode	1–99	9	O	O	O	<u>S. 54</u>
dr.09	0h1109	Steuerungs- bzw. Regelungsart	0 U/f 2 Schlupfkompensation 4 Sensorlose Vektorregelung	0: U/f	X	O	O	<u>S. 102,</u> <u>S. 139,</u> <u>S. 152</u>

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
			für Induktionsmotoren					
dr.11	0h110B	Jog-Frequenz	0.00, Startfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]	10.00	O	O	O	S. 130
dr.12	0h110C	JOG-Beschleunigungszeit	0.0–600.0 s	20.0	O	O	O	S. 130
dr.13	0h110D	JOG-Verzögerungszeit	0.0–600.0 s	30.0	O	O	O	S. 130
			0 0.2 kW	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	O	O	S. 149
			1 0.4 kW					
			2 0.75 kW					
			3 1.1 kW					
			4 1.5 kW					
			5 2.2 kW					
			6 3.0 kW					
			7 3.7 kW					
			8 4.0 kW					
			9 5.5 kW					
			10 7.5 kW					
			11 11.0 kW					
			12 15.0 kW					
			13 18.5 kW					
			14 22.0 kW					
			15 30.0 kW					
dr.15	0h110F	Drehmoment boost - auto oder manuell?	0 Manuell	0: Manuell	X	O	X	S. 106
			1 Auto					
dr.16	0h1110	Drehmoment boost vorwärts	0.0–15.0 (%)	2.0	X	O	X	S. 106
dr.17	0h1111	Drehmoment boost rückwärts	0.0–15.0 (%)	2.0	X	O	X	S. 106
dr.18	0h1112	Eckfrequenz	30.00–400.00 Hz (U/f-Steuerung, Schlupfkompensation) 40.00–120.00 Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren)	60.00	X	O	O	S. 102
dr.19	0h1113	Startfrequenz	0.01–10.00 (Hz)	0.50	X	O	O	S. 102

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
dr.20	0h1114	Maximalfrequenz	40.00-400.00 Hz (U/f-Steuerung, Schlupf- kompensation) 40.00-120.00 Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktions- motoren)	60.00	X	O	O	S. 114
dr.26 ²	0h111A	Auto-Drehmoment boost – Filterverstärkung	1-1000	2	O	O	X	
dr.27 ²	0h111B	Auto-Drehmoment boost – Antriebsverstärkung	0.0-300.0[%]	50.0	O	O	X	
dr.28 ²	0h111C	Auto-Drehmoment boost – Regenerationsverstärkung	0.0-300.0[%]	50.0	O	O	X	
dr.80	0h1150	Angezeigte Parameter nach Anlegen der Netzspannung	Anwahl des angezeigten Parameters bei Netz EIN	0: Betriebsfrequenz	O	O	O	-
			0	Betriebsfrequenz				
			1	Beschleunigungszeit				
			2	Verzögerungszeit				
			3	Befehlsquelle				
			4	Frequenz-Sollwertquelle				
			5	Festfrequenz 1 für mehrstufige Drehzahl				
6	Festfrequenz 2 für mehrstufige							

² Erscheint wenn dr.15 (automatischer Drehmomentboost) auf 1 gesetzt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...	
				Drehzahl					
			7	Festfrequenz 3 für mehrstufige Drehzahl					
			8	Ausgangs- strom					
			9	Motor- abtriebs- drehzahl					
			10	Umrichter- Gleich- spannung					
			11	Benutzer- definierte Größe (dr.81)					
			12	'Außer Betrieb'-Signal					
			13	Angewählte Motordreh- richtung					
			14	Ausgangs- strom 2					
			15	Motor- drehzahl 2					
			16	Umrichter- Gleich- spannung 2					
			17	Benutzer- definierte Größe 2 (dr.81)					
				Überwacht den gewählten Parameter	0: Ausgangs- spannung	0	0	0	-
dr.81	0h1151	Zu über- wachender Parameter	0	Ausgangs- spannung [V]					
			1	Ausgangs- leistung [kW]					
			2	Drehmoment [kg·m]					
			3	PID – Istwert- anzeige					
dr.89	0h03E3	Geänderte	0	Alle anzeigen	0: Alle	0	0	0	S. 180

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
		Parameter anzeigen	1 Geänderte anzeigen	anzeigen				
dr.91	0h115B	Smart Copy	0 Keine	0: Kein	X	O	O	-
			1 Smart-Download					
			3 SmartUpLoad					
			4 Remote-UpLoad					
			5 Remote-Download					
dr.92	-	Parameter-speicherung	0 Keine	0: Keine	X	O	O	-
			1 Parameter speichern					
dr.93	0h115D	Parameter-initialisierung	0 Nein	0: Nein	X	O	O	<u>S. 178</u>
			1 Alle Gruppen					
			2 Dr-Gruppe					
			3 bA-Gruppe					
			4 Ad-Gruppe					
			5 Cn-Gruppe					
			6 In-Gruppe					
			7 OU-Gruppe					
			8 CM-Gruppe					
			9 AP-Gruppe					
			12 Pr-Gruppe					
			13 M2-Gruppe					
14 run-Gruppe								
dr.94	0h115E	Festlegen des Passworts	0–9999	-	O	O	O	<u>S. 179</u>
dr.95	0h115F	Parameter-Schreibschutzeinstellungen	0–9999	-	O	O	O	<u>S. 179</u>
dr.97	0h1161	Software-Version	-	-	-	O	O	-
dr.98	0h1162	I/O-Board-Version anzeigen	-	-	-	O	O	-

8.3 „Basic Functions“-Gruppe (Basisfunktionen → Parameter bA.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); **Eigenschaft:** Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...	
bA.00	-	Sprungcode	1–99	20	O	O	O	<u>S.54</u>	
bA.01	0h1201	Hilfssollwertquelle	0	Keine	0: Keine	X	O	O	<u>S.125</u>
			1	V1					
			3	V0					
			4	I2					
bA.02 ³	0h1202	Hilfsfrequenz-Sollwert Berechnungstyp	0	$M+(G \cdot A)$	0: $M+(GA)$	X	O	O	<u>S.125</u>
			1	$Mx(G \cdot A)$					
			2	$M/(G \cdot A)$					
			3	$M+[M \cdot (G \cdot A)]$					
			4	$M+G \cdot 2 (A-50\%)$					
			5	$Mx[G \cdot 2 (A-50\%)$					
			6	$M/[G \cdot 2 (A-50\%)]$					
			7	$M+M \cdot G \cdot 2 (A-50\%)$					
bA.03 ₃	0h1203	Hilfsfrequenz-Sollwert Verstärkung	-200.0–200.0 [%]	100.0	O	O	O	<u>S.125</u>	
bA.04	0h1204	2te Befehlsquelle	0	Bedienteil	1: Vor-/Rückwärts-1	X	O	O	<u>S.118</u>
			1	Vor-/Rückwärts-1					
			2	Vor-/Rückwärts-2					
			3	RS485					
			4	Feldbus ⁴					
bA.05	0h1205	2te Frequenzquelle	0	Bedienteil-1	0: Bedienteil-1	O	O	O	<u>S.118</u>
			1	Bedienteil-2					
			2	V1					
			4	V0					
			5	I2					
			6	RS485					
			8	Feldbus4					

³ Wird angezeigt, wenn bA.01 nicht auf 0 (Kein) gesetzt ist.

⁴ Siehe separat geliefertes Optionen-Handbuch.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...	
bA.07	0h1207	U/f-Kennlinie	0	Linear	0: Linear	X	O	X	<u>S.102</u>
			1	Quadratisch					
			2	Benutzerdef. U/f					
			3	Quadratisch 2					
bA.08	0h1208	Beschl./Verz.-Referenzfrequenz	0	Maximalfrequenz	0: Maximalfrequenz	X	O	O	<u>S.95</u>
			1	Inkrementalfrequenz					
bA.09	0h1209	Zeitskala-Einstellung	0	0.01 [s]	1: 0.1 s	X	O	O	<u>S.95</u>
			1	0.1 [s]					
			2	1 [s]					
bA.10	0h120A	Eingangsspannungsfrequenz	0	60 [Hz]	0: 60 Hz	X	O	O	<u>S.177</u>
			1	50 [Hz]					
bA.11	0h120B	Motorpolzahl	2–48		Abhängig von der Motoreinstellung	X	O	O	<u>S.139</u>
bA.12	0h120C	Nennschlupfdrehzahl	0–3000 [min ⁻¹]			X	O	O	<u>S.139</u>
bA.13	0h120D	Motor-nennstrom	1.0–1000.0 [A]			X	O	O	<u>S.139</u>
bA.14	0h120E	Motorleerlaufstrom	0.0–1000.0 [A]			X	O	O	<u>S.139</u>
bA.15	0h120F	Motornennspannung	0, 100–480 [V]			0	X	O	O
bA.16	0h1210	Motorwirkungsgrad	64–100 [%]		Abhängig von der Motoreinstellung	X	O	O	<u>S.139</u>
bA.17	0h1211	Lastträgheitsmoment	0–8		0	X	O	O	<u>S.139</u>
bA.18	0h1212	Leistungsanzeige in %	70–130 [%]		100%	O	O	O	-
bA.19	0h1213	Netzspannung (Eingangsspannung)	170–480 [V]		220/380 V	O	O	O	<u>S.177</u>
bA.20	-	Auto-Tuning	0	Keine	0: Kein	X	X	O	<u>S.149</u>
			1	Alle (Typ „Drehend“)					
			2	Alle (Typ 'Stillstehend')					
			3	Rs+Lsigma (Typ „Drehend“)					
			6	Tr (Typ 'Stillstehend')					

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
bA.21	-	Statorwiderstand	Abhängig von der Motoreinstellung	Abhängig von der Motoreinstellung	X	X	O	S.149
bA.22	-	Streuinduktivität			X	X	O	S.149
bA.23	-	Statorinduktivität			X	X	O	S.149
bA.24 ⁵	-	Rotor-Zeitkonstante	25–5000 [ms]	-	X	X	O	S.149
bA.41 ⁶	0h1229	Benutzerdefinierte Frequenz 1	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	15.00	X	O	X	S.104
bA.42 ⁶	0h122A	Benutzerdefinierte Spannung 1	0–100 (%)	25	X	O	X	S.104
bA.43 ⁶	0h122B	Benutzerdefinierte Frequenz 2	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	30.00	X	O	X	S.104
bA.44 ⁶	0h122C	Benutzerdefinierte Spannung 2	0–100 (%)	50	X	O	X	S.104
bA.45 ⁶	0h122D	Benutzerdefinierte Frequenz 3	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	45.00	X	O	X	S.105
bA.46 ⁶	0h122E	Benutzerdefinierte Spannung 3	0–100 (%)	75	X	O	X	S.105
bA.47 ⁶	0h122F	Benutzerdefinierte Frequenz 4	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	Maximalfrequenz	X	O	X	S.105
bA.48 ⁶	0h1230	Benutzerdefinierte Spannung 4	0–100 (%)	100	X	O	X	S.105
bA.53 ⁷	0h1235	Festfrequenz 4 für mehrstufige Drehzahl	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	40.00	O	O	O	S.85
bA.54 ⁷	0h1236	Festfrequenz 5 für	0.00–Maximalfrequenz	50.00	O	O	O	S.85

⁵ Wird angezeigt, wenn dr.09 auf 4 (Induktionsmotor sensorlos) gesetzt ist.

⁶ Wird angezeigt, wenn bA.07 oder M2.25 auf 2 (Benutzerdef. U/f-Kennlinie) gesetzt ist.

⁷ Wird angezeigt, wenn einer der Parameter In.65-69 auf „Speed-L“, „Drehzahl-M“ oder „Drehzahl-H“ gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
		mehrstufige Drehzahl	[Hz]					
bA.55 ⁷	0h1237	Festfrequenz 6 für mehrstufige Drehzahl	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	Maximalfrequenz	○	○	○	<u>S. 85</u>
bA.56 ⁷	0h1238	Festfrequenz 7 für mehrstufige Drehzahl	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	Maximalfrequenz	○	○	○	<u>S. 85</u>
bA.70	0h1246	Mehrstufige Beschl./Verz. - Beschleunigungszeit 1	0.0–600.0 [s]	20.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.71	0h1247	Mehrstufige Beschl./Verz. - Verzögerungszeit 1	0.0–600.0 [s]	20.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.72 ⁸	0h1248	Mehrstufige Beschl./Verz. - Beschleunigungszeit 2	0.0–600.0 [s]	30.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.73 ⁸	0h1249	Mehrstufige Beschl./Verz. - Verzögerungszeit 2	0.0–600.0 [s]	30.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.74 ⁸	0h124A	Mehrstufige Beschl./Verz. - Beschleunigungszeit 3	0.0–600.0 [s]	40.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.75 ⁸	0h124B	Mehrstufige Beschl./Verz. - Verzögerungszeit 3	0.0–600.0 [s]	40.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.76 ⁸	0h124C	Mehrstufige Beschl./Verz. - Beschleunigungszeit 4	0.0–600.0 [s]	50.0	○	○	○	<u>S. 96</u>
bA.77 ⁸	0h124D	Mehrstufige Beschl./Verz. - Verzögerungszeit 4	0.0–600.0 [s]	50.0	○	○	○	<u>S. 96</u>

⁸ Wird angezeigt, wenn einer der Parameter In.65-69 auf „Xcel-L“, „Xcel-M“ oder „Xcel-H“ gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
bA.78 ⁸	0h124E	Mehrstufige Beschl./Verz.-Beschleunigungszeit 5	0.0–600.0 [s]	40.0	O	O	O	<u>S. 96</u>
bA.79 ⁸	0h124F	Mehrstufige Beschl./Verz.-Verzögerungszeit 5	0.0–600.0 [s]	40.0	O	O	O	<u>S. 96</u>
bA.80 ⁸	0h1250	Mehrstufige Beschl./Verz.-Beschleunigungszeit 6	0.0–600.0 [s]	30.0	O	O	O	<u>S. 96</u>
bA.81 ⁸	0h1251	Mehrstufige Beschl./Verz.-Verzögerungszeit 6	0.0–600.0 [s]	30.0	O	O	O	<u>S. 96</u>
bA.82 ⁸	0h1252	Mehrstufige Beschl./Verz.-Beschleunigungszeit 7	0.0–600.0 [s]	20.0	O	O	O	<u>S. 96</u>
bA.83 ⁸	0h1253	Mehrstufige Beschl./Verz.-Verzögerungszeit 7	0.0–600.0 [s]	20.0	O	O	O	<u>S. 96</u>

8.4 „Advanced Functions“-Gruppe (Erweiterte Funktionen → Parameter Ad.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); **Eigenschaft:** Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S/L	Siehe ...
Ad.00	-	Sprungcode	1–99	24	O	O	O	<u>S. 54</u>
Ad.01	0h1301	Beschleunigungskennlinie	0	Linear	X	O	O	<u>S. 99</u>
Ad.02	0h1302	Verzögerungskennlinie	1	S-Kennlinie	X	O	O	<u>S. 99</u>

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S/L	Siehe ...	
Ad.03 ₉	0h1303	S-Kennlinie Beschleunigungsstartpunkt-Steigung	1–100 [%]	40	X	O	O	<u>S. 99</u>	
Ad.04 ₉	0h1304	S-Kennlinie Beschleunigungsendpunkt-Steigung	1–100 [%]	40	X	O	O	<u>S. 99</u>	
Ad.05 ₁₀	0h1305	S-Kennlinie Verzögerungsstartpunkt-Steigung	1–100 [%]	40	X	O	O	<u>S. 99</u>	
Ad.06 ₁₀	0h1306	S-Kennlinie Verzögerungsendpunkt-Steigung	1–100 [%]	40	X	O	O	<u>S. 99</u>	
Ad.07	0h1307	Startmodus	0	Beschl.	0: Beschl.	X	O	O	<u>S. 109</u>
			1	DC-Bremung nach Start					
Ad.08	0h1308	Stillsetzmodus	0	Verzögern	0: Verzögern	X	O	O	<u>S. 111</u>
			1	DC-Bremung					
			2	Austrudeln					
			4	Leistungsbremung					
Ad.09	0h1309	Drehrichtungssperre	0	Keine	0: Keine	X	O	O	<u>S. 90</u>
			1	Sperre vorwärts					
			2	Sperre rückwärts					
Ad.10	0h130A	Start bei Einschalten der Versorgungsspannung	0	Nein	0: Nein	O	O	O	<u>S. 91</u>
			1	Ja					
Ad.12 ₁₁	0h130C	Start-Gleichstrombremszeit	0.00–60.00 [s]	0.00	X	O	X	<u>S. 110</u>	
Ad.13	0h130D	Anteil des für die Bremsung genutzten	0 - Nennstrom	50	X	O	X	<u>S. 110</u>	

⁹ Wird angezeigt, wenn Ad.01 auf 1 (S-Kennlinie) eingestellt ist.

¹⁰ Wird angezeigt, wenn Ad.02 auf 1 (S-Kennlinie) eingestellt ist.

¹¹ Wird angezeigt, wenn Ad.07 auf 1 (Gleichstromstart) eingestellt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...
		Gleichstroms	des Umrichters bzw. Nennstrom des Motors · 100 [%]					
Ad.14 ₁₂	0h130E	Ausgangssperrzeit vor Gleichstrombremsung	0.00–60.00 [s]	0.10	X	O	O	S. 110
Ad.15 ₁₂	0h130F	Gleichstrombremszeit	0.00–60.00 [s]	1.00	X	O	O	S. 110
Ad.16 ₁₂	0h1310	Bremsgleichstrom-Prozentsatz	0 – Nennstrom des Umrichters bzw. Nennstrom des Motors · 100 [%]	50	X	O	O	S. 110
Ad.17 ₁₂	0h1311	Gleichstrombremsfrequenz	Startfrequenz – 60 [Hz]	5.00	X	O	O	S. 110
Ad.20	0h1314	Verweilfrequenz bei Beschleunigung	Startfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]	5.00	X	O	O	S. 137
Ad.21	0h1315	Verweilzeit bei Beschleunigung	0.0–60.0 [s]	0.0	X	O	O	S. 137
Ad.22	0h1316	Verweilfrequenz während Verzögerung	Startfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]	5.00	X	O	O	S. 137
Ad.23	0h1317	Betriebszeit während Verzögerung	0.0–60.0 [s]	0.0	X	O	O	S. 137
Ad.24	0h1318	Frequenzbegrenzung	0 Nein 1 Ja	0: Nein	X	O	O	S. 115
Ad.25 ₁₃	0h1319	Untere Grenzfrequenz	0.00 – Obere Grenzfrequenz [Hz]	0.50	O	O	O	S. 115
Ad.26 ₁₃	0h131A	Obere Grenzfrequenz	Untere Grenzfrequenz – Maximal-	Maximalfrequenz	X	O	O	S. 115

¹² Wird angezeigt, wenn Ad.08 auf 1 (Gleichstrombremse) eingestellt ist.

¹³ Wird angezeigt, wenn Ad.24 auf 1 (Ja) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S/L	Siehe ...
			frequenz [Hz]					
Ad.27	0h131B	„Frequenzsprünge“ aktivieren	0 Nein 1 Ja	0: Nein	X	O	O	S. 116
Ad.28 ¹⁴	0h131C	Ausblendbereich - untere Frequenz 1	0.00 – Ausblendbereich-obere-Frequenz1 [Hz]	10.00	O	O	O	S. 116
Ad.29 ¹⁴	0h131D	Ausblendbereich - obere Frequenz 1	Ausblendbereich-untere-Frequenz1 – Maximalfrequenz [Hz]	15.00	O	O	O	S. 116
Ad.30 ¹⁴	0h131E	Ausblendbereich - untere Frequenz 2	00 – Ausblendbereich-obere-Frequenz2 [Hz]	20.00	O	O	O	S. 116
Ad.31 ¹⁴	0h131F	Ausblendbereich - obere Frequenz 2	Ausblendbereich-untere-Frequenz2 – Maximalfrequenz [Hz]	25.00	O	O	O	S. 116
Ad.32 ¹⁴	0h1320	Ausblendbereich - untere Frequenz 3	0.00 – Ausblendbereich-obere-Frequenz3 [Hz]	30.00	O	O	O	S. 117
Ad.33 ¹⁴	0h1321	Ausblendbereich - obere Frequenz 3	Ausblendbereich-untere-Frequenz3 – Maximalfrequenz [Hz]	35.00	O	O	O	S. 117
Ad.41 ¹⁵	0h1329	Bremse-Lösen-Strom	0.0–180.0 (%)	50.0	O	O	O	S. 181

¹⁴ Wird angezeigt, wenn Ad.27 auf 1 (Ja) gesetzt ist.

¹⁵ Wird angezeigt, wenn OU.31 oder OU.33 auf 35 (Bremssteuerung) gesetzt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...
Ad.42 ₁₅	0h132A	Bremse-Lösen-Verzugszeit	0.00–10.00 [s]	1.00	X	O	O	<u>S. 181</u>
Ad.44 ₁₅	0h132C	Bremse-Lösen-Vorwärts-Frequenz	0.00–Maximal-frequenz [Hz]	1.00	X	O	O	<u>S. 181</u>
Ad.45 ₁₅	0h132D	Bremse-Lösen-Rückwärts-Frequenz	0.00–Maximal-frequenz [Hz]	1.00	X	O	O	<u>S. 181</u>
Ad.46 ₁₅	0h132E	Bremse-Schließen-Verzugszeit	0.00–10.00 [s]	1.00	X	O	O	<u>S. 181</u>
Ad.47 ₁₅	0h132F	Bremse-Schließen-Frequenz	0.00–Maximal-frequenz [Hz]	2.00	X	O	O	<u>S. 181</u>
Ad.50	0h1332	Energiesparfunktion	0 Keine	0: Keine	X	O	X	<u>S. 164</u>
			1 Manuell					
			2 Auto					
Ad.51 ₁₆	0h1333	Energiesparfaktor	0–30 [%]	0	O	O	X	<u>S. 164</u>
Ad.60	0h133C	Beschl./Verz.-Zeit - Übergangsfrequenz	0.00–Maximal-frequenz [Hz]	0.00	X	O	O	<u>S. 98</u>
Ad.61	0h133D	Drehzahl - Verstärkungsfaktor	0.1–6000.0[%]	100.0	O	O	O	-
Ad.62	0h133E	Drehzahl - Skalierungsfaktor	0 x 1	0: x 1	O	O	O	-
			1 x 0.1					
			2 x 0.01					
			3 x 0.001					
			4 x 0.0001					
Ad.63	0h133F	Drehzahl - Maßeinheit	0 min ⁻¹	0: min ⁻¹	O	O	O	-
			1 mi/m					
Ad.64	0h1340	Lüftersteuerung	0 Während des Betriebs	0: Während des Betriebs	O	O	O	<u>S. 176</u>
			1 Immer EIN					
			2 Temperatur-gesteuert					
Ad.65	0h1341	Aufwärts/Abwärts-Betriebsfrequenz	0 Nein	0: Nein	O	O	O	<u>S. 132</u>
			1 Ja					

¹⁶ Wird angezeigt, wenn Ad.50 nicht auf 0 (Kein) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S/L	Siehe ...	
		speichern							
Ad.66	0h1342	Ausgang – EIN-/AUS-Steuerungsoptionen	0	Keine	0: Keine	X	O	O	<u>S. 183</u>
			1	V1					
			3	V0					
			4	I2					
Ad.67	0h1343	Ausgangssignal High-Pegel	Ausgangssignal Low-Pegel – 100.00%	90.00	X	O	O	<u>S. 183</u>	
Ad.68	0h1344	Ausgangssignal Low-Pegel	-100.00 – Ausgangssignal High-Pegel [%]	10.00	X	O	O	<u>S. 183</u>	
Ad.70	0h1346	Sicherheitsbetriebsmodus - Freigabetyp	0	Permanente Freigabe	0: Permanente Freigabe	X	O	O	<u>S. 135</u>
			1	Freigabe abhängig von Digitaleingang					
Ad.71 ¹⁷	0h1347	Sicherheitsbetriebsmodus - Stillsetzmodus	0	Austrudeln	0: Austrudeln	X	O	O	<u>S. 135</u>
			1	Stillsetzen mit Verzögerungszeit					
			2	Stillsetzen mit Wiederbeschleunigen nach Verzögern					
Ad.72 ¹⁷	0h1348	Sicherheitsbetriebsmodus - Verzögerungszeit	0.0–600.0 (s)	5.0	O	O	O	<u>S. 135</u>	
Ad.74	0h134A	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Ja/Nein?	0	Nein	0: Nein	X	O	O	<u>S. 184</u>
			1	Ja					
Ad.75	0h134B	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Spannungspegel	200 V: 300–400 V	350	X	O	O	<u>S. 184</u>	
			400 V: 600–	700					

¹⁷ Wird angezeigt, wenn Ad.70 auf 1 (abhängig von Digitaleingang) gesetzt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...
			800 V					
Ad.76 ₁₈	0h134C	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Frequenzbandbreite	0.00–10.00 Hz	1.00	X	O	O	S. 184
Ad.77 ₁₈	0h134D	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Proportionalverstärkung	0.0–100.0%	50.0	O	O	O	S. 184
Ad.78 ₁₈	0h134E	Energierückspeisung bei Pressenbetrieb umgehen - Integralverstärkung	20–30000 (ms)	500	O	O	O	S. 184
Ad.79	0h134F	Dynamische Bremsen-einheit - Einschaltspannung	200 V: Min ¹⁹ –400[V]	390[V]	X	O	O	-
			400 V: Min ¹⁹ –800[V]	780[V]				
Ad.80	0h1350	Feuermodus AKTIV/INAKTIV	0 Kein	0: Kein	X	O	O	S. 121
			1 Feuermodus					
			2 Feuermodus Test					
Ad.81 ₂₀	0h1351	Feuermodus Betriebsfrequenz	Startfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]	60.00	X	O	O	S. 121
Ad.82 ₂₀	0h1352	Feuermodus Motordrehrichtung	0 Vorwärts	0: Vorwärts	X	O	O	S. 121
			1 Rückwärts					
Ad.83 ₂₀		Feuermodus - Betriebszähler	Nicht konfigurierbar	-	-	-	-	S. 121

¹⁸ Wird angezeigt, wenn Ad.74 auf 1 (Ja) gesetzt ist.

¹⁹ Gleichspannung, in welche die in bA.19 eingestellte Eingangswchselspannung umgewandelt wird: +20 V Gleichspannung aus 200 V Eingangswchselspannung (Sternspannung); +40 V Gleichspannung aus 400 V Eingangswchselspannung (Außenleiterspannung). Die Sternspannung ist auf 350 V begrenzt und die Außenleiterspannung ist auf 600 V begrenzt.

²⁰ Wird angezeigt, wenn Ad.80 nicht auf 0 (Kein) gesetzt ist.

8.5 „Control Functions“-Gruppe (Steuerung & Regelung → Parameter Cn.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...
Cn.00	-	Sprungcode	1–99		4	O	O	O	S. 54
Cn.04	0h1404	Trägerfrequenz (Taktfrequenz) ²¹	Hohe Belastung	U/f: 1.0–15.0 [kHz] IM: 2.0–15.0 [kHz]	3.0	X	O	O	S. 171
			Normale Belastung	U/f: 1.0–5.0 [kHz] IM: 2.0–5.0 [kHz]	2.0				
Cn.05	0h1405	Schaltmodus	0	Normale PWM	0: Normale PWM	X	O	O	S. 171
Cn.09	0h1409	Vorerregungszeit	0.00–60.00 [s]		1.00	X	X	O	S. 155
Cn.10	0h140A	Vorerregungsgrad	100.0–300.0 [%]		100.0	X	X	O	S. 155
Cn.11	0h140B	Weiterbetriebsdauer	0.00–60.00 [s]		0.00	X	X	O	S. 155
Cn.21	0h1415	Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	50–300 [%]		Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	S. 155
Cn.22	0h1416	Ausgangsdrehmoment-Verstärkungsfaktor	50–300 [%]		Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	S. 155
Cn.23	0h1417	Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	50–300 [%]		Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	S. 156

²¹ Gilt für alle Geräte mit 5.5-7.5 kW Motornennleistung. Informationen über alle Motorleistungen sind im Abschnitt 5.15 zu finden.

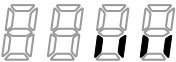
Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	S/L	Siehe ...	
Cn.24	0h1418	Drehzahlabweichung-Korrekturfaktor	50–300 [%]	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	S. 156	
Cn.29	0h141D	Leerlauf-Drehzahlabweichung-Verstärkungsfaktor	0.50–2.00	1.06	O	X	O	S. 156	
Cn.30	0h141E	Drehzahlreaktion-Verstärkungsfaktor	2.0–10.0	4.0	O	X	O	S. 156	
Cn.53	0h1435	Drehmoment-grenzwertquelle	0	Bedienteil-1	0: Bedienteil-1	X	X	O	S. 156
			1	Bedienteil-2					
			2	V1					
			4	V0					
			5	I2					
			6	RS485					
8	Feldbus								
Cn.54 ₂₂	0h1436	Rücklauf-Drehmoment in pos. Richtung - Grenze	0.0–300.0 [%]	180	O	X	O	S. 157	
Cn.55 ₂₂	0h1437	Generatorisches Drehmoment in pos. Richtung - Grenze	0.0–200.0 [%]	180	O	X	O	S. 157	
Cn.56 ₂₂	0h1438	Generatorisches Drehmoment in neg. Richtung - Grenze	0.0–200.0 [%]	180	O	X	O	S. 157	
Cn.57 ₂₂	0h1439	Rücklauf-Drehmoment in neg. Richtung - Grenze	0.0–300.0 [%]	180	O	X	O	S. 157	
Cn.70	0h 1446	Drehzahlsuche - Betriebsartanwahl	0	Fliegender Start ²³	0: Fliegender Start 1	X	O	O	S. 165
			1	Fliegender Start					

²² Wird angezeigt, wenn dr.09 auf 4 (Induktionsmotor sensorlos) gesetzt ist. Dadurch wird der Anfangswert des Parameters Cn.54 (Drehmomentgrenze) auf 150% geändert.

²³ Wird nicht angezeigt, wenn dr.09 auf 4 (Induktionsmotor sensorlos) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	S/L	Siehe ...
			2					
Cn.71	0h1447	Drehzahlsuche - Funktionsanwahl	bit 0000–1111	0000 ²⁴	X	O	O	S. 165
			0 Aktivierung der Drehzahl-suchfunktion bei Beschleu-nigung					
			0 Initialisierung nach 1 Fehleraus-lösung					
			0 Neustart nach 1 kurzzeitiger 0 Netzun-terbrechung					
			1 Start bei 0 Einschalten der 0 Versorgungs-spannung					
Cn.72 ₂₅	0h1448	Drehzahlsuche - Referenzstrom	80–200 [%]	150	O	O	O	S. 165
Cn.73 ₂₆	0h1449	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor P	0–9999	Fliegen-der Start 1: 100	O	O	O	S. 165
				Fliegen-der Start 2: 600 ²⁷				
Cn.74 ₆ ²	0h144A	Drehzahlsuche - Verstärkungsfaktor I	0–9999	Fliegen-der Start 1: 200	O	O	O	S. 165
				Fliegen-der Start 2: 1000				

²⁴ Wird auf dem Bedienteil angezeigt als .

²⁵ Wird angezeigt, wenn eines der Bits des Parameters Cn.71 auf 1 und der Parameter Cn.70 auf 0 (Fliegender Start 1) gesetzt ist.

²⁶ Wird angezeigt, wenn eines der Bits des Parameters Cn.71 auf 1 gesetzt ist.

²⁷ Der Anfangswert ist 1200, wenn die Motor-Nennleistung kleiner 7.5 kW ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	S/L	Siehe ...	
Cn.75 ²⁶	0h144B	Ausgangssperrzeit vor Drehzahlsuche	0.0–60.0 [s]	1.0	X	O	O	<u>S. 165</u>	
Cn.76 ²⁶	0h144C	Drehzahlschätzer Verstärkungsfaktor	50–150 [%]	100	O	O	O	-	
Cn.77	0h144D	Energiespeicherbetrieb – Aktivierungsmöglichkeiten	0	Nein	0: Nein	X	O	O	<u>S. 160</u>
			1	KEB-1					
			2	KEB-2					
Cn.78 ²⁸	0h144E	Energiespeicherung - Startpegel	110.0–200.0 [%]	125.0	X	O	O	<u>S. 160</u>	
Cn.79 ²⁸	0h144F	Energiespeicherung - Stoppegel	Cn78–210.0 [%]	130.0	X	O	O	<u>S. 160</u>	
Cn.80 ²⁸	0h1450	Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor P	0–20000	1000	O	O	O	<u>S. 160</u>	
Cn.81 ²⁸	0h1451	Energiespeicherung - Verstärkungsfaktor I	1–20000	500	O	O	O	<u>S. 160</u>	
Cn.82 ²⁸	0h1452	Energiespeicherung - Verstärkung Schlupfkompensation	0–2000.0%	30.0	O	O	O	<u>S. 160</u>	
Cn.83 ²⁸	0h1453	Energiespeicherung - Beschleunigungszeit	0.0–600.0 [s]	10.0	O	O	O	<u>S. 160</u>	

8.6 „Input terminal block“-Gruppe (Eingangsklemmen → Parameter In.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

²⁸ Wird angezeigt, wenn Cn.77 nicht auf 0 (Nein) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...
In.00	-	Sprungcode	1–99	65	O	O	O	S. 54
In.01	0h1501	Frequenz für max. Analogeingang	Startfrequenz – Maximalfrequenz [Hz]	Maximalfrequenz	O	O	O	S. 73
In.02	0h1502	Drehmoment bei max. Analogeingang	0.0–200.0 [%]	100.0	O	X	X	-
In.05	0h1505	Anzeige der Eingangsspannung an V1	-12.00 – 12.00 [V]	0.00	-	O	O	S. 73
In.06	0h1506	Wahl der Polarität der Eingangsspannung an V1	0 Unipolar 1 Bipolar	0: Unipolar	X	O	O	S. 73
In.07	0h1507	Zeitkonstante des V1-Eingangsfilters	0–10000 [ms]	100	O	O	O	S. 73
In.08	0h1508	Min. Eingangsspannung an V1	0.00–10.00 [V]	0.00	O	O	O	S. 73
In.09	0h1509	V1-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V1	0.00–100.00 [%]	0.00	O	O	O	S. 73
In.10	0h150A	Max. Eingangsspannung an V1	0.00–12.00 [V]	10.00	O	O	O	S. 73
In.11	0h150B	V1-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V1	0.00–100.00 [%]	100.00	O	O	O	S. 73
In.12 ²⁹	0h150C	Min. Eingangsspannung an V1	-10.00–0.00 [V]	0.00	O	O	O	S. 79
In.13 ²⁹	0h150D	V1-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V1	-100.00–0.00 [%]	0.00	O	O	O	S. 79
In.14 ²⁹	0h150E	Max. Eingangsspannung an V1	-12.00–0.00 [V]	-10.00	O	O	O	S. 79
In.15 ²⁹	0h150F	V1-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V1	-100.00–0.00 [%]	-100.00	O	O	O	S. 79
In.16	0h1510	Änderung der Drehrichtung von V1	0 Nein 1 Ja	0: Nein	O	O	O	S. 74
In.17	0h1511	V1 Quantisierungsgrad	0.00 ³⁰ , 0.04–	0.04	X	O	O	S. 74

²⁹ Wird angezeigt, wenn In.06 auf 1 (Bipolar) gesetzt ist.


³⁰ Quantisierung wird nicht verwendet, wenn der Parameter auf 0 gesetzt ist.

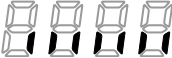
Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
			10.00 (%)					
In.35	0h1523	Anzeige der Eingangsspannung an V0	0.00–5.00 [V]	0.00	-	O	O	S. 81
In.37	0h1525	Zeitkonstante des V0-Eingangsfilters	0–10000 [ms]	100	O	O	O	S. 81
In.38	0h1526	Min. Eingangsspannung an V0	0.00–5.00 [V]	0.00	O	X	O	S. 81
In.39	0h1527	V0-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangsspannung an V0	0.00–100.00 [%]	0.00	O	O	O	S. 81
In.40	0h1528	Max. Eingangsspannung an V0	0.00–5.00 [V]	5.00	O	X	O	S. 81
In.41	0h1529	V0-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangsspannung an V0	0.00–100.00 [%]	100.00	O	O	O	S. 81
In.46	0h152E	Änderung der Drehrichtung von V0	0 Nein 1 Ja	0: Nein	O	O	O	S. 81
In.47	0h152F	V0 Quantisierungsgrad	0.00 ³⁰ , 0.04–10.00 [%]	0.04	O	O	O	S. 81
In.50	0h1532	Anzeige des Eingangstroms an I2	0–24 [mA]	0.00	-	O	O	S. 82
In.52	0h1534	Filterzeitkonstante für I2-Signaleingang	0–10000 [ms]	100	O	O	O	S. 82
In.53	0h1535	Min. Eingangstrom an I2	0.00–20.00 [mA]	4.00	O	O	O	S. 82
In.54	0h1536	I2-Wirkfaktor [%] bei min. Eingangstrom an I2	0.00–100.00 [%]	0.00	O	O	O	S. 82
In.55	0h1537	Max. Eingangstrom an I2	0.00–20.00 [mA]	20.00	O	O	O	S. 82
In.56	0h1538	I2-Wirkfaktor [%] bei max. Eingangstrom an I2	0.00–100.00 [%]	100.00	O	O	O	S. 82
In.61	0h153D	Änderung der Drehrichtung von I2	0 Nein 1 Ja	0: Nein	O	O	O	S. 82
In.62	0h153E	I2 Quantisierungsgrad	0.00 ³⁰ , 0.04–10.00 [%]	0.04	O	O	O	S. 82
In.65	0h1541	Einstellung des programmierbaren Eingangs P1	0 Keine 1 Vorwärts	1: Vorwärts-lauf	X	O	O	S. 88

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...	
				-lauf					
In.66	0h1542	Einstellung des programmierbaren Eingangs P2	2	Rückwärts-lauf	2: Rückwärtslauf	X	O	O	S. 88
			3	RESET					S. 217
In.67	0h1543	Einstellung des programmierbaren Eingangs P3	4	Externer Fehler	5: Umrichter-sperre	X	O	O	S. 207
			5	Umrichter-sperre					S. 216
In.68	0h1544	Einstellung des programmierbaren Eingangs P4	6	Jog	3: RESET	X	O	O	S. 129
			7	Drehzahl-N					S. 85
In.69	0h1545	Einstellung des programmierbaren Eingangs P5	8	Drehzahl-M	7: Drehzahl-N	X	O	O	S. 85
			9	Drehzahl-H					S. 85
			11	Beschl.-N					S. 96
			12	Beschl.-M					S. 96
			13	Laufbefehls-freigabe					S. 135
			14	3-Leiter					S. 134
			15	2te Quelle					S. 118
			16	Um-schalten					S. 175
			17	Aufwärts					S. 132
			18	Abwärts					S. 132
			20	Auf/Ab-Löschen					S. 132
			21	Analog Hold					S. 84
			22	I-Eingang Nullsetzen					S. 142
			23	PID - offener Wirkungs-ablauf					S. 142
			24	Proportio-nalverstär-kung 2					S. 142
			25	Beschl./					S. 102

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...
			Verz. Stopp					
			26 Zweitmotor					S. 173
			27 Auf/Ab-Freigeben					-
			33 Allgemeiner Sperr-eingang					-
			34 Vor-erregung					S. 110
			38 Timer-Eingang					S. 180
			40 Hilfssollwert AUS					S. 125
			46 Vorwärts-JOG					S. 131
			47 Rückwärts-JOG					S. 131
			49 Beschl.-H					S. 96
			51 Feuermodus					S. 121
			52 E-Speicher -1 aktiv					S. 160
In.84	0h1554	Programmierbarer Eingang EIN - Zeitfilter – Aktivierung?	P5–P1	1 1111 ³¹	O	O	O	S. 119
			0 Inaktiv (AUS)					
			1 Aktiv (EIN)					
In.85	0h1555	Programmierbarer Eingang EIN - Zeitfilter	0–10000 [ms]	10	O	O	O	S. 119
In.86	0h1556	Programmierbarer Eingang AUS – Zeitfilter	0–10000 [ms]	3	O	O	O	S. 119
In.87	0h1557	Programmierbarer	P5 – P1	0 0000 ³²	X	O	O	S. 119

³¹ Wird auf dem Bedienteil angezeigt als  .

³² Wird auf dem Bedienteil angezeigt als  .

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...	
		Eingang - Kontaktart: Öffner oder Schließer	0	Schließerkontakt					
			1	Öffnerkontakt					
In.88	0h1558	Laufbefehl - Aktivierung über Schließer oder Öffner	0	Schließer	0	X	O	O	
			1	Schließer/ Öffner					
In.89	0h1559	Mehrstufige Beschl./Verz. - Eingangsabfragezeit	1–5000 [ms]		1	X	O	O	S. 85
In.90	0h155A	Digitaleingang - Status	P5–P1		0 0000	-	O	O	S. 120
			0	Gelöst (AUS)					
			1	Verbunden (EIN)					
In.99	0h1563	Auswahl der Schaltungsart über SW1: NPN (Senksensor) oder PNP (Quellsensor)	Bit	0–1	0	-	O	O	-
			0	NPN					
			1	PNP					

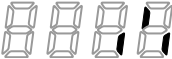
8.7 „Output terminal block“-Gruppe (Ausgangsklemmen → Parameter OU.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); **Eigenschaft:** Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...	
OU.00	-	Sprungcode	1–99	30	O	O	O	S. 54	
OU.01	0h1601	Analogausgang 1 - Def.	0	Frequenz	0: Frequenz	O	O	O	S.186
			1	Ausgangsstrom					
			2	Ausgangsspannung					
			3	Zwischenkreisspannung					

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...
			4 Drehmoment					
			5 Ausgangsleistung					
			6 Idse					
			7 Iqse					
			8 Zielfrequenz					
			9 Rampenfrequenz					
			10 Ist-Drehzahl					
			12 PID-Sollwert					
			13 PID-Istwert					
			14 PID-Ausgang					
			15 Konstante					
OU.02	0h1602	Analogausgang 1 - Verstärkung	-1000.0–1000.0 [%]	100.0	○	○	○	<u>S.186</u>
OU.03	0h1603	Analogausgang 1 - Vorspannung	-100–100 [%]	0	○	○	○	<u>S.186</u>
OU.04	0h1604	Analogausgang 1 - Zeitfilter	0–10000 [ms]	5	○	○	○	<u>S.186</u>
OU.05	0h1606	Analogausgang 1 - Konstant	0.0–100.0 [%]	0.0	○	○	○	<u>S.186</u>
OU.06	0h1606	Analogausgang 1 - Überwachung	0.0–1000.0 [%]	0.0	-	○	○	<u>S.186</u>
			Bit 000–111					
			1 Unterspannung					
OU.30	0h161E	Ausgabewert im Fehlerfall	2 Anderer Fehler als Unterspannungsfehler	010 ³³	○	○	○	<u>S.194</u>
			3 Automatischer Neustart endgültig fehlgeschlagen					
			0 Keine					
			1 Frequenzfassung-1					
OU.31	0h161F	Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.	2 Frequenzfassung-2	29: Schutzfunktion auslösen	○	○	○	<u>S.189</u>
			3 Frequenzfassung-3					

³³ Wird auf dem Bedienteil angezeigt als .

Par.	Komm.- Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs- wert	Eigen- schaft *	U/f	S L	Siehe ...
			4	Frequenz- erfassung-4				
			5	Überlast				
			6	Umrichter- Überlast				
			7	Unterlast				
			8	Lüfter- Warnung				
			9	Kippschutz				
			10	Überspannung				
			11	Unterspannung				
			12	Übertemperatur				
			13	Signalverlust				
			14	Run (Laufbefehl)				
			15	Stopp				
			16	Bei konstanter Drehzahl				
			17	Umrichter- betrieb				
			18	Netzbetrieb				
			19	Drehzahlsuche				
			21	Energierück- speisung				
			22	Bereit				
			23	Drehzahl Null				
			28	Timer- Ausgang				
			29	Schutzfunktion auslösen				
			31	Dyn. Bremseinheit Warn %ED				
			34	EIN/AUS- Steuerung				
			35	Bremse- Lösen- Steuerung				
			36	Reserviert				
			37	Lüfter- austausch				
			38	Feuermodus				
			40	Kinetische Energie-				

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...
			speicherung					
			41 Übertemperaturwarnung					
			42 Kleinerer Fehler					
			43 Drehzahl-erfassung1					
			44 Drehzahl-erfassung2					
OU.33	0h1621	Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.	0 Keine	14: Run (Laufbefehl)	O	O	O	S.189
		1 Frequenz-erfassung-1						
		2 Frequenz-erfassung-2						
		3 Frequenz-erfassung-3						
		4 Frequenz-erfassung-4						
		5 Überlast						
		6 Umrichter-Überlast						
		7 Unterlast						
		8 Lüfter-Warnung						
		9 Kippschutz						
		10 Überspannung						
		11 Unterspannung						
		12 Übertemperatur						
		13 Signalverlust						
		14 Run (Laufbefehl)						
		15 Stopp						
		16 Bei konstanter Drehzahl						
		17 Umrichter-betrieb						
		18 Netzbetrieb						
		19 Drehzahlsuche						
		21 Energierück-speisung						
		22 Bereit						
		23 Drehzahl Null						
		28 Timer-Ausgang						

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...
			29	Schutzfunktion auslösen				
			31	Dyn. Bremseinheit Warn %ED				
			34	EIN/AUS-Steuerung				
			35	Bremse-Lösen-Steuerung				
			36	Reserviert				
			37	Lüfteraustausch				
			38	Feuermodus				
			40	Kinetische Energiespeicherung				
			41	Übertemperaturwarnung				
			42	Kleinerer Fehler				
			43	Drehzahl-erfassung1				
			44	Drehzahl-erfassung2				
OU.41	0h1629	Programmierbarer Relaisausgang – Überwachung	-	00	-	-	-	S.189
OU.50	0h1632	Digitaler Relaisausgang - Einschaltverzugszeit	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.196
OU.51	0h1633	Digitaler Relaisausgang - Ausschaltverzugszeit	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.196
OU.52	0h1634	Digitaler Relaisausgang - Kontaktart: Öffner oder Schließer	Relaisausgang2(Q1 ³⁴), Relaisausgang1 0 Schließerkontakt 1 Öffnerkontakt	00 ³⁵	X	O	O	S.195
OU.53	0h1635	Fehlerausgang –	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.195

³⁴ G100C

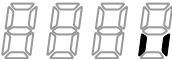
³⁵ Wird auf dem Bedienteil angezeigt als .

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...	
		Einschaltverzugszeit							
OU.54	0h1636	Fehlerausgang – Ausschaltverzugszeit	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.195	
OU.55	h1637	Am Zeitglied eingestellte Einschaltverzugszeit	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.180	
OU.56	0h1638	Am Zeitglied eingestellte Ausschaltverzugszeit	0.00–100.00 (s)	0.00	O	O	O	S.180	
OU.57	0h1639	Erfasste Frequenz	0.00–Maximalfrequenz (Hz)	30.00	O	O	O	S.189	
OU.58	0h163A	Erfassungsfrequenzband	0.00–Maximalfrequenz (Hz)	10.00	O	O	O	S.189	
OU.67	0h1643	Drehmomenterkennung 1 - Schutzfunktion auslösen ³⁶	0	Keine	0	X	O	O	S.221
			1	ÜT Solldrehzahl-Warnung					
			2	ÜT-Warnung					
			3	ÜT - Solldrehzahl-Fehler					
			4	ÜT-Fehler					
			5	UT Solldrehzahl-Warnung					
			6	UT-Warnung					
			7	UT - Solldrehzahl-Fehler					
			8	UT-Fehler					
OU.68	0h1644	Drehmoment-Erkennungsschwelle 1 ³⁶	0.0...200.0	100.0	O	O	O	O	

³⁶ Nur sichtbar, wenn der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) auf 43 (Drehmomenterkennung 1 - Schutzfunktion auslösen) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft *	U/f	S L	Siehe ...	
OU.69	0h1645	Drehmomenterkennung 1 - Verzugszeit ³⁶	0...100	1	O	O	O	<u>S.221</u>	
OU.70	0h1646	Drehmomenterkennung 2 - Schutzfunktion auslösen ³⁷	0	Keine	0	X	O	O	<u>S.221</u>
			1	ÜT Solldrehzahl-Warnung					
			2	ÜT-Warnung					
			3	ÜT - Solldrehzahl-Fehler					
			4	ÜT-Fehler					
			5	UT Solldrehzahl-Warnung					
			6	UT-Warnung					
			7	UT - Solldrehzahl-Fehler					
			8	UT-Fehler					
OU.71	0h1647	Drehmoment-Erkennungsschwelle 2 ³⁷	0.0...200.0	100.0	O	O	O	<u>S.221</u>	
OU.72	0h1648	Drehmomenterkennung 2 - Verzugszeit ³⁷	0...100	1	O	O	O	<u>S.221</u>	

8.8 „Communication Functions“-Gruppe (Kommunikationsfunktionen; Parameter—>CM.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

³⁷ Nur sichtbar, wenn der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder der Parameter OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) auf 44 (Drehmomenterkennung 2 - Schutzfunktion auslösen) gesetzt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...	
CM.00	-	Sprungcode	1–99	20	○	○	○	<u>S. 54</u>	
CM.01	0h1701	RS485 Umrichter-ID	1–250	1	○	○	○	<u>S.228</u>	
CM.02	0h1702	RS485-Protokoll	0	ModBus RTU	0: ModBus RTU	○	○	○	<u>S.228</u>
			2	LS INV 485					
CM.03	0h1703	RS485-Datenübertragungsrate	0	1200 bit/s	3: 9600 bit/s	○	○	○	<u>S.228</u>
			1	2400 bit/s					
			2	4800 bit/s					
			3	9600 bit/s					
			4	19200 bit/s					
			5	38400 bit/s					
			6	56 Kbit/s					
			7	115 Kbit/s ³⁸					
CM.04	0h1704	RS485-Übertragungsrahmen	0	D8/PN/S1	0: D8/PN/S1	○	○	○	<u>S.228</u>
			1	D8/PN/S2					
			2	D8/PE/S1					
			3	D8/PO/S1					
CM.05	0h1705	Quittungsverzugszeit	0–1000 [ms]	5ms	○	○	○	<u>S.232</u>	
CM.06 ₃₉	0h1706	Externe Kommunikation Software-Version	-	0.00	○	○	○	-	
CM.07 ₃₉	0h1707	Umrichter-IdNr. für externe Kommunikation	0–255	1	○	○	○	-	
CM.08 ₃₉	0h1708	Feldbus-Datenübertragungsrate	-	12Mbit/s	-	○	○	-	
CM.09 ₃₉	0h1709	Externe Kommunikation LED-Status	-	-	○	○	○	-	

³⁸ 115200 bit/s

³⁹ Wird nur angezeigt, wenn ein Optionsboard für externe Kommunikation installiert ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
CM.30	0h171E	Anzahl Ausgangsoperanden	0–8	3	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.31	0h171F	Ausgang Kommunikationsadresse 1	0000–FFFF Hex	000A	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.32	0h1720	Ausgang Kommunikationsadresse 2	0000–FFFF Hex	000E	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.33	0h1721	Ausgang Kommunikationsadresse 3	0000–FFFF Hex	000F	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.34	0h1722	Ausgang Kommunikationsadresse 4	0000–FFFF Hex	0000	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.35	0h1723	Ausgang Kommunikationsadresse 5	0000–FFFF Hex	0000	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.36	0h1724	Ausgang Kommunikationsadresse 6	0000–FFFF Hex	0000	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.37	0h1725	Ausgang Kommunikationsadresse 7	0000–FFFF Hex	0000	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.38	0h1726	Ausgang Kommunikationsadresse 8	0000–FFFF Hex	0000	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.50	0h1732	Anzahl Eingangsoperanden	0–8	2	O	O	O	<u>S.232</u>
CM.51	0h1733	Eingang Kommunikationsadresse 1	0000–FFFF Hex	0005	X	O	O	<u>S.232</u>
CM.52	0h1734	Eingang Kommunikationsadresse 2	0000–FFFF Hex	0006	X	O	O	<u>S.232</u>
CM.53	0h1735	Eingang Kommunikationsadresse 3	0000–FFFF Hex	0000	X	O	O	<u>S.232</u>
CM.54	0h1736	Eingang Kommunikationsadresse 4	0000–FFFF Hex	0000	X	O	O	<u>S.232</u>
CM.55	0h1737	Eingang Kommunikationsadresse 5	0000–FFFF Hex	0000	X	O	O	<u>S.232</u>

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
CM.56	0h1738	Eingang Kommunikationsadresse 6	0000–FFFF Hex		0000	X	○	○	<u>S.232</u>
CM.57	0h1739	Eingang Kommunikationsadresse 7	0000–FFFF Hex		0000	X	○	○	<u>S.232</u>
CM.58	0h173A	Eingang Kommunikationsadresse 8	0000–FFFF Hex		0000	X	○	○	<u>S.232</u>
CM.68	0h1744	Feldbus Datenaustausch	0	Nein	0	X	○	○	<u>S.232</u>
			1	Ja					
CM.70	0h1746	Virtueller digitaler Eingang 1	0	Kein	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.71	0h1747	Virtueller digitaler Eingang 2	1	Vorwärtslauf	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.72	0h1748	Virtueller digitaler Eingang 3	2	Rückwärtslauf	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.73	0h1749	Virtueller digitaler Eingang 4	3	RST	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.74	0h174A	Virtueller digitaler Eingang 5	4	Externer Fehler	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.75	0h174B	Virtueller digitaler Eingang 6	5	Umrichter AUS	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.76	0h174C	Virtueller digitaler Eingang 7	6	Jog	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
CM.77	0h174D	Virtueller digitaler Eingang 8	7	Drehzahl-N	0: Kein	○	○	○	<u>S.254</u>
			8	Drehzahl-M					
			9	Drehzahl-H					
			11	Beschl.-N					
			12	Beschl.-M					
			13	Laufbefehl sfreigabe					
			14	3-Leiter					
			15	2te Quelle					
			16	Umschalten					
			17	Aufwärts					
			18	Abwärts					
			20	Auf/Ab- Löschen					
			21	Analog Hold					
22	I-Eingang Nullsetzen								
23	PID -								

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
				offener Wirkungsablauf					
			24	Proportionalverstärkung 2					
			25	Beschl./Verz. Stopp					
			26	Zweitmotor					
			27	Auf/Ab-Freigeben					
			33	Allgemeiner Sperreingang					
			34	Vorerregung					
			38	Timer-Eingang					
			40	Hilfssollwert AUS					
			46	Vorwärts-JOG					
			47	Rückwärts-JOG					
			49	Beschl.-H					
			51	Feuermodus					
			52	E-Speicher-1 aktiv					
CM.86	0h1756	Überwachung der virtuellen digitalen Eingänge	-		0	X	O	O	S.231
CM.90	0h175A	Wahl des Datenrahmens Kommunikationsüberwachung	0	RS485	0	O	O	O	-
			1	Bedienteil					
CM.91	0h175B	Datenrahmen Rückwärtszähler	0-65535		-	X	O	O	-
CM.92	0h175C	Datenrahmen Fehlerzähler	0-65535		-	X	O	O	-
CM.93	0h175D	Datenrahmen NAK(negative Bestätigung)-Zähler	0-65535		-	X	O	O	-

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe ...
CM.94 ⁴⁰	-	Kommunikationsdaten-Upload	0	Nein	0: Nein	X	O	O	-
			1	Ja					

8.9 „Application Functions“-Gruppe (Applikationsfunktionen → Parameter AP.)

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); **Eigenschaft:** Schreiben während des Betriebs freigeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
AP.00	-	Sprungcode	1–99		20	O	O	O	S. 54
AP.01	0h1801	Regelungsfunktionen - Vorwahl	0	Keine	0: Keine	X	O	O	S.142
			1	-					
			2	Prozess-PID					
AP.16 ⁴¹	0h1810	PID - Ausgangswertanzeige	[%]		0.00	-	O	O	S.142
AP.17 ⁴¹	0h1811	PID - Sollwertanzeige	[%]		50.00	-	O	O	S.142
AP.18 ⁴¹	0h1812	PID - Istwertanzeige	[%]		0.00	-	O	O	S.142
AP.19 ⁴¹	0h1813	PID - Sollwert-einstellung	-100.00–100.00 [%]		50.00	O	O	O	S.142
AP.20 ⁴¹	0h1814	PID - Sollwertquelle	0	Bedienteil	0: Bedienteil	X	O	O	S.142
			1	V1					
			3	V0					
			4	I2					
			5	RS485					
			7	Feldbus					
AP.21 ⁴¹	0h1815	PID – Istwertquelle	0	V1	0: V1	X	O	O	S.142
			2	V0					
			3	I2					
			4	RS485					
			6	Feldbus					
AP.22 ⁴¹	0h1816	PID-Regler –	0.0–1000.0		50.0	O	O	O	S.142

⁴⁰ Wird nur angezeigt, wenn ein Optionsboard für externe Kommunikation installiert ist.

⁴¹ Wird angezeigt, wenn Ad.01 auf 2 (Prozess-PID) eingestellt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...	
		Proportional-verstärkung	[%]						
AP.23 ⁴¹	0h1817	PID-Regler - Integrationszeit	0.0–200.0 [s]	10.0	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.24 ⁴¹	0h1818	PID-Regler - Differenzierzeit	0–1000 [ms]	0	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.25 ⁴¹	0h1819	PID-Regler - Störgrößenaufschaltung (Kompensationsverstärkung)	0.0–1000.0 [%]	0.0	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.26 ⁴¹	0h181 A	Proportional-verstärkung - Skalierungsfaktor	0.0–100.0 [%]	100.0	X	O	O	<u>S.142</u>	
AP.27 ⁴¹	0h181B	PID - Ausgangsfilterzeit	0–10000 [ms]	0	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.28 ⁴¹	0h181C	PID - Betriebsart	0	Prozess-PID	0	X	O	O	-
			1	Normale PID					
AP.29 ⁴¹	0h181D	PID - obere Grenzfrequenz	PID untere Grenzfrequenz – 300.00 [Hz]	60.00	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.30 ⁴¹	0h181E	PID - untere Grenzfrequenz	-300.00 – PID obere Grenzfrequenz [Hz]	-60.00	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.32 ⁴¹	0h1820	PID - Ausgangskalierung	0.1–1000.0 [%]	100.0	X	O	O	<u>S.142</u>	
AP.33 ⁴¹	0h181F	PID - Reglerausgang invertieren	0	Nein	0: Nein	X	O	O	<u>S.142</u>
			1	Ja					
AP.34 ⁴¹	0h1822	PID-Regler - Vorschaltfrequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	0.00	X	O	O	<u>S.142</u>	
AP.35 ⁴¹	0h1823	PID-Regler - Einschwingtoleranz	0.0–100.0 [%]	0.0	X	O	O	<u>S.142</u>	
AP.36 ⁴¹	0h1824	PID-Regler - Verzugszeit	0–9999 [s]	600	O	O	O	<u>S.142</u>	
AP.37 ⁴¹	0h1825	PID -	0.0–999.9	60.0	O	O	O	<u>S.142</u>	

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
		Schlafmodus-Verzugszeit	[s]					
AP.38 ⁴¹	0h1826	PID - Schlafmodus - Frequenz	0.00–Maximalfrequenz [Hz]	0.00	O	O	O	S.142
AP.39 ⁴¹	0h1827	PID - Aufwachpegel	0–100 [%]	35	O	O	O	S.143
AP.40 ⁴¹	0h1828	PID-Aufwachfunktion - Einstellung	0	Unter Pegel	0: Unter Pegel	O	O	O
			1	Über Pegel				
			2	Außerhalb Pegel				
AP.43 ⁴¹	0h182B	PID - Einheitsverstärkung	0.00–300.00 [%]	100.00	O	O	O	S.143
AP.44 ⁴¹	0h182C	PID - Einheitsskalierung	0	x100	2: x 1	O	O	O
			1	x10				
			2	x 1				
			3	x 0.1				
			4	x 0.01				
AP.45 ⁴¹	0h182D	PID – Proportionalverstärkung 2	0.0–1000.0 [%]	100.0	X	O	O	S.143

8.10 „Protection Functions“-Gruppe (Schutzfunktionen → Parameter Pr.)

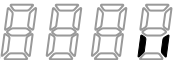
Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	S L	Siehe ...
Pr.00	-	Sprungcode	1–99	40	O	O	O	S.54

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft *	U/f	S L	Siehe ...
Pr.04 42	0h1B04	Belastungsgrad	0	Normale Belastung	1: Hohe Belastung	X	O	O	S.200
			1	Hohe Belastung					
Pr.05	0h1B05	Schutz bei Phasenverlust am Eingang und Ausgang	Bit	00–11	00 ⁴³	X	O	O	S.206
			01	Phasenverlust am Ausgang					
			10	Phasenverlust am Eingang					
Pr.06	0h1B06	Eingangsspannungsbereich bei Phasenverlust	1–100 [V]		15	X	O	O	S.206
Pr.07	0h1B07	Verzögerungszeit bei Auslösen eines Fehlers	0.0–600.0 [s]		3.0	O	O	O	-
Pr.08	0h1B08	Automatischer Neustart nach 'Fehler zurücksetzen'?	0	Nein	0: Nein	O	O	O	S.169
			1	Ja					
Pr.09	0h1B09	Anzahl automatischer Neustarts	0–10		0	O	O	O	S.169
Pr.10 44	0h1B0A	Verzugszeit vor automatischem Neustart	0.0–60.0 [s]		1.0	O	O	O	S.169
Pr.12	0h1B0C	Aktion bei Ausfall des Drehzahlsignals	0	Keine	0: Keine	O	O	O	S.208
			1	Austrudeln					
			2	Verzögern					
			3	Eingang halten					
			4	Ausgang halten					
			5	f bei Signalverlust					

⁴² 22 kW 200V Modelle können nur auf 1 eingestellt werden: Hohe Belastung.

⁴³ Wird auf dem Bedienteil angezeigt als .

⁴⁴ Wird angezeigt, wenn Pr.09 auf einen Wert größer als 0 gesetzt ist.

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Eigen-schaft *	U/f	S L	Siehe ...
Pr.13 ⁴⁵	0h1B0D	Zeit für Bestimmung 'Drehzahl-signal ausgefallen'	0.0–120.0 [s]	1.0	○	○	○	<u>S.208</u>
Pr.14 ⁴⁵	0h1B0E	Betriebsfrequenz bei Ausfall des Drehzahl-signals	0, Startfrequenz – Maximal-frequenz [Hz]	0.00	○	○	○	<u>S.208</u>
Pr.15 ⁴⁵	0h1B0F	Analogeingangspegel für 'Drehzahl-signal ausgefallen-Entscheidung'	0	Hälfte von x1	0: Hälfte von x1	○	○	<u>S.208</u>
			1	Kleiner als x1				
Pr.17	0h1B11	Überlast-Warnung?	0	Nein	0: Nein	○	○	<u>S.200</u>
			1	Ja				
Pr.18	0h1B12	Überlast-Warnschwelle	30–180 [%]	150	○	○	○	<u>S.200</u>
Pr.19	0h1B13	Überlast-Warnzeit	0.0–30.0 [s]	10.0	○	○	○	<u>S.200</u>
Pr.20	0h1B14	Aktion bei Überlast-Fehlerauslösung	0	Keine	1: Aus-trudeln	○	○	<u>S.200</u>
			1	Austrudeln				
			2	Verzögern				
Pr.21	0h1B15	Überlast-Fehlerauslöseschwelle	30–200 [%]	180	○	○	○	<u>S.200</u>
Pr.22	0h1B16	Überlast-Fehlerauslösezeit	0.0–60.0 [s]	60.0	○	○	○	<u>S.200</u>
Pr.25	0h1B19	Unterlast-Warnung?	0	Nein	0: Nein	○	○	<u>S.212</u>
			1	Ja				
Pr.26	0h1B1A	Unterlast-Warnzeit	0.0–600.0 [s]	10.0	○	○	○	<u>S.212</u>
Pr.27	0h1B1B	Aktion bei Unterlast-Fehlerauslösung	0	Keine	0: Keine	○	○	<u>S.212</u>
			1	Austrudeln				
			2	Verzögern				
Pr.28	0h1B1C	Unterlast-Fehlerauslösezeit	0.0–600.0 [s]	30.0	○	○	○	<u>S.212</u>
Pr.29	0h1B1D	Unterlast - untere Grenze	10–100 [%]	30	○	○	○	<u>S.212</u>

⁴⁵ Wird angezeigt, wenn Pr. 12 nicht auf 0 (Kein) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft *	U/f	S L	Siehe ...
Pr.30	0h1B1E	Unterlast - obere Grenze	10–100 [%]		30	O	O	O	<u>S.212</u>
Pr.31	0h1B1F	Aktion bei Fehlerauslösung durch nicht angeschlossenen Motor	0	Keine	0: Keine	O	O	O	<u>S.218</u>
			1	Austrude In					
Pr.32	0h1B20	Stromschwelle für „Nicht angeschlossenen Motor“-Erkennung	1–100 [%]		5	O	O	O	<u>S.218</u>
Pr.33	0h1B21	Verzugszeit zum Auslösen des Fehlers durch nicht angeschlossenen Motor	0.1–10.0 [s]		3.0	O	O	O	<u>S.218</u>
Pr.40	0h1B28	Aktion bei Auslösen des elektronischen Thermoschutzes	0	Keine	0: Keine	O	O	O	<u>S.198</u>
			1	Austrudeln					
			2	Verzögern					
Pr.41	0h1B29	Motorkühlung - Lüfertyp	0	Eigen-belüftet	0: Eigen-belüftet	O	O	O	<u>S.198</u>
			1	Fremd-belüftet					
Pr.42	0h1B2A	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min	120–200 [%]		150	O	O	O	<u>S.198</u>
Pr.43	0h1B2B	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsdauerstrom	50–150 [%]		120	O	O	O	<u>S.198</u>
Pr.45	0h1B2D	Reaktion bei Umrichter AUS	0	Austrudeln	0	X	O	O	-
			1	Verzögern					
Pr.50	0h1B32	Kippschutz und Flussbremsung	Bit	0000–1111	0000	X	O	X	<u>S.202</u>
			00	Beschleunigen					
			00	Bei konstanter Drehzahl					
			01	Verzögern					
			10	Flussbremsung					
Pr.51	0h1B33	Kippfrequenz 1	Startfrequenz – Kippfrequenz2 [Hz]	60.00	O	O	X	<u>S.202</u>	

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangs-wert	Eigen-schaft *	U/ f	S L	Siehe ...	
Pr.52	0h1B34	Kippschutzpegel 1	30–250 [%]	180	X	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.53	0h1B35	Kippfrequenz 2	Startfrequenz1 – Kippfrequenz3 [Hz]	60.00	O	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.54	0h1B36	Kippschutzpegel 2	30–250 [%]	180	X	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.55	0h1B37	Kippfrequenz 3	Startfrequenz2 – Kippfrequenz4 [Hz]	60.00	O	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.56	0h1B38	Kippschutzpegel 3	30–250 [%]	180	X	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.57	0h1B39	Kippfrequenz 4	Kippfrequenz3 – Maximalfrequenz [Hz]	60.00	O	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.58	0h1B3A	Kippschutzpegel 4	30–250 [%]	180	X	O	X	<u>S.202</u>	
Pr.59	0h1B3B	Flussbremse – Verstärkungsfaktor	0–150 [%]	0	O	O	O	-	
Pr.66	0h1B42	Bremswiderstand - Warnschwelle	0–30 [%]	10	O	O	O	<u>S.211</u>	
Pr.77	0h1B4D	Temperatur für Übertemperaturwarnung	90–110	90	O	O	O	<u>S.220</u>	
Pr.78	0h1B4E	Aktion bei Übertemperaturwarnung	0	Keine	0	O	O	O	<u>S.220</u>
			1	Warnung					
			2	Austrudeln					
			3	Verzögern					
Pr.79	0h1B4F	Aktion bei Lüfter-Fehlerauslösung	0	Schutzfunktion auslösen	1: Warnung	O	O	O	<u>S.214</u>
			1	Warnung					
Pr.80	0h1B50	Aktion bei Optionsboard-Fehlerauslösung	0	Keine	1: Austrudeln	O	O	O	<u>S.218</u>
			1	Austrudeln					
			2	Verzögern					
Pr.81	0h1B51	Verzugszeit für 'Unterspannungsfehler auslösen'	0.0–60.0 [s]	0.0	X	O	O	<u>S.216</u>	
Pr.82	0h1B52	Unterspannungsfehlerauslösung 2?	0	Nein	0	X	O	O	-
			1	Ja					
Pr.86	0h1B56	Erreichte Stufe der Lüfter-Lebensdauer	0.0–100.0[%]	0.0	-	O	O	-	
Pr.87	0h1B57	Lüfteraustausch-Warnschwelle	0.0–100.0[%]	90.0	O	O	O	-	
Pr.88	0h1B58	Lüfter-Reset-Zeit	0	Nein	0	X	O	O	-

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	S L	Siehe ...
			1	Ja					
Pr.89	0h1B59	Lüfterzustand	Bit	00–01	0	-	O	O	-
			00	-					
			01	Lüfter-austausch					
Pr.90	0h1B5A	Fehler auslösen bei 'Relais offen'?	-		-	X	O	O	-
Pr.91	0h1B5B	Letzter Fehler 1	-		-	-	O	O	-
Pr.92	0h1B5C	Letzter Fehler 2	-		-	-	O	O	-
Pr.93	0h1B5D	Letzter Fehler 3	-		-	-	O	O	-
Pr.94	0h1B5E	Letzter Fehler 4	-		-	-	O	O	-
Pr.95	0h1B5F	Letzter Fehler 5	-		-	-	O	O	-
Pr.96	0h1B60	Fehlerhistorie löschen	0	Nein	0: Nein	O	O	O	-
			1	Ja					

8.11 „2nd Motor Functions“-Gruppe (Zweitmotorfunktionen—> Parameter M2.)

Die „2nd Motor Functions“-Gruppe (Zweitmotorfunktionen) wird angezeigt, wenn einer der Parameter In.65 - 69 auf 26 (Zweitmotor) gesetzt ist.

Die in der folgenden Tabelle ausgegrauten Daten werden angezeigt, wenn der entsprechende Parameter angewählt wurde.

SL: Sensorlose Vektorregelung (dr.09); Eigenschaft: Schreiben während des Betriebs freigegeben

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangs-wert	Eigen-schaft*	U/f	SL	Siehe...
M2.00	-	Sprungcode	1–99		14	O	O	O	S. 54
M2.04	0h1C04	Beschleunigungszeit	0.0–600.0 [s]		20.0	O	O	O	S.173
M2.05	0h1C05	Verzögerungszeit	0.0–600.0 [s]		30.0	O	O	O	S.173
M2.06	0h1C06	Motor-Nennleistung	0	0.2 kW	-	X	O	O	S.173
			1	0.4 kW					
			2	0.75 kW					
			3	1.1 kW					
			4	1.5 kW					
			5	2.2 kW					

Tabelle der Funktionen

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe...
			6 3.0 kW					
			7 3.7 kW					
			8 4.0 kW					
			9 5.5 kW					
			10 7.5 kW					
			11 11.0 kW					
			12 15.0 kW					
			13 18.5 kW					
			14 22.0 kW					
			15 30.0kW					
M2.07	0h1C07	Eckfrequenz	30.00–400.00 [Hz]	60.00	X	O	O	S.173
M2.08	0h1C08	Steuerungs- bzw. Regelungsart	0 U/f	0: U/f	X	O	O	S.173
			2 Schlupf-kompensation					
		4 Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren						
M2.10	0h1C0A	Motorpolzahl	2–48		X	O	O	S.173
M2.11	0h1C0B	Nennschlupfdrehzahl	0–3000 [min ⁻¹]		X	O	O	S.173
M2.12	0h1C0C	Motornennstrom	1.0–1000.0 [A]		X	O	O	S.173
M2.13	0h1C0D	Motorleerlaufstrom	0.5–1000.0 [A]		X	O	O	S.174
M2.14	0h1C0E	Motor-nennspannung	170–480 [V]	Abhängig von der Motoreinstellung	X	O	O	S.174
M2.15	0h1C0F	Motor-wirkungsgrad	64–100 [%]		X	O	O	S.174
M2.16	0h1C10	Lastträgheitsmoment	0–8		X	O	O	S.173
M2.17	-	Statorwiderstand	Abhängig von der Motoreinstellung		X	O	O	S.173
M2.18	-	Streuinduktivität			X	O	O	S.173
M2.19	-	Statorinduktivität			X	O	O	S.173
M2.20 ⁴⁶	-	Rotor-Zeitkonstante	25–5000 [ms]	X	O	O	S.173	
M2.25	0h1C19	U/f-Kennlinie	0 Linear	0: Linear	X	O	O	S.173

⁴⁶ Wird angezeigt, wenn M2.08 auf 4 (Induktionsmotor sensorlos) gesetzt ist.

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich	Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe...	
			1 Quadratisch						
			2 Benutzerdef.						
M2.26	0h1C1A	Drehmomentboost vorwärts	0.0–15.0 [%]	2.0	X	O	O	S.173	
M2.27	0h1C1B	Drehmomentboost rückwärts	0.0–15.0 [%]		X	O	O	S.173	
M2.28	0h1C1C	Motorkippschutz-Pegel	30–150 [%]	150	X	O	O	S.174	
M2.29	0h1C1D	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min	100–200 [%]	150	X	O	O	S.174	
M2.30	0h1C1E	Elektronischer Thermoschutz Bemessungsdauerstrom	50 – Elektronischer Thermoschutz Bemessungsstrom 1 min	100	X	O	O	S.174	
M2.31	0h1C1F	Niedrigdrehzahl-Drehmoment-Verstärkungsfaktor	50–300 [%]	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	-	
M2.32	0h1C20	Relative Statorstreuinduktivität	50–300 [%]	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	-	
M2.33	0h1C21	Relative Statorinduktivität	50–300 [%]	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	-	
M2.34	0h1C12	Relative Rotorzeitkonstante	50–300 [%]	Je nach Motorleistung unterschiedlich	X	X	O	-	
M2.40	0h1C28	Drehzahl - Verstärkungsfaktor	0.1–6000.0[%]	100.0	O	O	O	-	
M2.41	0h1C29	Drehzahl - Skalierungsfaktor	0	x 1	0: x 1	O	O	O	-
			1	x 0.1					
			2	x 0.01					
			3	x 0.001					
			4	x 0.0001					

Par.	Komm.-Adresse	Bezeichnung	Einstellbereich		Anfangswert	Eigenschaft*	U/f	SL	Siehe...
M2.42	0h1C2A	Drehzahl - Maßeinheit	0	min ⁻¹	0: min ⁻¹	O	O	O	-
			1	mi/m					

9 Fehlersuche und -behebung

In diesem Kapitel wird erklärt, wie ein Problem behoben werden kann, wenn Schutzfunktionen auslösen oder Fehler- bzw. Warnmeldungen des Umrichters ausgelöst werden. Wenn der Umrichter nach Durchführung der vorgeschlagenen Fehlerbehebungsschritte nicht korrekt funktioniert, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem LS ELECTRIC Service Center auf.

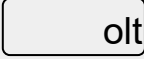

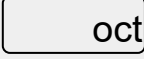
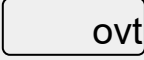
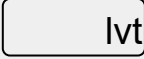
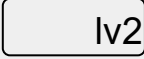

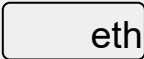
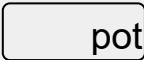
9.1 Fehlerauslösung und Warnmeldung


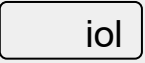
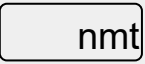
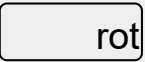
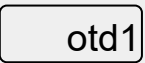
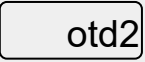


Wenn der Umrichter einen Fehler erkennt, wird die Schutzfunktion ausgelöst und der Antrieb stillgesetzt oder eine Warnmeldung gesendet. Wird ein Fehler oder eine Warnmeldung ausgelöst, zeigt das Bedienteil die entsprechende Fehlerinformation bzw. Warninformation kurz an. Der Benutzer kann die Warnmeldung im Parameter Pr.90 abrufen. Wenn zwei oder mehr Fehler ausgelöst werden, zeigt das Bedienteil zuerst die Fehlerinformation mit der höheren Priorität an.

- Die Fehlerzustände lassen sich wie folgt einteilen:
 - Pegel: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung und der Fehler wird nicht in der Fehlerhistorie gespeichert.
 - Selbsthaltend: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung.
 - Schwerwiegend: Wenn der Fehler korrigiert wird, verschwindet die Fehler- oder Warnmeldung nur, nachdem der Benutzer den Umrichter ausgeschaltet hat, wartet bis die Ladeanzeige-LED erlischt und dann den Umrichter wieder einschaltet. Wenn der Umrichter nach dem Einschalten immer noch im Fehlerzustand ist, nehmen Sie bitte Kontakt mit dem Lieferanten oder dem LS ELECTRIC Service Center auf.

9.1.1 Fehlerausgaben


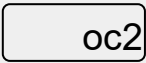
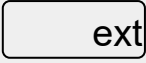

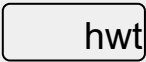
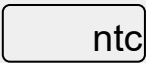
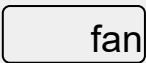
Schutzfunktionen für Ausgangsstrom und Eingangsspannung

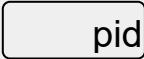
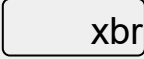

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Type	Beschreibung
	Überlast	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn Motor-Überlastungsschutz aktiviert ist und die Last den vorgegebenen Wert überschreitet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.20 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
	Unterlast	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn Motor-Unterlastschutz aktiviert ist und die Last den vorgegebenen Wert unterschreitet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.27 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
	Überstrom 1	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn der Ausgangsstrom des Umrichters über den vorgegebenen Wert ansteigt.
	Überspannung	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn die Spannung des Gleichspannungs-Zwischenkreises über den vorgegebenen Wert ansteigt.
	Unterspannung	Pegel	Wird angezeigt, wenn die Spannung des Gleichspannungs-Zwischenkreises unter den vorgegebenen Wert sinkt.
	Unterspannung 2	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn die Spannung des Gleichspannungs-Zwischenkreises während des Umrichterbetriebs unter den vorgegebenen Wert sinkt. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.82 auf 1 gesetzt ist.
	Erdschlussfehler*	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein Erdschluss auf der Ausgangsseite des Umrichters vorliegt, wodurch der Fehlerstrom den vorgegebenen Wert überschreitet. Der vorgegebene Wert ist abhängig von der Umrichterleistung.
	Elektronischer Thermoschutz	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein Motor während einer längeren Zeitdauer mit Überlast läuft, wobei die Auslösetemperatur umgekehrt proportional zur Zeit ist, und verhindert so die Überhitzung des Motors. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.40 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
	Phasenverlust am Ausgang	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn auf der Ausgangsseite eines 3-phasigen Umrichters mindestens eine Phase einen offenen Stromkreis bildet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Bit 1 von Pr.05 auf 1 gesetzt ist.

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Type	Beschreibung
 ipo	Phasenverlust am Eingang	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn auf der Eingangsseite eines 3-phasigen Umrichters mindestens eine Phase einen offenen Stromkreis bildet. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Bit 2 von Pr.05 auf 1 gesetzt ist.
 iol	Umrichter-Überlast	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn der Umrichter gegen Überlastung und daraus resultierende Überhitzung geschützt ist, wobei die Auslösetemperatur umgekehrt proportional zur Zeit ist. Zulässige Überlaststraten für den Umrichter sind 150% während 1 min und 200% während 4 s (bei kleiner Last 120% während 1 min und 200% während 2 s). Der Schutz basiert auf der Umrichter-Nennleistung und kann je nach Leistung des Geräts variieren.
 nmt	Nicht angeschlossener Motor	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn während des Umrichterbetriebs kein Motor angeschlossen ist. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.31 auf 1 gesetzt ist.
 rot	Relais offen	Selbsthaltend	Tritt auf, wenn das Gleichspannungsrelais nicht anzieht, wenn es an die Betriebsspannung angelegt wird. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass der Parameter Pr.90 auf 1 gesetzt ist. Wird nur erkannt bei Motor-Nennleistungen von 1.5, 2.2 und 4.0 kW. (Die 'Relais offen'-Fehlerfunktion ist nicht beim G100C-Umrichter verfügbar)
 otd1	Überdrehmoment 1	Selbsthaltend	Tritt auf, wenn der Ausgangsstrom höher als der in OU.68 vorgegebene Wert ist. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass OU.67 auf 3 oder 4 gesetzt ist.
 otd2	Überdrehmoment 2	Selbsthaltend	Tritt auf, wenn der Ausgangsstrom höher als der in OU.71 vorgegebene Wert ist. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass OU.70 auf 3 oder 4 gesetzt ist.
 utd1	Unterdrehmoment 1	Selbsthaltend	Tritt auf, wenn der Ausgangsstrom kleiner als der in OU.68 vorgegebene Wert ist. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass OU.67 auf 7 oder 8 gesetzt ist.
 utd2	Unterdrehmoment 2	Selbsthaltend	Tritt auf, wenn der Ausgangsstrom kleiner als der in OU.71 vorgegebene Wert ist. Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass OU.70 auf 7 oder 8 gesetzt ist.


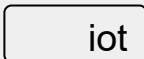
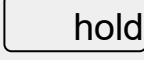
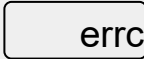

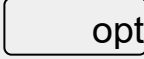
* Die Erdschlussfehlerfunktion wird nicht mit Geräten für Motoren kleiner oder gleich 4.0 kW Nennleistung geliefert (ausgenommen dreiphasige 200 V Geräte für Motoren mit einer Nennleistung von 4.0 kW bzw. 2.2 kW). Ein Überstromfehler (OCT) oder Überspannungsfehler (OVT) kann bei einer niederohmigen Erdung auftreten.

Schutzfunktionen bei Fehlern interner Stromkreise und externer Signale

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Typ	Beschreibung
	Übertemperatur	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn die Temperatur des Umrichter-Kühlkörpers über den vorgegebenen Wert ansteigt.
	Überstrom 2	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn im Gleichstromkreis des Umrichters eine vorgegebene Kurzschlussstromstärke erfasst wird.
	Externer Fehler	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein externes Fehlersignal über den programmierbaren Eingang bereitgestellt wird. Für die Freigabe externer Fehlersignale ist einer der programmierbaren digitalen Eingänge in In.65 ...In.69 auf 4 (Externer Fehler) zu setzen.
	Umrichtersperre	Pegel	Wird angezeigt, wenn der Umrichterausgang durch ein Signal gesperrt wird, das über einen programmierbaren Eingang bereitgestellt wird. Für die Freigabe dieser Funktion ist einer der programmierbaren digitalen Eingänge in In.65...In.69 auf 5 (Umrichtersperre) zu setzen.
	Hardware-Diagnose	Schwerwiegend	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Speicher (EEPROM), Analog-Digital-Wandler-Ausgang (ADC Offset) oder im Prozessorzykluswächter (Watchdog-1, Watchdog-2) erkannt wird. <ul style="list-style-type: none"> • EEP Err: Fehler beim Lesen/Schreiben von Parametern infolge eines Speicherdefekts im Bedienteil (EEPROM-Fehler). • ADC Off Set: Fehler im Stromüberwachungskreis (Ausgangsklemmen U, V, W; Stromwächter, etc.).
	NTC offen	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Temperatursensor des Leistungstransistors (IGBT) erkannt wird.
	Lüfterfehler	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Lüfter erkannt wird. Für die Freigabe der Lüfter-Sicherheitsfunktion ist Pr.79 auf 0 zu setzen.

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Typ	Beschreibung
	Ausfall der PID-Vorschaltfunktion	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn die vorgeschaltete PID-Regelung mit Funktionen arbeitet, die in den Parametern AP.34 - AP.36 eingestellt sind. Ein Fehler wird ausgelöst, wenn für die Regelgröße ein Istwert gemessen wird, der unter dem Sollwert liegt und zu niedrig bleibt, weil er als Lastfehler behandelt wird.
	Externe Bremse	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn das externe Bremsignal über den programmierbaren Eingang bereitgestellt wird. Tritt auf, wenn die Stromstärke am Umrichter Ausgang unter dem in Ad.41 eingestellten Wert bleibt. Entweder OU.31 oder OU.33 auf 35 (Bremssteuerung) setzen.
	Übertemperaturwarnung	Selbsthaltend	Wenn Pr.78 auf 2 (Austrudeln) oder 3 (Verzögern) gesetzt ist, gibt der Umrichter eine Übertemperaturwarnung aus, wenn die Umrichtertemperatur höher als die im Parameter Pr.77 eingestellte Temperatur ist.

Schutzfunktionen für externe Kommunikation

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Typ	Beschreibung
	Signalverlust	Pegel	Wird angezeigt, wenn während des Umrichterbetriebs ein Fehler bei Frequenz- oder Laufbefehlen erkannt wird, die nicht über das Bedienteil sondern andere Steuerungen gegeben werden (z.B. über die Klemmenleiste und externe Kommunikation). Voraussetzung für das Auslösen des Fehlers ist, dass Pr.12 auf einen Wert ungleich 0 gesetzt ist.
 	I/O-Board-Fehler	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn die E/A-Karte oder das Optionsboard für externe Kommunikation nicht mit dem Umrichter verbunden ist oder ein Verbindungskontakt lose ist.
			Wird angezeigt, wenn die  Fehlermeldung länger als 5 Sekunden angezeigt wird. ('Errc' -> '-rrc' -> 'E-rc' -> 'Er-c' -> 'Err-' -> '-rc' -> 'Er-' -> '- - - -' -> 'Errc' -> ...)
	Signalverlust	Selbsthaltend	Wird angezeigt, wenn ein Kommunikationsfehler zwischen Umrichter und Kommunikationsoptionsboard erkannt wird. Tritt auf, wenn das Optionsboard für externe Kommunikation installiert ist.

9.1.2 Warnmeldungen

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
olw	Überlast	Wird angezeigt, wenn der Motor überlastet ist. Voraussetzung für das Auslösen der Warnung ist, dass Pr.17 auf 1 gesetzt ist. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 5 (Überlast) eingestellt werden, damit Überlast-Warnsignale ausgegeben werden.
ulw	Unterlast	Wird angezeigt, wenn der Motor unterlastet ist. Voraussetzung für das Auslösen der Warnung ist, dass Pr.25 auf 1 gesetzt ist. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 7 (Unterlast) eingestellt werden, damit Unterlast-Warnsignale ausgegeben werden.
iolw	Umrichter-Überlast	Wird angezeigt, wenn eine Überlastzeit akkumuliert wird, die 60% der Ansprechschwelle des Umrichter-Übertemperaturschutzes („IOL“) entspricht. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 6 (Umrichter-Überlast) eingestellt werden, damit Umrichter-Überlast-Warnsignale ausgegeben werden.
lcw	Signalverlust	Eine Signalverlust-Warnung erscheint auch dann, wenn Pr.12 auf 0 gesetzt ist. Die Warnung wird abhängig von den Einstellungen in Pr.13 ... Pr.15 ausgegeben. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 13 (Signalverlust) eingestellt werden, damit Signalverlust-Warnsignale ausgegeben werden. Wenn die Kommunikationseinstellungen und der Status nicht geeignet für P2P-Kommunikation sind, kommt eine Signalverlust-Warnung.
efan	Lüfteraustausch	Eine Warnung erscheint, wenn der in Pr.86 eingestellte Wert kleiner als der in Pr.87 eingestellte Wert ist. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 37 (Lüfteraustausch) eingestellt werden, damit Lüfteraustausch-Signale ausgegeben werden.
fanw	Lüfter-Warnung	Wird angezeigt, wenn ein Fehler im Lüfter erkannt wird und Pr.79 auf 1 gesetzt ist. Der Parameter OU.31 (Programmierbarer Relaisausgang 1 - Def.) oder OU.33 (Programmierbarer Relaisausgang 2 - Def.) muss auf 8 (Lüfter-Warnung) eingestellt werden, damit Lüfter-Warnsignale ausgegeben werden.

Bedienteil-Anzeige	Bezeichnung	Beschreibung
dbw	Dyn. Bremseinheit Warn %ED	Wird angezeigt, wenn der Abnutzungsgrad des dynamischen Bremswiderstands die eingestellte Warnschwelle überschreitet. Die Warnschwelle wird in Pr.66 eingestellt.
trer	Rotorzeit-konstante Neuermittlung	Voraussetzung für das Auslösen der Warnung ist, dass Pr.9 auf 4 gesetzt ist. Die Warnung erscheint, wenn die Rotorzeitkonstante (Tr) des Motors entweder zu klein oder zu groß ist.
oh	Übertemperatur-warnung	Wenn Pr.78 auf 1 (Warnung) gesetzt ist, gibt der Umrichter eine Übertemperaturwarnung aus, wenn die Umrichtertemperatur höher als die im Parameter Pr.77 eingestellte Temperatur ist.

9.2 Behebung von Fehlern, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden

Wenn ein Fehler oder eine Warnung durch eine Schutzfunktion ausgelöst wird, finden Sie mögliche Ursachen und Abhilfen in der folgenden Tabelle.

Problem	Ursache	Behebung
OLT	Die Last ist größer als die Nennleistung des Motors.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit höherer Leistung ersetzen.
	Der im Parameter Pr.21 (Überlast-Fehlerrauslöseschwelle) eingestellte Wert ist zu klein.	Einen höheren Wert für die Überlast-Fehlerrauslöseschwelle vorgeben.
ULT	Es besteht ein Problem in der Verbindung zwischen Motor und Last.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit niedrigerer Leistung ersetzen.
	Der Unterlastgrad ist kleiner als die Mindestlast des Systems (in Pr.29 und Pr.30 vorgegeben).	Einen kleineren Schwellwert für Unterlast vorgeben.
OCT	Die Beschleunigungs-/Verzögerungszeit ist zu kurz im Verhältnis zur Massenträgheit der Last (GD^2).	Beschl./Verz.-Zeit erhöhen.
	Die Umrichter-Last ist größer als die Nennleistung.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Der Umrichter Ausgang gibt Spannung bei Motorleerlauf aus.	Nach Motorstopp Laufbefehl geben oder die Drehzahlsuchfunktion verwenden (Cn.60).
	Die mechanische Bremse des Motors schaltet zu schnell.	Die mechanische Bremse kontrollieren.

Problem	Ursache	Behebung
	Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Die Motorisolierung ist beschädigt.	Den Motor austauschen.
OVT	Die Verzögerungszeit ist zu kurz für die Massenträgheit der Last (GD^2).	Die Verzögerungszeit erhöhen.
	Generatorische Last am Ausgang des Frequenzumrichters.	Den Bremswiderstand verwenden.
	Eingangswchselfspannung zu hoch.	Prüfen, ob die Eingangswchselfspannung höher als der zulässige Wert ist.
	Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Die Motorisolierung ist beschädigt.	Den Motor austauschen.
LVT	Eingangswchselfspannung zu niedrig.	Prüfen, ob die Eingangswchselfspannung niedriger als der zulässige Wert ist.
	Eine Last mit zu hoher Leistungsaufnahme ist an das System angeschlossen (Schweißmaschine oder Motor-Anlaufhilfe, usw.).	Leistungsaufnahmekapazität erhöhen
	Das an der Spannungsquelle angeschlossene elektromagnetische Schütz hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz austauschen.
LV2	Die Eingangswchselfspannung ist während des Betriebs gesunken.	Prüfen, ob die Eingangswchselfspannung niedriger als der zulässige Wert ist.
	Ein Phasenverlust am Eingang ist bei zu niedriger Eingangsspannung aufgetreten.	Anschluss der Leistungsklemmen auf der Eingangsspannungsseite überprüfen.
	Das an der Spannungsquelle angeschlossene elektromagnetische Schütz hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz austauschen.
GFT	Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Die Motorisolierung ist beschädigt.	Den Motor austauschen.
ETH	Der Motor ist überhitzt.	Die Last oder Betriebsfrequenz reduzieren.
	Die Umrichter-Last ist größer als die Nennleistung.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Der eingestellte Wert für elektronischen Thermoschutz ist zu klein.	Passende Thermoschutz-Auslösetemperatur einstellen.
	Der Umrichter ist lange bei niedriger Drehzahl gelaufen.	Den Motor durch ein Modell ersetzen, der den Lüfter mit zusätzlicher Spannung versorgt.

Problem	Ursache	Behebung
POT	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Ausgangsseite hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Ausgangsseite überprüfen.
	Die Ausgangsverdrahtung ist fehlerhaft.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
IPO	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Eingangsseite hat eine fehlerhafte Verbindung.	Das elektromagnetische Schütz auf der Umrichter-Eingangsseite überprüfen.
	Die Eingangsverdrahtung ist fehlerhaft.	Anschluss der Leistungsklemmen auf der Eingangsspannungsseite überprüfen.
	Der Zwischenkreiskondensator muss ausgetauscht werden.	Den Zwischenkreiskondensator ersetzen. Den LS ELECTRIC Händler oder das LS ELECTRIC Service-Center kontaktieren.
IOL	Die Last ist größer als die Nennleistung des Motors.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit höherer Leistung ersetzen.
	Zu hoher Wert für Drehmomentboost.	Wert für Drehmomentboost reduzieren.
OHT	Problem mit dem Kühlsystem.	Prüfen, ob die Lufteinlassöffnung oder Luftauslassöffnung durch einen Fremdkörper verstopft wird.
	Die akkumulierte Betriebszeit des Umrichter-Lüfters ist sehr lang.	Den Lüfter des Umrichters austauschen.
	Die Umgebungstemperatur ist zu hoch.	Umgebungstemperatur unter 50 °C halten.
OC2	Kurzschluss in der Verdrahtung auf der Ausgangsspannungsseite des Umrichters.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Problem im Leistungstransistor (IGBT) des Umrichters.	Den Umrichter außer Betrieb setzen und lassen. Den LS ELECTRIC Händler oder das LS ELECTRIC Service-Center kontaktieren.
	Am Ausgangsanschluss des Umrichters ist ein Erdschluss aufgetreten.	Anschluss der Ausgangsklemmen kontrollieren.
	Die Motorisolierung ist beschädigt.	Den Motor auswechseln.
NTC	Die Umgebungstemperatur ist zu niedrig.	Umgebungstemperatur über -10 °C halten.
	Fehler bei der internen Temperaturabfrage.	Den LS ELECTRIC Händler oder das LS ELECTRIC Service-Center kontaktieren.
FAN	Die Lüfteröffnung wird durch einen Fremdkörper verstopft.	Den Fremdkörper aus der Lufteinlassöffnung oder Luftauslassöffnung entfernen.
	Der Lüfter muss ausgetauscht werden.	Den Lüfter des Umrichters austauschen.

9.3 Weitere Fehler

Wenn ein Fehler, der nicht als Fehler oder Warnung identifiziert wird, auftritt, finden Sie mögliche Ursachen und Abhilfen in der folgenden Tabelle.

Problem	Ursache	Behebung
Parameter können nicht eingestellt werden.	Der Umrichter läuft (im Antriebsbetrieb).	Den Antrieb stillsetzen, um in den Programmmodus zu wechseln und Parameter einzustellen.
	Der Parameterzugriff ist nicht korrekt.	Die Parameterzugriffsebene prüfen und Parameter einstellen.
	Das Passwort ist nicht korrekt.	Das Passwort prüfen, den Parameter-Schreibschutz deaktivieren und Parameter einstellen.
	Unterspannung erkannt.	Die Spannungsversorgung prüfen, um den Unterspannungsfehler zu beheben, und Parameter einstellen.
Der Motor dreht nicht.	Die Frequenz-Sollwertquelle ist falsch eingestellt.	Die Einstellung der Frequenz-Sollwertquelle prüfen.
	Die Laufbefehlsquelle ist falsch eingestellt.	Die Einstellung der Laufbefehlsquelle prüfen.
	An den Eingangsklemmen R, S, T (L1, L2, L3) liegt keine Spannung an.	Den Anschluss der Klemmen R(L1), S(L2), T(L3) und U, V, W überprüfen.
	Die Ladelampe ist ausgeschaltet.	Schalten Sie den Umrichter ein.
	Der Laufbefehl ist AUS.	Den Laufbefehl (RUN) einschalten.
	Der Motor ist blockiert.	Die Blockade des Motors lösen oder die Last reduzieren.
	Die Last ist zu hoch.	Den Motor frei laufen lassen.
	Ein Not-Halt-Signal liegt am Steuereingang an.	Das Not-Halt-Signal zurücksetzen.
	Der Anschluss der Steuerklemmleiste ist nicht korrekt.	Den Anschluss der Steuerklemmleiste kontrollieren.
	Die Eingangsoption für den Frequenz-Sollwert ist nicht korrekt.	Die Eingangsoption für den Frequenz-Sollwert prüfen.
	Die Eingangsspannung oder der Eingangsstrom für den Frequenz-Sollwert ist nicht korrekt.	Die Eingangsspannung oder den Eingangsstrom für den Frequenz-Sollwert prüfen.
Die Schaltungsart NPN (Senksensor) oder PNP	Die Auswahl der Schaltungsart (NPN oder PNP) prüfen.	

Problem	Ursache	Behebung
	(Quellensensor) wurde falsch gewählt.	
	Der Frequenz-Sollwert ist zu niedrig.	Den Frequenz-Sollwert prüfen und einen Wert über der Minimalfrequenz eingeben.
	Die STOP/RESET-Taste wurde gedrückt.	Prüfen ob es ein normales Stillsetzen gab; wenn ja, dann normal wieder in Betrieb setzen.
	Das Motor-Drehmoment ist zu niedrig.	Die Steuerungs-/Regelungsart (U/f-Steuerung, sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren) ändern. Wenn der Fehler bleibt, den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
Die tatsächliche Motordrehrichtung ist entgegengesetzt zur Solldrehrichtung.	Der Anschluss des Motorkabels ist nicht korrekt.	Kontrollieren ob das Kabel auf der Ausgangsseite korrekt an den Außenleiter-Anschlüssen (U, V, W) angeschlossen ist.
	Die Signalverbindung zwischen der Steuerklemmleiste (Vorwärts/Rückwärtslauf) des Umrichters und dem Vorwärts/Rückwärtslauf-Signal auf der Bedienteilseite ist nicht korrekt.	Den Anschluss für Vorwärts/Rückwärtslauf überprüfen.
Nur eine Motordrehrichtung ist möglich.	Drehrichtung rückwärts ist gesperrt.	Den Laufrichtungsschutz entfernen.
	Das Rückwärtslauf-Signal wird nicht bereitgestellt, auch wenn 3-Leiter-Betrieb angewählt ist.	Das Rückwärtssignal in Verbindung mit 3-Leiter-Betrieb prüfen und ggf. einstellen.
Der Motor überhitzt.	Die Last ist zu hoch.	Die Last reduzieren. Beschl./Verz.-Zeit erhöhen.
		Die Motorparameter prüfen und korrekt einstellen.
		Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit einer für die Last passenden Leistung ersetzen.
	Die Umgebungstemperatur des Motors ist zu hoch.	Die Umgebungstemperatur des Motors senken.
	Die Außenleiterspannung des Motors ist unzureichend.	Einen Motor verwenden, der Außenleiterspannungsspitzen größer als die max.

Problem	Ursache	Behebung
		Spannungsspitze aushält.
		Nur Motore verwenden, die für den Betrieb mit Umrichter geeignet sind.
	Der Motorlüfter dreht nicht mehr oder ist durch Fremdkörper verstopft.	Die Wechselstromdrossel an den Umrichterausgang anschließen (die Trägerfrequenz auf 2 kHz einstellen).
		Den Motorlüfter kontrollieren und mögliche Fremdkörper entfernen.
Der Motor stoppt während der Beschleunigung oder wenn er mit einer Last verbunden wird.	Die Last ist zu hoch.	Die Last reduzieren.
		Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit einer für die Last passenden Leistung ersetzen.
Der Motor beschleunigt nicht. Die Beschleunigungszeit ist zu lang.	Der Frequenz-Sollwert ist zu niedrig.	Einen passenden Wert vorgeben.
	Die Last ist zu hoch.	Die Last reduzieren. Die Beschleunigungszeit erhöhen.
	Die Beschleunigungszeit ist zu lang.	Den Zustand der mechanischen Bremse kontrollieren.
	Die kombinierten Werte der Motoreigenschaften und Umrichterparameter sind nicht korrekt.	Die Beschleunigungszeit ändern.
	Der Kippschutzpegel während der Beschleunigung ist zu niedrig.	Die motorbezogenen Parameter ändern.
	Der Kippschutzpegel während des Betriebs zu niedrig.	Den Kippschutzpegel ändern.
	Das Anlaufdrehmoment ist zu klein.	Den Kippschutzpegel ändern.
Die Motordrehzahl variiert während des Betriebs.	Es bestehen große Lastschwankungen.	Zum Betrieb mit sensorloser Vektorregelung wechseln. Wenn der Fehler bleibt, den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Die Eingangsspannung schwankt.	Den Motor und den Umrichter durch Modelle mit höherer Leistung ersetzen.
	Bei bestimmten Frequenzen treten	Die Eingangsspannungsschwankungen

Problem	Ursache	Behebung
	Drehzahlschwankungen auf.	reduzieren.
Der Motor dreht abweichend von der Vorgabe.	Die U/f-Kennlinie ist falsch eingestellt.	Die Ausgangsfrequenz einstellen, um Resonanzfrequenzen zu vermeiden.
Die Motorverzögerungszeit ist zu lang, auch wenn eine dynamische Bremsenheit (DB-Einheit) angeschlossen ist.	Die Verzögerungszeit ist zu lang eingestellt.	Eine U/f-Kennlinie einstellen, die für den spezifizierten Motor geeignet ist.
	Das Motor-Drehmoment ist zu klein.	Die Einstellung entsprechend ändern.
	Den Motor durch ein Modell mit höherer Leistung ersetzen.	Wenn die Motorparameter normal sind, ist eine falsche Motorleistung die wahrscheinliche Ursache.
Bei Unterlast-Anwendungen ist der Betrieb schwierig.	Die Trägerfrequenz ist zu hoch.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
	Aufgrund einer ungenau eingestellten U/f-Kennlinie ist Übererregung bei niedriger Drehzahl aufgetreten.	Niedrigere Trägerfrequenz einstellen.
Während des Umrichterbetriebs tritt eine Fehlfunktion einer Steuereinheit oder ein Geräusch auf.	Das Geräusch tritt infolge von Schaltvorgängen innerhalb des Umrichters auf.	Den Wert für Drehmomentboost reduzieren, um Übererregung zu vermeiden.
		Die Trägerfrequenz auf den kleinstmöglichen Wert ändern.
Während des Umrichterbetriebs löst der FI-Schutzschalter aus.	Ein FI-Schutzschalter unterbricht die Spannungsversorgung, wenn während des Umrichterbetriebs ein Teilstrom über die Erde zum Spannungserzeuger fließt.	Einen Überspannungsfiter im Umrichterausgang installieren.
		Umrichter an Erdungsklemme anschließen.
		Sicherstellen, dass der Erdungswiderstand kleiner als 100 Ω bei 200 V Umrichtern und kleiner als 10 Ω bei 400 V Umrichtern ist.
		Die Leistung des FI-Schutzschalters prüfen, und den korrekten Anschluss vornehmen, basierend auf dem Nennstrom des Umrichters.

Problem	Ursache	Behebung
		Niedrigere Trägerfrequenz einstellen.
Der Motor vibriert stark oder dreht nicht normal.	Die Belastung der Außenleiter ist unsymmetrisch.	Das Verbindungskabel zwischen Umrichter und Motor so kurz wie möglich halten. Die Eingangsspannung prüfen, und symmetrische Spannungen erzeugen.
Der Motor macht brummende oder laute Geräusche.	Es tritt Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des Motors und der Trägerfrequenz auf.	Die Motorisolierung kontrollieren und testen.
	Es tritt Resonanz zwischen der Eigenfrequenz des Motors und der Ausgangsfrequenz des Motors auf.	Eine leicht höhere oder niedrigere Betriebsfrequenz einstellen. Eine leicht höhere oder niedrigere Trägerfrequenz einstellen.
Der Motor vibriert / läuft unruhig.	Das Frequenz-Sollwertsignal ist ein externes analoges Signal.	Die Frequenzsprung-Funktion verwenden, um das Resonanzfrequenzband zu vermeiden.
	Das Verbindungskabel zwischen Umrichter und Motor ist zu lang.	Wenn elektromagnetische Schwingungen auf der Analogeingangsseite eingehen und Signalstörungen verursachen, die Filterzeitkonstante für den V1-Signaleingang (In.07) ändern.
Der Motor wird nicht vollständig stillgesetzt, wenn der Umrichters-Ausgang abgeschaltet wird.	Eine ausreichende Verzögerung ist schwierig, weil die Gleichstrombremsung nicht normal funktioniert.	Sicherstellen, dass die gesamte Kabellänge zwischen Umrichter und Motor weniger als 200 m beträgt (50 m bei Motoren mit einer Nennleistung von 3.7 kW oder weniger).
		Den Parameter für Gleichstrombremsung einstellen.
		Den Sollwert für die Stromstärke der Gleichstrombremsung einstellen.
Die Ausgangsfrequenz steigt nicht mit der Sollfrequenz.	Die Sollfrequenz liegt innerhalb des Sprungbereiches.	Den Sollwert für die Gleichstrombremszeit erhöhen.

Problem	Ursache	Behebung
	Die Sollfrequenz liegt über der Sollwertobergrenze.	Die Sollfrequenz auf einen Wert oberhalb des Sprungbereiches einstellen.
	Da die angeschlossene Last zu groß ist, wird die Kippschutzfunktion wirksam.	Die Obergrenze für den Frequenz-Sollwert höher als die Sollfrequenz einstellen.
Der Lüfter dreht nicht.	Der Steuerparameter für den Lüfter des Umrichters ist falsch eingestellt.	Den Umrichter durch einen Umrichter mit höherer Leistung ersetzen.
Der Motor wird bei Blitzschlag stillgesetzt.	Ein Neustart des Umrichters kann notwendig sein oder ein Fehler tritt durch Auslösen des Überspannungs- und Überstromschutzes (OVT, OCT, OC2) auf.	Die Einstellung des Steuerparameters für den Lüfter prüfen.

10 Wartung

Dieses Kapitel beschreibt den Austausch des Lüfters, die regelmäßig durchzuführenden Kontrollen sowie die Lagerung und Entsorgung des Geräts. Ein Umrichter ist anfällig gegenüber Umwelteinflüssen, zudem treten Fehler infolge von Verschleiß auf. Um Ausfälle des Geräts zu verhindern, befolgen Sie bitte die Wartungsempfehlungen in diesem Abschnitt.

⚠ Vorsicht

- Lesen Sie bitte alle Sicherheitshinweise in dieser Anleitung, bevor Sie das Gerät kontrollieren.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät vom Netz getrennt ist, bevor Sie es reinigen.
- Reinigen Sie den Umrichter mit einem trockenen Tuch. Eine Reinigung mit nassen Tüchern, Wasser sowie Lösungs- oder Reinigungsmitteln kann zu Stromschlag führen oder das Gerät beschädigen.

10.1 Liste der regelmäßigen Inspektionen

10.1.1 Tägliche Inspektionen

Prüfbereich	Prüfgegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungsstandard	Prüfgerät
Alle	Umgebungsbeschaffenheit	Liegen die Umgebungstemperatur und Feuchtigkeit innerhalb des konstruktiv vorgesehenen Bereichs? Sind Staub und Fremdkörper vorhanden?	Siehe Kapitel 1.3 Einbauhinweise .	Bei Umgebungstemperaturen von -10–40°C darf keine Frostgefahr bestehen, und bei einer Umgebungsfeuchtigkeit < 50% darf keine Kondensation auftreten.	Thermometer, Hygrometer, Messgerät

Prüf-bereich	Prüf-gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs-standart	Prüfgerät
	Umrichter	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	
	Spannungen des Leistungsteils	Sind die Eingangs- und Ausgangsspannungen korrekt?	Die Außenleiter-spannungen zwischen jeweils zwei Außenleitern R(L1), S(L2), T(L3) messen.	Siehe Kapitel 11.1 Eingangs- und Ausgangsspe-zifikation.	Digitales Multimeter / Messgerät
Eingangs-/Ausgangs-kreis	Glättungs-kondensator	Liegen Kriechströme innerhalb des Umrichters vor? Ist der Kondensator aufgebläht?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
Kühl-system	Lüfter	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Das System ausschalten und den Betrieb durch manuelles Drehen des Lüfters prüfen.	Lüfter dreht ruhig	-
Anzeige	Messgerät	Ist der angezeigte Wert plausibel?	Den Anzeigewert überprüfen.	Die vorgegebenen Werte prüfen (Messdaten-management).	Voltmeter, Amperemeter, etc.
Motor	Alle	Liegen signifikante Vibrationen oder ein hoher Geräuschpegel vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
		Liegt ein unnormaler Geruch vor?	Auf Überhitzung oder Schäden prüfen.		

10.1.2 Jährliche Inspektionen

Prüfbereich	Prüfgegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungsstandard	Prüfgerät
Eingangs-/Ausgangskreis	Alle	Isolationswiderstandsprüfung (zwischen Eingangs-/Ausgangsklemmen und Erdungsklemme)	Den Umrichter vom Netz trennen und die (Netzanschlussklemmen L1, L2, L3 (R, S, T) bzw. Motoranschlussklemmen U, V, W kurzschließen, und dann mithilfe eines Isolationswiderstandsmessgerätes den Widerstand zwischen der jeweiligen Klemme und der Erdungsklemme messen.	Muss größer als 5 MΩ sein	500V-Isolationswiderstandsmessgerät
		Sind lose Teile im Gerät vorhanden?	Alle Schrauben anziehen.	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	
		Gibt es Anzeichen, dass Teile überhitzen?	Sichtprüfung		
	Anschlusskabel/-leiter	Gibt es korrodierte Kabel?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
		Ist Kabelisolierung beschädigt?			
	Klemmleiste	Liegen Schäden vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
	Glättungskondensator	Elektrostatische Kapazität messen.	Mit Kapazitätsmessgerät messen.	Nennkapazität über 85%	Kapazitätsmessgerät
Relais	Gibt es Klappergeräusche	Sichtprüfung	Keine signifikanten	-	

Prüfbereich	Prüfgegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungsstandard	Prüfgerät
		während des Betriebs?		Abweichungen von der Norm	
		Sind die Kontakte beschädigt?	Sichtprüfung		
	Bremswiderstand	Liegen Schäden am Widerstand vor?	Sichtprüfung	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	
		Auf Abschaltung überprüfen	Eine Seite vom Netz trennen und mit einem Messgerät messen.	Muss innerhalb von $\pm 10\%$ des Nennwiderstands liegen.	
Steuerkreis, Sicherheitskreis	Betriebsablauf	Auf unsymmetrische Ausgangsspannung während des Umrichterbetriebs prüfen.	Die Spannung zwischen den Umrichter-Ausgangsklemmen U, V, W messen.	Für symmetrische Belastung der Außenleiter sorgen: innerhalb von 4 V bei der 200 V Baureihe und innerhalb von 8 V bei der 400V Baureihe.	Digitales Multimeter oder Gleichspannungsvoltmeter
		Gibt es nach dem Ablaufsicherungstest einen Fehler im Anzeigestromkreis?	Die Ausgangssicherung des Umrichters sowohl im Kurzschlusszustand als auch bei geöffnetem Stromkreis testen.	Der Stromkreis muss gemäß Ablaufsteuerung funktionieren.	
Kühlsystem	Lüfter	Sind irgendwelche Lüfterteile lose?	Verbindungs- teile und Anschlüsse kontrollieren.	Keine signifikanten Abweichungen von der Norm	-
Anzeige	Anzeigegerät	Ist der angezeigte Wert plausibel?	Den Sollwert auf dem Anzeigegerät überprüfen.	Die vorgegebenen und angezeigten Werte müssen übereinstimmen.	Voltmeter, Amperemeter, etc.

10.1.3 Halbjährliche Inspektionen

Prüf- bereich	Prüf- gegenstand	Prüfdetails	Prüfmethode	Beurteilungs- standard	Prüfgerät
Motor	Isolier- widerstand	Isolationswiderstand sprüfung (zwischen Eingangs-/Ausgangs- klemmen und Erdungsklemme)	Die Motorkabel von den Motor- anschlussklemmen U,V,W trennen und testen.	Muss größer als 5 MΩ sein	500V- Isolations- widerstands- messgerät

⚠ Vorsicht

Führen Sie keine Isolationswiderstandsprüfung am Steuerkreis des Umrichters durch, da das Gerät dadurch beschädigt werden könnte. Dies kann zur Beschädigung des Umrichters führen.

10.2 Lagerung und Entsorgung

10.2.1 Lagerung

- Wenn geplant ist, den Umrichter für längere Zeit nicht zu verwenden, ist er wie folgt zu lagern: Lagern Sie das Gerät unter Einhaltung der Umgebungsbedingungen, die für den Betrieb spezifiziert sind (siehe Kapitel 1.3 **Einbauhinweise**).
- Wenn das Gerät länger als 3 Monate gelagert werden soll, muss die Lagertemperatur zwischen -10 °C und 30 °C liegen, um eine Abnahme der Kapazität des Kondensators zu verhindern.
- Den Umrichter nicht Schnee, Regen, Nebel oder Staub aussetzen.
- Den Umrichter so verpacken, dass er nicht Kontakt mit Feuchtigkeit kommt. Durch Einsatz eines Trockenmittels (z.B. Kieselgel) die relative Luftfeuchte im Innern der Verpackung unter 70% halten.
- Den Umrichter nicht an einem staubigen oder feuchten Einsatzort lassen (z.B. wenn der Umrichter als Steuergerät auf einer Baustelle eingesetzt wird). Das Gerät demontieren und an einem für den Betrieb geeigneten Ort lagern.

10.2.2 Entsorgung

Das Gerät kann als normaler Industriemüll entsorgt werden. Es enthält recyclebare

Materialien. Bitte nehmen Sie Rücksicht auf die Umwelt, Ressourcen und Energie, indem Sie Wertstoffe recyceln lassen. Die Verpackungsmaterialien und alle Metallteile können recycelt werden. Obwohl auch Kunststoffe recyclingfähig sind, können sie in einigen Regionen unter kontrollierten Bedingungen verbrannt werden.

ⓘ Vorsicht

Wenn über einen längeren Zeitraum kein Strom durch das Gerät fließt, dann kann die Leistung der Zwischenkreiskondensatoren aufgrund ihrer Eigenschaften beeinträchtigt werden. Um eine Leistungsver schlechterung der Elektrolytkondensatoren zu verhindern, schalten Sie im Fall eines längeren Betriebsstillstands den Umrichter mindestens einmal im Jahr ein, so dass 30 - 60 Sekunden ein Strom durch den Umrichter fließt. Während dieser kurzen Zeit betreiben Sie den Umrichter im Leerlauf.

11 Technische Spezifikation

11.1 Technische Daten

3-phasige Geräte mit einer Strangspannung von 200 V (für Motornennleistungen 0.4–7.5 kW)

Modellbezeichnung LSLVG100(C)-2□□□□			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	
Motorleistung	im Hochlastbereich	PS	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	
		kW	0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	
	im Normallastbereich	PS	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	
		kW	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	
Nennausgangswerte	Elektrische Nennleistung [kVA]	im Hochlastbereich	1.0	1.9	3.0	4.2	6.5	9.1	12.2	
		im Normallastbereich	1.2	2.3	3.8	4.6	6.9	11.4	15.2	
	Nennstrom [A] (3-phasige Eingangsspannung)	im Hochlastbereich	2.5	5.0	8.0	11.0	17.0	24.0	32.0	
		im Normallastbereich	3.1	6.0	9.6	12.0	18.0	30.0	40.0	
	60 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	im Hochlastbereich	1.5	2.8	4.6	6.1	9.3	12.8	17.4	
		im Normallastbereich	2.0	3.6	5.9	6.7	9.8	16.3	22.0	
	50 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	im Hochlastbereich	1.5	2.7	4.5	5.9	9.1	12.4	16.9	
		im Normallastbereich	1.9	3.5	5.7	6.5	9.5	15.8	21.3	
	Ausgangsfrequenz			0–400Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren: 0–120 Hz)						
	Ausgangsspannung [V]			3-phasig 200–240 V						
Nenneingangswerte	Betriebsspannung [V]		3-phasig 200–240 VAC (-15% bis +10%) Einphasig 240 VAC (-5% bis +10%)							
	Eingangsfrequenz		50–60 Hz (±5%)							
	Nennstrom [A]	im Hochlastbereich	2.2	4.9	8.4	11.8	18.5	25.8	34.9	
		im Normallastbereich	3.0	6.3	10.3	13.1	19.4	32.7	44.2	
Gewicht [lb] bzw. [kg]			1.04	1.06	1.36	1.4	1.89	3.08	3.21	

3-phasige Geräte mit einer Strangspannung von 200 V (für Motornennleistungen 11–22 kW)

Modellbezeichnung LSLVG100-2□□□□			0110	0150	0185	0220	
Motorleistung	Hochlastbereich	PS	15	20	25	30	
		kW	11	15	18.5	22	
	Normallastbereich	PS	20	25	30	-	
		kW	15	18.5	22	-	
Nennausgangswerte	Elektrische Nennleistung [kVA]	Hochlastbereich	17.9	22.9	28.6	33.5	
		Normallastbereich	21.3	26.7	31.2	-	
	Nennstrom [A] (3-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	47	60	75	88	
		Normallastbereich	56	70	82	-	
	60 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	26.8	34	41	48	
		Normallastbereich	31	38	45	-	
	50 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	26	33.1	39.9	46.7	
		Normallastbereich	30	36.9	43.7	-	
	Ausgangsfrequenz			0–400Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren: 0–120 Hz)			
	Ausgangsspannung [V]			3-phasig 200–240 V			
Nenneingangswerte	Betriebsspannung [V]		3-phasig 200–240 VAC (-15% bis +10%) Einphasig 240 VAC (-5% bis +10%)				
	Eingangsfrequenz		50~60Hz (±5%)				
	Nennstrom [A]	Hochlastbereich	53.2	68.4	85.5	101.6	
		Normallastbereich	63.8	79.8	94.6	-	
Gewicht [lb] bzw. [kg]			4.84	7.6	11.1	11.18	

- Die Motorleistung basiert auf der Leistung eines 4-poligen Standardmotors.
- Die elektrischen Daten für 200V-Umrichter basieren auf einer Versorgungsspannung von 220 V, und die elektrischen Daten für 400 V Umrichter basieren auf einer Versorgungsspannung von 440 V.
- Der Ausgangsnennstrom wird abhängig von der Einstellung der Trägerfrequenz (Cn-04) begrenzt.
- Im Leerlauf sinkt die Ausgangsspannung um 20–40%, um den Umrichter vor der Auswirkung des Öffnens und Schließens des Motorkreises zu schützen (nur 0.4–4.0 kW Modelle).

3-phasige Geräte mit einer Strangspannung von 400 V (für Motornennleistungen 0.4–7.5 kW)

Modellbezeichnung LSLVG100(C)-4□□□□			0004	0008	0015	0022	0040	0055	0075	
Motorleistung	Hochlastbereich	PS	0.5	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	
		kW	0.4	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	
	Normallastbereich	PS	1.0	2.0	3.0	5.0	7.5	10	15	
		kW	0.75	1.5	2.2	4.0	5.5	7.5	11	
Nennausgangswerte	Elektrische Nennleistung [kVA]	Hochlastbereich	1.0	1.9	3.0	4.2	6.5	9.1	12.2	
		Normallastbereich	1.5	2.4	3.9	5.3	7.6	12.2	17.5	
	Nennstrom [A] (3-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	1.3	2.5	4.0	5.5	9.0	12.0	16.0	
		Normallastbereich	2.0	3.1	5.1	6.9	10.0	16.0	23.0	
	60 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	0.7	1.4	2.1	2.8	4.9	6.4	8.7	
		Normallastbereich	1.3	1.9	2.8	3.6	5.4	8.7	12.6	
	50 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	0.7	1.4	2.0	2.7	4.8	6.2	8.5	
		Normallastbereich	1.3	1.8	2.7	3.5	5.2	8.4	12.2	
	Ausgangsfrequenz			0–400Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren: 0–120 Hz)						
	Ausgangsspannung [V]			3-phasig 380-480 V						
Nenneingangswerte	Betriebsspannung [V]		3-phasig 380-480 VAC (-15% bis +10%) Einphasig 480 VAC (-5% bis +10%)							
	Eingangsfrequenz		50–60 Hz (±5%)							
	Nennstrom [A]	im Hochlastbereich	1.1	2.4	4.2	5.9	9.8	12.9	17.5	
		im Normallastbereich	2.0	3.3	5.5	7.5	10.8	17.5	25.4	
Gewicht [lb] bzw. [kg] (Integrierter EMV-Filter)			1.02 (1.04)	1.06 (1.08)	1.4 (1.44)	1.42 (1.46)	1.92 (1.98)	3.08 (3.24)	3.12 (3.28)	

3-phasige Geräte mit einer Strangspannung von 400 V (für Motornennleistungen 11–22 kW)

Modellbezeichnung LSLVG100-4□□□□			0110	0150	0185	0220	
Motorleistung	Hochlastbereich	PS	15	20	25	30	
		kW	11	15	18.5	22	
	Normallastbereich	PS	20	25	30	40	
		kW	15	18.5	22	30	
Nennausgangswerte	Elektrische Nennleistung [kVA]	Hochlastbereich	18.3	23.6	29.7	34.3	
		Normallastbereich	23.6	29.0	34.3	46.5	
	Nennstrom [A] (3-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	24	31	39	45	
		Normallastbereich	31	38	45	61	
	60 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	15	18	23	27	
		Normallastbereich	18	23	27	35	
	50 Hz Nennstrom [A] (1-phasige Eingangsspannung)	Hochlastbereich	14.6	17.4	22.3	26.2	
		Normallastbereich	17.4	22.2	26.1	33.8	
	Ausgangsfrequenz		0–400Hz (Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren: 0–120 Hz)				
	Ausgangsspannung [V]		3-phasig 380-480 V				
Nenn-eingangswerte	Betriebsspannung [V]		3-phasig 380-480 VAC (-15% bis +10%) Einphasig 480 VAC (-5% bis +10%)				
	Eingangsfrequenz		50–60 Hz (±5%)				
	Nennstrom [A]	Hochlastbereich	27.2	35.3	44.5	51.9	
		Normallastbereich	35.3	43.3	51.9	70.8	
Gewicht [lb] bzw. [kg] (Integrierter EMV-Filter)		4.89 (5.04)	4.91 (5.06)	7.63 (7.96)	7.65 (7.98)		

- Die Motorleistung basiert auf der Leistung eines 4-poligen Standardmotors.
- Die elektrischen Daten für 200V-Umrichter basieren auf einer Versorgungsspannung von 220 V, und die elektrischen Daten für 400 V Umrichter basieren auf einer Versorgungsspannung von 440 V.
- Der Ausgangsnennstrom wird abhängig von der Einstellung der Trägerfrequenz (Cn-04) begrenzt.
- Im Leerlauf sinkt die Ausgangsspannung um 20–40%, um den Umrichter vor der Auswirkung des Öffnens und Schließens des Motorkreises zu schützen (nur 0.4–4.0 kW Modelle).

11.2 Details der Produktspezifikation

Bereich		Beschreibung	
Steuerung & Regelung („control“)	Steuerungs-/Regelungsart	U/f-Steuerung, Schlupfkompensation, sensorlose Vektorregelung	
	Frequenz-Sollwert-Auflösung	Digitale Frequenzvorgabe: 0.01 Hz	
	Frequenz-Genauigkeit	Analoge Frequenzvorgabe: 0.06 Hz (60 Hz Standard)	
	U/f-Kennlinie	1% der maximalen Ausgangsfrequenz	
	Überlastkapazität	Linear, quadratisch, benutzerdefiniert	
	Drehmomentboost	Hohes Lastmoment: Nennstrom 150%, 1 Minute,	
Betrieb („operation“)	Betriebsart	Kleines Lastmoment: Nennstrom 120%, 1 Minute	
	Frequenzvorgabe	Drehmomentboost manuell oder automatisch	
	Betriebsfunktionen	<ul style="list-style-type: none"> • PID-Regelung • 3-Leiter-Betrieb • Frequenzbegrenzung • Zweitmotor-Funktion • Laufrichtungsschutz • Handelsüblicher Netzschalter • Drehzahlsuche • „Leistungsbremung“ aktivieren • Aufwärts/Abwärts-Operation (Digital Volume) 	<ul style="list-style-type: none"> • Gleichstrombremsung • „Frequenzsprünge“ aktivieren • Schlupfkompensation • Automatischer Neustart • Auto-Tuning • Energie-speicherbetrieb • Flussbremse • Feuermodus
	Ein-gänge	Programmierbare Eingangsklemmen	Auswahl der Schaltungsart: NPN-Eingang (Senksensor) oder PNP-Eingang (Quellensensor) Funktionen abhängig von den Einstellungen der Parameter In.65...In.69.

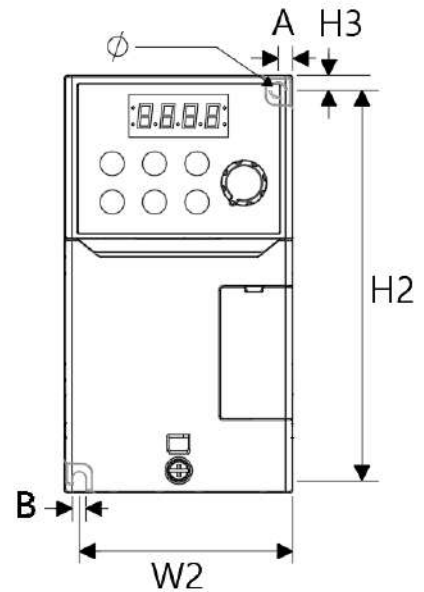
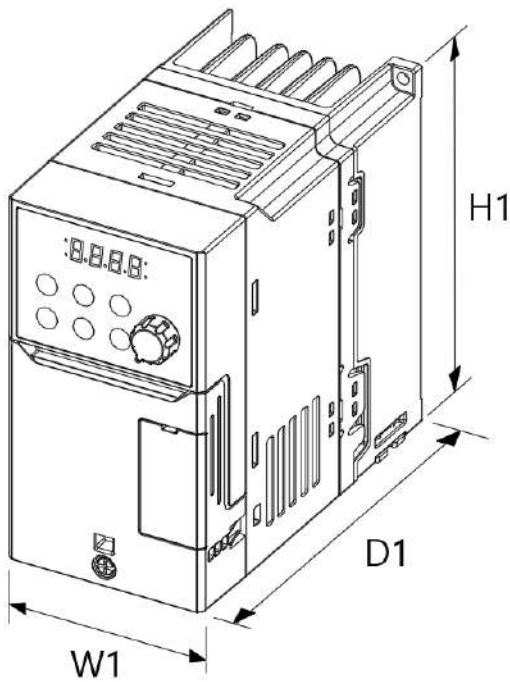
Bereich		Beschreibung	
	(5EA) P1-P5	<ul style="list-style-type: none"> • Vorwärtslauf • Rücksetzen • Not-Halt • Mehrstufiger Drehzahlbetrieb • Festfrequenz - Hoch, Mittel, Niedrig • Gleichstrombremsung bei Stoppbefehl • Frequenzerhöhung • 3-Leiter • Anwahl 'Beschleun./Verzög./Stop' 	<ul style="list-style-type: none"> • Rückwärtslauf • Externer Fehler • Jog-Betrieb • Mehrstufige Beschleun./Verzög. - Hoch, Mittel, Niedrig • Anwahl 'Zweitmotor' • Frequenzsenkung • Festlegung 'Sollfrequenz-Analogsignal' • Umschaltung von PID- auf Normalbetrieb
	Ausgänge	Programmierbare Relaisausgänge Fehler-Ausgang und Umrichterstatus-Ausgang	< 250 V AC / 1 A (Schließer, Öffner); < 30 V DC, 1 A
	Analogausgang	0-12 V DC: Ausgangsfrequenz, Ausgangsstrom, Ausgangsspannung, Klemmgleichspannung, o. a.	
Schutzfunktionen	Schutzfunktion auslösen	<ul style="list-style-type: none"> • Überstromfehler • Externes Fehlersignal • Ankerkurzschluss-Fehler • Übertemperaturfehler • Phasenverlust am Eingang • Erdschlussfehler • Motor-Übertemperaturfehler • I/O-Board-Zwischenkreisfehler • Fehler durch nicht angeschlossenen Motor • Fehler beim Schreiben von Parametern • Not-Halt-Fehler • Ausfall des Drehzahlsignals • Externer Speicherfehler • CPU-Watchdog-Fehler • Motor-Unterlastfehler • Überspannungsfehler 	<ul style="list-style-type: none"> • Durch einen Thermistor ausgelöster Fehler • Umrichter Übertemperatur • Ext. Kommunikationsfehler • Phasenverlust am Ausgang • Umrichter-Überlastfehler • Lüfterfehler • Ausfall der PID-Vorschaltfunktion • Durch externe Bremse ausgelöster Fehler • Während des Betriebs ausgelöster Unterspannungsfehler • Unterspannungsfehler • Analogeingangsfehler • Motor-Überlastfehler • Überdrehmoment-Fehler • Unterdrehmoment-Fehler

Bereich		Beschreibung
	Alarm	Drehzahlsignalausfall-Warnung, Überlast-Warnung, Unterlast-Warnung, Umrichterüberlast-Warnung, Lüfterbetrieb-Warnung, Bremswiderstand-Bremsgeschwindigkeit-Warnung, Rotor-Zeitkonstante Tuningfehler, Umrichter-Übertemperaturwarnung, Überdrehmoment-Warnung, Unterdrehmoment-Warnung
	Kurzzeitiger Netzausfall (Mikrostromausfall)	< 15 ms bei hohem Lastmoment (< 8 ms bei normalem Lastmoment): (muss innerhalb des Eingangsnennspannungs- und Ausgangsnennspannungsbereichs sein) > 15 ms bei hohem Lastmoment (> 8 ms bei normalem Lastmoment): automatische Neustartfunktion
Aufbau / Betriebsumgebung	Lüfbertyp	Fremdbelüftung (G100C 0.4 kW)
	Schutzart	IP 20, offener Gerätetyp nach UL-Norm (Geschlossener Gerätetyp erfordert Montage eines Kabeldurchführungssatzes (Option))
	Umgebungstemperatur	Bei großem Lastmoment: -10–50°C; bei normalem Lastmoment: -10–40°C Eis- und frostfreie Umgebung ! Wird der Umrichter bei 50°C für ein normales Lastmoment (normale Last) verwendet, dann wird 80% oder weniger Lastmoment empfohlen.
	Umgebungsfeuchtigkeit	Relative Luftfeuchtigkeit < 95% (keine Taubildung)
	Lagerungstemperatur	-20°C–65°C
	Umgebungsbeschaffenheit	Frei von korrosiven oder brennbaren Gasen, Ölnebel, Staub und anderen Verunreinigungen (Verschmutzungsgrad 2).
	Höhenlage, Schwingungen	Höhenlage nicht über 1000 m. Beschleunigung kleiner als Erdbeschleunigung g (d.h. < 9.8 m/s ²). (Anzuwenden ist eine 1%ige Spannungslastminderung / Minderung des Ausgangsstroms pro 100 m Zunahme der Höhenlage ab 1000 m bis maximal 4000 m)
	Luftdruck	70–106 kPa

* Die Kabeldurchführungsoption kann nicht bei Verwendung einer DIN-Schiene verwendet werden.

11.3 Äußere Abmessungen

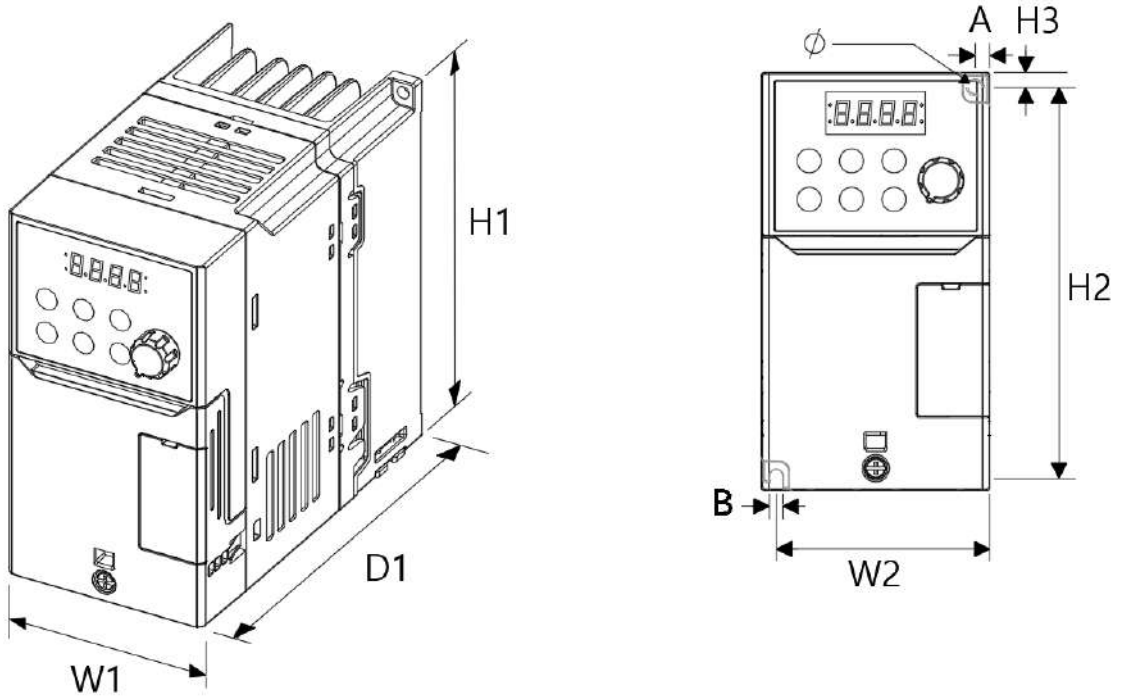
Geräte für Motornennleistung **0.4 kW (G100C)**



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0004G100C-2	70	65.5	128	119	4.5	130.	4.5	4.5	4.5
0004G100C-4	(2.76)	(2.58)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.11)	(0.18)	(0.18)	(0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

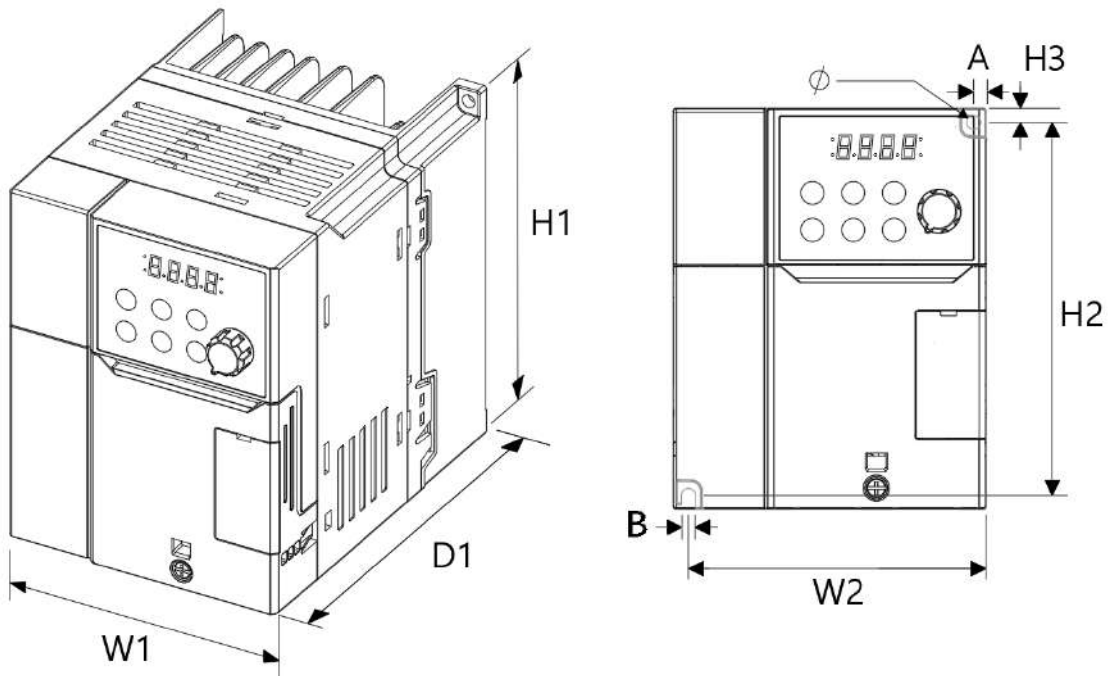
Geräte für Motornennleistung **0.8 kW (G100C)**



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0008G100C-2	70	65.5	128	119	4.5	135.	4.5	4.5	4.5
0008G100C-4	(2.76)	(2.58)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.31)	(0.18)	(0.18)	(0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

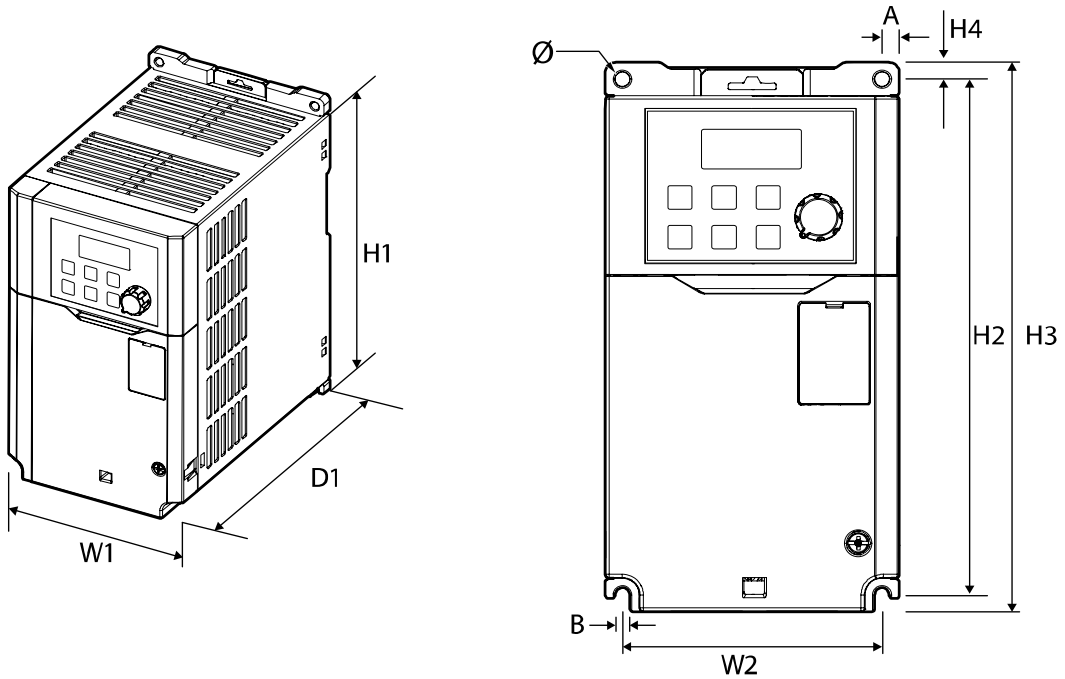
Geräte für Motornennleistung 1.5 kW (G100C)



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	D1	A	B	Φ
0015G100C-2	100	95.5	128	119	4.5	135.	4.5	4.5	4.5
0015G100C-4	(3.93)	(3.76)	(5.04)	(4.69)	(0.18)	(5.31)	(0.18)	(0.18)	(0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

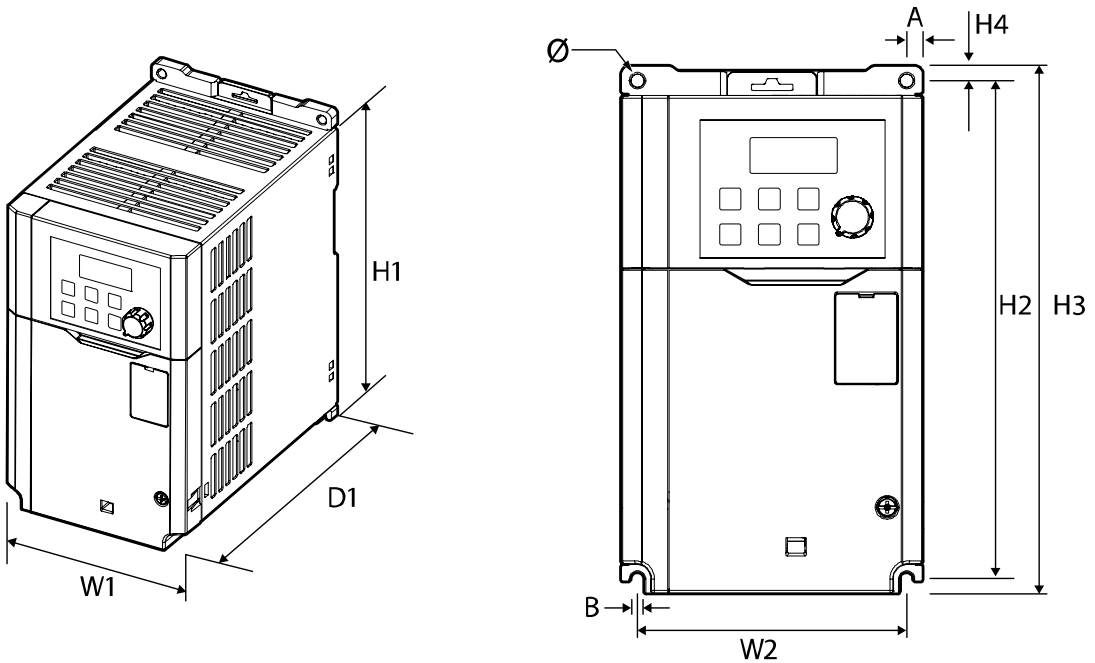
Geräte für Motornennleistungen 0.4–0.8 kW



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Ø
0004G100-2, 0008G100-2, 0004G100-4, 0008G100-4	86.2 (3.39)	76.2 (3.00)	154 (6.06)	154 (6.06)	164 (6.46)	5 (0.20)	131.5 (5.18)	5 (0.20)	4.5 (0.18)	4.5 (0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

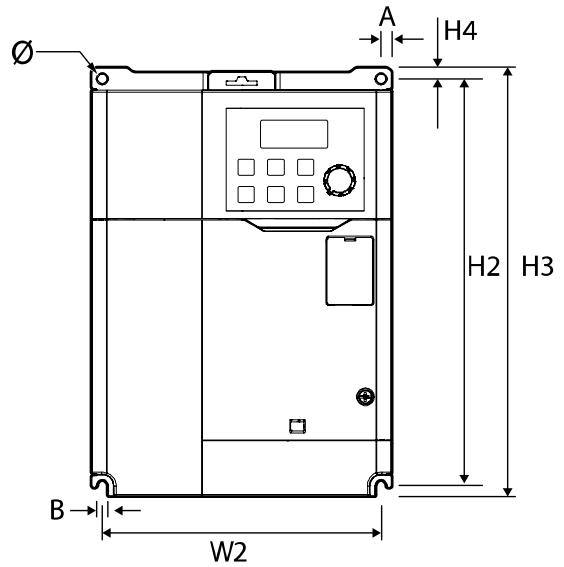
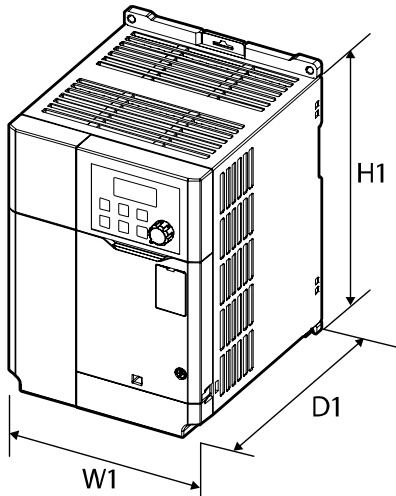
Geräte für Motornennleistungen 1.5–2.2 kW



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Ø
0015G100-2, 0022G100-2, 0015G100-4, 0022G100-4,	101 (3.98)	90 (3.54)	167 (6.57)	167 (6.57)	177 (6.97)	5 (0.20)	150.5 (5.93)	5.5 (0.22)	4.5 (0.18)	4.5 (0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

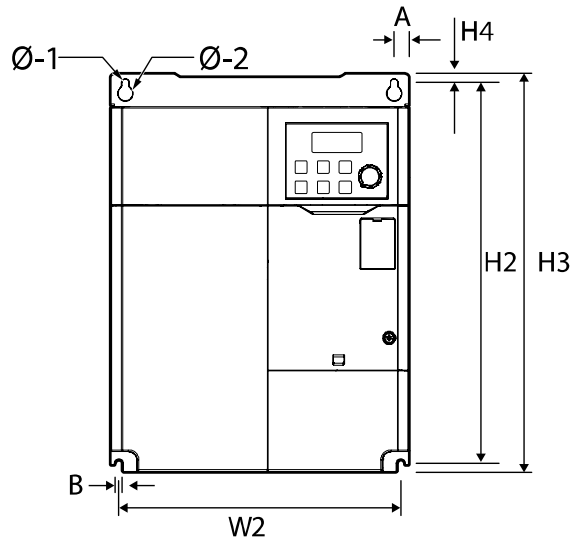
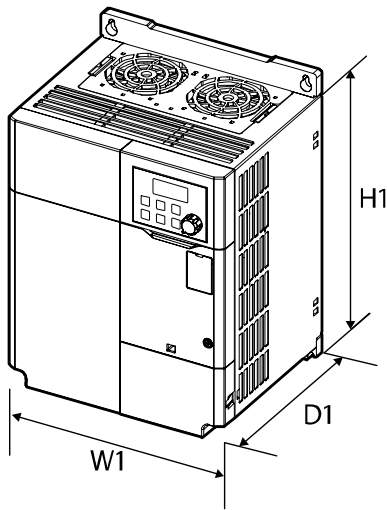
Geräte für Motornennleistung 4.0 kW



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Ø
0040G100-2	135	125	183	183	193	5	150.5	5	4.5	4.5
0040G100-4	(5.31)	(4.92)	(7.20)	(7.20)	(7.60)	(0.20)	(5.93)	(0.20)	(0.18)	(0.18)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

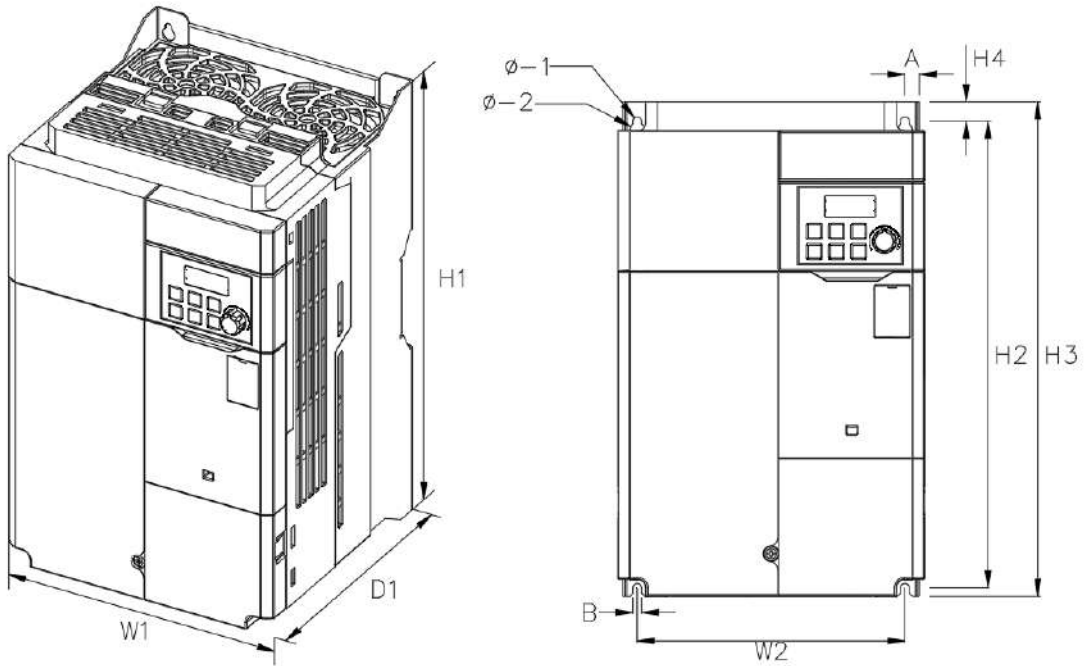
Geräte für Motornennleistungen 5.5–7.5 kW



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Ø	
0055G100-2	180 (7.09)	Oben:	220 (8.66)	229.5 (9.04)	240 (9.45)	5.5 (0.22)	144 (5.67)	Oben:	4.5 (0.18)	Ø-1 : 4.5 (0.18)	
0075G100-2		Unten:						Unten:			
0055G100-4		170(6.70)						5(0.20)			Ø-2 : 6
0075G100-4											(0.24)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

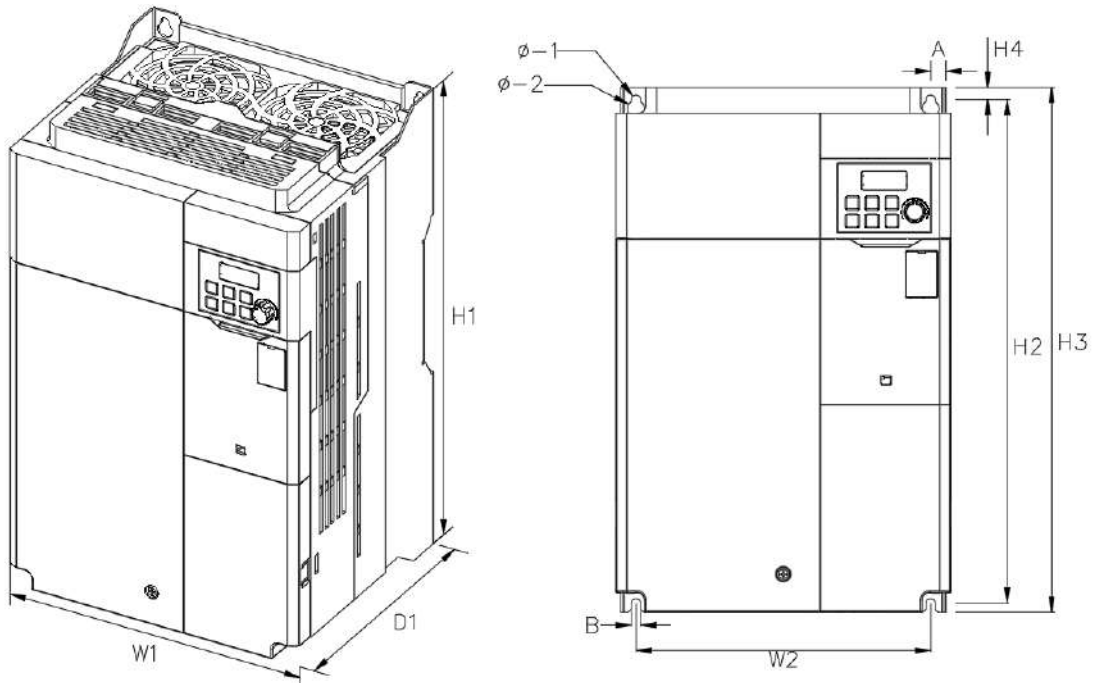
Geräte für Motornennleistungen 11...15-4 kW, 11-2 kW



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0110G100-2	180	157	290	273.7	290	11.3	173	8.5	5	Φ-1 : 5(0.20)
0150G100-2	(7.09)	(6.18)	(11.4)	(10.8)	(11.4)	(0.44)	(6.81)	(0.33)	(0.20)	Φ-2 : 8.5(0.33)
0110G100-4										

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

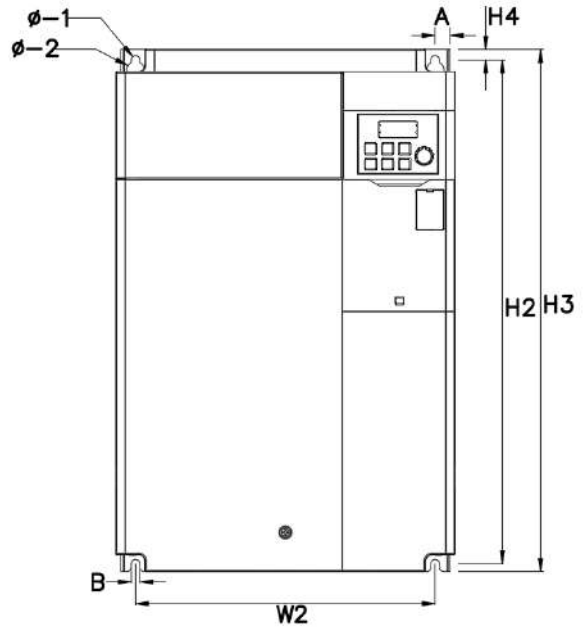
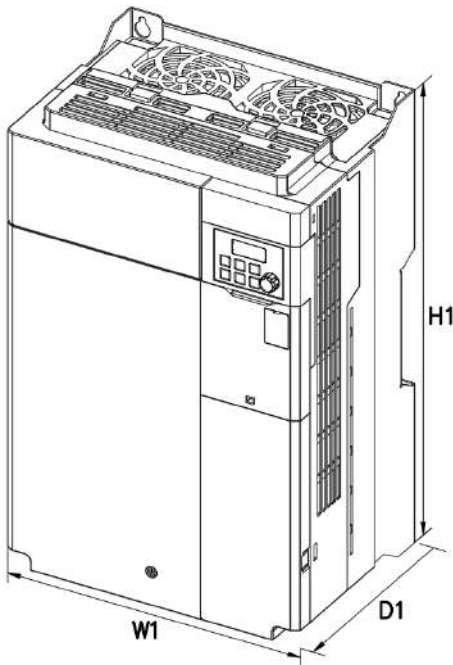
Geräte für Motornennleistungen 18.5–2 kW, 18.5...22 kW-4



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0185G100-2	220	193.8	345	331	345	8	187	10.1	6	Φ-1 : 6(0.24)
0185G100-4	(8.66)	(7.63)	(13.6)	(13.0)	(13.6)	(0.31)	(7.36)	(0.40)	(0.24)	Φ-2 : 11(0.43)
0220G100-4										

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

Geräte für Motornennleistungen 18.5...22 kW-2



Bereich	W1	W2	H1	H2	H3	H4	D1	A	B	Φ
0185G100-2	260	229.8	400	386	400	8	187	11.4	7	Φ-1 : 7(0.28)
0220G100-2	(10.2)	(9.05)	(15.7)	(15.2)	(15.7)	(0.31)	(7.36)	(0.45)	(0.28)	Φ-2 : 13.5(0.53)

Einheiten: mm (bzw. Zoll)

11.4 Peripheriebauteile

Leistungsschalter, FI-Schutzschalter und elektromagnetische Schütze von LS ELECTRIC: kompatible Modelle

Nennleistung [kW]		Leistungsschalter			FI-Schutzschalter		Elektromagnetisches Schütz		
		Modell	Strom [A]	Genauere Modellbezeichnung	Modell	Strom [A]	Modell	Strom [A]	
3-phasig 200 V	0.4	UTE 100H	15	UTE100-H·FTU·15·3P·UL	EBS33c	5	MC-6a	9	
	0.75					10	MC-9a, MC-9b	11	
	1.5					15	MC-18a, MC-18b	18	
	2.2					20	MC-22b	22	
	4.0					30	MC-32a	32	
	5.5	UTS 150H	50	UTS150-H·FTU·50·3P·UL	EBS53c	50	MC-50a	55	
	7.5				EBS63c	60	MC-65a	65	
	11				EBS103c	100	MC-85a	85	
	15					125	MC-130a	130	
	18.5				EBS203c	150	MC-150a	150	
22	EBS203c	175	MC-185a	185					
3-phasig 400 V	0.4	UTS150L·MP·C	3.2	UTS150-L·MCP·3.2·3P·LL·UL	EBS33c	5	MC-6a	7	
	0.75		6.3	UTS150-L·MCP·6.3·3P·LL·UL			MC-6a		
	1.5		12	UTS150-L·MCP·12·3P·LL·UL		10	MC-9a, MC-9b	9	
	2.2						MC-12a, MC-12b	12	
	4.0		20	UTS150-L·MCP·20·3P·LL·UL		20	MC-18a, MC-18b	18	
	5.5		32	UTS150-L·MCP·32·3P·LL·UL		30	MC-22b	22	
	7.5						MC-32a	32	
	11		50	UTS150-L·FTU·50·3P·LL·UL		EBS53c	50	MC-50a	50
	15		60	UTS150-L·FTU·60·3P·LL·UL		EBS63c	60	MC-65a	65
	18.5		70	UTS150-L·FTU·70·3P·LL·UL		EBS103c	75	MC-75a	75
22	90	UTS150-L·FTU·90·3P·LL·UL		100	MC-85a	85			

11.5 Spezifikationen der Sicherungen und Drosseln

Nennleistung [kW]		Netzsicherung			Wechselstromdrossel	
		Modell	Strom [A]	Spannung [V]	Induktivität [mH]	Strom [A]
3-phasig 200 V	0.4	DFJ-10 ¹⁾	10	600	1.20	10
	0.75					
	1.5	DFJ-15	15		0.88	14
	2.2	DFJ-20	20		0.56	20
	4.0	DFJ-30	30		0.39	30
	5.5	DFJ-50	50		0.30	34
	7.5	DFJ-60	60		0.22	45
	11	DFJ-80	80		0.16	64
	15	DFJ-100	100		0.13	79
	18.5	DFJ-110	110		0.12	96
	22	DFJ-125	125		0.1	112
3-phasig 400 V	0.4	DFJ-10	10	600	4.81	4.8
	0.75					
	1.5					
	2.2	DFJ-15	15		3.23	7.5
	4.0	DFJ-20	20		2.34	10
	5.5	DFJ-30	30		1.22	15
	7.5	DFJ-35	35		1.12	19
	11	DFJ-50	50		0.78	27
	15	DFJ-50	50		0.59	35
	18.5	DFJ-60	60		0.46	44
	22	DFJ-70	70		0.40	52
	DFJ-100	100	0.30	68		

Hinweis¹⁾: DFJ ist die Modellbezeichnung der Fa. Bussmann für Geräte der J-Klasse mit einer Strangspannung von 600 V.

⚠ Vorsicht

Nur UL-zugelassene Netzsicherungen der Klasse CC, G, J, L, R oder T und UL-zugelassene Leistungsschalter verwenden. Maximale Spannung und höchstzulässiger Nennstrom (Bemessungsstrom) der Netzsicherung und des Schutzschalters: siehe Tabelle oben. (Es ist jedoch davon abzuraten, sehr schnell spannungslos schaltende Sicherungen bzw. Leitungsschutzschalter zu verwenden, denn diese könnten sofort bei Stromaufnahme den Stromkreis unterbrechen.)

11.6 Spezifikation der Klemmschrauben

Spezifikation der Klemmschrauben für Ein-/Ausgänge

Nennleistung [kW]		Größe der Klemmschraube	Schrauben-Nenndrehmoment [kg·cm] bzw. [Nm]
3-phasig 200 V	0.4	R/S/T, U/V/W: M3 (M3.5*)	R/S/T, U/V/W : 5.1 / 0.5 (10.3 / 1.0*)
	0.75		
	1.5	R/S/T, U/V/W: M4 (M3.5*)	R/S/T, U/V/W : 12.1 / 1.2 (10.3 / 1.0*)
	2.2		
	4	R/S/T, U/V/W: M4	R/S/T, U/V/W: 18.4 / 1.8
	5.5	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T : 14.0 / 1.4 U/V/W : 15.0 / 1.5
	7.5		
	11	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	15	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	18.5	R/S/T, U/V/W : M6	R/S/T, U/V/W: 30.5/3
22	R/S/T, U/V/W : M6	R/S/T, U/V/W: 30.5/3	
3-phasig 400 V	0.4	R/S/T, U/V/W: M3.5	R/S/T, U/V/W: 10.3 / 1.0
	0.75		
	1.5		
	2.2		
	4	R/S/T, U/V/W: M4	R/S/T, U/V/W: 18.4 / 1.8
	5.5	R/S/T, U/V/W : M4	R/S/T : 14.0 / 1.4 U/V/W : 18.4 / 1.8
	7.5		
	11	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	15	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
	18.5	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5
22	R/S/T, U/V/W : M5	R/S/T, U/V/W: 25.34 /2.5	

*G100C

Spezifikation der Klemmschrauben für den Steuerkreis

Klemmen	Größe der Klemmschraube	Schraubendrehmoment [kg-cm] bzw. [Nm]
P1- P5/CM/VR/V1/I2/AO/24/S+/S-	M2.6	2.2–2.5/0.22–0.25
A1/B1/C1, A2/C2, Q1/EG*	M2.6	4.0/0.4

*Die Umrichter der Baureihe G100C unterstützen die Klemmen Q1/EG als Ersatz für die Klemmen A2/C2.

⚠ Vorsicht

Klemmschrauben sind mit Nennanzugsmoment festzuziehen. Lockere Schrauben können Kurzschlüsse und Störungen verursachen. Zu fest angezogene Schrauben können die Klemmen beschädigen und ebenfalls Kurzschlüsse und Störungen verursachen. Für den Anschluss der Leistungsklemmen sind Kupferleiter, ausgelegt für 600 V und 75 °C, zu verwenden; für den Anschluss der Steuerklemmen Kupferleiter ausgelegt für 300 V und 75 °C.

11.7 Spezifikation des Bremswiderstands

	Nennleistung [kW]	Widerstand [Ω]	Nennleistung [W]
3-phasig 200 V	0.4	300	100
	0.75	150	150
	1.5	60	300
	2.2	50	400
	3.7	33	600
	4	33	600
	5.5	20	800
	7.5	15	1,200
	11	10	2400
	15	8	2400
	18.5	5	3600
3-phasig 400 V	22	5	3600
	0.4	1,200	100
	0.75	600	150
	1.5	300	300
	2.2	200	400
	3.7	130	600
	4	130	600
5.5	85	1,000	

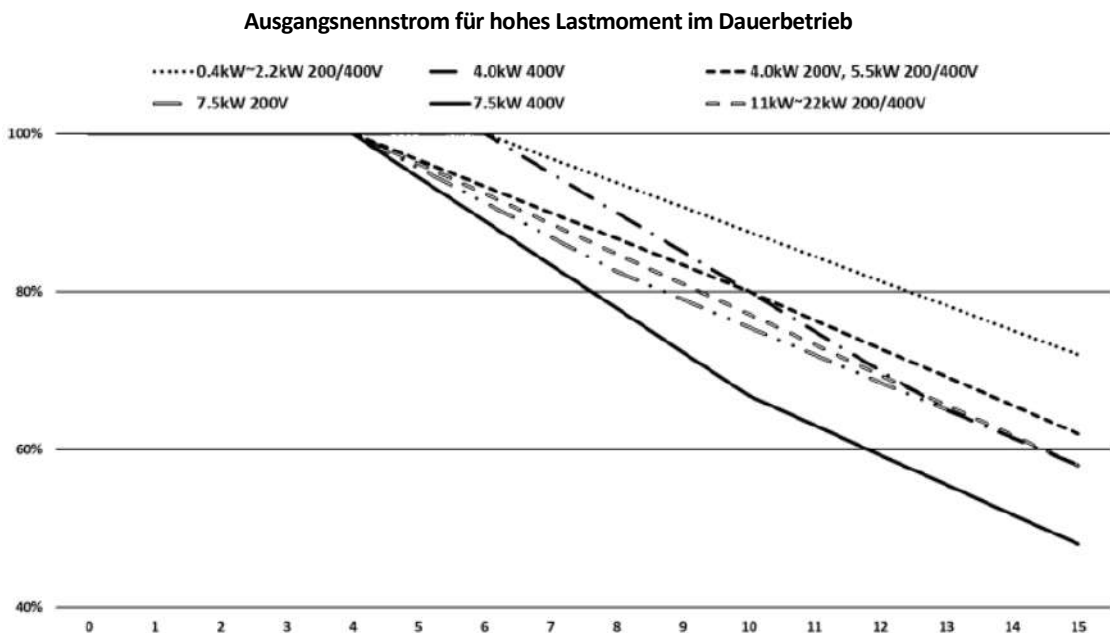
Nennleistung [kW]	Widerstand [Ω]	Nennleistung [W]
7.5	60	1,200
11	40	2000
15	30	2400
18.5	20	3600
22	20	3600

- Der Standard für Bremsmoment ist 150%, und die Einschaltdauer (ED) ist 5%. Wenn die Einschaltdauer 10% ist, verdoppelt sich die Nennleistung für den Bremswiderstand im Vergleich zum Standard.

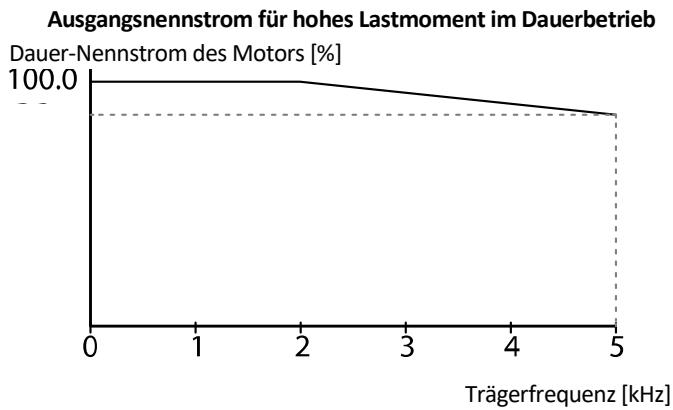
11.8 Absenken des Nennausgangsstroms bei Motordauerbetrieb

Trägerfrequenz

Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Trägerfrequenz begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.



Trägerfrequenz (Taktfrequenz) [kHz]	Motornennstrom als prozentualer Anteil des Gerätenennstromes im Dauerbetrieb									
	0.4–2.2kW		4.0kW		5.5kW		7.5kW		11–22kW	
	200V	400V	200V	400V	200V	400V	200V	400V	200V	400V
1~4	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
6	100%	100%	93%	100%	93%	93%	91%	89%	92%	92%
9	91%	91%	83%	85%	83%	83%	79%	72%	81%	81%
12	81%	81%	73%	70%	73%	73%	69%	59%	69%	69%
15	72%	72%	62%	58%	62%	62%	58%	48%	58%	58%

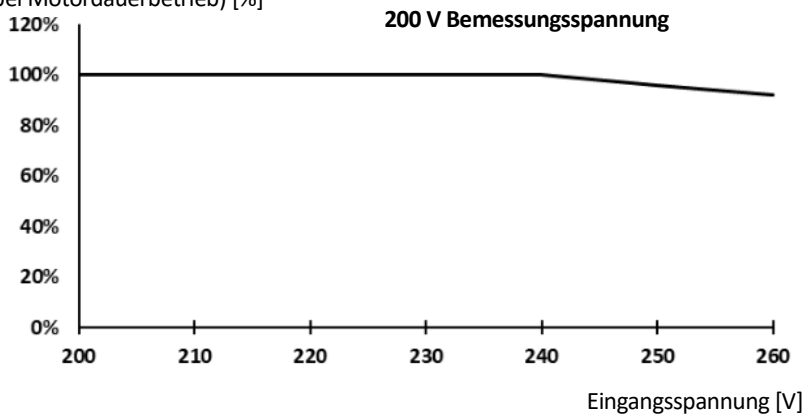


200 V		400 V	
Nennleistung [kW]	Dauer-Nennstrom [%]	Nennleistung [kW]	Dauer-Nennstrom [%]
0.4	88	0.4	74
0.75	88	0.75	86
1.5	88	1.5	84
2.2	94	2.2	85
4.0	96	4.0	93
5.5	85	5.5	81
7.5	85	7.5	77
11–22	80	11–22	80

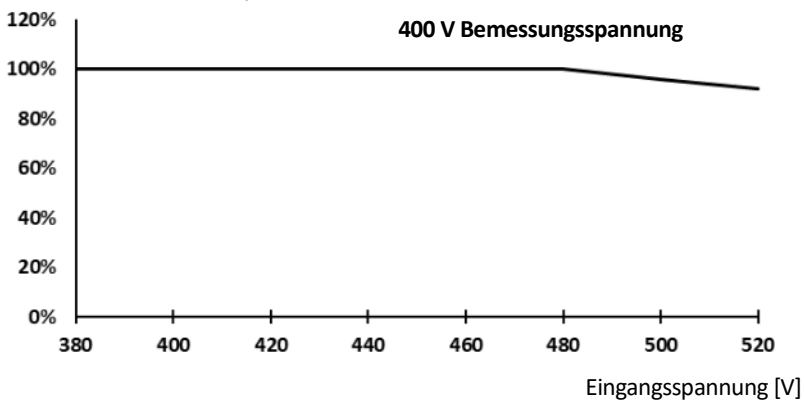
Eingangsspannung

Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Eingangsspannung begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.

Dauer-Nennstrom des Motors (Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb) [%]



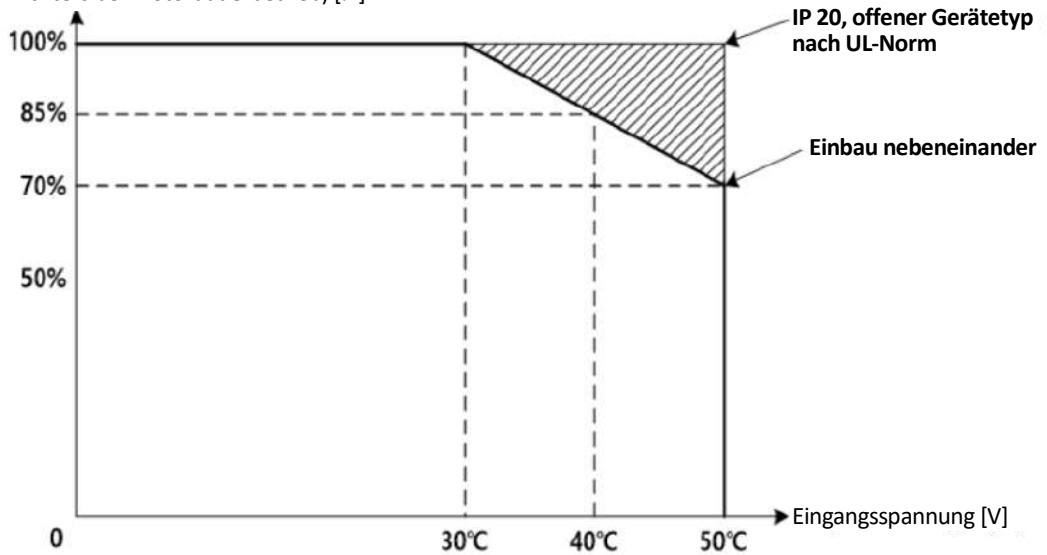
Dauer-Nennstrom des Motors (Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb) [%]



Umgebungstemperatur und Einbauart

Der Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb wird abhängig von der Umgebungstemperatur und Installationsart begrenzt. Siehe nachfolgendes Diagramm.

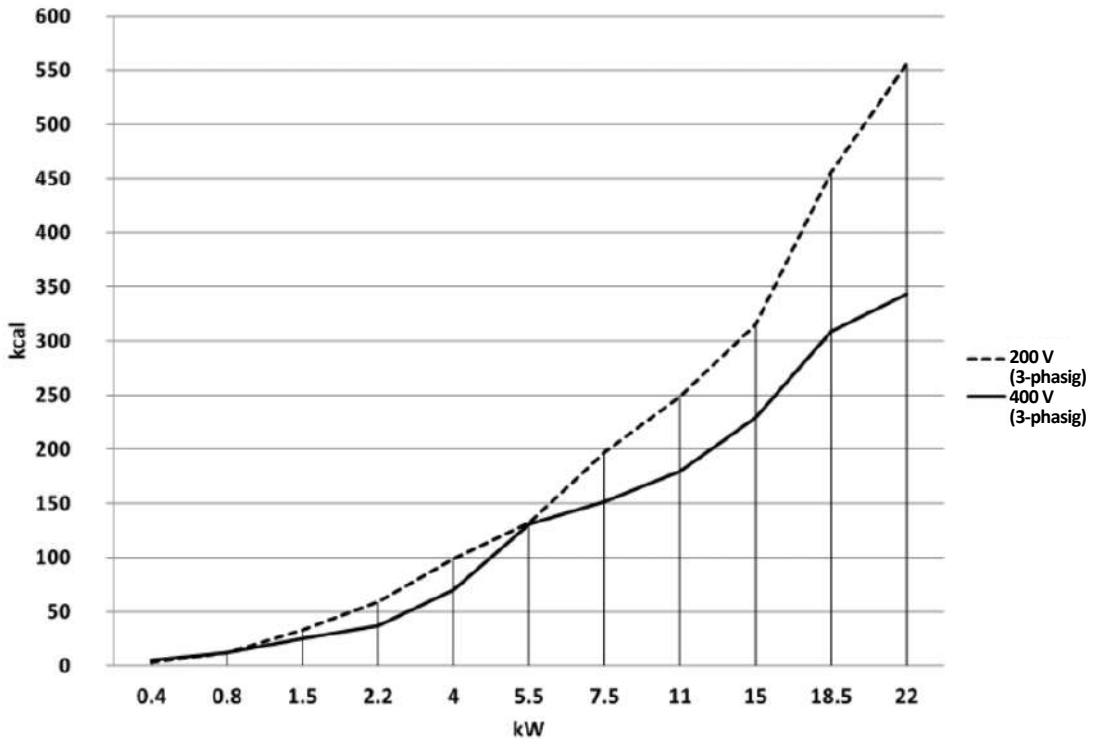
Dauer-Nennstrom des Motors (Ausgangsnennstrom des Umrichters bei Motordauerbetrieb) [%]



※ Dieser Graph gilt sowohl für hohe Belastung als auch für normale Belastung. Normallast-Systeme beinhalten ein Modell für Temperaturen von 40 °C und weniger.

11.9 Wärmeemission

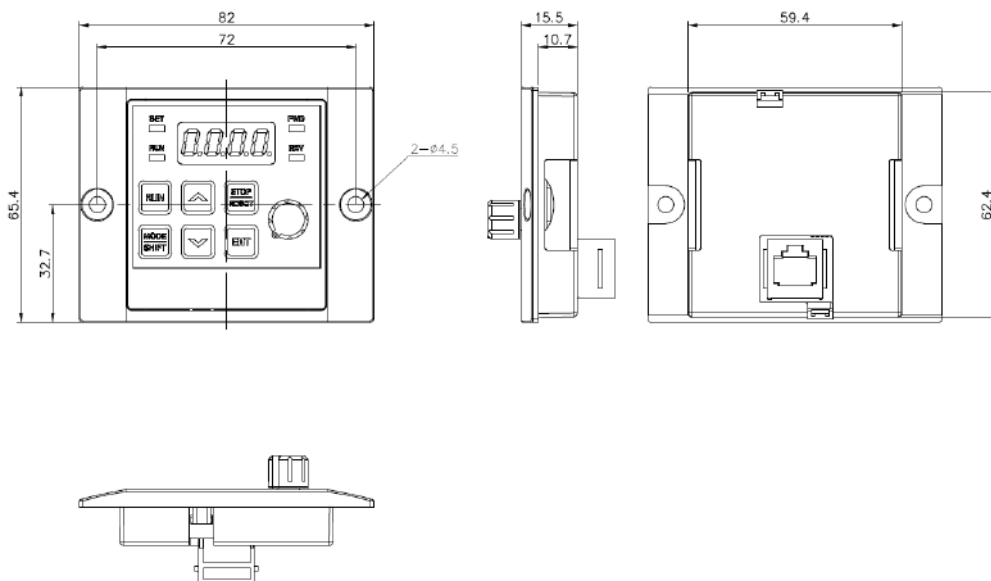
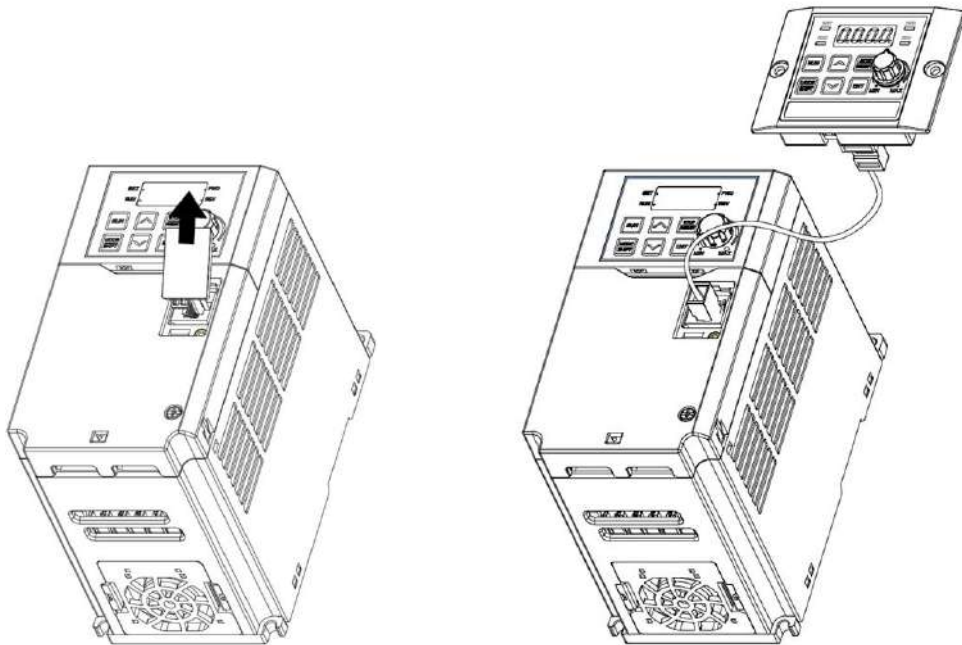
Das folgende Diagramm zeigt die abhängig von der jeweiligen Geräteleistung abgestrahlte Wärmeenergie des G100-Umrichters.



Die Wärmeemission wurde gemessen basierend auf der Raumtemperatur, bei der die Trägerfrequenz des Umrichters voreingestellt ist. Weitere Informationen zur Trägerfrequenz finden Sie in Kapitel 5.15 **Motorlaufgeräusch-Einstellungen (Änderung der Trägerfrequenz-Einstellungen)**.

11.10 Externes Bedienteil (Option)

Diese Option besteht aus einem externen Bedienteil (vorher auch 'Fernastatur' genannt) und Kabeln (1 m, 2 m, 3 m und 5 m).



Einheiten: mm

Einbau

- 1 Entfernen Sie die Kunststoffkappe von der Öffnung für den RJ45-Anschluss auf der E/A-Steuerklemmen-Abdeckung. Verbinden Sie das Kabel des externen Bedienteils mit dem RJ45-Anschluss.
- 2 Verbinden Sie das andere Ende des Kabels mit dem externen Bedienteil.

Freigabe

- 1 Nach dem Anschluss des externen Bedienteils werden die Tasten des Umrichter-Bedienteils und das Steuerelement der Jog-Steuerung ignoriert. Die Eingabe am Umrichter-Bedienteil wird durch die Eingabe über die Tasten und das Potentiometer des externen Bedienteils ersetzt.
 - Wenn das externe Bedienteil vom Umrichter getrennt wird, erfolgt innerhalb von 2 Sekunden die Reaktivierung der Tasten und des Potentiometers auf dem integrierten Umrichter-Bedienteil. (Wenn die Frequenz-Sollwertquelle auf 'Potentiometer' eingestellt ist, wird beim Anschließen des externen Bedienteils und bei der Trennung des externen Bedienteils vom Umrichter die Frequenz-Sollwertquelle automatisch zwischen dem Potentiometer des integrierten Umrichter-Bedienteils und dem Potentiometer des externen Bedienteils umgeschaltet. Achten Sie darauf, dass der Motor nicht mit der falschen Frequenz dreht.)
 - Wenn keine Datenverbindung zwischen Umrichter und externem Bedienteil besteht ist, erscheint "E.vEr" in der 7-Segment-Anzeige des externen Bedienteils.
- 2 Um eine Datenverbindung zwischen Umrichter und externem Bedienteil freizugeben, setzen Sie den Parameter dr.91 auf 4, so dass die im Umrichter gespeicherten Parameterwerte zum externen Bedienteil kopiert werden.
 - Während des Kopiervorgangs erscheint "r-UL" (Remote Upload) in der 7-Segment-Anzeige des integrierten Umrichter-Bedienteils. "d" wird auf der 7-Segment-Anzeige des externen Umrichter-Bedienteils angezeigt. Wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist, verschwindet die Meldung und die Standardanzeige erscheint.
 - Wenn während des Kopiervorgangs (Remote Upload) ein Fehler – z.B. ein Kommunikationsfehler – auftritt, erscheint für 3 Sekunden die Warnmeldung "Fail" und der Parameterkopiervorgang vom Umrichter zum externen Bedienteil wird abgebrochen.
- 3 Nach dem Anschließen des externen Bedienteils und Kopieren der Parameterwerte des kompatiblen Umrichtermodells setzen Sie den Parameter dr.91 auf 5, um die im externen Bedienteil gespeicherten Parameterwerte zum integrierten Umrichter-Bedienteil zu kopieren.
 - Während des Kopiervorgangs erscheint "W-DL" (W-Download) in der 7-

Segment-Anzeige des integrierten Umrichter-Bedienteils. "U" wird auf der 7-Segment-Anzeige des externen Umrichter-Bedienteils angezeigt. Wenn der Kopiervorgang abgeschlossen ist, verschwindet die Meldung und die Standardanzeige erscheint. Wenn die Parameterwerte nicht im externen Bedienteil gespeichert werden, können Sie den Parameter dr.91 nicht auf 5 setzen.

- Wenn während des Kopiervorgangs (Remote Upload) ein Fehler – z.B. Kommunikationsfehler mit dem externen Bedienteil – auftritt, erscheint für 3 Sekunden die Warnmeldung "Fail" und der Parameterkopiervorgang vom externen Bedienteil zum Umrichter wird abgebrochen.
- Wenn das Umrichter-Gerätemodell eine mit dem externen Bedienteil nicht kompatible Parameter-Version enthält (Kopieren von Parameterwerten zwischen 200 V und 400 V Geräten), erscheint für 5 Sekunden die Warnmeldung "WErr" und der Parameterkopiervorgang vom externen Bedienteil zum Umrichter wird abgebrochen.

Produktgewährleistung

Informationen zur Produktgewährleistung

Nach dem Kauf und Einbau des Geräts füllen Sie bitte das folgende Formular aus. Dieses Formular dient als Nachweis für Gewährleistungsansprüche, wenn das Gerät während des Gewährleistungszeitraums defekt wird.

Gerätebezeichnung	LS ELECTRIC Standardumrichter	Installationsdatum	
Modellbezeichnung	LSLV-G100(C)	Gewährleistungsdauer	
Kunden-Info	Name (oder Firma)		
	Adresse		
	Kontakt-Info		
Händler-Info	Name (oder Firma)		
	Adresse		
	Kontakt-Info		

Gewährleistungsdauer

Die Produktgewährleistung gilt für 12 Monate ab dem Installationsdatum und deckt Funktionsstörungen des Produkts ab, die während der Gewährleistungsdauer unter normalen Betriebsbedingungen auftreten. Wenn das Installationsdatum nicht bekannt ist, gilt die Produktgewährleistung für 18 Monate ab dem Herstellungsdatum. Hinweis: Die Bedingungen der Produktgewährleistung können je nach Kaufvertrag oder Installationsvertrag variieren.

Informationen zum Service im Rahmen der Produktgewährleistung

Kostenloser Service im Rahmen der Produktgewährleistung wird bei Funktionsstörungen des Produkts geleistet, die während der Gewährleistungsdauer unter normalen Betriebsbedingungen auftreten. Um Service im Rahmen der Produktgewährleistung zu erhalten, nehmen Sie bitte Kontakt mit der LS ELECTRIC Vertretung oder dem LS ELECTRIC Service-Center auf.

Service außerhalb der Gewährleistung

Bei Funktionsstörungen in den folgenden Fällen wird eine Service-Gebühr berechnet:

- Bewusster Missbrauch oder Fahrlässigkeit
- Spannungsversorgungsprobleme oder Probleme, die durch andere mit dem Produkt verbundene Geräte verursacht wurden
- Höhere Gewalt (Feuer, Flut, Erdbeben, Gasunfälle, usw.)
- Änderungen oder Reparatur durch nicht autorisierte Personen
- Fehlendes Original LS ELECTRIC Typenschild
- Abgelaufene Gewährleistungsdauer

Besuchen Sie unsere Website

Besuchen Sie unsere Website <https://www.ls-electric.com> für detaillierte Service-Informationen.

EC DECLARATION OF CONFORMITY

We, the undersigned,

Representative: LS ELECTRIC Co., Ltd.
Address: LS Tower, 127, LS-ro, Dongan-gu,
Anyang-si, Gyeonggi-do,
Korea

Manufacturer: LS ELECTRIC Co., Ltd.
Address: 56, Samseong 4-gil, Mokcheon-eup,
Dongnam-gu, Cheonan-si, Chungcheongnam-do,
Korea

Certify and declare under our sole responsibility that the following apparatus:

Type of Equipment: Inverter (Power Conversion Equipment)
Model Name: LSLV-G100 series
Trade Mark: LS ELECTRIC Co., Ltd.

Conforms with the essential requirements of the directives:

2014/35/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of electrical equipment designed for use within certain voltage limits

2014/30/EU Directive of the European Parliament and of the Council on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility

Based on the following specifications applied:

EN IEC 61800-3:2018
EN 61800-5-1:2007/A1:2007

and therefore complies with the essential requirements and provisions of the 2014/35/CE and 2014/30/CE Directives.

Place: Cheonan, Chungnam,
Korea

박창근 2021. 5. 20 (Signature / Date)
Mr. PARK CHANGKEUN / Senior Manager
(Full Name / Position)

UL-Kennzeichen

Das UL-Kennzeichen gilt für Produkte in den USA und Kanada. Dieses Kennzeichen zeigt an, dass UL die Produkte getestet und ausgewertet hat, mit dem Ergebnis, dass die Produkte die UL-Sicherheitsnormen erfüllen. Wenn ein Produkt die UL-Zertifizierung erhalten hat, bedeutet dies, dass alle Bauteile innerhalb des Produkts ebenfalls die UL-Normen erfüllen.

Geeignet für die Installation in einem Schaltschrank mit Klimagerät

CE-Kennzeichen

Das CE-Kennzeichen zeigt an, dass die Produkte, die dieses Kennzeichen tragen, die EU-Sicherheits- und Umweltbestimmungen erfüllen. Zu den anzuwendenden Europäischen Normen zählen die Maschinenrichtlinie, die Niederspannungsrichtlinie und die EMV-Richtlinie.

Niederspannungsrichtlinie

Wir bestätigen, dass unsere Produkte die Niederspannungsrichtlinie erfüllen (EN 61800-5-1).

EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Anforderungen an die Störfestigkeit und Störemissionen elektrischer Betriebsmittel, die innerhalb der Europäischen Union verwendet werden. Die EMV-Produktnorm (EN 61800-3) deckt die Anforderungen an elektrische Antriebe ab.

EAC-Kennzeichen

Das EAC-Kennzeichen (EurAsian Conformity) wird auf dem Gerät aufgebracht, bevor es auf dem Markt der Eurasischen Wirtschaftsunion in Verkehr gebracht wird. Es zeigt an, dass die Produkte, die dieses Kennzeichen tragen, die folgenden technischen Vorschriften und Anforderungen der Eurasischen Wirtschaftsunion erfüllen:

- Technische Verordnung der Eurasischen Wirtschaftsunion 004/2011 "über die Sicherheit von Niederspannungsanlagen"
- Technische Verordnung der Eurasischen Wirtschaftsunion 020/2011 "über die Elektromagnetische Verträglichkeit technischer Mittel"

Revisionshistorie des Dokuments

Revisionshistorie

Nr.	Datum	Ausgabe	Änderungen
1	2019.01	Erste Ausgabe	-
2	2020.06	2te Ausgabe	Softwareversion Upgrade (V1.1)
3	2021.09	3te Ausgabe	Grammatische Korrekturen

Index

0

0 – 10V Eingangsspannungsbereich 73

1

-10 bis +10V Eingangsspannungsbereich 78

3

3-Leiter-Betrieb..... 134

3-phasige Geräte mit einer
Strangspannung von 200 V 325, 326

3-phasige Geräte mit einer
Strangspannung von 400 V 327, 328

A

Abmessungen 332

Abschirmung 25

Absenken des Nennausgangsstroms ... 172,
346

Analoger Ausgang 185

Anlaufmoment 106

Anschluss 21

Anschluss der Abschirmung/Erdung 25

Anschluss der Datenleitungen 227

Anschluss der Leistungsklemmen 28

Anschluss der Netzleitung 33

Anschluss der Steuerklemmen 34

Anwahl einer Parametergruppe 53

Anwahl eines Parametercodes 53

ASCII 238

Asymmetrisch geerdete Netze 43

Asymmetrische Erdung 43

Aufbau eines Antriebssystems 16

Aufwärts/Abwärts-Operation 132

Ausfall des Drehzahlsignals 208, 230

Ausgangsklemmen 33

Ausgangsklemmen U, V, W 33

Ausgangsspannung 108

Ausgangsstrom 65

Ausschaltverzögerung 196

Ä

Äußere Abmessungen 332

A

Austrudeln 113

Automatischer Drehmomentboost 107

Automatischer Neustart 169

Auto-Tuning 149

Auto-Tuning – Werkseinstellungen 150

B

bA.09 – Zeitskala 94

Bedienteil 49

Bedienteil als Befehlsquelle einrichten 87

Bedienung mittels Bedienteil 52

Befehlsquelle 87

Benutzerdefinierte U/f-Kennlinie 104

Benutzer-Passwort 179

Beschleunigungs- und
Verzögerungskennlinie 99

Beschleunigungs- und
Verzögerungskennlinie (S-Kennlinie) 101

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
..... 93

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
– Schaltfrequenz 98

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
bei mehrstufiger Beschleunigung bzw.
Verzögerung 95

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
bezogen auf die Betriebsfrequenz 94

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
bezogen auf die Maximalfrequenz
festlegen 93

Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten
über programmierbare Eingänge
einstellen 96

Beschleunigungsstart 109

Betrieb mit handelsüblicher

Spannungsquelle 174

Betriebsfrequenz 72

Betriebsfrequenz einstellen 73

Bit.....	167
Bremssteuerung	181
Bremswiderstand	211, 212, 345

C

Checkliste	45
Checkliste nach der Installation.....	45
CM	37
Crimpsteckverbinder	39

D

Datenleitungen	227
Deaktivierung des EMV-Filters.....	43
Digitale Ausgänge.....	189
Digitale Relaisausgänge	196
Direkteingabe am Bedienteil	72
Direkter Parameterruf	54
Direktes Navigieren	54
Display.....	50
Drehmomentboost.....	106
Drehrichtungsumkehr.....	88
Drehzahlsucheinstellungen	167
Drehzahlsuchfunktion.....	165
Dynamische Bremseinheit (DB-Einheit) 211	

E

Einbauart.....	349
Einbaubedingungen	7
Einbauort.....	9
Eingänge.....	36
Eingangsklemmen.....	36
Einschalt- und Ausschaltverzögerungen	196
Einschaltverzögerung.....	196
Einstellung der Programmierbare Eingänge P1-P5.....	280
Elektromagnetische Schütze.....	342
Elektronischer Thermoschutz.....	198
EMV-Filterfunktion	44
Energierückspeisung.....	184
Energiesparfunktion.....	164
Entfernen der Frontplatte	22
Entsorgung	323
Erdung.....	25
Erdungsleitungen.....	13
Erregerstrom	154

Erweiterte allgemeingültige Parameter..	248
Erweiterte Funktionen —> Parameter Ad.	268
ETH.....	198
Explosionszeichnung	3
Exponentielle Wachstumsfunktion mit Sättigungsverhalten	99
Externes Fehlersignal	207

F

Fehler.....	310, 313
Fehler, die durch eine Schutzfunktion ausgelöst werden.....	310
Fehler/Warnungen.....	223
Fehlerausgabe.....	194
Fehlerausgabe an einem programmierbaren Relaisausgang	194
Fehlerausgaben.....	304
Fehlerauslösung.....	304
Fehlercode	237
Fehlersuche	304
Fehlersuche und -behebung.....	304
Fehlerzustandsüberwachung	66
Feldbus	72
Festfrequenzen.....	84
FI-Schutzschalter.....	342
Flussbremsung	202
Flussdiagramm der Installation.....	15
Frequenz der Dreiphasenwechselfspannung	139
Frequenz der Eingangsspannung.....	177
Frequenzbegrenzung.....	114
Frequenzeinstellung über internes Potentiometer	63
Frequenzsollwert	81
Frequenz-Sollwertquelle	72, 73, 83
Frequenzsprünge	116
Frequenzvorgabe über Bedienteil	60
Frequenzvorgabe über Potentiometer.....	61
Frontplatte	22, 44
Funk	235
Funktionen des Bedienteils	49

G

Gesamtspeicherlayout.....	232
Gleichstrombremsung nach Startbefehl	109

Gleichstrombremsung nach Stoppbefehl	111
Grenzfrequenz	115
Grundfunktionen der PID-Regelung	142

H

Halbjährliche Inspektionen	323
Halteoperation	137
Hilfsfrequenz-Sollwert	126
Hilfssollwert einstellen	126
Hilfssollwerte	125
Hohes Anlaufmoment	106
Hubeinrichtungen	106

I

I2 37	
Inspektionen	319
Installation	15
internes Potentiometer	63

J

Jährliche Inspektionen	321
Jog-Betrieb	129

K

Kippschutz	202
Kippschutz und Flussbremsung	202
Kippschutzfunktion und Flussbremsung einstellen	203
Klemmen R, S, T	33
Klemmschrauben	344
Klemmschrauben für den Steuerkreis	345
Klemmschrauben für Ein-/Ausgänge	344
Klemmschrauben-GöÙe	344
Klemmleiste als Befehlsquelle	87, 88
Kommunikation über Schnittstelle	232
Kommunikationsfunktionen	225
Kommunikationsklemmen/Ausgänge	38
Kommunikationsparameter	228
Kommunikationsprotokoll	233
Kommunikationsstandards	225
Kompatible allgemeingültige Parameter	245
Kurvensteigung	99

L

Lagerung	323
Lastmoment	169
Laufbefehl über die [RUN]-Taste	63
Läuferdrehzahl	139
Lebensdauerdiagnose	215
Lebensdauerdiagnose für Lüfter	215
Leistungsbremung	114
Leistungskabel	13
Leistungsklemmen	28
Leistungsschalter	342
Leseprotokoll	235
Lineare Funktion	99
Lineare U/f-Kennlinie	102
Liste der Fehler/Warnungen	223
LS INV 485 Protokoll	233
Lüfterfehler	214
Lüfterfehler-Abfrage	214
Lüftersteuerung	176

M

Manueller Drehmomentboost	106
Massenträgheit	163
Maximalfrequenz	114
Modbus-RTU-Protokoll	239
Montage	18
Montage an der Wand	18
Montage der Frontplatte	44
Montage im Steuerschrank	18
Motordauerbetrieb	346
Motordrehrichtung	48
Motorlaufgeräusch	171
Motorlaufgeräusch einstellen	171
Motornennleistung .. 139, 149, 153, 154, 169	
Motor-Nennleistung	301
Motornennleistungen 0.4–7.5 kW ..	325, 327
Motornennleistungen 11–22 kW	326, 328
Motorparameter	149
Motorschutz	198
Motorüberhitzung	107

N

Navigieren	54
Nennausgangsstrom	172, 346
Nennausgangswerte	325, 326, 327, 328

Nenneingangswerte	325, 326, 327, 328
Nennleistung	163, 169, 310, 311
Nennleistung des Motors	48, 312
Nennleistung des Umrichters	45, 153
Nennstrom	169
Netzbetrieb	174
Netzunterbrechungszeit	169
Neustart	91
Nicht angeschlossener Motor	218
NPN-Eingang	42

O

Obere Grenzfrequenz	115
Operation-Gruppe (Betrieb)	258
Optionsboard-Fehler	218

P

P1–P5	36
Parametercode	53
Parametereinstellungen für einen Zweitmotor	173
Parametergruppe	53
Parameterinitialisierung	59, 178
Parameter-Schreibschutz	179
Passwort	179
Peripheriebauteile	342
Phasenverlust	206
PID-Grundfunktionen	143
PID-Grundfunktionen einstellen	143
PID-Regelung	141, 142
PID-Regelung ↔ offener Wirkungsablauf	149
PID-Schlaffunktion	148
PID-Umschaltung	149
PID-Vorschaltfunktion	147
PNP-Eingang	41
PNP-Eingang (Quellensensor)	41
Potentiometer	73
Pressenbetrieb	184
Produktspezifikation	329
Programmierbare Eingänge	119
Programmierbare Eingänge 1 -5	36
Programmierbare Eingänge P1-P5	280
Programmierbare Relaisausgänge	196
Programmierbarer Relaisausgang	189
Protokoll	233

Q

Quadratische U/f-Kennlinie	103
Quellensensor	41

R

R, S, T (L1, L2, L3)	33
Reaktion des Umrichters bei Optionsboard- Fehler	218
Regelung	141
Relaisausgang – EIN-/AUS-Steuerung .	183
Reset	91
Reset und Neustart	91
RS485-Kommunikationsfunktionen	225
RS485-Schnittstelle	83
RS485-Schnittstelle als Befehlsquelle einrichten	89

S

Schalter auf der Steuerkarte	35
Schaltungsart NPN (Senksensor) oder PNP (Quellensensor)	35
Schlaffunktion	148
Schlupfkompensation	139
Schrauben-Nennndrehmoment	344
Schreibprotokoll	235
Schreibschutz	179
Schutz bei Phasenverlust	206
Schütze	342
Schutzreaktion bei Ausfall des Drehzahlsignals	230
Senksensor	42
Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren	152, 154
Sensorlose Vektorregelung für Induktionsmotoren – Fehlersuche und - behebung	157
Service Center	304
Sicherheitsbetriebsmodus	135
Sicherheitshinweise	ii
S-Kennlinie	99
S-Kurve	99
S-Kurvensteigungen	99
Spannungseingang (V1-Klemme)	73
Speichern von Parametern	231

Speichersteuerungsbereich.....	256
Sperre ‚Drehrichtung vorwärts‘ oder ‚Drehrichtung rückwärts‘	90
Sperrung des Umrichterausgangs.....	216
Ständerwicklung.....	139
Start bei Netzspannung EIN.....	90
Start/Stop	88
Startfrequenz.....	114
Steigungen der Beschleunigungs- und Verzögerungskennlinie	99
Steuerkabel	14
Steuerklemmen.....	34
Steuerung über Steuerklemmleiste	60, 61
Steuerungs- bzw. Regelungsart.....	302
Steuerungsbereichsparameter.....	254
Stillsetzen durch Verzögern.....	111
Stillsetzmodus	111
Stopp der Beschleunigung/Verzögerung	102
Stoppbefehl	87
Stromeingang (I2).....	81
SW1 Auswahl der Schaltungsart.....	35
synchrone Drehzahl	139
Synchrone Drehzahl.....	139

T

Tägliche Inspektionen	319
Technische Daten	325
Technische Spezifikation.....	325
Teilebezeichnungen.....	3
Testlauf.....	47
Thermoschutz	198
Timer	180
Trägerfrequenz.....	171, 346
Trägerfrequenz-Einstellungen	171
Trägerfrequenz-Werkseinstellungen	172

U

U, V, W	33
U/f-Kennlinie	103
U/f-Steuerung	102

Ü

Übererregung	107
--------------------	-----

Überlastfehler	169
Überlast-Fehlerauslösung	200
Überlastschutz	207
Überlast-Vorwarnung	200
Überstromfehler	169
Übertemperaturwarnung	219
Überwachung des Ausgangsstroms	65
Überwachungsbereichsparameter	248
Überwachungsregistrierungsprotokoll ...	236

U

Umgebungstemperatur.....	349
Umrichter-Nennleistung.....	306
Umrichter-Übertemperatur	219
Untere Grenzfrequenz	115
Unterlastwarnung	213
Unterspannung	216
Unterspannungsfehler	169, 216, 219

V

V1	37
Verhinderung der Energierückspeisung	184
Verweiloperation	137
Virtueller digitaler Eingang.....	231
Vorisolierte Crimpsteckverbinder	39
Vorwärts-/ Rückwärtslaufbefehle	87
VR	37

W

Warmmeldung.....	304
Warmmeldungen	309
Wartung	319
Weitere Fehler Fehler.....	313
Widerstandskonfiguration.....	211

Z

Zeitskala	94
Zurücksetzen des Fehlerstatus	217
Zweitmotorbetrieb.....	173

