

PowerXL™

DG1 Frequenzumrichter Start, Stopp und Betrieb



Level 2	<ul style="list-style-type: none">1 – Fundamental – keine weiteren Kenntnisse nötig2 – Basic – Grundwissen empfehlenswert3 – Fortgeschritten – Grundwissen notwendig4 – Expert – Praxiserfahrung in dem Thema empfehlenswert
---------	---

EATON

Powering Business Worldwide

Inhalt

1	Allgemeines	7
2	Die konfigurierbaren Schutzfunktionen	8
2.1	Verhalten beim Einschalten	9
2.2	STO	9
2.3	Automatischer Wiederanlauf nach Fehler	9
2.4	Überwachungen im Leistungsteil	10
2.4.1	Eingangsseite	10
2.4.2	Zwischenkreis	11
2.4.3	Ausgangsseite	11
2.5	Motorschutz	11
2.5.1	Interner I ² t-Rechner	12
2.5.2	Kippschutz (Blockierschutz)	13
2.5.3	Kaltleiterfühler (Thermistor)	14
2.5.4	PT100	15
2.6	Schutz bei Unterlast	15
2.7	Live Zero-Fehler (4...20 mA)	16
2.8	PID Istwert-Fehler	17
2.9	Kommunikation / Netzwerk	18
2.10	Hardware des Frequenzumrichters	18
2.11	Kaltwetter-Modus	20
2.12	Aufwärmen des Motor zum Verhindern von Kondensation	20
2.13	Externer Fehler	22
3	Einschalten	25
4	Drehzahlgrenzen und Sollwertvorgabe	26
4.1	Untere und obere Drehzahlgrenze	26
4.2	Drehrichtungsvorwahl	26
4.2.1	Bedienung über Klemmen	26
4.2.2	Drehrichtungsvorwahl bei Puls Start / Puls Stop	26
4.2.3	Bedienung über das Bedienfeld	27
4.2.4	Sperren der Drehrichtung REV	27
4.3	Vorgabe des Drehzahlsollwerts	27
4.3.1	Analoger Sollwert	27

4.3.2	Festfrequenzen.....	28
4.3.3	Tippbetrieb (Jog).....	29
4.3.4	Sollwertvorgabe über das Bedienfeld	30
4.3.5	Sollwertvorgabe mit digitalen Befehlen (Motorpoti).....	31
4.4	Ausblenden von Frequenzen zur Vermeidung von Resonanzen.....	33
5	Die Rampen	35
5.1	Lineare Rampen.....	35
5.2	S-Rampen	36
5.3	Auswahl der Rampen	36
5.3.1	Beispiel: Drehzahlabhängige Umschaltung der Rampen	37
5.4	Rampe einfrieren.....	38
6	Starten	39
6.1	Erforderliche Freigabesignale.....	39
6.1.1	STO.....	39
6.1.2	Not-Stopp	39
6.1.3	Startfreigabe.....	39
6.1.4	Startsignal.....	40
6.1.5	Startverzögerung.....	40
6.2	Betriebsarten „Lokal“ und „Fern“	42
6.2.1	Hand / OFF / Auto (HOA).....	46
6.3	Quellen für den Sollwert und das Startsignal.....	46
6.4	Konfiguration der Klemmen für das Startsignal	48
6.5	Startmodus	51
6.6	Starthäufigkeit.....	52
7	Betrieb	53
7.1	Anzeigen von Betriebsdaten	53
7.1.1	Monitorparameter M...	53
7.1.2	Betriebsdauer und Energieverbrauch	59
7.1.3	Anzeigen der Drehzahl in Prozesseinheiten	60
7.2	Verhalten bei Netzausfall	61
7.3	Im Falle eines Fehlers	62
7.3.1	Mögliche Fehler- und Warnmeldungen, Ursachen und Abhilfe.....	62
7.3.2	Die Fehlermeldung	74
7.3.3	Fehler-Historie.....	75
7.3.4	Zurücksetzen von Warn- und Fehlermeldungen (Reset).....	77

8	Stoppen	79
8.1	Geführtes Herunterlaufen oder Auslauf (Stopp Modus)	79
8.2	Widerstandsbremung	81
8.3	Gleichstrombremung	86
8.4	Flussbremung.....	89
8.5	Ansteuern einer mechanischen Bremse	90
8.5.1	Konfiguration des digitalen Ausgangs für die Bremsenansteuerung	90
8.5.2	Lüften der mechanischen Bremse	91
8.5.3	Aktivieren der mechanischen Bremse.....	91
8.5.4	Zeitverzögerung bei der Bremsenansteuerung.....	91
8.5.5	Parameter für das Ansteuern der mechanischen Bremse	92

Gefahr! - Gefährliche elektrische Spannung!

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE, PES) muss an die Schutzterde (PE) oder den Potenzialausgleich angeschlossen werden.
- Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Funktionen verursachen.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand betrieben und bedient werden.
- An Orten, an denen auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).
- Während des Betriebs können die Frequenzumrichter heiße Oberflächen besitzen.
- Das unzulässige Entfernen der erforderlichen Abdeckung, die unsachgemäße Installation und falsche Bedienung von Motor oder Frequenzumrichter, kann zum Ausfall des Geräts führen und schwerste gesundheitliche Schäden oder Materialschäden verursachen.
- Bei Arbeiten an unter Spannung stehenden Frequenzumrichter sind die geltenden nationalen Unfallverhütungsvorschriften (z. B. BGV A3) zu beachten.
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem
- Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Anlagen, in die Frequenzumrichter eingebaut sind, müssen ggf. mit zusätzlichen Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen, z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw. ausgerüstet werden.
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.
- Der Anwender muss in seiner Maschinenkonstruktion Maßnahmen berücksichtigen, die die Folgen bei Fehlfunktion oder Versagen des Frequenzumrichters (Erhöhung der Motordrehzahl oder plötzliches Stehenbleiben des Motors) begrenzen, so dass keine Gefahren für Personen oder Sachen verursacht werden können, z. B.: – Weitere unabhängige Einrichtungen zur Überwachung sicherheitsrelevanter Größen (Drehzahl, Verfahrweg, Endlagen usw.). Elektrische oder nichtelektrische Schutzeinrichtungen (Verriegelungen oder mechanische Sperren) systemumfassende Maßnahmen. Nach dem Trennen der Frequenzumrichter von der Versorgungsspannung dürfen spannungsführende Geräteteile und Leistungsanschlüsse wegen möglicherweise aufgeladener Kondensatoren nicht sofort berührt werden. Hierzu sind die entsprechenden Hinweisschilder auf dem Frequenzumrichter zu beachten.

Gewährleistungsausschluss und Haftungsbeschränkung

Die Informationen, Empfehlungen, Beschreibungen und Sicherheitshinweise in diesem Dokument basieren auf den Erfahrungen und Einschätzungen der Eaton Corp. Und berücksichtigen möglicherweise nicht alle Eventualitäten.

Wenn Sie weitere Informationen benötigen, wenden Sie sich bitte an ein Verkaufsbüro von Eaton. Der Verkauf der in diesen Unterlagen dargestellten Produkte erfolgt zu den Bedingungen und Konditionen, die in den entsprechenden Verkaufsrichtlinien von Eaton oder sonstigen vertraglichen Vereinbarungen zwischen Eaton und dem Käufer enthalten sind. Es existieren keine Abreden, Vereinbarungen, Gewährleistungen ausdrücklicher oder stillschweigender Art, einschließlich einer Gewährleistung der Eignung für einen bestimmten Zweck oder der Marktgängigkeit, außer soweit in einem bestehenden Vertrag zwischen den Parteien ausdrücklich vereinbart. Jeder solche Vertrag stellt die Verpflichtung von Eaton abschließend dar.

Der Inhalt dieses Dokumentes wird weder Bestandteil eines Vertrages zwischen den Parteien noch führt er zu dessen Änderung. Eaton übernimmt gegenüber dem Käufer oder Nutzer in keinem Fall eine vertragliche, deliktische (einschließlich Fahrlässigkeit), verschuldensunabhängige oder sonstige Haftung für außergewöhnliche, indirekte oder mittelbare Schäden, Folgeschäden bzw. –verluste irgendeiner Art – unter anderem einschließlich, aber nicht beschränkt auf Schäden an bzw. Nutzungsausfälle von Geräten, Anlagen oder Stromanlagen, von Vermögensschäden, Stromausfällen, Zusatzkosten in Verbindung mit der Nutzung bestehender Stromanlagen, oder Schadensersatzforderungen gegenüber dem Käufer oder Nutzer durch deren Kunden – infolge der Verwendung der hierin enthaltenen Informationen, Empfehlungen und Beschreibungen. Wir behalten uns Änderungen der in diesem Handbuch enthaltenen Informationen vor. Fotos und Abbildungen dienen lediglich als Hinweis und begründen keine Verpflichtung oder Haftung seitens Eaton.

1 Allgemeines

Abhängig von der Applikation können die Anforderungen an das Verhalten von drehzahlgeregelten Antrieben sehr unterschiedlich sein. Das Spektrum geht vom sanften Starten bis zum zyklischen Betrieb in kurzen Abständen, vom Starten bei bereits drehendem Motor bis zum dynamischen Bremsen, um nur einige Aspekte zu nennen.

Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DG1** sind werkseitig so voreingestellt, dass sie für eine Vielzahl von Applikationen geeignet sind. Weitere Anpassungen an die Anwendung können durch das Verändern von Parametereinstellungen erreicht werden.

Dieser Applikationshinweis beschreibt

- die unterschiedlichen Möglichkeiten bei Start und Stopp
- die entsprechenden Steuerbefehle
- die möglichen Arten der Drehzahl-Sollwertvorgabe
- die Einstellung der relevanten Parameter
- das Verhalten des Gerätes im Fehlerfall
- Maßnahmen zur Vermeidung ungewollter Abschaltungen

Weitere Informationen sind in den folgenden Applikationshinweisen verfügbar:

- AP040128DE Konfiguration der analogen I/Os
- AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os

Hinweis: Wenn in diesem Dokument der Begriff „Sollwert“ benutzt wird, so ist grundsätzlich der Drehzahlsollwert gemeint.

2 Die konfigurierbaren Schutzfunktionen

Es gibt verschiedene Schutzfunktionen, die separat konfiguriert werden, was eine Anpassung an die jeweilige Anwendung ermöglicht. Diese Anpassung kann nur beim gesperrten Gerät (START nicht aktiv) vorgenommen werden.

Im sogenannten „Fire Mode“ werden einige Schutzfunktionen deaktiviert, um einen Betrieb des Frequenzumrichters auch bei Warn- bzw. Fehlermeldungen zu ermöglichen. Siehe hierzu den Anwendungshinweis AP040065DE „Smoke Mode und Fire Mode“.

Bei den konfigurierbaren Schutzfunktionen gibt es mehrere Vorwahlmöglichkeiten:

- keine Aktion
 - Die Fehlermeldung wird ignoriert.
- Warnung
 - Das Gerät läuft weiter.
 - Es erfolgt eine Warnmeldung auf dem Bedienfeld.
 - Ein Relaiskontakt schließt bzw. ein digitaler Ausgang wird aktiviert, wenn sie entsprechend konfiguriert sind (P5.1 ... P5.6 = 5: Warnung)
 - Die Meldung kann nach Beheben der Ursache mit einem Reset-Befehl (siehe 7.3.4) zurückgesetzt werden bzw. erlischt nach 5 s automatisch.
- Fehler
 - Der Antrieb stoppt gemäß der Einstellung von P7.10 „Stopp Modus“ (siehe Kapitel 8.1).
 - Hinweis: Bei P7.10 = „1: Rampe“ erfolgt die Meldung sofort beim Auftreten des Fehlers und nicht erst bei Erreichen des Stillstandes!
 - Es erfolgt eine Fehlermeldung auf dem Bedienfeld.
 - Ein Relaiskontakt bzw. ein digitaler Ausgang schalten, wenn sie entsprechend konfiguriert sind:
 - P5.1 ... P5.6 = 3: Fehler
 - Fehler → Relaiskontakt schließt bzw. digitaler Ausgang wird aktiviert.
 - P5.1 ... P5.6 = 4: Fehler umkehren
 - Fehler → Relaiskontakt öffne bzw. digitaler Ausgang wird deaktiviert.
 - Die Meldung wird mit einem Reset-Befehl (siehe 7.3.4) zurückgesetzt.
- Fehler, Austrudeln
 - Der Antrieb trudelt aus, unabhängig von der Einstellung von P7.10 „Stopp Modus“ (siehe Kapitel 8.1).
 - Es erfolgt eine Fehlermeldung auf dem Bedienfeld.
 - Ein Relaiskontakt bzw. ein digitaler Ausgang schalten, wenn sie entsprechend konfiguriert sind:
 - P5.1 ... P5.6 = 3: Fehler
 - Fehler → Relaiskontakt schließt bzw. digitaler Ausgang wird aktiviert.
 - P5.1 ... P5.6 = 4: Fehler umkehren
 - Fehler → Relaiskontakt öffne bzw. digitaler Ausgang wird deaktiviert.
 - Die Meldung wird mit einem Reset-Befehl (siehe 7.3.4) zurückgesetzt.

2.1 Verhalten beim Einschalten

P9.20 „Line Start Lockout“

Mit diesem Parameter wird festgelegt, wie sich das Gerät verhält, wenn es mit Spannung versorgt wird (Klemmen L1/L2/L3) und gleichzeitig das Start-Signal ansteht. Dabei wird unterschieden, ob die vorgewählte Betriebsart (Lokal / Fern, siehe Kapitel 6.2) die gleiche ist, wie zum Zeitpunkt des letzten Abschaltens, oder ob sie gewechselt hat.

P9-20	Betriebsart gleich	Betriebsart geändert
0	Antrieb startet	ansteigende Flanke des START-Signals erforderlich
1	ansteigende Flanke des START-Signals erforderlich	ansteigende Flanke des START-Signals erforderlich
2	Antrieb startet	Antrieb startet
3	ansteigende Flanke des START-Signals erforderlich	Antrieb startet

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.20	Line Start Lockout	0: Deaktiviert, keine Veränderung 1: Freigabe, keine Veränderung 2: Deaktiviert, verändert 3: Aktiviert, verändert	2

2.2 STO

P9.56: Aktion@STO Abschaltung

Das Verhalten des Gerätes, abhängig von der Vorwahl mit P9.56, ist im Kapitel 2 beschrieben. Es ist in diesem Fall zu beachten, dass beim Fehlen der Verbindung zwischen den Klemmen STO+ und STO- das Gerät in jedem Fall abschaltet und zwar auch dann, wenn „P9.56 = 1: Warnung“ vorgewählt ist. Eine Meldung erfolgt dann gemäß einer Konfiguration für „Warnung“ und nicht für Fehler. Es ist kein Reset-Befehle erforderlich. Zum erneuten Start ist eine ansteigende Flanke des START-Signals erforderlich.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.56	Aktion@STO Abschaltung (Fehler Code 66)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler	2

2.3 Automatischer Wiederanlauf nach Fehler

Im Falle eines Fehlers muss der Frequenzumrichter mit einem Reset-Befehl zurückgesetzt werden (siehe Kapitel 7.3.4). Bei folgenden Fehlermeldungen ist auch ein automatischer Wiederanlauf des Antriebs möglich:

- DC-Unterspannung (P9.27)
- DC-Überspannung (P9.28)
- Überstrom (P9.29)
- Live Zero- Fehler (4...20 mA) (P9.30)
- Thermistorfehler Motor (P9.31)

- Externer Fehler (P9.32)
- Unterlast Motor (P9.33)

Mit den in Klammern angegebenen Parametern wird die maximale Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs festgelegt, bevor der Frequenzumrichter nach Beheben der Fehlerursache manuell zurückgesetzt werden muss.

Hinweis: Es ist zu beachten, dass hierbei keine Gefahr entsteht.

P9.24 „REAF Wartezeit“

Zeit nach Auftreten des Fehlers, nach der ein automatischer Wiederanlauf des Motors erfolgt.

P9.25 „REAF Probezeit“

Zeit nach der Wartezeit, innerhalb derer ein automatischer Wiederanlauf erfolgreich durchgeführt worden sein muss. Ist der Wiederanlauf innerhalb der „REAF Probezeit“ nicht durchgeführt, schaltet der Antrieb in den Fehlermodus. Es wird kein weiterer Neustart versucht und der Fehler muss nach Beseitigung manuell zurückgesetzt werden (siehe Kapitel 7.3.4).

P9.26 „REAF Start Funktion“

Dieser Parameter legt fest, ob bei einem automatischen Wiederanlauf mit der eingestellten Rampe gestartet wird oder ob ein sogenannter „Fliegender Start“ durchgeführt wird. Details siehe Kapitel 6.5 „Startmodus“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.24	REAF Wartezeit	1,00 ... 300 s	1 s
P9.25	REAF Probezeit	0 ... 600 s	30 s
P9.26	REAF Start Funktion	0: Fliegender Start 1: Rampe	0

2.4 Überwachungen im Leistungsteil

2.4.1 Eingangsseite

Das Verhalten des Gerätes, abhängig von der Vorwahl mit P9.4 und P9.5, ist im Kapitel 2 beschrieben.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.4	Aktion@Phasenausfall (Fehler Code 10)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.5	Aktion@Netzunterspannung (Fehler Code 9)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2

2.4.2 Zwischenkreis

Die Einstellung von P9.27 und P9.28 bestimmen die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einer Unterspannung (P9.27) bzw. Überspannung (P9.28) im Zwischenkreis. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.27	DC-Unterspannung Versuche	0 ... 10	1
P9.28	DC-Überspannung Versuche	0 ... 10	1

2.4.3 Ausgangsseite

P9.6 „Aktion@Phasenausfall Ausgang“

Festlegung der Reaktion bei einer unsymmetrischen (> 5 %) Belastung der Ausgangsphasen. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.7 „Aktion@Erdschluss U-V-W“

Festlegung der Reaktion bei einem Erdschluss. Der Schwellwert zum Abschalten wird mit P9.44 eingestellt. Unabhängig von dieser Einstellung wird der Frequenzumrichter gegen hohe Ströme gegen Erde durch die Überstromüberwachung geschützt. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.44 „Erdschlussfehler Grenze“

Einstellung des Schwellwertes für die Erdschlussmeldung.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.6	Aktion@Phasenausfall Ausgang (Fehler Code 63)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.7	Aktion@Erdschluss U-V-W (Fehler Code 3)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.44	Erdschlussfehler Grenze	0 ... 30 %	15 %

2.5 Motorschutz

Die Geräte der Reihe DG1 haben mehrere Möglichkeiten, den angeschlossenen Motor gegen Überlast zu schützen:

- den internen I²t-Rechner
- den Kippschutz (Blockierschutz)
- einen Anschluss für Kaltleiterfühler (Thermistor)
- das Erweiterungsmodul zum Anschluss von PT100-Widerständen.

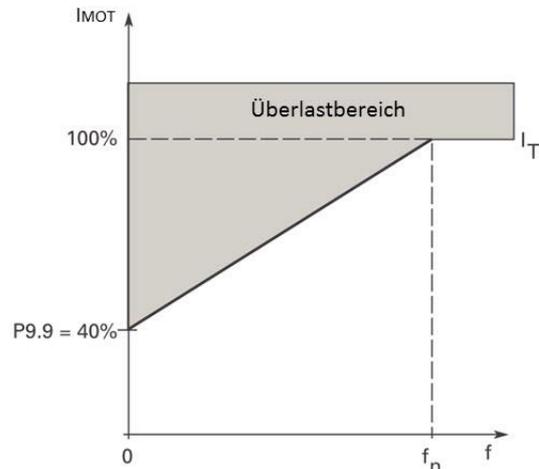
2.5.1 Interner I²t-Rechner

P9.8 „Aktion@Übertemperatur Motor“

Vorwahl der Reaktion des Gerätes bei einer berechneten Übertemperatur im Motor. Die Berechnung basiert auf den eingegebenen Motordaten und den Überwachungswerten während des Laufs. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.9 „I_{max} (f-Soll=0) Level“

Neben den Verlusten im Motor ist auch deren Abführen nach außen für die Temperatur verantwortlich. Der Standard-Induktionsmotor wird in vielen Fällen durch einen Ventilator auf seiner Welle gekühlt, dessen Kühlleistung bei geringer Drehzahl entsprechend nachlässt. Der Motor kann daher in diesem Fall im unteren Drehzahlbereich nur mit reduzierter Last dauerhaft betrieben werden. Um den Motorschutz auch in diesem Bereich zu haben, kann die Auslösekurve der Motorschutzfunktion entsprechend angepasst werden. Der Parameter P9.9 gibt dabei den Grenzwert bei Stillstand vor. Von hier aus verläuft die Auslösekurve linear bis zur Nennfrequenz des Motors, bei dem die Auslösekurve durch P1.5 „Motor Nennstrom“ vorgegeben ist. Der werkseitig eingestellte Wert ist ein typischer Wert. Es wird empfohlen, mit dem Motorhersteller Rücksprache zu nehmen und P9.9 eventuell an die Erfordernisse der Applikation anzupassen.



P9.10 „t63-MotorZeitkonstante“

Einzugeben ist hier die thermische Zeitkonstante des Motors. Sie hängt von der Motorgröße ab und ist bei großen Motoren länger als bei kleinen. Darüber hinaus kann sie bei gleicher Motorleistung, aber verschiedenen Herstellern variieren. Es handelt sich hierbei um die Zeit, die benötigt wird, bis der Motor 63 % seiner erlaubten Temperatur erreicht hat.

Auslöseklasse nach IEC/EN 60947-4-1	P9.10
Class 5	2 s
Class 10	5 s
Class 15	8 s
Class 20	11 s
Class 30	16 s
Class 40	22 s

Wenn die Auslöseklasse nach IEC/EN 60947-4-1 eines Schutzgerätes für den verwendeten Motor bekannt ist, kann die Einstellung von P9.10 nach nebenstehender Tabelle vorgenommen werden.

Wenn der Antrieb im Stopp-Modus ist, wird die Zeitkonstante auf das Dreifache erhöht. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass bei Motorstillstand die Kühlung nur durch Konvektion erfolgt und der Lüfter auf der Motorwelle unwirksam ist.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.8	Aktion@Übertemperatur Motor (Fehler Code 16)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.9	I _{max} (f-Soll=0) Level	0 ... 150 % Motor-Nennstrom (P1.5)	40 %
P9.10	t63-MotorZeitkonstante	1 ... 200 s	45 s

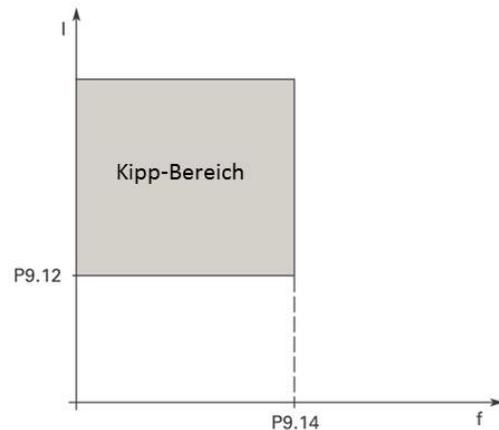
2.5.2 Kippschutz (Blockierschutz)

P9.11 „Aktion@Motor gekippt“

Der Kippschutz ist ein Überstromschutz, der den Motor in Situationen schützen soll, wie es zum Beispiel bei einem blockierten Läufer der Fall ist. Die Auslösekriterien sind mit den Parametern P9.12 „I-Block Level“, P9.13 „Block t-Grenze“ und P9.14 „f-BlockLevel“ einstellbar. P9.11 legt dabei die Reaktion des Antriebs fest, wenn der Kippschutz angesprochen hat. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

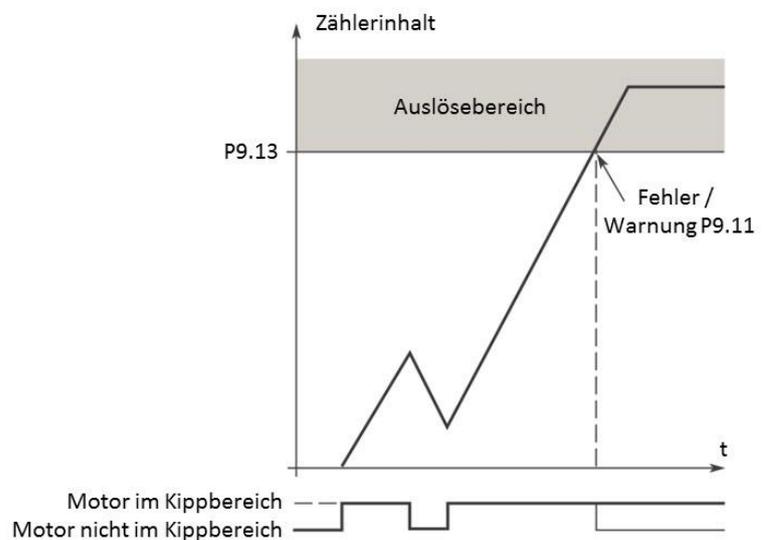
P9.12 „I-BlockLevel“

Festlegung des Kippbereichs. Der Strom des Motors muss oberhalb des durch P9.12 „I-BlockLevel“ vorgewählten Wertes sein, damit der Kippschutz anspricht. Wenn der Parameter P1.5 „Motor Nennstrom“ verstellt wird, wird P9.12 auf die werkseitige Einstellung zurückgesetzt.



P9.13 „Block t-Grenze“

Es ist die maximale Zeit, in der sich der Motor im Kippbereich befinden kann, bevor der Kippschutz auslöst. Sie kann zwischen 1.0 und 120.0 s eingestellt werden. Es handelt sich hierbei um einen internen Zähler, dessen Inhalt erhöht wird, wenn sich der Antrieb im Kippbereich befindet und der reduziert wird, wenn der Motor nicht im Kippbereich arbeitet. Wenn der Zähler den mit P9.13 eingestellten Wert erreicht, erfolgt eine Meldung gemäß P9.11.



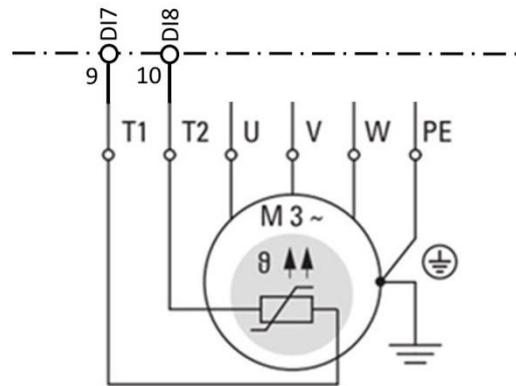
P9.14 „f-BlockLevel“

Damit die Meldung „Motor gekippt“ aktiv wird, muss die Ausgangsfrequenz unterhalb der mit P9.14 eingestellten Schwelle sein und der Strom oberhalb des mit P9.12 eingestellten Schwellwertes.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.11	Aktion@ Motor gekippt (Fehler Code 15)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	0
P9.12	I-BlockLevel	0.1 ... 2 • Motor-Nennstrom (P1.5)	f (I _e)
P9.13	Block t-Grenze	1.0 ... 120.0 s	15.0 s
P9.14	f-BlockLevel	1 Hz ... f-max (P1.2)	25 Hz

2.5.3 Kaltleiterfühler (Thermistor)

An die Geräte der Reihe DG1 können im Motor befindliche Thermistoren zwecks Auswertung angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt an die Klemmen 9 und 10 des Grundgerätes (DI7 und DI8), wenn diese Funktion mit P3.4 „Thermistor Eingang“ vorgewählt ist (P4.3 = 1: Kaltleitereingang). Darüber hinaus bietet das Erweiterungsmodul DXG-EXT-3DI3DO1T die Anschlussmöglichkeit für einen Thermistor.



ACHTUNG: Die Frequenzumrichter der Reihe DG1 entsprechen der Norm IEC / EN 61800-5-1, die zwischen Netzstromkreisen und Stromkreisen mit niedriger Spannung eine verstärkte Isolierung fordert. Innerhalb der Frequenzumrichter besteht diese Trennung zwischen dem Leistungsteil und den Steuerklemmen. Beim Anschluss von Temperaturfühlern im Motor an DG1 ist darauf zu achten, dass diese Fühler gegenüber der Motorwicklung verstärkt isoliert sind, da ansonsten das Isolationssystem an dieser Stelle geschwächt wird!

P3.4 „Thermistor Eingang“

Mit der Einstellung von P3.4 wird festgelegt, ob die Eingänge DI7 und DI8 als normale Digitaleingänge arbeiten oder ob sie für einen Kaltleiteranschluss (Thermistor) konfiguriert sind.

- P3.4 = 0: Digitaleingang
- P3.4 = 1: Kaltleitereingang

P9.19 „Aktion@Thermistorfehler Motor“

P9.19 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn der Widerstand eines an der Steuerkarte oder am Erweiterungsmodul DXG-EXT-3DI3DO1T angeschlossenen Thermistors außerhalb des erlaubten Bereichs ist (> 4.7 kΩ oder kurzgeschlossen). Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.31 „Thermistorfehler Motor Versuche“

Die Einstellung von P9.31 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einem Thermistorfehler. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.4	Thermistor Eingang	0: Digitaleingang 1: Kaltleitereingang	0
P9.19	Aktion@Thermistorfehler Motor (Fehler Code 29)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.31	Thermistorfehler Motor Versuche	0 ... 10	1

2.5.4 PT100

P9.35 „Aktion@PT100 Fehler“

P9.35 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn der Wert an den Anschlüssen der PT100-Widerstände am Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 außerhalb des spezifizierten Bereichs liegt. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.35	Aktion@PT100 Fehler (Fehler Code 56)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2

2.6 Schutz bei Unterlast

P9.15 „Aktion@Unterlast Motor“

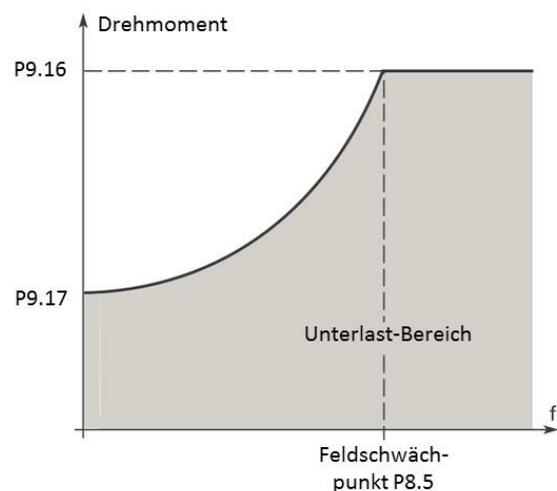
Der Unterlastschutz schützt die Maschine vor zu geringem Drehmoment, zum Beispiel, wenn ein Keilriemen gerissen ist. Die Auslösekriterien sind mit den Parametern P9.16 „M-Min ($f > f_{Umax}$) Grenze“, P9.17 „M-Min ($f_{Ref}=0$) Grenze“ und P9.18 „Unterlast t-Grenze“ einstellbar. P9.15 legt dabei die Reaktion des Antriebs fest, wenn der Unterlastschutz angesprochen hat. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.16 „M-Min ($f > f_{Umax}$) Grenze“

Dieser Parameter legt das minimale Drehmoment im Feldschwächbereich (oberhalb des Wertes von P8.5 „ f_{Umax} “) fest. Bei einer Änderung von P1.5 „Motor Nennstrom“ wird er automatisch auf Werkseinstellung zurückgesetzt.

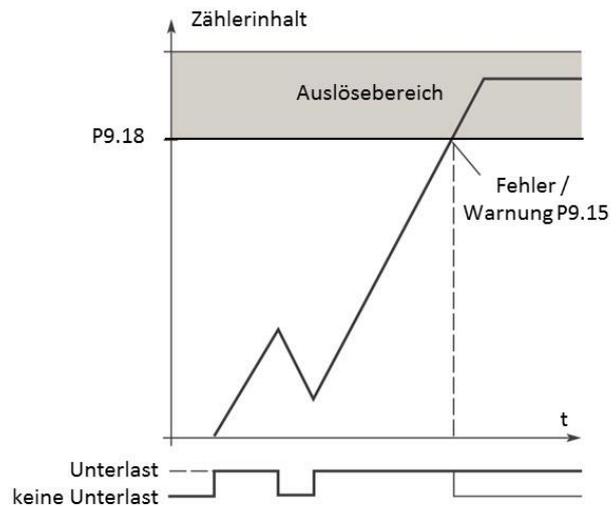
P9.17 „M-Min ($f_{Ref}=0$) Grenze“

Dieser Parameter legt das minimale Drehmoment bei Stillstand des Motors fest. Bei einer Änderung von P1.5 „Motor Nennstrom“ wird er automatisch auf Werkseinstellung zurückgesetzt.



P9.18 „Unterlast t-Grenze“

Es ist die maximale Zeit, in der sich der Motor in Unterlast befinden kann, bevor die Unterlastmeldung auslöst. Sie kann zwischen 2.0 und 600.0 s eingestellt werden. Es handelt sich hierbei um einen internen Zähler, dessen Inhalt erhöht wird, wenn sich der Antrieb im Unterlast-Bereich befindet und der reduziert wird, wenn der Motor nicht mit Unterlast arbeitet. Wenn der Zähler den mit P9.18 eingestellten Wert erreicht, erfolgt eine Meldung gemäß P9.15.



P9.33 „Unterlast Motor Versuche“

Die Einstellung von P9.33 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einer Unterlastmeldung. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.15	Aktion@Unterlast Motor (Fehler Code 17)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	0
P9.16	M-Min ($f > f_{Umax}$) Grenze	10 ... 150 % M_N des Motors	50 % M_N
P9.17	M-Min ($f_{Ref}=0$) Grenze	5 ... 150 % M_N des Motors	10 % M_N
P9.18	Unterlast t-Grenze	2 ... 600 s	20 s
P9.33	Unterlast Motor Versuche	0 ... 10	1

2.7 Live Zero-Fehler (4...20 mA)

Es handelt sich hierbei um eine Überwachung der Leitung für den analogen Sollwert auf Drahtbruch. Sie wird angewendet, wenn die Parameter P2.2.2 „AI1 Signal-Bereich“ bzw. P2.3.2 „AI2 Signal-Bereich“ auf „1: 20-100%/4-20mA/2-10V/-6...+10V“ eingestellt sind. Siehe auch Anwendungshinweis AP040129DE „Konfiguration der analogen I/Os“.

Die Meldung erfolgt dann, wenn das Signal am Analogeingang 5 s lang unterhalb von 4 mA bzw. 0,5 s unterhalb von 0,5 mA liegt. Für Spannungssignale am Analogeingang gelten die Werte entsprechend.

P9.1 „Aktion@4-20mA Fehler“

P9.1 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn das Signal am Analogeingang unterhalb des minimalen Wertes liegt. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben. Es gibt hier zwei zusätzliche Formen der Warnmeldung:

- P9.1 = 2: Warnung, vorherige Frequenz
 - Beim Unterschreiten des minimalen Analogwertes läuft der Antrieb mit der Drehzahl weiter, die er vorher hatte. Warnmeldung wie im Kapitel 2 beschrieben.

- P9.1 = 3: Warnung Festfrequenz
 - Beim Unterschreiten des minimalen Analogwertes läuft der Antrieb mit der durch P9.2 definierten Festfrequenz weiter. Warnmeldung wie im Kapitel 2 beschrieben.

P9.2 „f-soll@4-20mA Fehler“

Frequenz im Bereich von 0.00 Hz bis P1.2 „f-max“, mit der der Motor läuft, wenn der minimale Analogwert unterschritten wird und P9.1 = „3: Warnung, Festfrequenz“ vorgewählt ist.

P9.30 „4-20mA Fehler Versuche“

Die Einstellung von P9.30 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einer Unterschreitung des minimalen Analogwertes. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.1	Aktion@4-20mA Fehler (Fehler Code 50)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Warnung, vorherige Frequenz 3: Warnung, Festfrequenz 4: Fehler 5: Fehler, Austrudeln	0
P9.2	f-Soll@4-20 mA Fehler	0.00 Hz ... f-max (P1.2)	0.00 Hz
P9.30	4-20mA Fehler Versuche	0 ... 10	1

2.8 PID Istwert-Fehler

P9.51 „Aktion@PID AFL Fehler“

P9.51 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn das analoge Istwertsignal des PID-Reglers nicht in der erforderlichen Höhe gemäß P9.53 vorhanden ist. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben. Es gibt hier zwei zusätzliche Formen der Warnmeldung:

- P9.51 = 3: Warnung Festfrequenz
 - Bei zu niedrigem Istwertsignal läuft der Antrieb mit der durch P9.52 definierten Festfrequenz weiter. Warnmeldung wie im Kapitel 2 beschrieben.
- P9.51 = 4: Signalverlust AI → Net
 - Beim zu niedrigem Istwertsignal erhält der Antrieb seinen Drehzahlsollwert über das Netzwerk. Warnmeldung wie im Kapitel 2 beschrieben.

P9.52 „f@PID AFL“

Frequenz im Bereich von 0.00 Hz bis P1.2 „f-max“, mit der der Motor läuft, wenn der minimale Analogwert unterschritten wird und P9.51 = „3: Warnung, Festfrequenz“ vorgewählt ist.

P9.53 „PID AFL Rohrfüllung Grenze“

Wenn der Istwert am Analogeingang unter den mit P9.53 definierten Wert fällt, fährt der Antrieb mit der Drehzahl gemäß P9.52 (P9.51 = 3) bzw. vom Feldbus (P9.51 = 4). Nach der mit P9.54 eingestellten Zeit, erfolgt eine Reaktion gemäß der Einstellung mit P9.51.

P9.54 „t-PID AFL Limit“

Maximale Zeit, in der der Antrieb mit einer Festfrequenz bzw. einem Sollwert vom Feldbus läuft, bevor eine Fehlermeldung erfolgt.

P9.55 „PID AFL Fehler Versuche“

Die Einstellung von P9.55 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach dem erkannten Verlust des PID-Regler-Istwertes. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.51	Aktion@PID AFL Fehler (PID1: Fehler Code 98) (PID2: Fehler Code 99)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fault 3: Warnung, Festfrequenz 4: Signalverlust AI → Net	0
P9.52	f@PID AFL	0.00 Hz ... f-max (P1.2)	0.00 Hz
P9.53	PID AFL Rohrfüllung Grenze	0 ... 1000 (Einheit abhängig von der Prozessgröße)	0
P9.54	t-PID AFL Limit	0 ... 6000 s	0 s
P9.55	PID AFL Fehler Versuche	0 ... 10	1

2.9 Kommunikation / Netzwerk

Mit P9.21 und P9.38 wird das Verhalten des Gerätes bei Problemen mit dem angeschlossenen Netzwerk konfiguriert. Im Falle eines Netzwerk COM Fehlers ist der angezeigte Fehler Code abhängig vom verwendeten Netzwerk. Siehe auch Kapitel 7.3.1.

Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.21	Aktion@Netzwerk COM Fehler (Fehler Codes 83 bis 88)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln 4: Warnung, Austrudeln	2
P9.38	Aktion@IP Konflikt (Fehler Code 18)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	1

2.10 Hardware des Frequenzumrichters

P9.22 „Aktion@Link zur Option defekt“

P9.22 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn ein Erweiterungsmodul nicht richtig gesteckt oder defekt ist. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.29 „Überstrom Versuche“

Die Einstellung von P9.29 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einer Überstromabschaltung. Ist der Wert auf 0 eingestellt, schaltet das Gerät mit Fehler ab. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

P9.34 „Aktion@Echtzeituhr Fehler“

P9.34 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn ein interner Fehler der Echtzeituhr (RTC) erkannt wird. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.36 „Aktion@Batterie wechseln“

P9.36 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn die Batterie für die Echtzeituhr (RTC) gewechselt werden muss. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben. Weitere Informationen siehe Anwendungshinweis AP040172DE „Echtzeituhr und Benutzung der Timer“.

P9.37 „Aktion@Gerätelüfter wechseln“

P9.37 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn die Restlebensdauer des Gerätelüfters weniger als zwei Monate beträgt. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.45 „Aktion@Keypad Fehler“

P9.45 legt die Reaktion des Antriebs fest, wenn die Verbindung zwischen dem Bedienfeld und dem Frequenzumrichter nicht mehr vorhanden ist und wenn das Bedienfeld als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal ausgewählt wurde. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.22	Aktion@Link zur Option defekt (Fehler Code 54)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.29	Überstrom Versuche	0 ... 3	1
P9.34	Aktion@Echtzeituhr Fehler (Fehler Code 55)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	1
P9.36	Aktion@Batterie wechseln (Fehler Code 64)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	1
P9.37	Aktion@Gerätelüfter wechseln (Fehler Code 65)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	1
P9.45	Aktion@Keypad Fehler (Fehler Code 52)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2

2.11 Kaltwetter-Modus

Die Geräte der Reihe DG1 sind bis -10 °C spezifiziert. Ist die Temperatur niedriger, besteht die Möglichkeit, den Frequenzumrichter durch einen Strom niedriger Spannung und Frequenz zu erwärmen. Details hierzu siehe Anwendungshinweis AP040058DE „Betrieb bei niedrigen Temperaturen“.

P9.23 „Aktion@Untertemperatur Gerät“

Der Parameter P9.23 „Aktion@Untertemperatur Gerät“ bestimmt das Verhalten des Gerätes, wenn eine zu niedrige Temperatur erkannt wird. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben.

P9.39 „Kaltwetter Modus“

Aktivieren des Kaltwetter Modus.

P9.40 „U-Kaltwetter“

Spannung, die während eines aktiven Kaltwetter Modus den Strom über das Gerät treibt.

P9.41 „Kaltwetter Timeout“

Sollte in der mit P9.41 „Kaltwetter Timeout“ definierten Zeit die Temperatur nach Beginn des Aufheizvorgangs noch unterhalb von -20 °C liegen, so schaltet der Antrieb wegen Untertemperatur ab. Nach einem Reset kann der Vorgang wiederholt werden, um Frequenzumrichter und Motor weiter aufzuheizen.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.23	Aktion@ Untertemperatur Gerät (Fehler Code 13)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.39	Kaltwetter Modus	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
P9.40	U-Kaltwetter	0 ... 20 % Motornennspannung (P1.8)	2.0 %
P9.41	Kaltwetter Timeout	0 ... 10 min	3 min

2.12 Aufwärmen des Motor zum Verhindern von Kondensation

Abhängig von den Umgebungsbedingungen am Aufstellort kann es zu Bildung von Kondensat im Motor kommen, wenn dieser nicht in Betrieb ist. Um dies zu verhindern besteht die Möglichkeit, einen Strom über den Motor zu treiben, um diesen zu erwärmen. Diese Funktionalität muss mit dem Parameter P9.46 „Vorheizen Modus“ freigegeben werden, damit sie wirksam wird.

P9.46 „Vorheizen Modus“

- P9.46 = 0: Deaktiviert
 - Die Funktion des Aufwärmens steht nicht zur Verfügung
- P9.46 = 1: Aktiviert
 - Ist die Temperatur im Bereich zwischen den mit P9.48 „T-Vorheizen Start“ und P9.49 „T-Vorheizen Stopp“ definierten Temperaturen, wird die mit P9.50 „Vorheizen Spannung“ definierte Spannung an die Motorklemmen gelegt. Durch den so erzeugten Stromfluss erwärmt sich der Motor. Bei Erreichen von P9.49 wird der Stromfluss unterbrochen.

P9.47 „T-Vorheizen Quelle“

Festlegung der Quelle für den Temperatur-Istwert.

- P9.47 = 31: Antriebstemperatur
 - Der Temperatur-Istwert kommt vom Kühlkörper des Frequenzumrichters
- P9.47 = 32...34 und 36...38: PT100-xxx-Temperatur
 - Der Temperatur-Istwert kommt von einem PT100-Widerstand im Motor, der an das Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 angeschlossen ist.
- P9.47 = 35: PT100-100 Max Temperatur
 - Der Temperatur-Istwert ist die höchste Temperatur aus den PT100-Widerständen, die an den Eingänge 101...103 des Erweiterungs-Moduls DXG-EXT-THER1 angeschlossen sind.
- P9.47 = 39: PT100-200 Max Temperatur
 - Der Temperatur-Istwert ist die höchste Temperatur aus den PT100-Widerständen, die an den Eingänge 201...203 des Erweiterungs-Moduls DXG-EXT-THER1 angeschlossen sind.
- P9.47 = 40: PT100 Max Temperatur
 - Der Temperatur-Istwert ist die höchste Temperatur aus den PT100-Widerständen, die an den Eingängen des Erweiterungs-Moduls DXG-EXT-THER1 angeschlossen sind.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P9.46	Vorheizen Modus	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
P9.47	T-Vorheizen Quelle	0: DI = AUS 1: DI = AN 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 8: DI7 9: DI8 10: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 11: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 12: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 13: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 14: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 15: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 16: DI104 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 17: DI105 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 18: DI106 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 19: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 20: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 21: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 22: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 23: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 24: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 25: DI204 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 26: DI205 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 27: DI206 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B)	31

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		28: Timer1 Kanal 29: Timer2 Kanal 30: Timer3 Kanal 31: Antriebstemperatur 32: PT100-101 Temperatur 33: PT100-102 Temperatur 34: PT100-103 Temperatur 35: PT100-100 Max Temperatur 36: PT100-201 Temperatur 37: PT100-202 Temperatur 38: PT100-203 Temperatur 39: PT100-200 Max Temperatur 40: PT100 Max Temperatur	
P9.48	T-Vorheizen Start	0 ... 19.9 °C	10 °C
P9.49	T-Vorheizen Stopp	20.0 ... 40.0 °C	20 °C
P9.50	Vorheizen Spannung	0.0 ... 20.0 % Motor Nennspannung (P1.8)	2.0 %

2.13 Externer Fehler

Der Befehl „Externer Fehler“ dient dazu, externe digitale Signale (potenzialfreie Kontakte oder statische Signale, z.B. von einer SPS) in das Fehlermanagement des Gerätes DG1 einzubeziehen. Es kann konfiguriert werden, an welchen Quellen (zum Beispiel digitale Eingänge) die Signale angeschlossen werden und ob ein HIGH oder ein LOW-Signal zur Auslösung der Fehlermeldung führt. Bis zu drei solcher Signale „Externer Fehler 1...3“ können an das Gerät angeschlossen werden. Der im Falle eines Fehlers angezeigte Fehlercode ist in allen drei Fällen „51“, wobei jedoch unterschiedliche Anzeigetexte vorhanden sein können (P3.52 ... P3.54).

P3.6 „ExtFehler Schließen1 Quelle“

P3.48 „ExtFehler Schließen2 Quelle“

P3.50 „ExtFehler Schließen3 Quelle“

Festlegen der Quelle, an der das Signal zur Meldung eines externen Fehlers anstehen soll.

- LOW (AUS) → kein Fehler
- HIGH (AN) → Fehler

P3.7 „ExtFehler Öffnen1 Quelle“

P3.49 „ExtFehler Öffnen2 Quelle“

P3.51 „ExtFehler Öffnen3 Quelle“

Festlegen der Quelle, an der das Signal zur Meldung eines externen Fehlers anstehen soll.

- LOW (AUS) → Fehler
- HIGH (AN) → kein Fehler

P3.52 „Externer Fehler1 Text“

P3.53 „Externer Fehler2 Text“

P3.54 „Externer Fehler3 Text“

Auswahl des Textes, der bei einem Fehler angezeigt werden soll.

P9.3 „Externer Fehler“

P9.3 legt die Reaktion des Antriebs im Falle eines externen Fehlers fest. Die Auswirkung der einzelnen Einstellungsmöglichkeiten ist im Kapitel 2 beschrieben. Sie ist für alle externen Fehler „Externer Fehler 1...3“ gleich.

P9.32 „Externer Fehler Versuche“

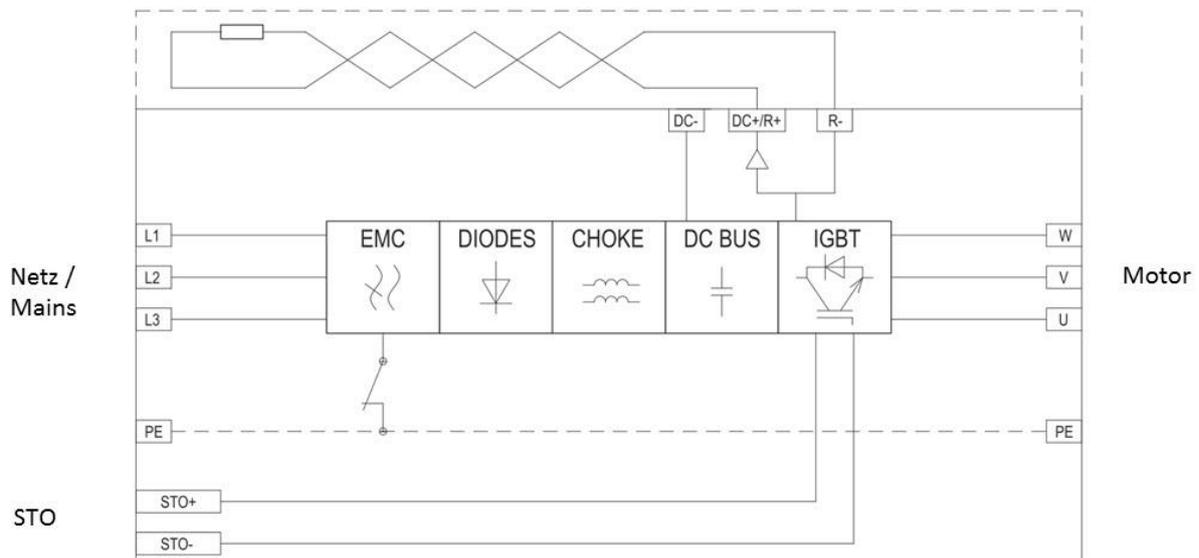
Die Einstellung von P9.32 bestimmt die Anzahl der Versuche eines automatischen Wiederanlaufs nach einem externen Fehler. Siehe auch Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.6	ExtFehler Schließen1 Quelle	0: DI = AUS 1: DI = AN 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 8: DI7 9: DI8 10: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 11: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 12: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 13: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 14: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 15: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 16: DI104 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 17: DI105 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 18: DI106 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 19: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 20: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 21: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 22: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 23: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 24: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 25: DI204 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 26: DI205 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 27: DI206 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 28: Timer1 Kanal 29: Timer2 Kanal 30: Timer3 Kanal 31: RO1 Funktion 32: RO2 Funktion 33: RO3 Funktion 34: VO1 Funktion 35: VO2 Funktion	4
P3.7	ExtFehler Öffnen1 Quelle	siehe P3.6	1

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.48	ExtFehler Schließen2 Quelle	siehe P3.6	0
P3.49	ExtFehler Öffnen2 Quelle	siehe P3.6	1
P3.50	ExtFehler Schließen3 Quelle	siehe P3.6	0
P3.51	ExtFehler Öffnen3 Quelle	siehe P3.6	1
P3.52	Externer Fehler1 Text	0: Externer Fehler 1: Vibrationsabschaltung 2: Hohe Motortemperatur 3: Niedriger Druck 4: Hoher Druck 5: Wasserstand zu niedrig 6: Klappe blockiert 7: Run Enable 8: Freeze Stat Trip 9: Rauch erkannt 10: Dichtung defekt 11: Kolbenstangengeräusch	0
P3.53	Externer Fehler2 Text	siehe P3.52	1
P3.54	Externer Fehler3 Text	siehe P3.52	2
P9.3	Externer Fehler (Fehler Code 51)	0: Keine Aktion 1: Warnung 2: Fehler 3: Fehler, Austrudeln	2
P9.32	Externer Fehler Versuche	0 ... 10	0

3 Einschalten

Das Einschalten des Geräts erfolgt durch Anlegen der Spannung an die Klemmen L1, L2 und L3. Die Höhe der Bemessungsspannung ist abhängig vom Gerätetyp.



Beim Anlegen der Versorgungsspannung wird der Kondensator des Zwischenkreises aufgeladen. Um eine Stromspitze beim Laden zu vermeiden sind strombegrenzende Bauteile integriert. Nach dem Ladevorgang werden sie überbrückt und sind während des Betriebs nicht wirksam. Es ist zu beachten, dass die Strombegrenzung nicht für Dauerbetrieb ausgelegt ist und daher die Anzahl der Einschaltvorgänge pro Zeit begrenzt ist. Typischer Wert: 1 Ladevorgang / 60 Sekunden.

Sollte aufgrund der Applikation ein häufigeres Starten des Antriebs erforderlich sein, so ist das Starten und Stoppen mit den Steuerbefehlen an den Klemmen vorzunehmen. Die Versorgungsspannung bleibt dauerhaft an den Eingangsklemmen anliegen und wird nur beim Abschalten der Maschine weggenommen.

Der Zwischenkreis enthält eine DC-Drossel, um die Stromform auf der Netzseite zu verbessern.

Die Geräte sind mit der Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO) nach IEC/EN 61800-5-2 ausgestattet. Zum Betrieb sind die Klemmen STO+ und STO- zu brücken. Ein Öffnen der Verbindung führt zum Austrudeln des Motors. Es kann kein Drehmoment mehr aufgebaut werden.

Im Auslieferungszustand haben die Geräte bei Vorgabe der Drehrichtung „vorwärts“ (FWD) am Ausgang Rechtsdrehfeld. Sollte der Motor aufgrund eines falschen Anschlusses oder aus mechanischen Gründen falsch herum drehen, so kann das Drehfeld mit Hilfe des Parameters P7.29 „Phasenfolge Motor drehen“ getauscht werden ohne die Anschlüsse am Motor ändern zu müssen.

P7.29 = 0: Ändern deaktivieren → Rechtsdrehfeld an U-V-W
 P7.29 = 1: Ändern zulassen → Linksdrehfeld an U-V-W

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.29	Phasenfolge Motor drehen	0: Ändern deaktivieren 1: Ändern zulassen	0

4 Drehzahlgrenzen und Sollwertvorgabe

4.1 Untere und obere Drehzahlgrenze

Der Drehzahlbereich des angeschlossenen Motors wird durch die Parameter P1.1 „f-min“ und P1.2 „f-max“ bestimmt. Zwischen diesen beiden Werten ist die Aufteilung des Sollwertes linear.

Es ist zu beachten, dass auch bei einer Addition von Sollwerten der Wert von P1.2 nicht überschritten bzw., der von P1.1 nicht unterschritten werden kann. Das gilt für beide Drehrichtungen.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.1	f-min	0.0 Hz ... P1.2	0.0 Hz
P1.2	f-max	P1.1 ... 400 Hz	50.0 Hz

4.2 Drehrichtungsvorwahl

Die Drehrichtung kann auf verschiedene Art vorgegeben werden:

- über digitale Befehle an den Klemmen (FWD/REV)
- über die Polarität des Sollwertes (siehe Anwendungshinweis AP040129DE „Konfiguration der analogen I/Os“)
- über den Feldbus

4.2.1 Bedienung über Klemmen

Die Vorwahl der Drehrichtung wird über die Signale FWD für Rechtslauf und REV für Linkslauf vorgenommen. Dabei hängt die Vorgabe davon ab, welche Einstellung man mit P3.1 „StartStop Funktion1“ vorgenommen hat (siehe Kapitel 6.4).

- HIGH-Signal an FWD bedeutet Rechtsdrehfeld.
- HIGH-Signal an REV bedeutet Linksdrehfeld.
- Liegen beide Signale gleichzeitig an, so dreht der Motor in die Richtung, die zuerst vorgeählt wurde.

4.2.2 Drehrichtungsvorwahl bei Puls Start / Puls Stop

Ist P3.1 „StartStop Funktion1“ = „Puls Start & Puls Stop“ vorgewählt, so erfolgt die Vorwahl der Drehrichtung mit dem Signal an der durch Parameter P3.5 „REV“ festgelegten Quelle (siehe auch Kapitel 6.4).

- LOW (AUS) → Rechtsdrehfeld
- HIGH (AN) → Linksdrehfeld

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.5	REV	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS

4.2.3 Bedienung über das Bedienfeld

Wird der Antrieb über das Bedienfeld ein- und ausgeschaltet, so kann mit Parameter P7.4 „Keypad Drehrichtung“ festgelegt werden, in welcher Richtung der Motor dreht. Der Reversierbefehl kann über einen Softkey des Bedienfeldes gegeben werden, sofern er mit P21.1.19 aktiviert ist.

P7.4 „Keypad Drehrichtung“

- P7.4 = 0: FWD → Rechtsdrehfeld
- P7.4 = 1: REV → Linksdrehfeld

P21.1.19 „Softkey REV ausblenden“

- P21.1.19 = 0: Deaktiviert → Softkey ist nicht ausgeblendet
- P21.1.19 = 1: Aktiviert → Softkey ist ausgeblendet

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.4	Keypad Drehrichtung	0: FWD 1: REV	0: FWD
P21.1.19	Softkey REV ausblenden	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0: Deaktiviert

4.2.4 Sperren der Drehrichtung REV

Im Auslieferungszustand sind die Frequenzumrichter der Reihe DG1 so konfiguriert, dass sie sowohl Rechts- als auch Linksdrehfeld zur Verfügung stellen (FWD = Rechtslauf, REV = Linkslauf). Die Vorwahl der Drehrichtung kann, abhängig von der Anwendung, mit einem digitalen Befehl, durch die Polarität des Sollwertes oder über den Feldbus vorgegeben werden.

Es besteht die Möglichkeit, die Drehrichtung REV (Linkslauf) zu sperren.

P1.16 „REV Freigeben“

- P1.16 = 0: Deaktiviert
 - Es ist nur Rechtsdrehfeld am Ausgang des Frequenzumrichters möglich. Wird, unabhängig von der Quelle, Linksdrehfeld vorgegeben, wird dieser Befehl ignoriert und der Antrieb ist gesperrt (Anzeige STP am Bedienfeld).
- P1.16 = 1: Aktiviert
 - Es sind beide Drehrichtungen möglich.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.16	REV Freigeben	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1: Aktiviert

4.3 Vorgabe des Drehzahlsollwerts

Der jeweils aktuelle Sollwert vor der Rampe kann mit dem Parameter M2 „Frequenzsollwert“ angezeigt werden.

4.3.1 Analoges Sollwert

In vielen Fällen wird der Sollwert als analoges Signal vorgegeben. Hierzu ist das Gerät entsprechend zu konfigurieren. Die möglichen Signale, deren Anschluss an das Gerät, sowie die vorhandenen Anpassungsmöglichkeiten sind ausführlich im Applikationshinweis AP040129DE „Konfiguration der analogen I/Os“ beschrieben.

4.3.2 Festfrequenzen

Festfrequenzen sind Sollwerte, die einmalig, z.B. bei der Inbetriebnahme, festgelegt werden und dann nach Bedarf durch einen digitalen Befehl aufgerufen werden. Die Geräte der Reihe DG1 bieten bis zu 7 Festfrequenzen f-Fix1 bis f-Fix7, die unabhängig voneinander aufgerufen werden können.

4.3.2.1 Einstellen des Frequenzwertes

Die Einstellung der Festfrequenzen erfolgt mit den Parametern P12.1 „f-Fix1“ bis P12.7 „f-Fix7“. Dabei kann jeder Wert zwischen Null und der mit P1.2 „f-max“ festgelegten maximalen Frequenz eingestellt werden. Zu beachten ist, dass die mit P1.1 „f-min“ vorgewählte Drehzahl nicht unterschritten wird, selbst dann nicht, wenn der Wert einer Festfrequenz niedriger vorgegeben ist.

Beispiel:

P1.1 „f-min“ = 10 Hz

P12.1 „f-Fix1“ = 5 Hz

Bei Auswahl von f-Fix1 fährt der Antrieb mit 10 Hz.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P12.1	f-Fix1	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	5.00 Hz
P12.2	f-Fix2	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	10.00 Hz
P12.3	f-Fix3	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	15.00 Hz
P12.4	f-Fix4	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	20.00 Hz
P12.5	f-Fix5	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	25.00 Hz
P12.6	f-Fix6	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	30.00 Hz
P12.7	f-Fix7	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	35.00 Hz

Die Werte der Festfrequenzen gelten für beide Drehrichtungen. Die Vorwahl der Drehrichtung erfolgt gemäß Kapitel 4.2.

4.3.2.2 Auswahl der Festfrequenz

Die Festfrequenzen können über Steuerbefehle an den Klemmen oder über den Bus aktiviert werden. Die Auswahl ist binär codiert → für 7 Festfrequenzen und den mit Lokal / Fern ausgewählten Sollwert werden 3 Bits (B0 ... B2) benötigt.

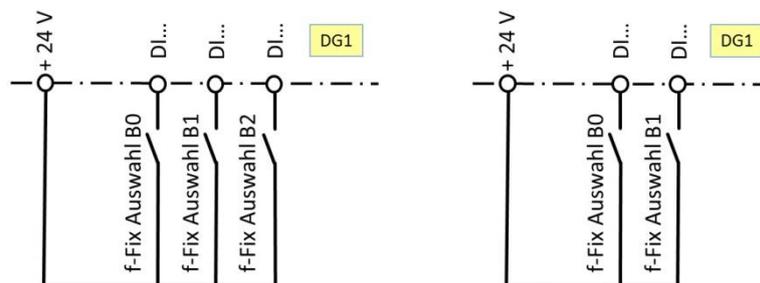


Bild oben: Beispiel für bis zu 7 (links) bzw. bis zu 3 (rechts) Festfrequenzen

	f-Fix Auswahl B2	f-Fix Auswahl B1	f-Fix Auswahl B0
Sollwert gemäß Lokal / Fern	LOW	LOW	LOW
f-Fix 1 (P12.1)	LOW	LOW	HIGH
f-Fix 2 (P12.2)	LOW	HIGH	LOW
f-Fix 3 (P12.3)	LOW	HIGH	HIGH
f-Fix 4 (P12.4)	HIGH	LOW	LOW
f-Fix 5 (P12.5)	HIGH	LOW	HIGH
f-Fix 6 (P12.6)	HIGH	HIGH	LOW
f-Fix 7 (P12.7)	HIGH	HIGH	HIGH

Die Zuweisung der Befehle zu den Klemmen wird mit den Parametern 3.10 „f-Fix Auswahl B0“ bis P3.12 „f-Fix Auswahl B2“ vorgenommen.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.10	f-Fix Auswahl B0	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P3.11	f-Fix Auswahl B1	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P3.12	f-Fix Auswahl B2	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS

4.3.3 Tippbetrieb (Jog)

Der Tippbetrieb wird häufig beim Einrichten einer Maschine benötigt. In diesem Fall läuft die Maschine mit einer durch P7.6 „f-soll Jog“ fest vorgegebenen Frequenz. Der Tippbetrieb kann auf zwei unterschiedliche Arten vorgegeben werden:

- durch ein HIGH-Signal an der mit P3.32 „Jog Quelle“ definierten Quelle
 - LOW = kein Tippbetrieb
 - HIGH = Tippbetrieb
- über einen Softkey auf dem Bedienfeld. Der Softkey muss mit P21.1.18 aktiviert sein.
 - Funktionstaste **JOG** drücken
 - Display: **Freigeben Jog – Drücke OK**
 - Taste **OK** drücken
 - Maschine läuft im Tippbetrieb
 - Funktionstaste **JOG** drücken
 - Display: **Sperren Jog – Drücke OK**
 - Taste **OK** drücken
 - Tippbetrieb wird ausgeschaltet.

P21.1.18 „Softkey JOG ausblenden“

- P21.1.18 = 0: Deaktiviert → Softkey ist nicht ausgeblendet
- P21.1.18 = 1: Aktiviert → Softkey ist ausgeblendet

Der Tippbetrieb hat Vorrang vor den anderen Betriebsarten der Maschine. Sobald das Signal für den Tippbetrieb gegeben wird, fährt der Antrieb auf die mit P7.6 „f-Soll Jog“ vorgegebene Frequenz. Diese Frequenz muss im Bereich zwischen P1.1 „f-min“ und P1.2 „f-max“ liegen.

Der Tippbefehl beinhaltet gleichzeitig das Startsignal. Es ist keine weitere Vorgabe notwendig. Wenn ein Tippbetrieb in beiden Richtungen erforderlich ist, kann die Drehrichtung durch den Befehl FWD/REV festgelegt werden. Siehe auch Kapitel 6.4 „Konfiguration der Klemmen für das Startsignal“.

Bei einer Bedienung über das Bedienfeld hat der Motor im Tippbetrieb die Drehrichtung gemäß Parameter P7.4 „Keypad Drehrichtung“.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.32	Jog Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P7.6	f-soll Jog	P1.1 „f-min“ ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P21.1.18	Softkey JOG ausblenden	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0: Deaktiviert

4.3.4 Sollwertvorgabe über das Bedienfeld

Der Frequenzsollwert kann mit den ▲ und ▼ Tasten des Bedienfelds zwischen P1.1 „f-min“ und P1.2 „f-max“ verstellt werden. Dabei beträgt die Verstellzeit zwischen min und max etwa 15 s. Es handelt sich hierbei um den Sollwert vor der Rampe. Die Rampenzeit ist zusätzlich wirksam. Das heißt:

- Ist die Rampenzeit kürzer als die Verstellzeit mit den Tasten, beschleunigt/verzögert der Antrieb mit der Zeit, die durch die Verstellung vorgegeben ist.
- Ist die Rampenzeit länger als die Verstellzeit mit den Tasten, beschleunigt/verzögert der Antrieb gemäß Rampenzeit.
- Der letzte Sollwert wird beim Ausschalten bzw. bei Stopp des Gerätes gespeichert. Beim Einschalten ist dann dieser Sollwert wieder wirksam. Eine Beschleunigung vom Stillstand zu diesem Sollwert erfolgt gemäß der eingestellten Rampenzeit. Gleiches gilt sinngemäß auch bei der Wegnahme des Startsignals.

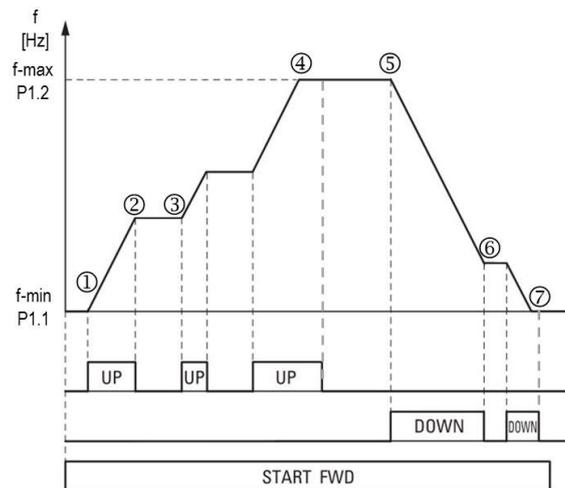
Neben der Verstellung mit den Pfeiltasten ist auch eine direkte Vorgabe eines Sollwertes über den Parameter P7.3 „f-SollKeypad“ möglich. Wird P7.3 während des Betriebs geändert, fährt der Antrieb ohne eine weitere Verstellung mit den ▲ / ▼ Tasten des Bedienfeldes gemäß Rampe auf den neuen Wert. Dies kann auch dazu benutzt werden, P7.3 während des Stillstand zu verändern, damit die neue Startdrehzahl einem definierten Wert entspricht und nicht von der letzten Drehzahl vor dem Abschalten abhängt.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.3	f-SollKeypad	P1.1 „f-min“ ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz

4.3.5 Sollwertvorgabe mit digitalen Befehlen (Motorpoti)

Der Drehzahlsollwert kann auch über digitale Befehle an den Klemmen vorgegeben werden. Dabei erhöht der Befehl UP (schneller) den Sollwert, während DOWN (langsamer) ihn reduziert. Die Benutzung der digitalen Vorgabe hat den Vorteil, dass man eine Verstellung des Sollwertes durch Parallelschalten von Tastern auch von verschiedenen Orten aus vornehmen kann, was bei räumlich ausgedehnten Anlagen manchmal erforderlich ist.

Die Verstellung erfolgt zwischen der minimalen Drehzahl / Frequenz (f-min, P1.1) und der maximalen Drehzahl / Frequenz (f-max, P1.2).



- ① Durch Vorgabe des Signals UP wird die Ausgangsfrequenz erhöht und der Motor beschleunigt.
- ② Das Signal UP wird weggenommen. Der Motor hält die Drehzahl.
- ③ Der Motor beschleunigt erneut, da das Signal UP vorgegeben wurde.
- ④ Bei Erreichen der maximalen Frequenz f-max beschleunigt der Motor nicht weiter, obwohl das Signal UP ansteht.
- ⑤ Vorgabe des Signals DOWN. Der Motor verzögert.
- ⑥ Das Signal DOWN wird weggenommen. Der Motor hält seine Drehzahl.
- ⑦ Bei Erreichen der minimalen Frequenz f-min verzögert der Motor nicht weiter, obwohl das Signal DOWN ansteht.

P3.18 „digSollwert UP Quelle“

Dieser Parameter bestimmt die Quelle, von der aus der Befehl UP vorgegeben wird. Ist dieser Befehl aktiv, wird der Drehzahlsollwert in der mit P7.7 „t-accMotorPoti“ Verstellrate [Hz/s] erhöht. Maximaler Wert ist P1.2 „f-max“. Bei gleichzeitiger Vorgabe von UP und DOWN hat UP Priorität.

- P3.18 = LOW (AUS) → Sollwert wird nicht erhöht
- P3.18 = HIGH (AN) → Sollwert wird erhöht

P3.19 „digSollwert DOWN Quelle“

Dieser Parameter bestimmt die Quelle, von der aus der Befehl DOWN vorgegeben wird. Ist dieser Befehl aktiv, wird der Drehzahlsollwert in der mit P7.7 „t-accMotorPoti“ Verstellrate [Hz/s] reduziert. Minimaler Wert ist P1.1 „f-min“. Bei gleichzeitiger Vorgabe von UP und DOWN hat UP Priorität.

- P3.19 = LOW (AUS) → Sollwert wird nicht reduziert
- P3.19 = HIGH (AN) → Sollwert wird reduziert

P7.7 „t-accMotorPoti“

Verstellrate des Sollwertes bei Vorgabe der Signale UP und DOWN. Er bestimmt die Geschwindigkeit in Hz/s, mit der sich der Sollwert bei Verstellung ändert. Die Rampenzeit ist zusätzlich wirksam. Das heißt:

- Ist die Rampenzeit kürzer als die Verstellzeit mit den Tasten, beschleunigt/verzögert der Antrieb mit der Zeit, die durch die Verstellrate vorgegeben ist.
- Ist die Rampenzeit länger als die Verstellzeit mit den Tasten, beschleunigt/verzögert der Antrieb gemäß Rampenzeit.
- Startet der Antrieb mit der Drehzahl, die vor dem Abschalten vorhanden war, ist die eingestellte Rampe wirksam.

P7.8 „MotorPotiReset Modus“

Welcher Drehzahlsollwert beim Einschalten vorhanden ist, bestimmt der MotorPotiReset Modus. Es kann zum einen der Sollwert sein, der beim Abschalten des Antriebs vorhanden war, alternativ, die mit P1.1 „f-min“ vorgewählte minimale Frequenz nach einem Reset des Sollwertes.

P7.8 = 0: Kein Reset

- Es findet kein Reset statt. Der Antrieb startet mit dem Sollwert, der vor dem Abschalten vorhanden war.

P7.8 = 1: Reset: Stopp und PowerDWN

- Bei einem Stopp und/oder der Wegnahme der Versorgungsspannung an den Klemmen L1/L2/L3 wird der Sollwert auf die mit P1.1 „f-min“ vorgegebene minimale Frequenz zurückgesetzt.

P7.8 = 2: Reset: PowerDWN

- Bei einer Wegnahme der Versorgungsspannung an den Klemmen L1/L2/L3 wird der Sollwert auf die mit P1.1 „f-min“ vorgegebene minimale Frequenz zurückgesetzt.
- Nach einem Stopp erfolgt kein Rücksetzen des Sollwertes. Wird wieder gestartet, ohne dass zwischenzeitlich die Versorgungsspannung an den Klemmen L1/L2/L3 weggenommen wurde, beschleunigt der Antrieb mit der vorgegebenen Rampe auf die Drehzahl, die vor dem Abschalten vorhanden war.

P3.20 „MotorPoti Reset“

Ein HIGH-Signal an der hier spezifizierten Quelle führt zum Rücksetzen des Sollwertes auf P1.1 „f-min“. Das Rücksetzen ist auch bei laufendem Motor möglich. Er fährt dann bei Vorgabe von „MotorPoti Reset“ gemäß der eingestellten Verzögerungsrampe auf die minimale Frequenz.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.18	digSollwert UP Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P3.19	digSollwert DOWN Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.20	MotorPoti Reset	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P7.7	t-accMotorPoti	0.1 ... 2000 Hz/s	10 Hz/s
P7.8	MotorPoti Reset Modus	0: Kein Reset 1: Reset: Stopp und PowerDwn 2: Reset: PowerDWN	0: Kein Reset

4.4 Ausblenden von Frequenzen zur Vermeidung von Resonanzen

Bei manchen Anwendungen führt das Betreiben des Motors in einem bestimmten Frequenzbereich zu mechanischen Resonanzen, die bis zur Zerstörung von Maschinenteilen führen können. Um diesen Effekt zu vermeiden, bieten die Geräte der Reihe **PowerXL™ DG1** die Möglichkeit, maximal drei kritische Bereiche für den stationären Betrieb zu sperren.

Die Frequenzausblendung ist bei allen Sollwerten aktiv, unabhängig davon, woher sie kommen, z.B. vom Analogeingang, Festfrequenz, Ausgang des PID-Reglers, digitaler Sollwert

Hinweis: Bei der Einstellung ist darauf zu achten, dass zunächst die obere Grenze und danach erst die untere Grenze eingegeben wird! Beim Löschen ist umgekehrt vorzugehen.

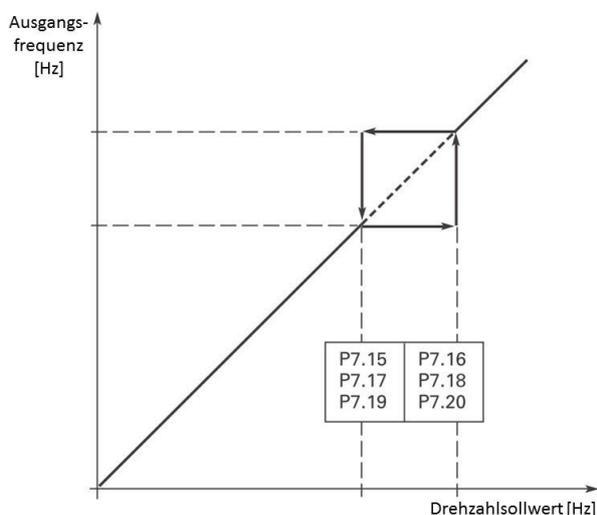
Bereich	untere Grenze	obere Grenze
1	P7.15 „f-Skip1 Min“	P7.16 „f-Skip1 Max“
2	P7.17 „f-Skip2 Min“	P7.18 „f-Skip2 Max“
3	P7.19 „f-Skip3 Min“	P7.20 „f-Skip3 Max“

Beispiel:

Ein Motor wird bis 50 Hz betrieben. Im Bereich von 15 Hz bis 25 Hz können mechanische Resonanzen auftreten. Daher darf der Motor nicht stationär in diesem Bereich betrieben werden.

Untere Grenze: P7.15 = 15 Hz

Obere Grenze: P7.16 = 25 Hz



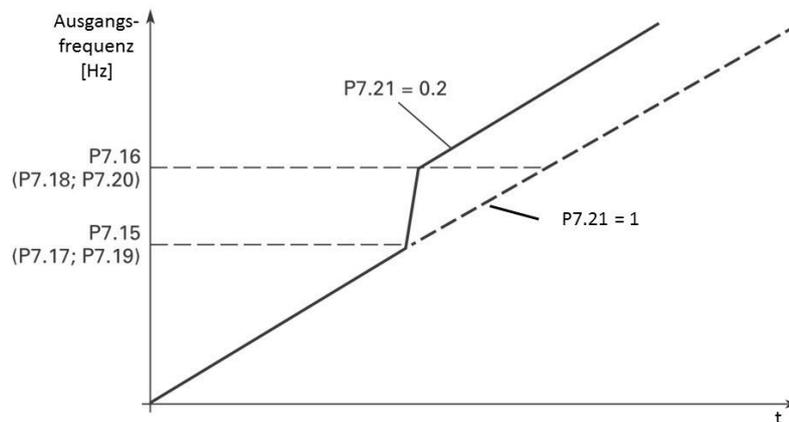
Funktionsweise:

Der Sollwert liegt unterhalb des gesperrten Bereichs → Antrieb fährt mit vorgegebener Frequenz. → Sollwerterhöhung in den gesperrten Bereich → Motor bleibt an der unteren Grenze (im Beispiel 15 Hz) → Sollwerterhöhung über den gesperrten Bereich hinaus → Motor beschleunigt auf die neue Drehzahl. → Betrieb oberhalb des gesperrten Bereiches gemäß Sollwert → Sollwertreduzierung in den gesperrten Bereich hinein → Motor fährt mit der Frequenz, die der oberen Grenze entspricht (im Beispiel 25 Hz) → Sollwertreduzierung bis unter den gesperrten Bereich → Motor verzögert auf die neue Drehzahl.

→ Motor verzögert auf die neue Drehzahl.

P7.21 „t-Skip Faktor“

Das Durchfahren des gesperrten Bereichs geschieht im Auslieferungszustand des Gerätes mit der eingestellten Rampe. Es besteht jedoch auch die Möglichkeit, den Bereich schnelle oder langsamer zu durchfahren. Der Parameter P7.21 ist ein Faktor, mit dem die Hochlaufzeit multipliziert wird, solange sich die Drehzahl im gesperrten Bereich befindet.



Beispiel:

Ein Motor wird im Frequenzbereich von 0 bis 50 Hz betrieben. Die Hochlaufzeit beträgt 100 s. Der Bereich von 15 bis 25 Hz ist gesperrt. Er wird im Normalfall innerhalb von 20 s durchfahren. ($100 \text{ s} / 50 \text{ Hz} \cdot (25 \text{ Hz} - 15 \text{ Hz}) = 20 \text{ s}$). Wenn er innerhalb von 2 s durchfahren werden soll, ist P7.21 auf 0.1 einzustellen.

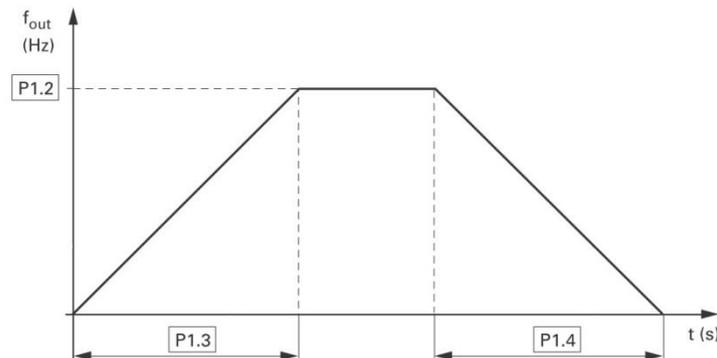
Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.15	f-Skip1 Min	0 Hz ... P7.16 „f-Skip1 Max“	0.00 Hz
P7.16	f-Skip1 Max	P7.15 „f-Skip1 Min“ ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P7.17	f-Skip2 Min	0 Hz ... P7.18 „f-Skip2 Max“	0.00 Hz
P7.18	f-Skip2 Max	P7.17 „f-Skip2 Min“ ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P7.19	f-Skip3 Min	0 Hz ... P7.20 „f-Skip3 Max“	0.00 Hz
P7.20	f-Skip3 Max	P7.19 „f-Skip3 Min“ ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P7.21	t-Skip Faktor	0.1 ... 10.0	1.0

5 Die Rampen

Es gibt zwei unabhängig voneinander einstellbare Rampen: Rampe 1 und Rampe 2. Eine Umschaltung zwischen den Rampen erfolgt durch ein digitales Signal. Im Auslieferungszustand des Gerätes haben die Rampen einen linearen Verlauf. Durch entsprechende Einstellungen können die Rampen auch s-förmig sein.

5.1 Lineare Rampen

Die Zeitangaben beziehen sich auf eine lineare Beschleunigung vom Stillstand bis zu der mit P1.2 "f-max" eingestellten maximalen Drehzahl.



Rampe 1	Beschleunigung	→	P1.3 „t-acc1“
	Verzögerung	→	P1.4 „t-dec1“
Rampe 2	Beschleunigung	→	P7.13 „t-acc2“
	Verzögerung	→	P7.14 „t-dec2“

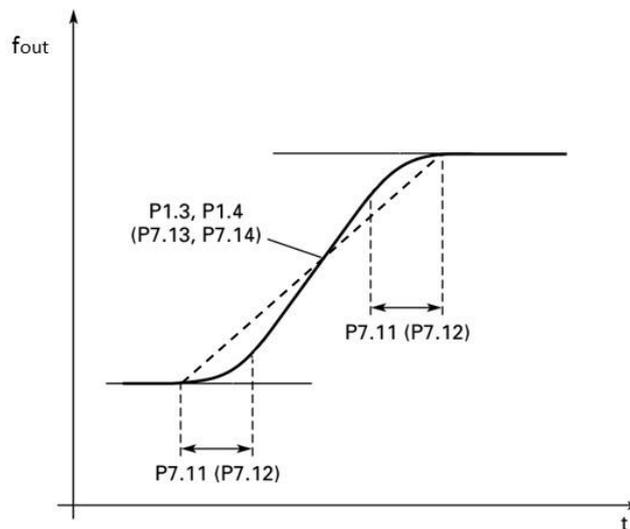
Die Auswahl zwischen den Rampen ist in Kapitel 5.3 beschrieben.

Wenn die Verzögerungszeit zu kurz eingestellt ist, kommt es bei großen Schwungmassen zu einer Energierückspeisung in den Zwischenkreis und einer Abschaltung des Frequenzumrichters aufgrund von Überspannung. In diesem Fall ist der Wert für die Verzögerungsrampe zu vergrößern, oder ein Bremswiderstand zu verwenden.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.3	t-acc1	0.1 ... 3000 s	3 s
P1.4	t-dec1	0.1 ... 3000 s	3 s
P7.13	t-acc2	0.1 ... 3000 s	10 s
P7.14	t-dec2	0.1 ... 3000 s	10 s

5.2 S-Rampen

Anfang und Ende der Rampe kann mit Hilfe von P7.11 (Zeitkonstante für Rampe 1) und P7.12 (Zeitkonstante für Rampe 2) verschliffen werden. Die Einstellung 0.0 ergibt eine lineare Rampe. Höhere Einstellwerte verschleifen die Rampe s-förmig. Die Beschleunigungs- und Verzögerungszeiten werden mit den Parameter P1.3 und P1.4 für Rampe 1 und P7.13 und P7.14 für Rampe 2 gemäß Kapitel 5.1 eingestellt.



Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.11	t-SRampe1	0.1 ... 10.0 s	0.0s
P7.12	t-SRampe2	0.1 ... 10.0 s	0.0s

5.3 Auswahl der Rampen

Im Auslieferungszustand des Gerätes ist die Rampe 1 aktiv. Zur Vorwahl der 2. Rampe muss die mit P3.15 „t-acc/dec Auswahl B0“ definierten Quelle HIGH Signal anstehen.

Die Umschaltung zwischen den Rampen kann auch drehzahl-/frequenzabhängig erfolgen. Die Schwelle, bei der die Umschaltung stattfindet, wird mit P7.28 „f@t-acc/dec2“ festgelegt. Siehe auch Kapitel 5.3.1.

P3.15 „t-acc/dec Auswahl B0“

Auswahl der Quelle, von der aus die Umschaltung zwischen den Rampen stattfindet.

LOW → Rampe 1

HIGH → Rampe 2

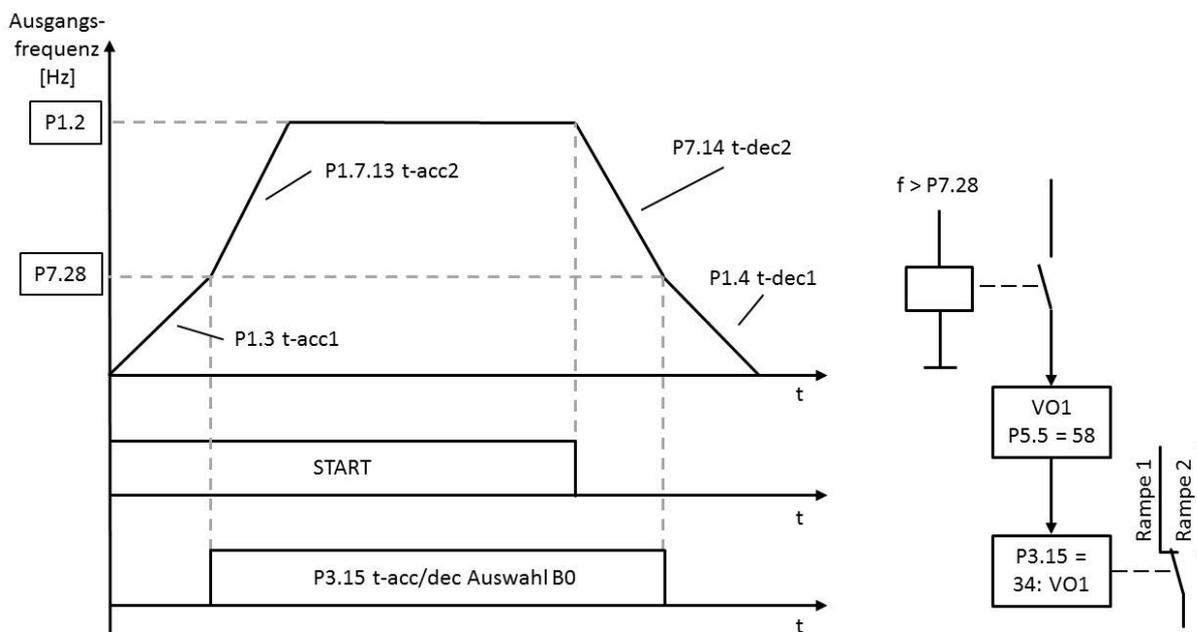
P7.28 „f@t-acc/dec2“

Definition der Frequenz, oberhalb derer der Kontakt eines Ausgangsrelais schließt oder ein virtuelles Relais HIGH-Pegel führt, sofern die entsprechende Vorwahl getroffen ist (58: Rampe2 aktiv). Dieses Signal wird dann mit P3.15 verknüpft, um die Umschaltung der Rampe durchzuführen. Unterhalb der hier definierten Frequenz fährt der Antrieb mit Rampe 1, darüber mit Rampe 2. Siehe auch Kapitel 5.3.1.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.15	t-acc/dec Auswahl B0	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P7.28	f@t-acc/dec2	0.00 ... 60.00 Hz	30.00 Hz

5.3.1 Beispiel: Drehzahlabhängige Umschaltung der Rampen

Eine Maschine fährt von 0 bis 50 Hz. Sie soll vom Stillstand bis 20 Hz in 4 s beschleunigen, von 20 bis 50 Hz in 3 s. Das Reduzieren soll langsamer erfolgen und zwar von 50 Hz bis 20 Hz in 30 s und von 20 Hz bis zum Stillstand in 10 s. Die Konfiguration soll so erfolgen, dass für die Vorgabe des Umschaltbefehls zwischen den Rampen kein digitaler Eingang benötigt wird.



P1.1 „f-min“	P1.1 = 0 Hz Der Arbeitsbereich der Maschine beginnt bei 0 Hz.
P1.2 „f-max“	P1.2 = 50 Hz Die Maschine soll maximal mit 50 Hz laufen.
P1.3 „t-acc1“	P1.3 = 10 s Es ist die Zeit einzustellen, die der Antrieb vom Stillstand bis f-max benötigt. 20 Hz sollen in 4 s durchlaufen werden. $P1.3 = 4 \text{ s} \cdot (50 \text{ Hz} / 20 \text{ Hz}) = 10 \text{ s}$
P1.4 „t-dec1“	P1.4 = 25 s Es ist die Zeit einzustellen, die der Antrieb von f-max bis zum Stillstand benötigt. 20 Hz sollen in 10 s durchlaufen werden. $P1.4 = 10 \text{ s} \cdot (50 \text{ Hz} / 20 \text{ Hz}) = 25 \text{ s}$
P7.13 „t-acc2“	P7.13 = 5 s Es ist die Zeit einzustellen, die der Antrieb vom Stillstand bis f-max benötigt. 30 Hz sollen in 3 s durchlaufen werden. $P7.13 = 3 \text{ s} \cdot (50 \text{ Hz} / (50 \text{ Hz} - 20 \text{ Hz})) = 5 \text{ s}$

P7.14 „t-dec2“	P7.14 = 50 s Es ist die Zeit einzustellen, die der Antrieb von f-max bis zum Stillstand benötigt. 30 Hz sollen in 30 s durchlaufen werden. P7.14 = 30 s • (50 Hz / 30Hz) = 30 s
P7.28 „f@t-acc/dec2“	P7.28 = 20 Hz Die Umschaltung zwischen den Rampen soll bei 20 Hz erfolgen.
P5.5 „VO1 Funktion“	P5.5 = 58: Rampe2 aktiv Die virtuellen Relais VO1 und VO2 arbeiten wie interne Merker. Der Merkerinhalt wird aus einer Liste der Funktionen ausgewählt. In diesem Fall soll der Merker HIGH-Signal haben, wenn der mit P7.28 eingestellte Schwellwert überschritten wird.
P3.15 „t-acc/dec Auswahl B0“	P3.15 = 34: VO1 Funktion Die Funktion, die VO1 zugewiesen wurde, soll die Umschaltung zwischen den Rampen bewirken.

5.4 Rampe einfrieren

Die Rampen sind bei jeder Änderung des Sollwertes aktiv. Es besteht aber auch die Möglichkeit, den Ausgang der Rampe „einzufrieren“.

P3.16 „RampeEinfrieren Quelle“

Vorwahl der Quelle, mit der die Rampe eingefroren werden kann.

- P3.16 = LOW (AUS)
 - Jede Änderung des Sollwertes wird entsprechend der eingestellten Rampe zeitlich verzögert an den Drehzahlregler weitergegeben.
- P3.16 = HIGH (AN)
 - Der Ausgang der Rampe wird auf den Wert eingefroren, der bei Vorgabe des HIGH-Signals vorhanden war. Änderungen des Sollwertes, z.B. am Analogeingang, führen nicht zu einer Drehzahländerung. Wird das HIGH-Signal weggenommen, fährt der Antrieb mit Rampe auf die Drehzahl, die dem dann aktuellen Sollwert entspricht.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.16	RampeEinfrieren Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS

6 Starten

Beim Start des Gerätes muss dieses mit Netzspannung an den Klemmen L1 / L2 / L3 versorgt sein und es darf keine Fehlermeldung anliegen (siehe Kapitel 7.3ff).

6.1 Erforderliche Freigabesignale

Die Frequenzumrichter der Reihe DG1 haben vier Freigabebedingungen, die alle gleichzeitig erfüllt sein müssen:

- STO
- Not-Stopp
- Startfreigabe
- Startsignal

6.1.1 STO

Es sind die beiden Klemmen STO+ und STO- mit einem potenzialfreien Kontakt zu brücken. Bei fehlender Verbindung ist die Modulation des Wechselrichters gesperrt. Der Motor kann kein Drehmoment aufbringen. Dies entspricht die in der Produktnorm für Funktionale Sicherheit in Antriebssystemen (IEC/EN 61800-5-2) definierten Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment“ (STO). Wird die Verbindung während des Betriebs getrennt, trudelt der Motor aus. Bei fehlender Brücke zwischen den Klemmen STO+ und STO- wird die Fehlermeldung „STO“ angezeigt und ein Relaiskontakt öffnet, falls das Relais für eine Fehlermeldung konfiguriert ist.

6.1.2 Not-Stopp

Der Parameter P3.42 „Not-Stopp“ bestimmt die Quelle, über die das Signal vorgegeben wird. Im Auslieferungszustand des Gerätes ist P3.42 = „DI = AN“. Das heißt, dass das Not-Stopp-Signal dauerhaft anliegt. Bei Wegnahme des Signals trudelt der Antrieb aus und es erfolgt eine Fehlermeldung (siehe Kapitel 7.3.1).

Hinweis: Bei dieser Fehlermeldung ist kein Reset-Signal erforderlich. Sobald das Signal wieder vorhanden ist, wird die Meldung automatisch zurückgesetzt.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.42	Not-Stopp	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	1: DI = AN

6.1.3 Startfreigabe

Der Parameter P3.9 „StartFreigeben Quelle“ bestimmt die Quelle, über die das Signal vorgegeben wird. Im Auslieferungszustand des Gerätes ist P3.9 = „DI = AN“. Das heißt, dass die Freigabe dauerhaft anliegt. Durch entsprechende Vorwahl, kann diese Freigabe auch an Bedingungen geknüpft werden. Das ist zum Beispiel dann sinnvoll, wenn man bei einer Vorgabe des Start-Signals über einen Feldbus die Möglichkeit haben möchte, eine Hardwareabschaltung der Freigabe unabhängig vom Feldbus vorzunehmen. Das Verhalten des Antriebs (Austrudeln oder Rampe) bei Wegnahme der Startfreigabe hängt von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus“ ab (siehe Kapitel 8.1).

Liegt bei der Startfreigabe das Startsignal bereits an, so führt dies nicht zum Starten des Antriebs. Vielmehr muss das Startsignal weggenommen (LOW) und erneut vorgegeben (HIGH) werden. Ausnahme siehe Kapitel 6.1.5 „Startverzögerung“).

- HIGH (AN) → Startfreigabe vorhanden
- LOW (AUS) → Startfreigabe nicht vorhanden

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.9	StartFreigeben Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	1: DI = AN

6.1.4 Startsignal

Bei Vorgabe des Startsignals startet der Antrieb gemäß Einstellung mit P7.9 „Start Modus“, siehe Kapitel 6.5). Das Verhalten des Antriebs (Austrudeln oder Rampe) bei Wegnahme des Startsignals hängt von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus ab“ (siehe Kapitel 8.1).

Die Frequenzumrichter der Reihe DG1 ermöglichen es, das Startsignal von unterschiedlichen Bedienstellen (Klemme, Netzwerk, Bedienfeld...) aus zu geben. Für jede Bedienstelle lässt sich auch eine eigene Sollwertquelle definieren (siehe Bild im Kapitel 6.2).

6.1.5 Startverzögerung

Diese Funktion dient dazu, den Start des geregelten Antriebs nach dem Start-Befehl zu verzögern, um andere Systemelemente, wie zum Beispiel Drosselklappen oder Absperrventile in die richtige Position zu bringen bzw. eine Schmiermittelpumpe vorab zu aktivieren.

P18.1.8 „StartVerzögerung Modus“:

- P18.1.8 = 0: Normal
 - Die Funktion ist ausgeschaltet. Der Antrieb startet mit der Vorgabe des Startsignals.
- P18.1.8 = 1: verriegelter Start
 - Um diese Einstellung zu nutzen, muss ein Relaisausgang (RO1, RO2 oder RO3) der Funktion „StartVerzögerung (35)“ zugewiesen werden. Darüber hinaus ist P3.9 „StartFreigeben Quelle“ einem digitalen Eingang zuzuordnen. Bei Vorgabe des Start-Signals schließt der Relaiskontakt und öffnet zum Beispiel ein Absperrventil. Die Position des Ventils wird durch einen Hilfskontakt an den mit P3.9 definierten Eingang zurückgemeldet. Ist das Signal vorhanden, startet der Antrieb.
- P18.1.8 = 2: verr.&überwachter Start
 - Diese Einstellung arbeitet grundsätzlich wie die oben beschriebene mit P18.1.8 = 1. Zusätzlich gibt es eine Zeitüberwachung, deren Dauer mit P18.1.9 „StartVerzögerung Timeout“ vorgegeben wird. Erfolgt die Rückmeldung durch den Hilfskontakt nicht innerhalb der hier spezifizierten Zeit, schaltet der Frequenzumrichter mit Störmeldung „Weiterschaltung abgebrochen“ ab und der Startvorgang muss wiederholt werden.
- P18.1.8 = 3: verzögerter Start
 - Diese Einstellung arbeitet grundsätzlich wie die oben beschriebene mit P18.1.8 = 1. Es findet jedoch keine Rückmeldung über einen Hilfskontakt statt. Der Antrieb startet nach der mit P18.1.10 „t-StartVerzögerung Interlock“ vorgegebenen Zeit.

P18.1.9 „StartVerzögerung Timeout“

Dieser Parameter wirkt in Zusammenhang mit der Einstellung P18.1.8 = 2. Er definiert die Zeit, in der eine Rückmeldung über einen Hilfskontakt zu erfolgen hat. Wird diese Zeit überschritten, schaltet der Antrieb mit Fehlermeldung „Weiterschaltung abgebrochen“ (Fehler Code 26) ab.

P18.1.10 „t-StartVerzögerung Interlock“

Dieser Parameter wirkt in Zusammenhang mit der Einstellung P18.1.8 = 3. Er definiert die Zeit nach der Vorgabe des Startsignals, in der der Antrieb startet.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P5.2 oder P5.3 oder P5.4	RO1 Funktion RO2 Funktion RO3 Funktion	0: Nicht verwendet ... 35: StartVerzögerung ... 60: Run BypassDrive	
P18.1.8	StartVerzögerung Modus	0: Normal 1: verriegelter Start 2: verr.&überwachter Start 3: verzögerter Start	Normal (0)
P18.1.9	StartVerzögerung Timeout	1 – 32500 s	5 s
P18.1.10	t-StartVerzögerung Interlock	1 – 32500 s	5 s

6.2 Betriebsarten „Lokal“ und „Fern“

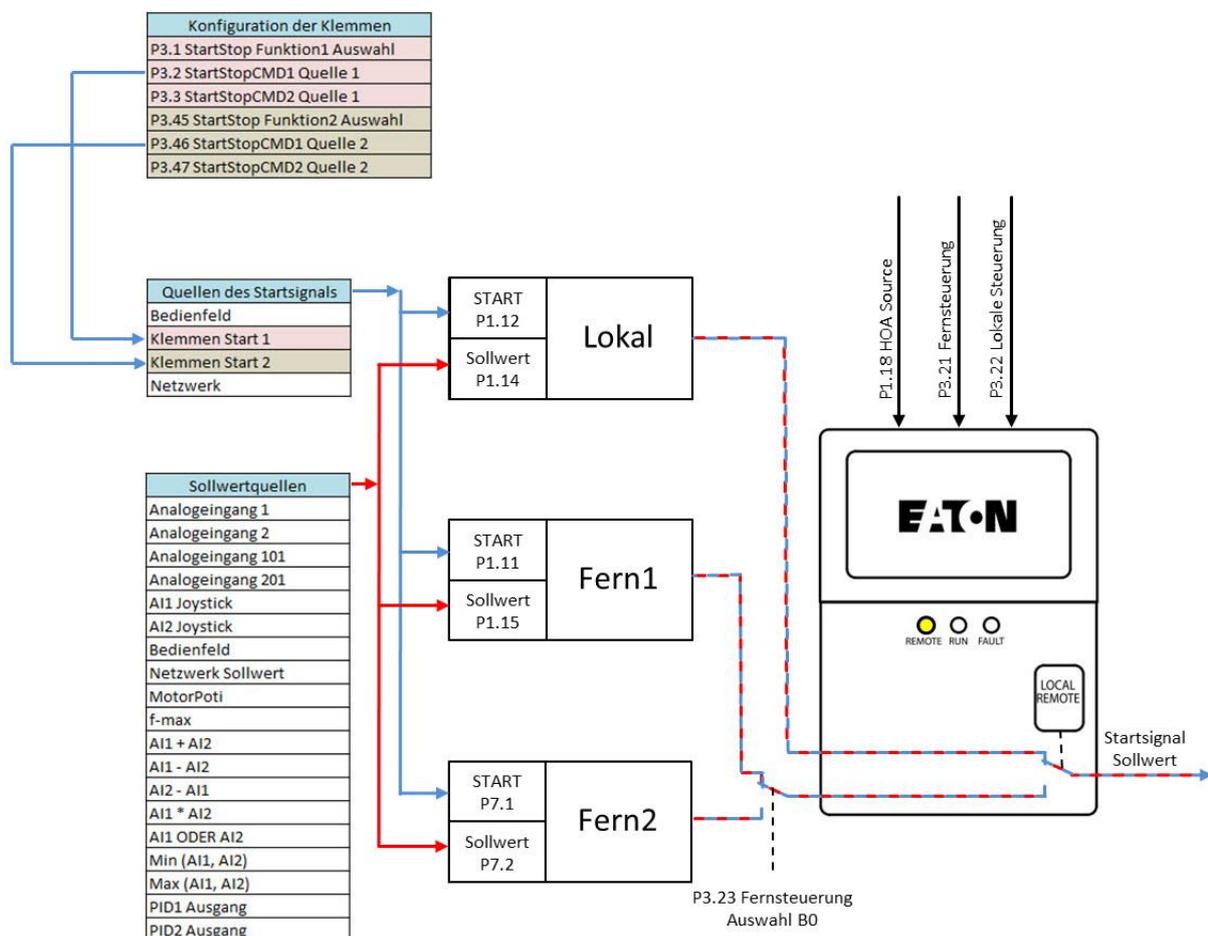
Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DG1** haben die Betriebsarten

- Lokal
- Fern1
- Fern2

Sie unterscheiden sich durch die Quellen für das Startsignal und den Drehzahlsollwert (siehe Bild).

Die Frequenzumrichter der Reihe **PowerXL™ DG1** sind flexibel einsetzbar. Sie können, je nach Anforderungen der Applikation, durch den Anwender konfiguriert werden. Grundsätzlich geht es hier um die Fragen, welche Quelle die Steuerbefehle vorgibt und welche den Drehzahlsollwert liefert.

Das Bild zeigt die grundsätzliche Struktur.



Es besteht die Möglichkeit, zwischen den Betriebsarten, auch während des Betriebs, umzuschalten. Ob beim Umschalten ein erneuter Startbefehl erforderlich ist, hängt von der jeweiligen Konfiguration ab.



Die Umschaltung erfolgt durch Drücken der Taste **LOCAL REM** auf dem Bedienfeld.

- Taste **LOCAL REM** (LOKAL / FERN) drücken
- Es erfolgt eine Abfrage, ob man umschalten möchte.
- Wenn ja → Taste **OK** drücken.
- Wenn die Betriebsart „Fern“ aktiv ist, wird dies durch Leuchten der gelben LED **REMOTE** auf dem Bedienfeld angezeigt.

Betriebsart „Lokal“

- Vorwahl der Quelle für das Startsignal mit P1.12 „Lokale Steuerung Quelle“
- Vorwahl der Sollwertquelle mit P1.14 „Lokale Sollwertquelle“

Betriebsart „Fern1“

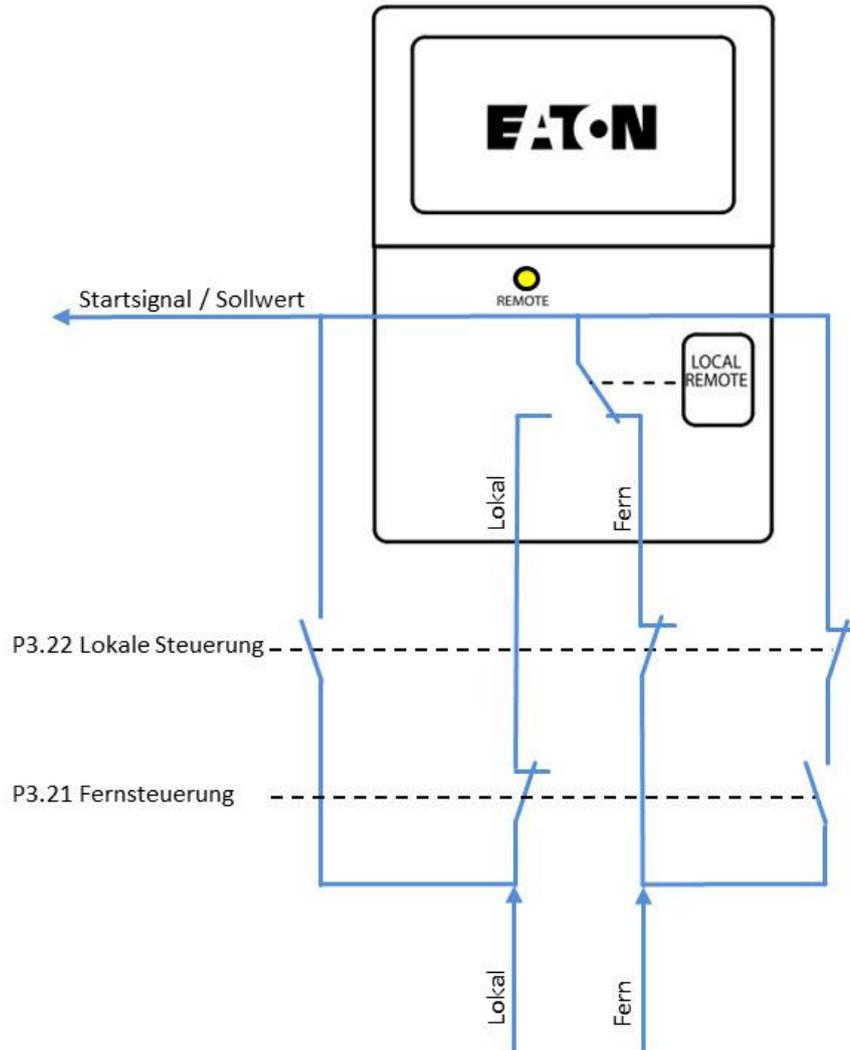
- Vorwahl der Quelle für das Startsignal mit P1.11 „Fern1 Befehlsquelle“
- Vorwahl der Sollwertquelle mit P1.15 „Fern1 Sollwertquelle“

Betriebsart „Fern2“

- Vorwahl der Quelle für das Startsignal mit P7.1 „Fern2 Befehlsquelle“
- Vorwahl der Sollwertquelle mit P7.2 „Fern2 Sollwertquelle“

P3.23 „Fernsteuerung Auswahl B0“ wählt bei Fernbetrieb zwischen „Fern1“ und „Fern2“ aus, denen jeweils unterschiedliche Quellen für die Steuerbefehle und den Sollwert zugewiesen werden können.

- P3.23 = LOW (AUS) → Fern1
- P3.23 = HIGH (AN) → Fern2



Es stehen zwei Befehle zur Verfügung, mit denen die Betriebsart zwangsläufig auf „Lokal“ oder „Fern“ gesetzt wird („forcen“). Die Abhängigkeiten bei der Umschaltung zeigt oben stehendes Bild. Bei gleichzeitiger Vorgabe beider Befehle hat „Lokal“ Vorrang.

P3.21 „Fernsteuerung“

Bestimmung der Quelle, über die die Betriebsart „Fern“ vorgewählt wird. Ist dieses Signal aktiv, schaltet der Antrieb in die Betriebsart „Fern“, unabhängig davon, was mit dem Bedienfeld vorgewählt wurde. Dadurch ist es möglich mit einem externen Befehl zwischen den Betriebsarten umzuschalten, ohne eine Eingabe am Bedienfeld zu machen. In diesem Fall wählt man mit dem Bedienfeld „Lokal“ vor. Wenn der Befehl an der mit P3.21 definierten Quelle LOW Signal hat, ist der Antrieb in der Betriebsart „Lokal“, bei HIGH-Signal wird auf „Fern“ umgeschaltet

- P3.21 = LOW (AUS) → Betriebsart gemäß Vorwahl am Bedienfeld
- P3.21 = HIGH (AN) → Betriebsart „Fern“

P3.22 „Lokale Steuerung“

Bestimmung der Quelle, über die die Betriebsart „Lokal“ vorgewählt wird. Ist dieses Signal aktiv, schaltet der Antrieb in die Betriebsart „Lokal“, unabhängig davon, was mit dem Bedienfeld vorgewählt wurde. Dadurch ist es möglich mit einem externen Befehl zwischen den Betriebsarten umzuschalten, ohne eine Eingabe am Bedienfeld zu machen. In diesem Fall wählt man mit dem Bedienfeld „Fern“ vor. Wenn der Befehl an der mit P3.22 definierten Quelle LOW Signal hat, ist der Antrieb in der Betriebsart „Fern“, bei HIGH-Signal wird auf „Lokal“ umgeschaltet

- P3.22 = LOW (AUS) → Betriebsart gemäß Vorwahl am Bedienfeld
- P3.22 = HIGH (AN) → Betriebsart „Lokal“

P1.10 „LokalFern@Einschalten“

Bestimmung der Betriebsart, die beim Einschalten des Gerätes (Netzanschluss) aktiv sein soll.

- P1.10 = 0: Letzter Wert
 - Beim Einschalten des Gerätes ist diejenige Betriebsart aktiv, die vor dem letzten Ausschalten vorgewählt war.
- P1.10 = 1: Lokale Steuerung
 - Beim Einschalten des Gerätes ist immer die Betriebsart „Lokal“ aktiv.
- P1.10 = 2: Fernsteuerung
 - Beim Einschalten des Gerätes ist immer die Betriebsart „Fern“ aktiv.

Hinweis: Die Parameter P3.21 „Fernsteuerung“ und P3.22 „Lokale Steuerung“ haben Vorrang vor der Einstellung mit Parameter P1.10 „LokalFern@Einschalten“. Sollte beim Einschalten des Gerätes eine mit P3.21 oder P3.22 ausgewählte Quelle HIGH Signal haben, bestimmt diese Quelle die Betriebsart und nicht die Vorwahl mit P1.10.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.10	LokalFern@Einschalten	0: Letzter Wert 1: Lokale Steuerung 2: Fernsteuerung	0: Letzter Wert
P3.21	Fernsteuerung	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	9: DI8
P3.22	Lokale Steuerung	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS
P3.23	Fernsteuerung Auswahl B0	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	0: DI = AUS

6.2.1 Hand / OFF / Auto (HOA)

In einigen Branchen, zum Beispiel in HVAC-Anwendungen (Klima / Lüftung) ist es üblich, einen Schalter zu benutzen, der nicht nur zwischen den Betriebsarten Lokal und Fern umschaltet, sondern der zusätzlich eine AUS-Position besitzt. Parameter P1.18 „HOA Source“ bestimmt dabei die Konfiguration des Frequenzumrichters bezüglich der Betriebsartenumschaltung.

In diesem Zusammenhang entspricht die Vorwahl „Hand“ der Betriebsart „Lokal“, die Vorwahl von „Auto“ der Betriebsart „Fern“.

P1.18 „HOA Source“

- P1.18 = 0: Deaktiviert
 - Es wird nur zwischen den Betriebsarten „Lokal“ und „Fern“ umgeschaltet. Eine AUS-Position gibt es nicht.
- P1.18 = 1: Klemmen
 - Ein HIGH-Signal an der mit P3.57 „Start Sperren Quelle“ definierten Quelle muss vorhanden sein, damit der Antrieb betrieben werden kann. Fehlt dieses Signal, so kann der Antrieb nicht gestartet werden bzw. fährt mit Rampe zum Stillstand. Die Vorwahl der Betriebsarten erfolgt wie in Kapitel 6.2 beschrieben.
- P1.18 = 2: Bedienfeld
 - Bei der Umschaltung der Betriebsarten „Lokal“ und „Fern“ mit der Bedieneinheit (siehe 6.2) gibt es zusätzlich die Position „Aus“. (Reihenfolge: Lokal – Fern – Aus). Ist „Aus“ vorgewählt, kann der Antrieb nicht gestartet werden. Erfolgt die Auswahl von „Aus“ während des Betriebs, fährt der Antrieb mit Rampe zum Stillstand. Die Vorwahl der Betriebsarten erfolgt wie in Kapitel 6.2 beschrieben.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.18	HOA Source	0: Deaktiviert 1: Klemmen 2: Bedienfeld	0: Deaktiviert
P3.57	Start Sperren Quelle	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	1: DI = AN

6.3 Quellen für den Sollwert und das Startsignal

Die Quellen für den Sollwert und das Startsignal können frei ausgewählt werden. Wird als Quelle für den Startbefehl „Klemmen Start 1“ bzw. „Klemmen Start 2“ ausgewählt, so ist das Verhalten beim Start des Antriebs von der Konfiguration der Klemmen abhängig. Siehe Kapitel 6.4.

Wird bei der Quelle für das Startsignal „Bedienfeld“ oder „Netzwerk“ ausgewählt, wird empfohlen, die Startfreigabe auf Klemme zu legen und als weitere Abschaltmöglichkeit zu nutzen. Siehe Kapitel 6.1.3.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.12	Lokale Steuerung Quelle	0: Bedienfeld 1: Klemmen Start 1 2: Klemmen Start 2 3: Netzwerk	0: Bedienfeld

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.14	Lokale Sollwertquelle	0: Analogeingang 1 1: Analogeingang2 2: Analogeingang 101 3: Analogeingang 201 4: AI1 Joystick 5: AI2 Joystick 6: Bedienfeld 7: Netzwerk Sollwert 8: MotorPoti 9: f-max 10: AI1 + AI2 11: AI1 – AI2 12: AI2 – AI1 13: AI1 · AI2 14: AI1 ODER AI2 15: Min (AI1, AI2) 16: Max (AI1, AI2) 17: PID1 Ausgang 18: PID2 Ausgang Siehe auch AP040129DE Konfiguration der analogen I/Os	6: Bedienfeld
P1.11	Fern1 Befehlsquelle	0: Klemmen Start1 1: Netzwerk 2: Klemmen Start2 3: Bedienfeld	0: Klemmen Start1
P1.15	Fern1 Sollwertquelle	wie P1.14	1: Analogeingang2
P7.1	Fern2 Befehlsquelle	0: Klemmen Start1 1: Netzwerk 2: Klemmen Start2 3: Bedienfeld	1: Netzwerk
P7.2	Fern2 Sollwertquelle	wie P1.14	7: Netzwerk Sollwert

6.4 Konfiguration der Klemmen für das Startsignal

Konfiguration von „Klemmen Start1“

- P3.1 „StartStop Funktion1 Auswahl“
- P3.2 „StartStopCMD1 Quelle 1“
- P3.3 „StartStopCMD2 Quelle 1“

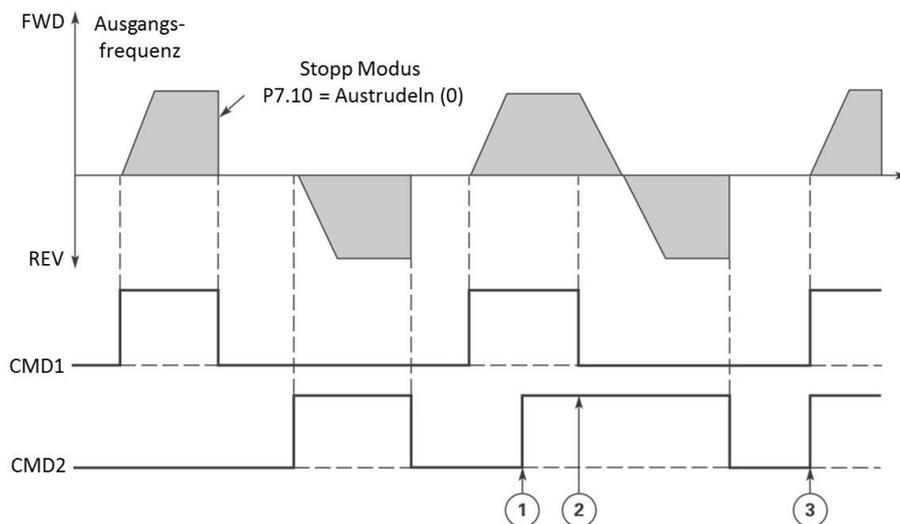
Konfiguration von „Klemmen Start2“

- P3.45 „StartStop Funktion2 Auswahl“
- P3.46 „StartStopCMD1 Quelle 2“
- P3.47 „StartStopCMD2 Quelle 2“

Die Parameter P3.1 und P3.45 „StartStop Funktion Auswahl“ weisen „StartStopCMD1“ und „StartStopCMD2“ bestimmten Funktionalitäten zu.

P3.1 / P3.45 = 0: FWD/Stop & REV/Stop

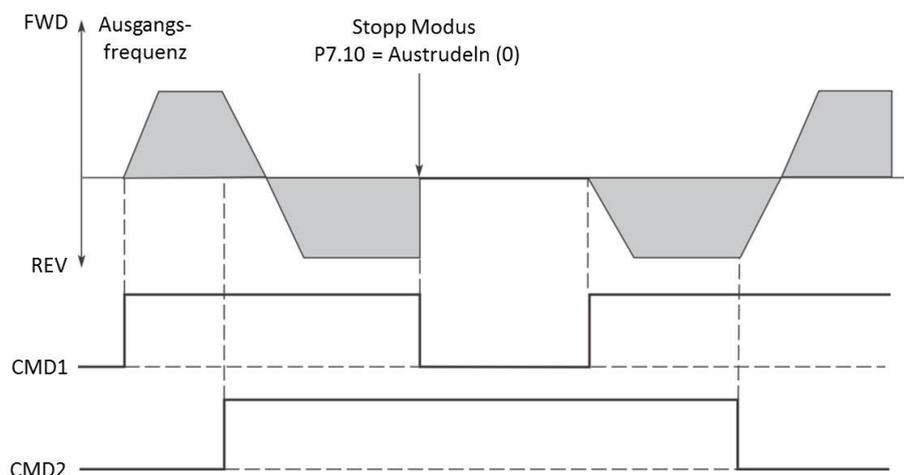
- P3.2 / P3.46 „StartStopCMD1“
 - Start des Antriebs mit Rechtsdrehfeld (FWD)
- P3.3 / P3.47 „StartStopCMD2“
 - Start des Antriebs mit Linksdrehfeld (REV)
- HIGH-Signal (AN) bedeutet Freigabe. Der Antrieb reagiert auf den Spannungspegel. Das heißt, wenn das Startsignal dauerhaft ansteht, startet der Antrieb sobald der Frequenzumrichter an Spannung gelegt wird, sofern das STO-Signal, das Not-Stopp-Signal und die Startfreigabe ebenfalls anliegen (siehe Kapitel 6.1).
- Wenn das HIGH-Signal weggenommen wird, ist das Verhalten von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus“ abhängig (siehe Kapitel 8.1).



- ① Die zuerst ausgewählte Drehrichtung hat die höchste Priorität.
- ② Wenn das Signal CMD1 weggenommen wird, beginnt der Drehrichtungswechsel
- ③ Wenn die Signale CMD1 und CMD2 gleichzeitig angelegt werden, hat CMD1 Priorität.

P3.1 / P3.45 = 1: Start/Stop & FWD/REV

- P3.2 / P3.46 „StartStopCMD1“
 - HIGH (AN) → Start des Antriebs
 - LOW (AUS) → Stopp des Antriebs
 - Der Antrieb reagiert auf den Spannungspegel. Das heißt, wenn das Startsignal dauerhaft ansteht, startet der Antrieb sobald der Frequenzumrichter an Spannung gelegt wird, sofern das STO-Signal, das Not-Stop-Signal und die Startfreigabe ebenfalls anliegen (siehe Kapitel 6.1).
 - Wenn das HIGH-Signal weggenommen wird, ist das Verhalten von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus“ abhängig (siehe Kapitel 8.1)
- P3.3 / P3.47 „StartStopCMD2“
 - HIGH (AN) → Linksdrehfeld (REV)
 - LOW (AUS) → Rechtsdrehfeld (FWD)
- **ACHTUNG!** Bei einem eventuellen Drahtbruch und vorgewählter Drehrichtung REV, führt dies zum Reversieren des Antriebs! Alternative: Kombination mit P3.1 / P3.45 = 0 benutzen (siehe oben).

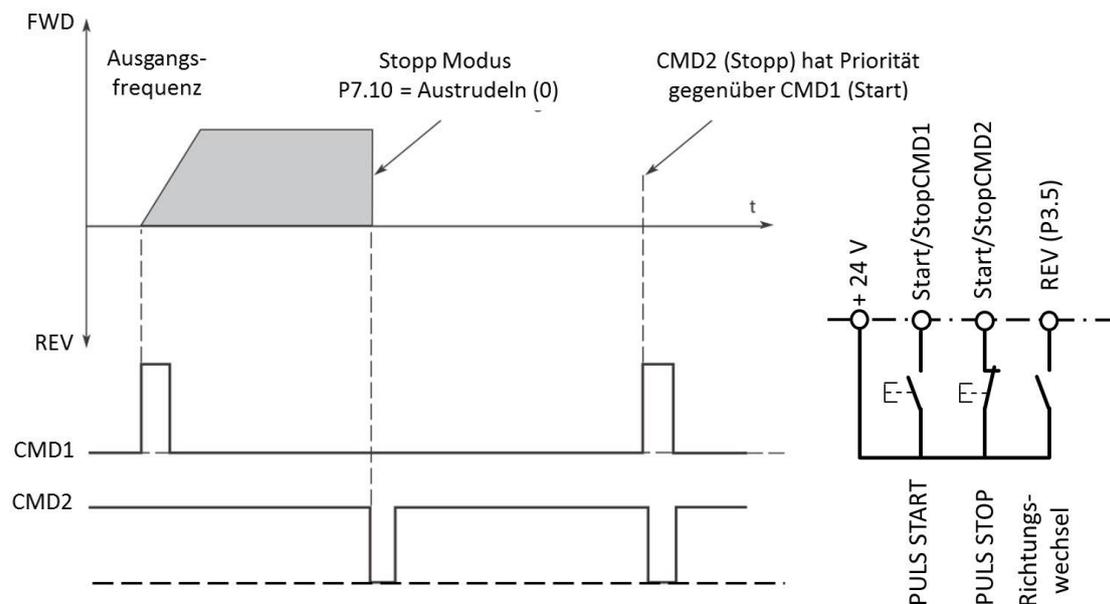


P3.1 / P3.45 = 2: Start/Stop1 & Start/Stop2

- Zum Starten des Antriebs sind sowohl „StartStopCMD1“ als auch „StartStopCMD2“ erforderlich.
- Der Antrieb reagiert auf den Spannungspegel. Das heißt, wenn beide Startsignale dauerhaft anstehen, startet der Antrieb sobald der Frequenzumrichter an Spannung gelegt wird, sofern das STO-Signal und die Startfreigabe ebenfalls anliegen (siehe 6.1).
- Wenn „StartStopCMD1“ und/oder „StartStopCMD2“ weggenommen wird, ist das Verhalten von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus“ abhängig (siehe 8.1)
- P3.2 / P3.46 „StartStopCMD1“
 - HIGH (AN) → Start des Antriebs (wenn StartStopCMD2 = HIGH)
 - LOW (AUS) → Stopp des Antriebs
- P3.3 / P3.47 „StartStopCMD2“
 - HIGH (AN) → Start des Antriebs (wenn StartStopCMD1 = HIGH)
 - LOW (AUS) → Stopp des Antriebs

P3.1 / P3.45 = 3: Puls Start & Puls Stop

- P3.2 / P3.46 „StartStopCMD1“
 - HIGH (AN) → Start des Antriebs
 - Der Antrieb wird durch einen Impuls gestartet. Während des Betriebs ist kein HIGH-Signal erforderlich.
- P3.3 / P3.47 „StartStopCMD2“
 - LOW (AUS) → Stopp des Antriebs
 - Während des Betriebs muss die entsprechende Quelle HIGH-Signal führen. Sobald der Pegel auf LOW geht, schaltet der Antrieb ab.
 - Wenn das HIGH-Signal weggenommen wird, ist das Verhalten von der Einstellung des Parameters P7.10 „Stopp Modus“ abhängig (siehe Kapitel 8.1).
- Bei gleichzeitiger Vorgabe des Start- und des Stopp-Signals hat das Stopp-Signal Priorität.
- Diese Konfiguration verhält sich wie eine Schützschaltung mit Selbsthaltung. Der Startbefehl wird mit einem Impuls von LOW auf HIGH mit „StartStopCMD1“ vorgegeben. Bedingung ist, dass „StartStopCMD2“ gleichzeitig High-Signal führt. Sobald „StartStopCMD2“ auf LOW geht, wird abgeschaltet.



- Parameter P3.5 „REV“ bestimmt die Drehrichtung bei einer Konfiguration mit P3.1 = 3
 - LOW (AUS) → Rechtsdrehfeld
 - HIGH (AN) → Linksdrehfeld
- Freigabe mit ansteigender Flanke:
 - In Anwendungsfällen, in denen das Starten des Antriebs nur mit einer ansteigenden Flanke möglich sein soll, kann eine Konfiguration mit P3.1 = 3 auch gewählt werden.
 - Hierzu sind die „StartStopCMD1“ und „StartStopCMD2“ der gleichen Quelle zuzuweisen.
 - Beim Wechsel von LOW auf HIGH wird der Antrieb gestartet.
 - Bei der Wegnahme des HIGH-Signals stoppt er.
 - Ein dauerhaft anstehenden HIGH-Signal führt nicht zum direkten Wiederanlauf. Es ist die ansteigende Flanke erforderlich.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.1	StartStop Funktion1 Auswahl	0: FWD/Stop & REV/Stop 1: Start/Stop & FWD/REV 2: Start/Stop1 & Start/Stop2 3: Puls Start & Puls Stop	0: FWD/Stop & REV/Stop
P3.2	StartStopCMD1 Quelle1	0: DI = AUS 35: VO2 Funktion Siehe AP040132DE Konfiguration der digitalen I/Os	2: DI1
P3.3	StartStopCMD2 Quelle1	wie P3.2	3: DI2
P3.45	StartStop Funktion2 Auswahl	wie P3.1	0: FWD/Stop & REV/Stop
P3.46	StartStopCMD1 Quelle2	wie P3.2	2: DI1
P3.47	StartStopCMD2 Quelle2	wie P3.2	3: DI2

6.5 Startmodus

In einigen Anwendungen kommt es vor, dass der Motor bereits dreht, bevor er eingeschaltet wird. Dies ist zum Beispiel bei Lüftern der Fall, die durch die Kaminwirkung im Windkanal durch den Luftstrom angetrieben werden. Ein weiteres Beispiel sind Antriebe mit höher Trägheit, die seit dem letzten Betrieb noch nicht zum Stillstand gekommen sind und nun wieder eingeschaltet werden müssen. Ein direktes Einschalten des Frequenzumrichters auf einen drehenden Motor ohne weitere Maßnahme kann zu Abschaltungen aufgrund von Überstrom führen. Um dies zu verhindern gibt es die Motorfangschaltung, die die aktuelle Drehzahl des Motors erfasst und den Frequenzumrichter entsprechend ansteuert.

Der Synchronisierungsvorgang führt zu einer Startverzögerung, so dass die Funktion werkseitig gesperrt ist, damit diese in anderen Applikationen ungewollte Verzögerung nicht auftritt. Die Freigabe erfolgt mit Parameter P7.9 „Start Modus“

P7.9 „Start Modus“

- P7.9 = 0: Rampe
 - Der Motor startet gemäß der vorgewählten Rampe. Es findet keine Synchronisierung auf einen bereits drehenden Motor statt.
- P7.9 = 1: Fliegender Start
 - Die Motorfangschaltung ist freigegeben. Der Synchronisierungsvorgang führt zu einer Startverzögerung.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.9	Start Modus	0: Rampe 1: Fliegender Start	0: Rampe

6.6 Starthäufigkeit

Mechanische und elektrische Gegebenheiten an einer Maschine oder Anlage bedingen in manchen Fällen, den nächsten Start einer Maschine erst zuzulassen, nachdem eine Zeit verstrichen ist. Sie kann mit dem Parameter P1.17 „t-Nächster Start“ vorgegeben werden.

Die hier definierte Zeit ist die Zeit zwischen zwei Startsignalen und nicht die zwischen einem Stopp und einem Neustart! Sie gilt für Startsignale von allen Quellen (z.B. Klemmen, Bedienfeld, Feldbus....).

Wird in einer möglichen Wartezeit ein Startsignal gegeben, wird dies erst nach Ablauf der Zeit ausgeführt. Dies gilt auch dann, wenn das Startsignal ein Impuls ist (P3.1 = Puls Start & Puls Stop).

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P1.17	t-Nächster Start	0 ... 32500 s	0 s

7 Betrieb

7.1 Anzeigen von Betriebsdaten

7.1.1 Monitorparameter M...

Über das Bedienfeld oder mit der Konfigurations-Software InControl können Informationen über Betriebszustände abgefragt werden. Die Bezeichnung der Anzeigewerte beginnen mit M (Monitor) z.B. „M4“ für den Motorstrom

Nummer	Name	Beschreibung
M1	Ausgangsfrequenz	Frequenz in Hz am Ausgang des Frequenzumrichters Bei P8.1 „Steuerungsmodus“ = 0: U/f Regelung sollte dieser Wert proportional zum Frequenzsollwert sein. Bei P8.1 „Steuerungsmodus“ = 1: Drehzahlregelung treten in Verbindung mit Induktionsmotoren belastungsabhängige Abweichungen in der Proportionalität aufgrund des Schlupf auf.
M2	Frequenzsollwert	Frequenzsollwert vor der Rampe in Hz
M3	Motordrehzahl	Berechnete Drehzahl in min^{-1} des angeschlossenen Motors. Basis für die Berechnung sind die eingegebenen Motordaten.
M4	Motorstrom	Gemessener Motorstrom in A
M5	Motordrehmoment	Berechnetes Drehmoment des Motors in Prozent, basierend auf den eingegebenen Motordaten und dem aktuellen Strom. (100 % = Motor-Nennmoment)
M6	Motorleistung Rel	Berechnete Motorleistung in Prozent, basierend auf den eingegebenen Motordaten, den aktuellen Werten von Spannung und Motorstrom. (100 % = Motor-Nennleistung)
M7	Motorspannung	Gemessene Ausgangsspannung der Frequenzumrichters in V
M8	Zwischenkreisspannung	Gemessene Zwischenkreisspannung der Frequenzumrichters in V
M9	Gerätetemperatur	Gemessene Kühlkörpertemperatur in °C
M10	Motortemperatur	Berechnete Motortemperatur in Prozent. Der Wert basiert auf den eingegebenen Motordaten und den beim Einschalten ermittelten Statusinformationen des Motors.
M11	Drehmomentsollwert	Drehmomentsollwert in Prozent bei Drehmomentregelung P8.1 „Steuerungsmodus“ = 6: Drehmomentregelung (OL). (100 % = Motor-Nennmoment)
M12	Analogeingang1	Gemessener Wert am Analogeingang AI1. Dieser Wert kann ein Spannungs- oder ein Stromsignal sein, je nach Konfiguration des Eingangs.
M13	Analogeingang2	Gemessener Wert am Analogeingang AI2. Dieser Wert kann ein Spannungs- oder ein Stromsignal sein, je nach Konfiguration des Eingangs.
M14	Analogausgang1	Gemessener Wert am Analogausgang AO1. Dieser Wert kann ein Spannungs- oder ein Stromsignal sein, je nach Konfiguration des Ausgangs.

Nummer	Name	Beschreibung
M15	Analogausgang2	Gemessener Wert am Analogausgang AO2. Dieser Wert kann ein Spannungs- oder ein Stromsignal sein, je nach Konfiguration des Ausgangs.
M16	DI1 bis 3 Status	Status der Digitaleingänge 1 bis 3 im Format DI1, DI2, DI3 An = HIGH-Signal am jeweiligen Eingang Aus = LOW-Signal am jeweiligen Eingang
M17	DI4 bis 6 Status	Status der Digitaleingänge 4 bis 6 im Format DI4, DI5, DI6 An = HIGH-Signal am jeweiligen Eingang Aus = LOW-Signal am jeweiligen Eingang
M18	DI7 bis 8 Status	Status der Digitaleingänge 7 und 8 im Format DI7, DI8 An = HIGH-Signal am jeweiligen Eingang Aus = LOW-Signal am jeweiligen Eingang
M19	DO1, VO1, VO2 Status	Status des Digitalausgangs DO1 und der virtuellen Relais VO1 und VO2 im Format DO1, VO1, VO2. An = Ausgang aktiv Aus = Ausgang nicht aktiv
M20	RO1 bis RO3 Status	Status der Ausgangsrelais im Format RO1, RO2, RO3 An = Relaiskontakt geschlossen Aus = Relaiskontakt offen
M21	Timer 1 bis 3	Anzeige des Status der drei Zeitkanäle (Format: Zeitkanal 1, Zeitkanal 2, Zeitkanal 3) Aus = Zeitkanal nicht aktiv An = Zeitkanal aktiv
M22	Intervall1	Status von Intervall 1 0: Inaktiv 1: Aktiv
M23	Intervall2	Status von Intervall 2 0: Inaktiv 1: Aktiv
M24	Intervall3	Status von Intervall 3 0: Inaktiv 1: Aktiv
M25	Intervall4	Status von Intervall 4 0: Inaktiv 1: Aktiv
M26	Intervall5	Status von Intervall 5 0: Inaktiv 1: Aktiv
M27	Timer1 Restzeit	Bei aktivem Timer wird die Restzeit in Sekunden angezeigt, bis der Ausgang wieder auf LOW schaltet.
M28	Timer2 Restzeit	Bei aktivem Timer wird die Restzeit in Sekunden angezeigt, bis der Ausgang wieder auf LOW schaltet.
M29	Timer3 Restzeit	Bei aktivem Timer wird die Restzeit in Sekunden angezeigt, bis der Ausgang wieder auf LOW schaltet.
M30	PID1 Sollwert	Sollwert des PID-Reglers 1
M31	PID1 Istwert	Istwert des PID-Reglers 1
M32	PID1 FehlerWert	Regelabweichung des PID-Reglers 1
M33	PID1 Ausgang	Ausgangssignal des PID-Reglers 1 in Prozent. Dieser Wert beinhaltet auch ein eventuell vorhandenes Feedforward-Signal.

Nummer	Name	Beschreibung
M34	PID1 Status	Status des PID-Reglers 1 0: Gestoppt → Der Regler ist nicht freigegeben (Signal an der mit P3.13 „PID1 Freigegeben“ definierten Quelle ist LOW). 1: in Betrieb → Der Regler ist freigegeben (Signal an der mit P3.13 „PID1 Freigegeben“ definierten Quelle ist HIGH). 2: Ruhemodus → Der Regler befindet sich im Ruhemodus
M35	PID2 Sollwert	Sollwert des PID-Reglers 2
M36	PID2 Istwert	Istwert des PID-Reglers 2
M37	PID2 FehlerWert	Regelabweichung des PID-Reglers 2
M38	PID2 Ausgang	Ausgangssignal des PID-Reglers 2 in Prozent. Dieser Wert beinhaltet auch ein eventuell vorhandenes Feedforward-Signal.
M39	PID2 Status	Status des PID-Reglers 2 0: Gestoppt → Der Regler ist nicht freigegeben (Signal an der mit P3.14 „PID2 Freigegeben“ definierten Quelle ist LOW). 1: in Betrieb → Der Regler ist freigegeben (Signal an der mit P3.14 „PID2 Freigegeben“ definierten Quelle ist HIGH). 2: Ruhemodus → Der Regler befindet sich im Ruhemodus
M40	Laufende Motoren	Anzahl der zur Zeit laufenden unregulierten Motoren in einem Multi-Pumpensystem mit einem geregelten und mehreren unregulierten Motoren (P18.1.1 = 1)
M41	PT100 Max Temperatur	Höchste Temperatur der an dem Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 angeschlossenen PT100-Widerstände.
M42	Letzter Fehlercode	Code des letzten Fehlers (siehe Kapitel 7.3)
M43	RTC-BatterieStatus	Status der Batterie für die Echtzeituhr: <ul style="list-style-type: none"> 0: Nicht installiert → Es befindet sich keine Batterie im Gerät bzw. deren Stecker ist nicht eingesteckt. 1: Installiert → Die Batterie ist angeschlossen und ist in ordnungsgemäßem Zustand. 2: Batterie wechseln → Der Ladezustand der Batterie ist zu niedrig. Die Batterie muss ausgewechselt werden. 3: Überspannung → Die Spannung der eingebauten Batterie ist zu hoch, z.B. durch Verwendung eines falschen Typs Wenn die Batterie gewechselt werden muss, ist sie gegen eine neue gleichen Typs auszutauschen: Fa. Eaton, Typ: DXG-ACC-RTBATT Artikel-Nr. 730-32039-00P
M44	Motorleistung	Gemessene aufgenommene Leistung des angeschlossenen Motors in kW
M45	Energieeinsparung	Typische Energieeinsparung bei Verwendung eines Frequenzumrichters DG1 verglichen mit einem Direktstarter. Basis sind die Motordaten.

Nummer	Name	Beschreibung
M46	Reglerkarte DIDO Status	<p>Status der digitalen Ein- und Ausgänge als Dezimalzahl. Um den Status der einzelnen I/Os zu erhalten, ist die in eine Binärzahl (Wort) umzuwandeln.</p> <p>Bit 0 = DI1 Status (Klemme 20) Bit 1 = DI2 Status (Klemme 21) Bit 2 = DI3 Status (Klemme 22) Bit 3 = DI4 Status (Klemme 23) Bit 4 = DI5 Status (Klemme 7) Bit 5 = DI6 Status (Klemme 8) Bit 6 = DI7 Status (Klemme 9) Bit 7 = DI8 Status (Klemme 10) Bit 8 = DO1 Status (Klemme 14) Bit 9 = RO1 Status (Klemmen 28 / 29) Bit 10 = RO2 Status (Klemmen 32 / 34) Bit 11 = RO3 Status (Klemmen 27 / 31) Bit 12 = Optionsmodul Slot A (1 = Modul vorhanden) Bit 13 = Optionsmodul Slot B (1 = Modul vorhanden) Bit 14 und 15 sind nicht benutzt.</p>
M47	SlotA DIDO Status	<p>Status der digitalen Ein- und Ausgänge auf Optionsmodulen in Slot A als Dezimalzahl. Um den Status der einzelnen I/Os zu erhalten, ist die in eine Binärzahl (Wort) umzuwandeln. Abhängig vom eingesetzten Optionsmodul sind unterschiedliche Bits benutzt.</p> <p>Bit 0 = DI1 Status Bit 1 = DI2 Status Bit 2 = DI3 Status Bit 3 = DO1 Status Bit 4 = DO2 Status Bit 5 = DO3 Status Bit 6 = RO1 Status Bit 7 = RO2 Status Bit 8 = RO3 Status Bit 9 = DI1 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 10 = DI2 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 11 = DI3 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 12 = DI4 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 13 = DI5 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 14 = DI6 Status (AC-Eingang auf DXG-EXT-6DI) Bit 15 ist nicht benutzt.</p>
M48	SlotB DIDO Status	<p>Status der digitalen Ein- und Ausgänge auf Optionsmodulen in Slot B als Dezimalzahl. Um den Status der einzelnen I/Os zu erhalten, ist die in eine Binärzahl (Wort) umzuwandeln. Abhängig vom eingesetzten Optionsmodul sind unterschiedliche Bits benutzt.</p> <p>Codierung der Bits wie bei M47.</p>

Nummer	Name	Beschreibung
M49	Applikations Statuswort	<p>Das Applikations-Statuswort gibt Auskunft über den Betriebszustand des Antriebs. Um Informationen über den Betriebszustand zu erhalten, ist die in M49 angezeigte Dezimalzahl in eine Binärzahl (Wort) umzuwandeln.</p> <p>Bit 0 = Bereit</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Fehlermeldung UND • kein Startsignal vorhanden. <p>Bit 1 = RUN</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine Fehlermeldung • Startsignal vorhanden ODER • Startsignal wurde weggenommen, Antrieb befindet sich aber noch in der Verzögerungsrampe. <p>Bit 2 = Fehler</p> <p>Es liegt eine Fehlermeldung vor, die noch nicht zurückgesetzt wurde.</p> <p>Bit 3 = Feldbus-Sollwert aktiv</p> <p>Bit 4 = Antrieb stoppt. Startsignal wurde weggenommen, Antrieb befindet sich aber noch in der Verzögerungsrampe.</p> <p>Bit 5 = Linkslauf. Bit = 1, wenn am Ausgang des Gerätes Linksdrehfeld vorhanden ist.</p> <p>Bit 6 = Warnung bzw. Fehler, der für einen automatischen Wiederanlauf konfiguriert ist.</p> <p>Bit 7 = Stillstand. Das Bit ist auch dann aktiv, wenn der Antrieb freigegeben ist, jedoch 0 Hz am Ausgang vorhanden sind.</p> <p>Bit 8 = Steuerung über Klemmen</p> <p>Bit 9 = Steuerung über die Bedieneinheit</p> <p>Bit 10 = Steuerung über den Feldbus</p> <p>Bit 11 = DC-Bremung. Das Bit ist aktiv, solange Gleichstrom in den Motor injiziert wird.</p> <p>Bit 12 = Run Enable. Das Bit ist aktiv, wenn die mit P3.9 definierte Quelle HIGH Signal hat.</p> <p>Bit 13 = Der Antrieb ist freigegeben und steht (0 Hz am Ausgang).</p> <p>Bit 14 = Externe Bremse. Bit = 1, wenn der Relaiskontakt zur Ansteuerung einer externen Bremse geschlossen ist.</p> <p>Bit 15 = Bypass Modus</p>

Nummer	Name	Beschreibung
M50	Antriebs Statuswort	Angezeigt wird der Status der Bits 0 bis 7 des Antriebs-Statusworts. Der Inhalt kann verschiedene Bedeutungen haben, die mit den Parametern P20.1.9 bis P20.1.16 festgelegt wird. Um Informationen über das Antriebs-Statuswort zu erhalten, ist die in M50 angezeigte Dezimalzahl in eine Binärzahl (Wort) umzuwandeln. Bit 0 = P20.1.9 (Werk: 1 = Bereit) Bit 1 = P20.1.10 (Werk: 1 = RUN) Bit 2 = P20.1.11 (Werk: 1 = Fehler) Bit 3 = P20.1.12 (Werk: 1 = kein Fehler) Bit 4 = P20.1.13 (Werk: 1 = Warnung) Bit 5 = P20.1.14 (Werk: 1 = Drehrichtung REV vorgewählt) Bit 6 = P20.1.15 (Werk: 1 = Drehzahl erreicht) Bit 7 = P20.1.16 (Werk: 1 = Frequenz null)
M51	Ausgangswert	Anzeige der Ausgangsfrequenz in einer mit P21.1.20 benutzerdefinierten Einheit. Maximaler und minimaler Anzeigewert sind durch P21.1.21 und P21.1.22 definiert (siehe Kapitel 7.1.3).
M52	Sollwert	Anzeige des Drehzahlsollwertes in einer mit P21.1.20 benutzerdefinierten Einheit. Maximaler und minimaler Anzeigewert sind durch P21.1.21 und P21.1.22 definiert (siehe Kapitel 7.1.3).
M53	MWh Zähler	Energie seit der Herstellung in MWh, die der Frequenzumrichter an seinem Ausgang zur Verfügung gestellt hat. (Energieverbrauch des Motors)
M54	t-TagePowerAN	Zeit seit der Herstellung, in der der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt war. Anzeige in Tagen.
M55	t-StundenPowerAN	Zeit seit der Herstellung, in der der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt war. Anzeige in Stunden.
M56	MWh Zähler seit FCR	Energie seit dem letzten Reset mit P21.4.7 in MWh, die der Frequenzumrichter an seinem Ausgang zur Verfügung gestellt hat. (Energieverbrauch des Motors)
M57	t-TagePowerAN seit FCR	Zeit seit dem letzten Reset mit P21.4.10, in der der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt war. Anzeige in Tagen.
M58	t-StundenPowerAn seit FCR	Zeit seit dem letzten Reset mit P21.4.10, in der der Frequenzumrichter mit Spannung versorgt war. Anzeige in Stunden.

7.1.2 Betriebsdauer und Energieverbrauch

Im Menu 21.4 stehen Informationen über die Betriebsdauer des Antriebs und dessen Energieverbrauch zur Verfügung. Dabei unterscheidet man zwischen den Werten seit der ersten Inbetriebnahme des Gerätes, die nicht zurückgesetzt werden können und solchen, die rücksetzbar sind.

Zähler für den Energieverbrauch:

- P21.4.3 „MWh Zähler“
 - Energieverbrauch in MWh seit der ersten Inbetriebnahme, nicht rücksetzbar
- P21.4.6 „MWh Zähler seit FCR“
 - Energieverbrauch in MWh seit dem letzten Reset mit P21.4.7
- P21.4.7 „Reset MWh Zähler seit FCR“
 - Setzt den Inhalt von P21.4.6 auf null

Zähler für die Betriebsdauer

- P21.4.4 „t-TagePowerAN“
 - Betriebsdauer (Spannung an den Klemmen L1 / L2 / L3) in Tagen seit der ersten Inbetriebnahme, nicht rücksetzbar
- P21.4.5 „t-StundenPowerAN“
 - Betriebsdauer (Spannung an den Klemmen L1 / L2 / L3) in Stunden seit der ersten Inbetriebnahme, nicht rücksetzbar
- P21.4.8 „t-Tage PowerAN seit FCR“
 - Betriebsdauer (Spannung an den Klemmen L1 / L2 / L3) in Tagen seit dem letzten Reset mit P21.4.10
- P21.4.9 „t-StundenPowerAn seit FCR“
 - Betriebsdauer (Spannung an den Klemmen L1 / L2 / L3) in Stunden seit dem letzten Reset mit P21.4.10
- P21.4.10 „Reset-t-PowerOn@Fehler“
 - Setzt den Inhalt von P21.4.8 und P21.4.9 auf null

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P21.4.3	MWh Zähler		Nur Lesen
P21.4.4	t-Tage PowerAn		Nur Lesen
P21.4.5	t-StundenPowerAN		Nur Lesen
P21.4.6	MWh Zähler seit FCR		Nur Lesen
P21.4.7	Reset MWh Zähler seit FCR	0: Nicht zurückgesetzt 1: Rücksetzen	0: nicht zurückgesetzt
P21.4.8	t-TagePowerAN seit FCR		Nur Lesen
P21.4.9	t-StundenPowerAN seit FCR		Nur Lesen
P21.4.10	Reset-t-PowerOn@Fehler	0: Nicht zurückgesetzt 1: Rücksetzen	0: nicht zurückgesetzt

7.1.2.1 Reset der Zähler mit der Bedieneinheit

- P21.4.7 bzw. P21.4.10 auswählen und **OK** betätigen
- Es erscheint die Anzeige „Nicht zurückgesetzt“
- **▶** und danach **▼** betätigen
- Anzeige: „Rücksetzen“
- Bestätigen mit **OK**. Die Anzeige springt selbsttätig zurück auf „Nicht zurückgesetzt“

7.1.2.2 Reset der Zähler mit der Software Power Xpert inControl

- P21.4.7 bzw. P21.4.10 vorwählen
- Im Eingabefeld des jeweiligen Parameters steht „Nicht zurückgesetzt“
- „Rücksetzen“ auswählen
- Der Zählerinhalt wird zurückgesetzt und die Anzeige im Eingabefeld springt zurück auf „Nicht zurückgesetzt“.

7.1.3 Anzeigen der Drehzahl in Prozesseinheiten

Mit den Monitor-Parametern M51 „Ausgangswert“ und M52 „Sollwert“ erfolgt eine Anzeige der Ausgangsfrequenz bzw. Drehzahl in Prozessgrößen. Die Einheit und min/max-Werte der Anzeige werden mit den Parametern P21.1.20 bis P21.1.22 festgelegt.

P21.1.20 „Ausgang Anzeige Einheiten“

Die Einstellung dieses Parameters legt die Einheiten fest, in der die Werte von M51 „Ausgangswert“ und M52 „Sollwert“ angezeigt werden sollen.

P21.1.21 „Ausgang Anzeige Min“

Die Einstellung dieses Parameters legt fest, welcher Zahlenwert bei der mit P1.1 „f-min“ vorgewählten Frequenz angezeigt werden soll.

P21.1.22 „Ausgang Anzeige Max“

Die Einstellung dieses Parameters legt fest, welcher Zahlenwert bei der mit P1.2 „f-max“ vorgewählten Frequenz angezeigt werden soll.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P21.1.20	Ausgang Anzeige Einheiten	0: % 1: 1/min 2: rpm 3: ppm 4: pps 5: l/s 6: l/min 7: l/h 8: kg/s 9: kg/min 10: kg/h 11: m3/s 12: m3/min 13: m3/h 14: m/s 15: mbar 16: bar 17: pa 18: kPa 19: mVS 20: kW 21: °C 22: GPM 23: gal/s 24: gal/min	45: Hz

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		25: gal/h 26: lb/s 27: lb/min 28: lb/h 29: CFM 30: ft ³ /s 31: ft ³ /min 32: ft ³ /h 33: ft/s 34: in wg 35: ft wg 36: PSI 37: lb/in ² 38: HP 39: °F 40: pa 41: WC 42: HG 43: ft 44: m 45: Hz 46: Hübe/min	
P21.1.21	Ausgang Anzeige Min	-60000 ... P21.1.22	0
P21.1.22	Ausgang Anzeige Max	P21.1.21 ... 60000	50

7.2 Verhalten bei Netzausfall

Im Falle eines zeitlich begrenzten Netzausfalls besteht die Möglichkeit, den Zwischenkreis nicht über das Netz, sondern über den Motor zu versorgen. In diesem Fall werden Ausgangsspannung und Ausgangsfrequenz abgesenkt. Der angeschlossene Motor arbeitet dann als Generator. Wird diese Funktion gewünscht, so ist sie mit Parameter P7.22 „Netzausfall Funktion“ zu aktivieren.

P7.22 „Netzausfall Funktion“

- P7.22 = 0: Deaktiviert
 - Bei Netzausfall schaltet der Antrieb ab.
- P7.22 = 1: Aktiviert
 - Bei Netzausfall arbeitet der Motor maximal für die mit P7.23 eingestellte Zeit als Generator und versorgt das Gerät

P7.23 „t-Netzausfall“

- Maximale Zeit, für die der angeschlossene Motor als Generator arbeitet, wenn P7.22 = „1: Aktiviert“ vorgewählt wird. Dauert der Netzausfall länger, schaltet der Frequenzumrichter nach dieser Zeit ab.

Das Rückspeisen der Energie in den Zwischenkreis setzt bei folgender Spannung ein:

Bemessungsspannung des Gerätes	Einsetzen der generatorischen Versorgung bei
230 V	157 V
480 V	303 V
575 V	427 V

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P7.22	Netzausfall Funktion	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
P7.23	t-Netzausfall	0,3 ... 5 s	2 s

7.3 Im Falle eines Fehlers ...

In den folgenden Kapiteln wird das Verhalten der Frequenzumrichter DG1 im Fehlerfall beschrieben.

Generelle Beschreibung zur Handhabung des Bedienfeldes siehe Handbuch des Gerätes MN040004DE.

7.3.1 Mögliche Fehler- und Warnmeldungen, Ursachen und Abhilfe

In der unten stehenden Tabelle sind nicht alle Code-Nummern belegt. Wenn in der Spalte „Aktion“ eine Parameternummer „P...“ steht, so ist das Verhalten im Fehlerfall mit dem dort angegebenen Parameter vorwählbar (siehe Kapitel 2ff).

Als mögliche Abhilfe ist in einigen Fällen angegeben, dass die Spannungsversorgung des Gerätes aus- und danach wieder eingeschaltet werden soll. Zwischen dem Aus- und Wiedereinschalten sollte eine Zeit von etwa 30 s liegen, damit sich zwischenzeitlich die interne Spannung abbauen kann.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
1	Überstrom U-V-W	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • zu hoher Strom auf der Motorseite ($> 4 \cdot I_M$). • plötzlicher Lastanstieg • Kurzschluss im Motorkabel • ungeeigneter oder defekter Motor 	<ul style="list-style-type: none"> • Belastung prüfen • Motor prüfen • Kabel und Anschlüsse prüfen • Motor-Identifizierungslauf durchführen • Rampenzeiten verlängern
2	DC-Überspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung hat die definierten Grenzen überschritten <ul style="list-style-type: none"> • Verzögerungsrampe zu kurz eingestellt • Brems-Chopper deaktiviert • hohe Spannungsspitzen im Netz • Start/Stopsequenz zu schnell 	<ul style="list-style-type: none"> • Verzögerungsrampe verlängern (P1.4 / P7.14) • Brems-Chopper / Bremswiderstand verwenden • Überspannungs-Kontrolle aktivieren (P8.12) • Eingangsspannung prüfen
3	Erdschluss U-V-W	P9.7	Die Summe der Motorphasenströme ist ungleich null, evtl. aufgrund von Isolationsfehlern im Kabel oder im Motor..	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel und Motor prüfen
5	Aufladeschalter defekt	Fehler	Der Schalter zur Überbrückung des Ladewiderstandes ist offen, obwohl ein START-Befehl gegeben wurde. Es handelt sich hierbei um einen internen Fehler.	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler zurücksetzen (Reset) und neu starten. • Tritt der Fehler erneut auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
6	Not-Stopp	Fehler	Das Not-Stopp-Signal an der mit P3.42 definierten Quelle ist nicht vorhanden.	<ul style="list-style-type: none"> • Signal an der definierten Quelle auf HIGH setzen bzw. P3.42 = „1: DI = AN“ einstellen. Hinweis: Im Falle von Not-Stopp ist kein Reset-Signal erforderlich. Sobald das Signal an der mit P3.42 definierten Quelle HIGH-Signal hat, ist keine Fehlermeldung mehr vorhanden!
7	Sättigungsfehler	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • IGBT-Modul beschädigt • Kurzschluss im Motorkabel 	<ul style="list-style-type: none"> • Kabel und Anschlüsse prüfen. • Fehler zurücksetzen und neu starten • Tritt der Fehler erneut auf, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
9	Netzunterspannung	P9.5	Die Zwischenkreisspannung liegt unterhalb des minimalen Wertes. <ul style="list-style-type: none"> • wahrscheinlichste Ursache: Netzspannung zu niedrig • Eingangssicherung defekt • Der Schalter zur Überbrückung des Ladewiderstandes ist offen. Hinweis: dieser Fehler wird nur bei laufendem Antrieb aktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> • im Falle einer temporären Netzunterspannung den Fehler zurücksetzen und den Antrieb neu starten. • Netzspannung prüfen. Wenn der Wert der Netzspannung im erforderlichen Bereich liegt, liegt ein interner Fehler vor. Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
10	Schiefast Eingang	P9.4	<ul style="list-style-type: none"> • Phase der Zuleitung ausgefallen • Die Spannung in den Phasen der Netzversorgung ist unterschiedlich hoch. 	<ul style="list-style-type: none"> • Netzspannung prüfen • Schutzorgane auf der Netzseite prüfen • Zuleitungskabel und Anschlüsse an den Klemmen L1/L2/L3 prüfen.
11	Schiefast Ausgang	Fehler	eine Ausgangsphase führt keinen Strom	<ul style="list-style-type: none"> • Motorkabel und deren Anschluss an das Gerät DG1 und den Motor prüfen. • Motor prüfen u.a. Brücken im Klemmbrett
12	Bremschopper	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Es ist kein Bremswiderstand installiert, obwohl der Bremschopper mit P14.5 freigegeben ist (P14.5 > 0) • Der Bremswiderstand ist defekt. • Fehlerhafte Verbindung zwischen Bremswiderstand und Gerät. • Fehler im Brems-Chopper 	<ul style="list-style-type: none"> • Brems-Chopper deaktivieren (P14.5 = „0: deaktiviert“) • Kabel und Bremswiderstand prüfen.
13	Untertemperatur Gerät	P9.23	Die Kühlkörpertemperatur ist unterhalb von -10 °C.	Das Gerät kann im „Kaltwettermodus“ (P9.39) aufgewärmt werden. Siehe hierzu den Applikationshinweis AP040058DE „Betrieb bei niedrigen Temperaturen“

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
14	Übertemperatur Gerät	Fehler	Die Kühlkörpertemperatur ist oberhalb von 90 °C.	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen, ob die Kühlluft in ausreichender Menge vorhanden ist und ungestört zirkulieren kann. • Der Kühlkörper muss frei von Staub und Flusen sein. • Umgebungstemperatur prüfen • Einstellung von P8.10 „Schaltfrequenz“ prüfen. Dabei sind Umgebungstemperatur und Motorlast zu berücksichtigen.
15	Motor gekippt	P9.11	Der Motor ist gekippt.	<ul style="list-style-type: none"> • Motor und Last prüfen. • Einstellung der U/f-Kennlinie prüfen
16	Übertemperatur Motor	P9.8	Der Motor ist zu heiß. Die Information beruht entweder auf dem Ergebnis der I ² t-Berechnung im Gerät oder auf der Rückmeldung von PT100-Widerständen innerhalb des Motors, die am Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 angeschlossen sind.	<ul style="list-style-type: none"> • Belastung des Motors prüfen und evtl. verringern • Wenn die Belastung nicht zu hoch ist: Parametereinstellung für das Motormodell (P9.10 „t63-Motorzeitkonstante“) prüfen und evtl. vergrößern. • Bei Benutzung von DXG-EXT-THER1: Umgebungstemperatur des Motors und eventuell vorhandene Kühlung (z.B. Fremdlüfter) auf Funktion und freien Luftdurchsatz prüfen.
17	Unterlast Motor	P9.15	Das Drehmoment des Motors ist für eine Zeit > P9.18 kleiner als mit P9.16 bzw. P9.17 definiert.	<ul style="list-style-type: none"> • Belastung des Motors prüfen. • Einstellwerte von P9.16 ... P9.18 überprüfen und evtl. korrigieren.
18	IP Konflikt	P9.38	Die Einstellung der IP-Adresse (P20.4.xxx) ist fehlerhaft.	<ul style="list-style-type: none"> • IP-Adressen der Netzwerkteilnehmer prüfen. Es darf keine IP-Adresse doppelt vergeben sein!
19	EEPROM Leistungsteil	Fehler	EEPROM-Fehler im Leistungsteil	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten • evtl. Software-Update durchführen. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
20	FRAM Fehler	Fehler	Datenfehler im FRAM-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten • evtl. Software-Update durchführen. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
21	S-Flash Warnung	Warnung	Fehler im seriellen S-Flash-Speicher	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten • evtl. Software-Update durchführen. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
25	MCU Watchdog Fehler	Fehler	Überlauf des Watchdog-Registers im μ -Prozessor	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten • evtl. Software-Update durchführen. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
26	Weiterschaltung abgebrochen	Fehler	Voraussetzung: Startverzögerung P18.1.8 „StartVerzögerungsModus“ = „2: verr.&überwachter Start“ (siehe Kapitel 6.1.5). Die Meldung erfolgt, wenn die mit P18.1.9 „StartVerzögerung Timeout“ eingestellte Zeit abgelaufen und noch keine Rückmeldung durch den Hilfskontakt erfolgt ist.	<ul style="list-style-type: none"> • Verriegelungsbedingung prüfen • Antrieb stoppen und Startbefehl erneut senden.
29	Thermistorfehler Motor	P9.19	Der Widerstand des Thermistors an der Steuerkarte oder am Erweiterungsmodul DXG-EXT-3DI3DO1T ist außerhalb des erlaubten Bereichs ($> 4.7 \text{ k}\Omega$ oder kurzgeschlossen)	<ul style="list-style-type: none"> • Umgebungstemperatur des Motors und eventuell vorhandene Kühlung (z.B. Fremdlüfter) auf Funktion und freien Luftdurchsatz prüfen. • Anschluss des Thermistors auf Unterbrechung bzw. Kurzschluss prüfen.
32	Gerätelüfter Fehler	Fehler	Der Gerätelüfter ist blockiert oder defekt.	Lüfter und Verdrahtung prüfen. Der Lüfter darf nicht mechanisch blockiert sein. An den Lüfterklemmen müssen 24 V vorhanden sein.
36	Kompatibilitätsfehler	Fehler	Steuerteil und Leistungsteil des Gerätes sind nicht kompatibel.	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten • evtl. Software-Update durchführen. Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
37	Gerät getauscht	Warnung	Das Leistungsteil oder ein Erweiterungsmodul wurde ausgetauscht.	Reset der Warnung

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
38	Gerät hinzugefügt	Warnung	Ein Erweiterungsmodul oder ein neues Leistungsteil wurde hinzugefügt.	Reset der Warnung. Das Gerät ist betriebsbereit. Die alten Parametereinstellungen werden weiter verwendet.
39	Gerät entfernt	Fehler	Ein Erweiterungsmodul wurde entfernt oder die Verbindung zum Leistungsteil ist unterbrochen.	<ul style="list-style-type: none"> • Verbindung zum Leistungsteil prüfen • evtl. neues Erweiterungsmodul montieren.
40	Gerät unbekannt	Fehler	unbekanntes Erweiterungsmodul bzw. Leistungsteil angeschlossen.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Montage der Erweiterungsmodule in Slot A und B und der Steckverbinder im Gerät prüfen. • evtl. Software-Update durchführen. <p>Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.</p>
41	Übertemperatur IGBT	Fehler	IGBT-Temperatur ist zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> • Gerätelüfter, Kühlkörper und Umgebungstemperatur prüfen. • Motorgröße überprüfen. Die Nennleistung des angeschlossenen Motors darf maximal eine Leistungsgröße über der Bemessungsleistung des Frequenzumrichters liegen. • evtl. Schaltfrequenz mit P8.10 reduzieren.
50	4-20mA Fehler	P9.1	Das Eingangssignal am Analogeingang liegt unterhalb von 20 %. (nur wenn P2.2.2 und/oder P2.3.2 = 1)	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss am Analogeingang auf Drahtbruch oder Kurzschluss prüfen. • Schalterstellung des Mikroschalters auf dem Gerät prüfen. Siehe auch Applikationshinweis AP040129DE „Konfiguration der analogen I/Os“
51	Externer Fehler (Der angezeigte Text kann sich ändern, abhängig von den Einstellungen mit P3.52 bis P3.54. Siehe Kapitel 2.13)	P9.3	Das Signal an der Quelle für den externen Fehler fehlt. (Signal an der mit P3.6, P3.48, P3.50 definierten Quelle ist HIGH und/oder das Signal an der mit P3.7, P3.49, P3.51 definierten Quelle ist LOW)	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen der Parameter P3.6, P3.7, P3.48 bis P3.51 prüfen. • Prüfen Sie, ob die Spannung am digitalen Eingang im erlaubten Bereich liegt. • Überprüfen Sie die Funktion des externen Geräts, das das Signal liefern soll, sowie die Verdrahtung.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
52	Keypad Fehler	P9.45	Die Verbindung zwischen dem Bedienfeld und dem Frequenzumrichter wurde getrennt (nur, wenn das Bedienfeld als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	Verbindung zwischen dem Bedienfeld und dem Frequenzumrichter prüfen.
54	Option Fehlerhaft	P9.22	Erweiterungsmodul nicht richtig gesteckt oder defekt.	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen, ob die Karte in Slot A und/oder Slot B richtig gesteckt ist. • Kartenstatus auf dem Bedienfeld bzw. in der PC-Software inControl prüfen, um genauere Informationen zu bekommen (Menu B: Optionskarten). • Wenn der Fehler damit nicht zu identifizieren ist und behoben werden kann: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
55	Echtzeituhr Fehler	P9.34	Interner Fehler bezüglich der Echtzeituhr (RTC)	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
56	PT100 Fehler	P9.35	Der Wert an den Anschlüssen der PT100-Widerstände am Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs. <ul style="list-style-type: none"> • Die Temperatur am Einbauort des PT100-Widerstandes ist zu hoch. • Der PT100-Widerstand ist kurzgeschlossen. • Die Verbindung zwischen PT100 und dem Erweiterungsmodul ist unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur am Einbauort des PT100-Widerstandes prüfen. Wenn diese zu hoch ist, Abhilfemaßnahmen treffen (Belastung zu hoch? Kühlung ausgefallen?) • Verbindung zwischen PT100-Widerstand und Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 prüfen.
57	Motor Ident. Fehler	Fehler	Die Identifikation der Motorparameter mit P8.14 konnte nicht ordnungsgemäß durchgeführt werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Größe des angeschlossenen Motors prüfen. Die Bemessungsleistung des Motors sollte nicht mehr als eine Leistungsklasse von der des Frequenzumrichters abweichen. • Identifizierungslauf wiederholen. • Verdrahtung des Leistungskreises (Klemmen U/V/W) prüfen.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
58	Strommessung fehlerhaft	Fehler	Die Strommessung liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten. •Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
59	Fehler Leistungsverdrahtung	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> •Die Versorgung wurde versehentlich an den Ausgangsklemmen angeschlossen. •Die Schrauben der Leistungsklemmen sind nicht richtig festgezogen. 	Leistungsverdrahtung überprüfen und eventuell korrigieren.
60	Übertemperatur Regler	Fehler	Die Umgebungstemperatur des Gerätes, gemessen an der Reglerkarte, liegt außerhalb des spezifizierten Bereichs (- 30 °C ... +85 °C)	<ul style="list-style-type: none"> •Schaltschrank beheizen, wenn die Temperatur unterhalb von -30 °C liegt. •Belüftung/Kühlung des Schaltschranks prüfen und eventuell korrigieren. •Wenn die tatsächliche Temperatur innerhalb des spezifizierten Bereichs liegt und die Meldung trotzdem erscheint, könnte ein interner Fehler des Gerätes vorliegen. Schalten Sie in diesem Fall das Gerät aus und danach (30 s) wieder ein. Wenn die Meldung immer noch erscheint, wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
61	Interner Netzteilfehler	Fehler	Die Spannung zwischen den Klemmen 12 (GND) und 13 (24 V) liegt entweder über 27 V oder unter 17 V.	Leitung an Klemme 13 abklemmen und Spannung messen. Liegt sie nun zwischen 17 V und 27 V, so liegt ein Fehler in der externen Verdrahtung vor bzw. eine Überlastung der 24 V. In diesem Fall sind Verdrahtung und Belastung zu prüfen und entsprechend zu korrigieren. Liegt die Spannung auch nach dem Abklemmen der Leitung an Klemme 13 außerhalb des Bereichs, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
62	Fliegender Start fehlgeschlagen	Fehler	Bei einer Vorwahl von P7.9 „Start Modus“ = „1: Fliegender Start“ versucht der Frequenzumrichter auf einen laufenden Motor zu schalten. Hierzu muss er die aktuelle Drehzahl aufgrund verschiedener Parameter ermitteln. Die Meldung erscheint, wenn der fliegende Start auch nach 5 Versuchen nicht durchgeführt werden kann. Ursache sind meist nicht korrekt eingegebene Motorparameter.	<ul style="list-style-type: none"> • Motorparameter prüfen und eventuell korrigieren. • Motoranschluss prüfen (Stern / Dreieck)
63	Schieflast Ausgang	P9.6	Die Belastung der Ausgangsphasen ist unsymmetrisch.	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung am Ausgang des Frequenzumrichters und die Verkabelung des Motors prüfen. Wenn das Problem weiter besteht, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
64	Batterie wechseln	P9.36	Zu niedriger Ladestand der Batterie für die Echtzeituhr. Siehe auch Applikationshinweis AP040172DE „Echtzeituhr und Timer“	Batterie wechseln (Eaton Typ DXG-ACC-RTBATT, Artikel-Nr. 730-32039-00P)
65	Gerätelüfter wechseln	P9.37	Die Restlebensdauer des eingebauten Lüfters beträgt weniger als 2 Monate.	<ul style="list-style-type: none"> • Funktion des Lüfters kontrollieren • Alle Verunreinigungen entfernen • Wenn ein neuer Lüfter benötigt wird, wenden Sie sich bitte an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
66	STO	P9.56	Die Verbindung zwischen den Klemmen STO+ und STO- wurde geöffnet.	<ul style="list-style-type: none"> • Überprüfen Sie, welche Ursache für die Abschaltung vorliegt. • Der Antrieb kann nach der Beseitigung der Ursache (Verbindung zwischen STO+ und STO- ist wieder vorhanden) und einem Fehler-Reset wieder gestartet werden.
67	Stromgrenzenüberwachung	Warnung	Der Ausgangsstrom hat den Maximalwert erreicht. Ursache kann eine mechanische Überlastung oder zu kurz eingestellte Beschleunigungszeiten sein.	<ul style="list-style-type: none"> • prüfen, ob die mechanische Belastung zu hoch ist (Last, sind alle Lager in Ordnung und ist die mechanische Bremse gelöst?). • Wenn die Meldung während Beschleunigungsphasen auftritt, kann die Hochlaufzeit (P1.3 „t-acc1“, P7.13 „t-acc2“) verlängert werden.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
68	Überspannungsüberwachung	Warnung	Die Zwischenkreisspannung liegt kurz unterhalb der Schwelle für die Fehlermeldung „Überspannung Gerät“ (Fehler Code 2), bei deren Erreichung das Gerät abschalten würde. Die Warnung bietet die Möglichkeit, einzugreifen, bevor eine Abschaltung erfolgt.	<ul style="list-style-type: none"> • Eingangsspannung prüfen • Verzögerungsrampe verlängern (P1.4 / P7.14)
69	Systemfehler	Fehler	Fehler in der Kommunikation zwischen dem Grundgerät und dem Erweiterungsmodul DXG-EXT-THER1 (Thermistor)	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
70	Systemfehler	Fehler	Fehler in der Parameterübertragung zwischen Regler Teil und Leistungsteil.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
71	Systemfehler	Fehler	Kommunikationsfehler zwischen Regler Teil und Leistungsteil.	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
72	Fehler EEPROM Leistungsteil	Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Fehler im EEPROM des Leistungsteils • Der Inhalt des EEPROMs ist während der Initialisierung verlorengegangen 	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Eventuell ein Software-Update durchführen • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
73	FRAM-Fehler	Fehler	FRAM-Chip arbeitet nicht ordnungsgemäß	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
74	FRAM-Fehler	Fehler	CRC Checksummenfehler beim Zugriff auf die FRAM-Daten	<ul style="list-style-type: none"> • Gerät aus- und wieder einschalten. • Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
75	Fehler EEPROM Leistungsteil	Fehler	EEPROM-Chip oder I2c Schaltkreis defekt	Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
76	Fehler EEPROM Leistungsteil	Fehler	CRC Checksummenfehler beim Zugriff auf die EEPROM-Daten	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten. •Gerät auf Werkseinstellung zurücksetzen (P21.1.3 = 1: Werkseinstellung laden) •Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
77	Fehler serieller Flash-Speicher	Warnung	Serieller Flash-Speicher defekt	<ul style="list-style-type: none"> •Gerät aus- und wieder einschalten. •Wenn der Fehler damit nicht behoben ist: Wenden Sie sich bitte in diesem Fall an Ihren Händler bzw. die nächste Eaton-Vertretung.
82	Überlast Motor Bypass	Fehler	Im Bypassbetrieb wird der Motor durch ein externes Motorschutzrelais überwacht. Ein Auslösen dieses Motorschutzrelais kann als Fehlermeldung in den Antrieb übernommen werden. Bei ordnungsgemäßen Betrieb muss an der mit P3.43 „Überlast Motor Bypass“ definierten Quelle ein LOW-Signal anstehen. Wechselt dieses Signal zu HIGH, wird die Fehlermeldung ausgelöst.	<ul style="list-style-type: none"> •Prüfen, ob die mechanische Belastung zu hoch ist (Last, sind alle Lager in Ordnung und ist die mechanische Bremse gelöst?). •Motoranschlüsse prüfen
83	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über Modbus RTU. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf dem Modbus oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.3.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> •Verdrahtung der RS485-Leitung prüfen •Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen •Modbus-Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen
84	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über Modbus TCP. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf dem Modbus oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.5.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> •Verdrahtung der Ethernet-Leitung prüfen •Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen •Modbus-Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
85	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über BAC Net. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf dem BAC Net oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.3.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung der RS485-Leitung prüfen • Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen • BAC Net-Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen
86	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über EtherNet/IP. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf EtherNet/IP oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.4.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung der Ethernet-Leitung prüfen • Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen • EIP-Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen
87	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über PROFIBUS in Slot A. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf dem PROFIBUS oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.3.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung der PROFIBUS/CANOpen/DeviceNet-Leitung prüfen • Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen • Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen
88	Netzwerk COM Fehler	P9.21	Ausfall der Kommunikation über PROFIBUS in Slot B. Ursache können ein Ausfall der Datenübertragung auf dem PROFIBUS oder falsche Kommunikationseinstellungen im Menu P20.3.xxx sein. (nur, wenn „Feldbus“ als Quelle für den Sollwert und/oder das Startsignal vorgewählt wurde. Siehe auch Kapitel 6.3)	<ul style="list-style-type: none"> • Verdrahtung der PROFIBUS/CANOpen/DeviceNet-Leitung prüfen • Kommunikationsparameter im Menu P20.3.xx prüfen • Master-Einstellungen hinsichtlich Kommunikationsdaten und Adressierung prüfen
89	Unterspannung	Fehler	Die Zwischenkreisspannung liegt unterhalb des Grenzwertes.	Eingangsspannung überprüfen (Höhe, Anzahl der Phasen ...)

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
90	Untertemperatur Antrieb	Warnung / Fehler	<ul style="list-style-type: none"> • Der Kaltwetter-Modus ist nicht aktiviert und die Temperatur liegt unter -10 °C. • Der Kaltwetter-Modus ist aktiviert und die Temperatur liegt unter -30 °C. • Die Temperatur liegt nach dem Aufheizen des Gerätes immer noch unterhalb von -20 °C. Siehe auch Anwendungshinweis AP040058DE „Betrieb bei niedrigen Temperaturen“.	<ul style="list-style-type: none"> • Liegt die Temperatur des Gerätes zwischen -20 °C und -10 °C, starten Sie den Motor im Kaltwetter-Modus. • Liegt die Temperatur des Gerätes unter -20 °C, heizen Sie das Gerät auf über -20 °C auf und aktivieren Sie den Kaltwetter-Modus für einen ordnungsgemäßen Betrieb. • Liegt die Temperatur des Gerätes nach Ablauf des Kaltwetter-Timeouts (P9.41) immer noch unter -20 °C, erhöhen Sie die Ausgangsspannung im Kaltwetter-Modus (P9.40).
91	Option Fehlerhaft	Fehler	Die externe Spannungsversorgung für DeviceNet ist nicht vorhanden.	Versorgungsleitungen und Höhe der Spannung für DeviceNet prüfen.
92	Externer Fehler 2 (Der angezeigte Text kann sich ändern, abhängig von den Einstellungen mit P3.53. Siehe Kapitel 2.13)	P9.3	Das Signal an der Quelle für den externen Fehler 2 fehlt. (Signal an der mit P3.48 definierten Quelle ist HIGH und/oder das Signal an der mit P3.49 definierten Quelle ist LOW)	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen der Parameter P3.48 und P3.49 prüfen. • Prüfen Sie, ob die Spannung am digitalen Eingang im erlaubten Bereich liegt. • Überprüfen Sie die Funktion des externen Geräts, das das Signal liefern soll, sowie die Verdrahtung.
93	Externer Fehler 3 (Der angezeigte Text kann sich ändern, abhängig von den Einstellungen mit P3.54. Siehe Kapitel 2.13)	P9.3	Das Signal an der Quelle für den externen Fehler 3 fehlt. (Signal an der mit P3.50 definierten Quelle ist HIGH und/oder das Signal an der mit P3.51 definierten Quelle ist LOW)	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen der Parameter P3.50 und P3.51 prüfen. • Prüfen Sie, ob die Spannung am digitalen Eingang im erlaubten Bereich liegt. • Überprüfen Sie die Funktion des externen Geräts, das das Signal liefern soll, sowie die Verdrahtung.
94	Pumpe COM Fehler	Warnung	Ein Antrieb, der Teil eines Multi-Pumpen-Systems ist, hat die Kommunikationsverbindung zum Master verloren. Siehe auch Anwendungshinweis AP040128DE „DG1 in Pumpen- und Lüfteranwendungen“.	<ul style="list-style-type: none"> • Modbus-Verbindung über RS485-Schnittstelle prüfen. • prüfen, ob ein eventuell erforderliches Interlock-Signal vorhanden ist.
95	Wechsel erforderlich	Warnung	In einem Multi-Pumpen-System mit einer geregelten und mehreren ungeregelten Pumpen ist ein Pumpenwechsel erforderlich (Die mit P18.4.4 eingestellte Zeit ist überschritten). Siehe auch Anwendungshinweis AP040128DE „DG1 in Pumpen- und Lüfteranwendungen“.	<ul style="list-style-type: none"> • Laufzeit aller Pumpen prüfen. • Ein Wechsel kann durch Abschalten und Wiedereinschalten des Multi-Pumpensystems erreicht werden.

Code	Name	Aktion	Mögliche Ursache	Abhilfe
96	Parameter Fehler	Warnung	Der Wert eines Parameters ist außerhalb des erlaubten Bereichs und muss geprüft werden.	Parameteränderungen prüfen, ob die eingegebenen Werte im erlaubten Bereich liegen.
97	Prime Fehler	P18.6.5	In einer Multipump-Anwendung, in der die Funktion „Rohrbefüllung“ benutzt wird, ist der erforderliche Druck nach der mit (P18.6.10 + P18.6.14) eingestellten Zeit noch nicht erreicht. Siehe auch Anwendungshinweis AP040128DE „DG1 in Pumpen- und Lüfteranwendungen“.	<ul style="list-style-type: none"> • Pumpe und Drucksensor auf einwandfreie Funktion prüfen • komplettes System auf mögliche Fehlerursachen prüfen (Ventile, Leckagen ...)
98	PID1 AI Istwert fehlt	P9.51	Analoges Istwertsignal von PID-Regler 1 fehlt.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für den Analogeingang prüfen. Die Werte können im Monitor-Menu abgelesen werden (siehe 7.1.1) • Externe Sensoren auf Fehler prüfen.
99	PID2 AI Istwert fehlt	P9.51	Analoges Istwertsignal von PID-Regler 2 fehlt.	<ul style="list-style-type: none"> • Einstellungen für den Analogeingang prüfen. Die Werte können im Monitor-Menu abgelesen werden (siehe 7.1.1) • Externe Sensoren auf Fehler prüfen.

7.3.2 Die Fehlermeldung

Hinweis: in diesem Kapitel wird der Begriff „Fehlermeldung“ als Oberbegriff verwendet und beinhaltet auch Warnmeldungen.

Im Falle eines Fehlers verhält sich das Gerät wie im Kapitel 2ff beschrieben. Darüber hinaus wird eine Meldung im Bedienfeld und der Konfigurations-Software Power Xpert inControl angezeigt. Die Meldung dient der Identifikation des Fehlers und gibt wertvolle Hinweise.

Beispiel 1: Meldung auf dem Bedienfeld bei einem aktuellen Fehler „Externer Fehler“

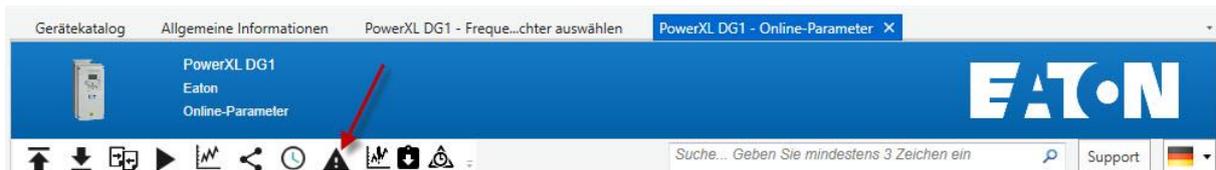
- Ein externer Fehler ist aktiv.
- Auf der Anzeige des Bedienfelds erscheint „F1.1 Fehler“ (Hauptmenu F: Fehler → F1 Aktiver Fehler)
 - **F1.x** bedeutet, dass der Fehler noch aktiv und nicht zurückgesetzt ist.
 - **F1.1**: Es ist der erste von möglicherweise mehreren Fehlern, die gleichzeitig anstehen.
- Darunter steht der dem Fehler zugeordnete Text. Hier: Externer Fehler
- Als weitere Information werden Datum und Uhrzeit zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts im Format DDMMYY (Datum) und HH:MM:SS (Uhrzeit) angezeigt.
- Weitere Informationen sind durch Betätigen des Softkeys [Details](#) verfügbar:
 - der Fehlercode der Meldung gemäß Spalte „Code“ in der Tabelle im Kapitel 7.3.1 „Mögliche Fehler- und Warnmeldungen, Ursachen und Abhilfe“. Hier: 51
 - der Typ (Fehler oder Warnung...)
 - die Anzahl der Tage seit dem ersten Einschalten des Gerätes.

Beispiel 2: Anzeige des letzten Fehlers bei den Monitorparametern (Kapitel 7.1.1)

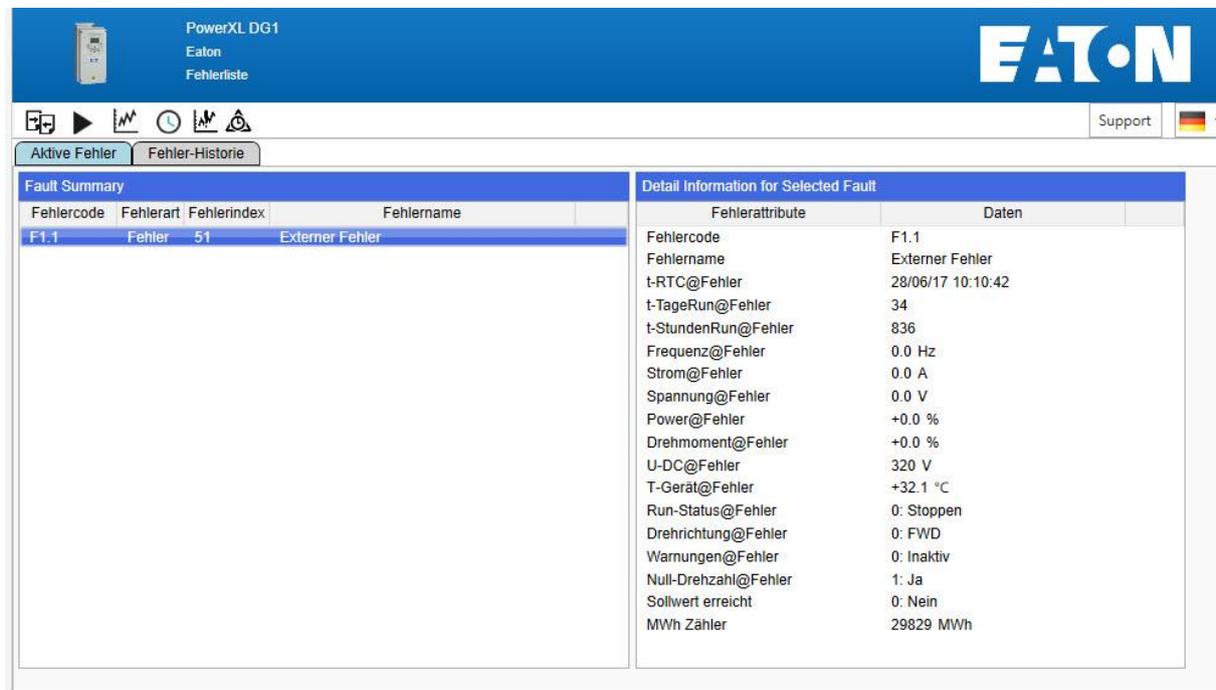
- M42 = 51 (= externer Fehler gemäß Spalte „Code“ in der Tabelle im Kapitel 7.3.1)
 - Hinweis: Es handelt sich hierbei um den letzten aufgetretenen Fehler, der auch dann angezeigt wird, wenn die Meldung bereits zurückgesetzt ist.

Beispiel 3: Meldung der Konfigurations-Software Power Xpert inControl bei einem aktuellen Fehler „Externer Fehler“

- Die Fehlerliste erreicht man durch Klicken auf das Warndreieck in der oberen Leiste.



- Hier sind auch zusätzliche Informationen über elektrische Daten des Antriebs zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts verfügbar, die eventuell Rückschlüsse auf eine mögliche Ursache zulassen.



Fault Summary				Detail Information for Selected Fault	
Fehlercode	Fehlerart	Fehlerindex	Fehlername	Fehlerattribute	Daten
F1.1	Fehler	51	Externer Fehler	Fehlercode	F1.1
				Fehlername	Externer Fehler
				t-RTC@Fehler	28/06/17 10:10:42
				t-TageRun@Fehler	34
				t-StundenRun@Fehler	836
				Frequenz@Fehler	0.0 Hz
				Strom@Fehler	0.0 A
				Spannung@Fehler	0.0 V
				Power@Fehler	+0.0 %
				Drehmoment@Fehler	+0.0 %
				U-DC@Fehler	320 V
				T-Gerät@Fehler	+32.1 °C
				Run-Status@Fehler	0: Stoppen
				Drehrichtung@Fehler	0: FWD
				Warnungen@Fehler	0: Inaktiv
				Null-Drehzahl@Fehler	1: Ja
				Sollwert erreicht	0: Nein
				MWh Zähler	29829 MWh

7.3.3 Fehler-Historie

Die Fehler-Historie beinhaltet die letzten 10 Fehlermeldungen unabhängig davon, ob der Fehler noch aktiv, bzw. nicht zurückgesetzt, ist oder nicht. Fehler F2.1 ist dabei die letzte Fehlermeldung.

Beispiel 1: Vorwahl auf dem Bedienfeld

- [Hauptmenu F](#) → [F2 Fehler-Historie](#)
- Die Fehlermeldungen F2.1 bis F2.10 erscheinen. Es handelt sich um die letzten 10 gemeldeten Fehler. F2.1 ist dabei der aktuellste, F2.10 der älteste
- Mit ▲ und ▼ die gewünschte Fehlermeldung auswählen. Auf der Anzeige des Bedienfelds erscheint zum Beispiel „F2.3 Fehler“
 - **F2.x** bedeutet, dass es sich nicht um einen aktuellen Fehler, sondern um die Fehlerhistorie handelt.

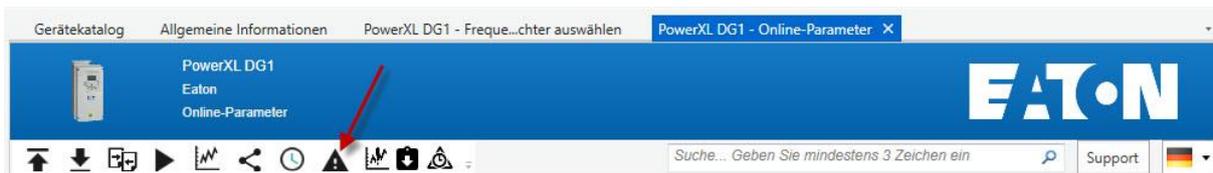
- F2.3: Es ist der drittaktuellste Fehler.
- Darunter steht der dem Fehler zugeordnete Text.
- Als weitere Information werden Datum und Uhrzeit zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts im Format DDMMYY (Datum) und HH:MM:SS (Uhrzeit) angezeigt.
- Weitere Informationen sind durch Betätigen des Softkeys **Details** verfügbar:
 - der Fehlercode der Meldung gemäß Spalte „Code“ in der Tabelle im Kapitel 7.3.1 „Mögliche Fehler- und Warnmeldungen, Ursachen und Abhilfe“. Hier: 51
 - der Typ (Fehler oder Warnung...)
 - die Anzahl der Tage seit dem ersten Einschalten des Gerätes.

Beispiel 2: Anzeige des letzten Fehlers bei den Monitorparametern (Kapitel 7.1.1)

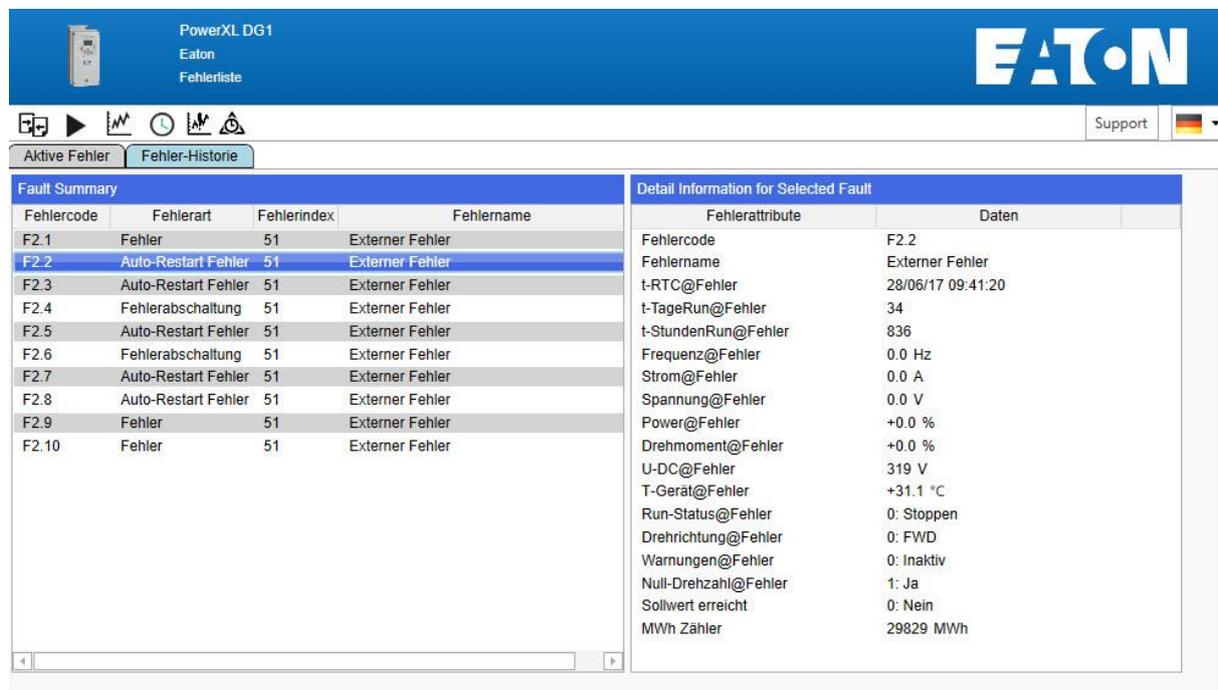
- M42 = 51 (= externer Fehler gemäß Spalte „Code“ in der Tabelle im Kapitel 7.3.1)
 - Hinweis: Es handelt sich hierbei um den letzten aufgetretenen Fehler.

Beispiel 3: Fehlerhistorie in der Konfigurations-Software Power Xpert inControl

- Die Fehler-Historie erreicht man durch Klicken auf das Warndreieck in der oberen Leiste.



- Hier sind auch zusätzliche Informationen über elektrische Daten des Antriebs zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts verfügbar, die eventuell Rückschlüsse auf eine mögliche Ursache zulassen.



The screenshot shows the 'Fehlerhistorie' (Fault History) section of the Eaton PowerXL DG1 software. The interface includes a blue header with the Eaton logo and 'PowerXL DG1', 'Eaton', and 'Fehlerliste'. Below the header is a navigation bar with icons and a 'Support' button. The main content area is divided into two sections: 'Aktive Fehler' and 'Fehler-Historie'. The 'Fehler-Historie' section contains a table with the following data:

Fault Summary				Detail Information for Selected Fault	
Fehlercode	Fehlerart	Fehlerindex	Fehlername	Fehlerattribute	Daten
F2.1	Fehler	51	Externer Fehler	Fehlercode	F2.2
F2.2	Auto-Restart Fehler	51	Externer Fehler	Fehlername	Externer Fehler
F2.3	Auto-Restart Fehler	51	Externer Fehler	t-RTC@Fehler	28/06/17 09:41:20
F2.4	Fehlerabschaltung	51	Externer Fehler	t-TageRun@Fehler	34
F2.5	Auto-Restart Fehler	51	Externer Fehler	t-StundenRun@Fehler	836
F2.6	Fehlerabschaltung	51	Externer Fehler	Frequenz@Fehler	0.0 Hz
F2.7	Auto-Restart Fehler	51	Externer Fehler	Strom@Fehler	0.0 A
F2.8	Auto-Restart Fehler	51	Externer Fehler	Spannung@Fehler	0.0 V
F2.9	Fehler	51	Externer Fehler	Power@Fehler	+0.0 %
F2.10	Fehler	51	Externer Fehler	Drehmoment@Fehler	+0.0 %
				U-DC@Fehler	319 V
				T-Gerät@Fehler	+31.1 °C
				Run-Status@Fehler	0: Stoppen
				Drehrichtung@Fehler	0: FWD
				Warnungen@Fehler	0: Inaktiv
				Null-Drehzahl@Fehler	1: Ja
				Sollwert erreicht	0: Nein
				MWh Zähler	29829 MWh

7.3.4 Zurücksetzen von Warn- und Fehlermeldungen (Reset)

Beim Auftreten von Warn- und Fehlermeldungen müssen diese zurückgesetzt werden. Ausnahmen sind die Meldungen, für die ein automatischer Wiederanlauf konfiguriert wurde (siehe Kapitel 2.3 „Automatischer Wiederanlauf nach Fehler“).

Das Zurücksetzen kann auf unterschiedliche Art erfolgen:

- über eine ansteigende Flanke (Wechsel von LOW auf HIGH) an der mit P3.8 „Fehler-Reset Quelle“ definierten Quelle.
- durch Drücken der Taste **Back / Reset** auf dem Bedienfeld für mindestens 2 s
- durch Wegnahme und Wiederanlegen der Netzspannung (Klemmen L1/L2/L3)
- durch Betätigen des Schaltfeldes „Fehler löschen“ in der Fehlerliste der Konfigurations-Software Power Xpert inControl
- über das Steuerwort, wenn der Frequenzumrichter über einen Feldbus betrieben wird (siehe entsprechendes Netzwerkhandbuch)
- Eine Warnung wird nach etwa 5 s automatisch zurückgesetzt, wenn nicht zuvor bereits ein Reset durchgeführt wurde.

Wie der Antrieb nach einem Reset-Befehl reagiert, bestimmt Parameter P9.57 „REAF Modus“

P9.57 „REAF Modus“

- P9.57 = 0: Fortfahren
 - Wenn nach erfolgtem Zurücksetzen des Fehlers der Startbefehl weiterhin ansteht, startet der Antrieb
- P9.57 = 1: Stopp erforderlich
 - Um den Antrieb nach dem Zurücksetzen eines Fehlers zu starten, ist die ansteigende Flanke des Start-Befehls erforderlich. Er läuft selbst dann nicht an, wenn der Startbefehl als konstantes Signal weiterhin ansteht.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.8	FehlerReset Quelle	0: DI = AUS 1: DI = AN 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 8: DI7 9: DI8 10: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 11: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 12: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 13: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 14: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 15: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 16: DI104 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 17: DI105 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 18: DI106 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 19: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B)	5

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		20: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 21: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 22: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 23: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 24: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 25: DI204 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 26: DI205 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 27: DI206 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 28: Timer1 Kanal 29: Timer2 Kanal 30: Timer3 Kanal 31: RO1 Funktion 32: RO2 Funktion 33: RO3 Funktion 34: VO1 Funktion 35: VO2 Funktion	
P9.57	REAF Modus	0: Fortfahren 1: Stopp erforderlich	0

8 Stoppen

Zum Stoppen eines drehzahlgeregelten Antriebs gibt es verschiedene Möglichkeiten:

	Mit DG1 möglich?	Erforderliche Zusatzgeräte
Abschalten und Antrieb austrudeln lassen	JA	Keine
Mit Rampe zum Stillstand fahren	JA	Keine
Widerstandsbremmung	JA	Bremswiderstand
Gleichstrom-Bremmung	JA	Keine
AC Flussbremmung	JA	Keine
Netzurückspeisung	NEIN	-
Mechanische Bremse	JA	Keine. Ansteuerung aus DG1

Welche dieser Möglichkeiten gewählt wird, hängt von der Applikation ab. Man mag sich die Frage stellen, warum auf die Möglichkeit einer Netzurückspeisung verzichtet wird. Die Antwort ist: Aus Gründen der Energie-Effizienz. Das hört sich im ersten Moment ungewöhnlich an, da das Vernichten von Energie, z.B. in einem Bremswiderstand, sicherlich weniger effizient ist als das Rückspeisen in das Netz. Führt man sich aber vor Augen, dass in den Applikationen, in denen die Geräte der Reihe DG1 eingesetzt wird, eine Bremsung eher sporadisch erfolgt, eine Rückspeiseeinheit mit einer gegenüber der herkömmlichen Gleichrichtung wie bei DG1 erhöhten Verlustleistung aber dauerhaft im Einsatz ist, so erscheint die Aussage eher plausibel.

8.1 Geführtes Herunterlaufen oder Auslauf (Stopp Modus)

Der Parameter P7.10 „Stopp Modus“ bestimmt, ob der Antrieb bei der Wegnahme des Freigabesignals des Frequenzumrichters ausläuft oder ob er mit einer Rampe nach Null gefahren wird. Voraussetzung ist immer, dass an der mit P3.42 „Not-Stop“ definierten Quelle ein HIGH-Signal anliegt. Wird dies während des Betriebs weggenommen, trudelt der Antrieb aus, unabhängig von der Einstellung mit P7.10 „Stopp Modus“.

P7.10 „Stopp Modus“

- P7.10 = 0: Austrudeln
 - Wenn das Freigabesignal weggenommen wird, wird der Ausgang des Gerätes sofort gesperrt und der Motor trudelt aus. Wenn die Last aufgrund von Massenträgheit weiterhin drehen kann und während dieser Phase der Antrieb möglicherweise wieder eingeschaltet wird, sollte die Motorfangschaltung freigegeben werden (siehe Kapitel 7.5 „Startmodus“).
- P7.10 = 1: Rampe
 - Wenn der START-Befehl weggenommen wird, fährt der Antrieb mit der aktiven Verzögerungsrampe (P1.4 „t-dec1“ oder P7.14 „t-dec2“, siehe Kapitel 5ff) zum Stillstand und wird dann gesperrt.
 - ACHTUNG: In einem Antriebssystem fließt die Energie immer vom System höherer Frequenz zum System mit niedrigerer Frequenz. Wird also die Ausgangsfrequenz des Umrichters zu schnell zurückgenommen (Rampe zu kurz) und der Motor dreht aufgrund der Schwungmasse mit einer höheren Drehzahl, als sie der Ausgangsfrequenz entspricht, geht der Motor in den generatorischen Betrieb und speist Energie in den Zwischenkreis des Umrichters zurück. Dies führt zu einem Anstieg der Zwischenkreisspannung und möglicherweise zu einer Abschaltung mit der Fehlermeldung „Überspannung Gerät“ (Fehler Code 2). Dies kann vermieden werden durch eine Verlän-

gerung der Verzögerungsrampe und, wo dies aufgrund der Anwendung nicht möglich ist, durch Verwendung eines Brems-Choppers (siehe 8.2 „Widerstandsbremung“) oder durch das Aktivieren einer Flussbremsung (siehe 8.4 „Flussbremsung“).

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.42	Not-Stopp	0: DI = AUS 1: DI = AN 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 8: DI7 9: DI8 10: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 11: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 12: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 13: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 14: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 15: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 16: DI104 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 17: DI105 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 18: DI106 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 19: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 20: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 21: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 22: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 23: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 24: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 25: DI204 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 26: DI205 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 27: DI206 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 28: Timer1 Kanal 29: Timer2 Kanal 30: Timer3 Kanal 31: RO1 Funktion 32: RO2 Funktion 33: RO3 Funktion 34: VO1 Funktion 35: VO2 Funktion	1
P7.10	Stopp Modus	0: Austrudeln 1: Rampe	1

8.2 Widerstandsbremmung

Wird eine Widerstandsbremmung benötigt, so ist ein interner Brems-Chopper im Gerät DG1 erforderlich. Es sind Geräte mit einem „B“ in der Typenbezeichnung zu verwenden.

Beispiel: DG1-xxxxxx**B**-xxxx

Diese Geräte haben einen internen Brems-Chopper, der zur Ansteuerung des externen Bremswiderstandes dient. Die Zuordnung der Bremswiderstände zu den einzelnen Geräten in den unten stehenden Tabellen berücksichtigt den zulässigen minimalen Widerstandswert und die Einschaltdauer (ED).

In einigen Fällen reicht ein einzelner Widerstand nicht aus und es ist eine Kombination von mehreren Widerständen zu wählen. In den Tabellen ist dies wie folgt berücksichtigt:

- Wenn nur der Typ angegeben ist, ist ein einzelner Widerstand zu verwenden.
- Wenn am Anfang ein „P:“ steht, handelt es sich um eine Parallelschaltung von mehreren Widerständen. Beispiel: P:4 x DX-BR006-5K1 ist eine Parallelschaltung von 4 Widerständen des Typs DX-BR006-5K1.
- Wenn am Anfang ein „R:“ steht, handelt es sich um eine Reihenschaltung von mehreren Widerständen. Beispiel: R:2 x DX-BR002-54K3 ist eine Reihenschaltung von 2 Widerständen des Typs DX-BR002-54K3.

Netzspannungsklasse 3 x 230 V, IP21 (DG1-32....-..21..)

Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-323D7FB-C21C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-324D8FB-C21C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-326D6FB-C21C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-327D8FB-C21C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-32011FB-C21C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-32012FB-C21C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32017FB-C21C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32025FB-C21C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32031FB-C21C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2
DG1-32048FB-C21C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2
DG1-32061FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32075FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32088FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32114FB-C21C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32143FB-C21C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32170FB-C21C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32211FB-C21C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32248FB-C21C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3

Netzspannungsklasse 3 x 230 V, IP54 (DG1-32....-.54..)

Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-323D7FB-C54C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-324D8FB-C54C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-326D6FB-C54C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-327D8FB-C54C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-32011FB-C54C	DX-BR035-1K1	DX-BR040-3K1	DX-BR040-3K1
DG1-32012FB-C54C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32017FB-C54C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32025FB-C54C	DX-BR022-1K4	DX-BR022-3K1	DX-BR022-5K1
DG1-32031FB-C54C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2
DG1-32048FB-C54C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2
DG1-32061FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32075FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32088FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3
DG1-32114FB-C54C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32143FB-C54C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32170FB-C54C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32211FB-C54C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3
DG1-32248FB-C54C	P:4 x DX-BR006-5K1	DX-BR002-54K3	DX-BR002-54K3

Netzspannungsklasse 3 x 400 V, IP21 (DG1-34....-.21..)

Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-342D2FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-343D3FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-344D3FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-345D6FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-347D6FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-349D0FB-C21C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-34012FB-C21C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34016FB-C21C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34023FB-C21C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34031FB-C21C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34038FB-C21C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34046FB-C21C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34061FB-C21C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34072FB-C21C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34087FB-C21C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34105FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34140FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34170FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34205FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34245FB-C21C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4

Netzspannungsklasse 3 x 400 V, IP54 (DG1-34....-.54..)

Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-342D2FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-343D3FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-344D3FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-345D6FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-347D6FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-349D0FB-C54C	DX-BR075-1K4	DX-BR075-5K1	DX-BR075-5K1
DG1-34012FB-C54C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34016FB-C54C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34023FB-C54C	DX-BR047-3K1	DX-BR047-5K1	DX-BR047-9K2
DG1-34031FB-C54C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34038FB-C54C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34046FB-C54C	P:3 x DX-BR047-3K1	P:3 x DX-BR047-5K1	P:3 x DX-BR047-9K2
DG1-34061FB-C54C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34072FB-C54C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34087FB-C54C	P:3 x DX-BR022-5K1	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3
DG1-34105FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34140FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34170FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34205FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4
DG1-34245FB-C54C	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-54K3	R:2 x DX-BR002-102K4

Netzspannungsklasse 3 x 575 V, IP21 (DG1-35....-.21..)

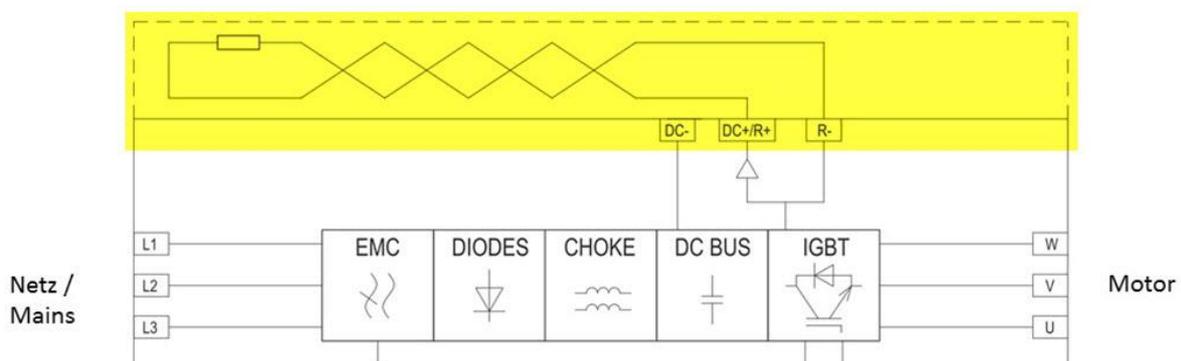
Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-353D3FB-C21C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-354D5FB-C21C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-357D5FB-C21C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-35010FB-C21C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35013FB-C21C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35018FB-C21C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35022FB-C21C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35027FB-C21C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35034FB-C21C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35041FB-C21C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35052FB-C21C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35062FB-C21C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35080FB-C21C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35100FB-C21C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35125FB-C21C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35144FB-C21C	P:2 x DX-BR006-33K3	R:2 x DX-BR002-102K4	
DG1-35208FB-C21C	P:2 x DX-BR006-33K3	R:2 x DX-BR002-102K4	

Netzspannungsklasse 3 x 575 V, IP54 (DG1-35....-..54..)

Gerät DG1	Widerstand@10 % ED	Widerstand@20 % ED	Widerstand@40 % ED
DG1-353D3FB-C54C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-354D5FB-C54C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-357D5FB-C54C	DX-BR100-1K4	DX-BR100-6K2	DX-BR100-6K2
DG1-35010FB-C54C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35013FB-C54C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35018FB-C54C	DX-BR040-5K1	DX-BR047-9K2	P2R2: DX-BR047-9K2
DG1-35022FB-C54C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35027FB-C54C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35034FB-C54C	DX-BR022-9K2	P:2 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR100-6K2
DG1-35041FB-C54C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35052FB-C54C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35062FB-C54C	P:4 x DX-BR047-9K2	P:4 x DX-BR047-9K2	R:5 x DX-BR002-54K3
DG1-35080FB-C54C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35100FB-C54C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35125FB-C54C	P:3 x DX-BR022-9K2	R:4 x DX-BR002-54K3	R:4 x DX-BR002-102K4
DG1-35144FB-C54C	P:2 x DX-BR006-33K3	R:2 x DX-BR002-102K4	
DG1-35208FB-C54C	P:2 x DX-BR006-33K3	R:2 x DX-BR002-102K4	

Im Gegensatz zu einer Gleichstrombremsung (DC Bremsung) ist die Widerstandsbremsung nicht nur beim Stillsetzen aktiv, sondern auch bei einer Reduzierung der Drehzahl von z.B. 1000 min⁻¹ auf 800 min⁻¹. Das Aktivieren des Brems-Choppers erfolgt automatisch, wenn die Zwischenkreisspannung über einen bestimmten Schwellwert angestiegen ist. Sinkt die Zwischenkreisspannung wieder, so wird auch der Brems-Chopper deaktiviert. Die Leistung des angeschlossenen Widerstandes wird durch die Häufigkeit der Bremsung (Einschaltdauer ED) bestimmt. Oft sind die für eine genaue Berechnung erforderlichen (mechanischen) Größen nicht bekannt und man greift auf Erfahrungswerte aus ähnlichen Applikationen zurück.

Der Anschluss erfolgt an den Klemmen DC+/R+ und R-.



Ein Brems-Chopper ist mit dem Parameter P14.5 „Bremschopper“ zu aktivieren. Abhängig von der Vorwahl mit P14.5 wird der Bremskreis auf Verbindung geprüft. Im Fehlerfall wird die Fehlermeldung „Brems-Chopper“ (Fehler Code 12) generiert und der Antrieb schaltet ab.

Mögliche Fehlerursachen:

- Es ist kein Bremswiderstand installiert, obwohl der Brems-Chopper freigegeben ist (P14.5 >0)
- Der Bremswiderstand ist defekt
- Fehlerhafte Verbindung zwischen dem Gerät und dem Bremswiderstand.
- Fehler im Brems-Chopper.

P14.5 „Bremschopper“

- P14.5 = 0: Deaktiviert
 - Der Brems-Chopper ist nicht aktiviert. Es findet keine Bremsung statt.
- P14.5 = 1: AN(RUN); Test(\geq RDY)
 - Der Brems-Chopper ist nur im Betrieb aktiv, wird aber sowohl im Betrieb als auch im Bereitschaftszustand (READY. Das Gerät ist mit Spannung versorgt, aber es ist kein START-Signal vorhanden) geprüft.
- P14.5 = 2: Extern
 - Es wird ein externer Brems-Chopper benutzt. Es erfolgt kein Test.
- P14.5 = 3: AN(\geq RDY); Test(\geq RDY)
 - Der Brems-Chopper ist sowohl im Betrieb als auch im Bereitschaftszustand (READY. Das Gerät ist mit Spannung versorgt, aber es ist kein START-Signal vorhanden) aktiv und wird getestet.
- P14.5 = 4: AN(RUN); kein Test
 - Der Brems-Chopper ist im Betrieb aktiv. Es erfolgt keine Überwachung.

P21.3.1 „Bremschopper“

Dieser Parameter zeigt an (1: Ja), dass ein Brems-Chopper installiert und die Software entsprechend konfiguriert ist. Im Normalfall ist keine Änderung durch den Anwender erforderlich. Bei Geräten ohne Brems-Chopper wird „0: Nein“ angezeigt.

P21.3.2 „Bremswiderstand Status“

Anzeige, ob ein Bremswiderstand vorhanden ist bzw., ob er ordnungsgemäß arbeitet (bei P14.5 = 1...3)

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P14.5	Bremschopper	0: Deaktiviert 1: AN(RUN); Test(\geq RDY) 2: Extern 3: AN(\geq RDY); Test(\geq RDY) 4: AN(RUN); kein Test	0
P21.3.1	Bremschopper	0: Nein 1: Ja	
P21.3.2	Bremswiderstand Status	0: Nein 1: Ja	

8.3 Gleichstrombremsung

Bei der Gleichstrombremsung, auch DC-Bremsung genannt, wird dem Motor aus dem Frequenzumrichter heraus ein Gleichstrom injiziert, der im Motor ein Bremsmoment erzeugt. Die Rotationsenergie der Maschine wird bei dieser Art von Bremsung als Wärme im Motor freigesetzt. Dies bedeutet, dass diese Art von Bremsung nicht sehr häufig durchgeführt werden darf, damit der Motor nicht thermisch überlastet wird.

Eine Gleichstrombremsung kann nicht für eine Zwischenbremsung, z.B. von 1000 min^{-1} auf 800 min^{-1} genutzt werden, sondern nur bei einer Bremsung bis zum Stillstand. Man nutzt die DC-Bremsung auch, um bereits drehende Maschinen (z.B. Lüfter, die aufgrund der Kaminwirkung im Windkanal bereits drehen) vor dem Start abzubremsen. Dies dient der Vermeidung von Abschaltungen aufgrund von Überstrom.

Um eine Gleichstrombremsung durchführen zu können, ist diese durch ein HIGH-Signal an der mit dem Parameter P3.26 definierten Quelle freizugeben.

P3.26 „DC-Bremse freigeben Quelle“

- LOW (AUS) → Es findet keine DC-Bremsung statt.
- HIGH (AN) → Die DC-Bremsung ist freigegeben.

P14.1 „DC-Bremse Strom“

Strom in Ampere, der während einer DC-Bremsung in den Motor injiziert wird.

P14.2 „t-DCBremse@Start“

In Anwendungsfällen, in denen eine DC-Bremsung vor dem Start durchgeführt werden soll, um einen bereits drehenden Motor abzubremsen, wird hier die Dauer der DC-Bremsung definiert. Bei Vorgabe eines START-Befehls fließt für die hier definierte Zeit ein Strom in Höhe von P14.1, bevor der Antrieb mit Rampe auf seine vorgewählte Drehzahl fährt. Mit $P14.2 = 0.00 \text{ s}$ findet keine DC-Bremsung vor dem Start statt.

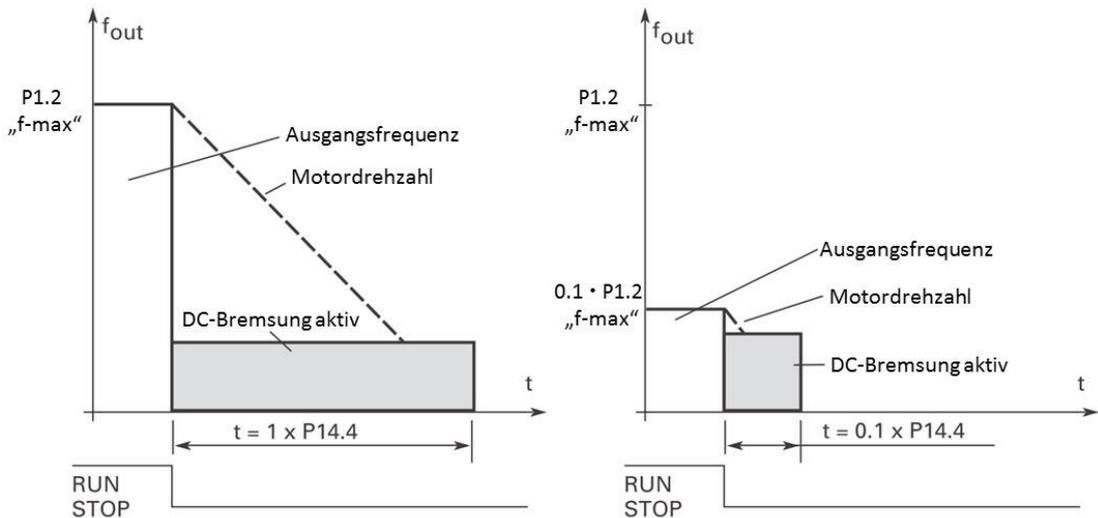
P14.3 „f-DCBremse@Stopp“

Ist als Stopp-Modus $P7.10 = 1$: Rampe vorgewählt, fährt der Antrieb zunächst ohne DC-Bremsung mit der eingestellten Verzögerungsrampe. Bei Erreichen der mit P14.3 eingestellten Frequenz, setzt die DC-Bremsung ein. Siehe auch Diagramm weiter unten.

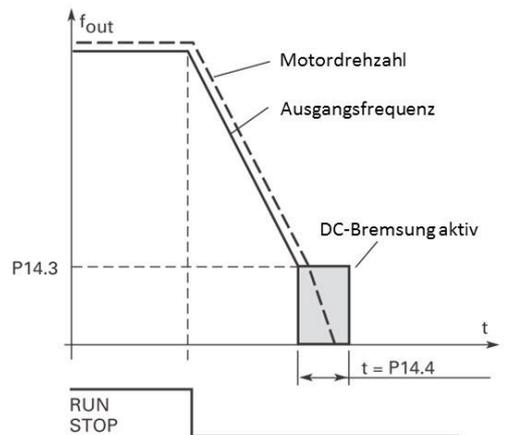
P14.4 „t-DCBremse@Stopp“

Dieser Parameter definiert die Dauer der DC-Bremsung beim Stopp. Das Verhalten des Antriebs hängt dabei von der Einstellung von $P7.10$ „Stopp-Modus“ ab. Mit $P14.4 = 0.00 \text{ s}$ findet keine DC-Bremsung beim Stopp statt.

- $P7.10$ „Stopp Modus“ = 0: Austrudeln
 - Sobald das Start-Signal weggenommen wird, setzt die DC-Bremsung ein.
 - Die mit P14.4 definierte Bremszeit bezieht sich auf die mit P1.2 „f-max“ eingestellte maximale Drehzahl (Frequenz). Sie ändert sich proportional mit der Drehzahl zum Zeitpunkt des Abschaltens. Schaltet man zum Beispiel bei 10 % der maximalen Drehzahl ab, so ist die Bremszeit auch nur 10 % von der Einstellung mit P4.14. Siehe auch Diagramm unten.



- P7.10 „Stopp-Modus“ = 1: Rampe
 - Wenn das START-Signal weggenommen wird verzögert der Antrieb mit der eingestellten Verzögerungsrampe.
 - Beim Erreichen der mit P14.3 „f-DCBremse@Stopp“ definierten Frequenz startet die DC-Bremse. Die Dauer der Bremsung wird mit P14.4 festgelegt.



Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P3.26	DC-Bremse Freigeben Quelle	0: DI = AUS 1: DI = AN 2: DI1 3: DI2 4: DI3 5: DI4 6: DI5 7: DI6 8: DI7 9: DI8 10: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 11: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 12: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot A) 13: DI101 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 14: DI102 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 15: DI103 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 16: DI104 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 17: DI105 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 18: DI106 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot A) 19: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 20: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B) 21: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-3DI3DO1T, Slot B)	0

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
		22: DI201 (DI1 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 23: DI202 (DI2 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 24: DI203 (DI3 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 25: DI204 (DI4 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 26: DI205 (DI5 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 27: DI206 (DI6 auf DXG-EXT-6DI, Slot B) 28: Timer1 Kanal 29: Timer2 Kanal 30: Timer3 Kanal 31: RO1 Funktion 32: RO2 Funktion 33: RO3 Funktion 34: VO1 Funktion 35: VO2 Funktion	
P14.1	DC-Bremse Strom	Abhängig von der Gerätegröße	$f(I_e)$
P14.2	t-DCBremse@Start	0.00 ... 600.00 s	0.00 s
P14.3	f-DCBremse@Stopp	0.10 ... 10.00 Hz	1.50 Hz
P14.4	t-DCBremse@Stopp	0.00 ... 600.00 s	0.00 s

8.4 Flussbremsung

Bei der Flussbremsung wird die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters reduziert und der Motor somit übererregt. Die Bremsenergie wird im Motor als Wärme frei. Dies bedeutet, dass diese Art von Bremsung nicht sehr häufig durchgeführt werden darf, damit der Motor nicht thermisch überlastet wird. Die Aktivierung der AC Flussbremsung erfolgt durch entsprechende Vorwahl mit Parameter P14.6 „Fluss-Bremse“.

Die Flussbremsung erfolgt entlang der jeweils aktiven Rampe. Sie ist eine Alternative zur DC-Bremsung und wird vorwiegend bei Motoren bis 15 kW benutzt.

P14.6 „Fluss-Bremse“

- P14.4 = 0: Aus
 - Es findet keine Flussbremsung statt
- P14.4 = 1: An
 - Die Fluss-Bremsung ist aktiviert

P14.7 „Fluss-Bremse Strom“

Strom in Ampere, der während einer Flussbremsung in den Motor injiziert wird.

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P14.6	Fluss-Bremse	0: Aus 1: An	0
P14.7	Fluss-Bremse Strom	Abhängig von der Gerätegröße	$f(I_e)$

8.5 Ansteuern einer mechanischen Bremse

In einigen Anwendungsfällen muss der Motor mechanisch gebremst bzw. gesichert werden, um gefährliche Situationen zu vermeiden. Das ist zum Beispiel bei Hubantrieben der Fall, wo das Gewicht der Last diese nach unten zieht, wenn der Motor kein entsprechendes Drehmoment aufbauen kann (Umrichter gesperrt, Netzausfall...). In den meisten Fällen geht es nicht darum, drehende Antriebe mechanisch bis zum Stillstand abzubremsen, sondern um ein Festhalten eines bereits stehenden Antriebs → Haltebremse.

Die Geräte der Reihe DG1 besitzen eine interne Logik, um die Bremse über einen entsprechend konfigurierten Digitalausgang oder Relaisausgang anzusteuern. Dabei dienen mehrere interne Informationen (Frequenz, Strom, Drehmoment ...) dazu, die Ansteuerung der Bremse zum richtigen Zeitpunkt vorzunehmen. Würde man zum Beispiel bei einem Hubantrieb die Bremse gleichzeitig mit dem Startbefehl des Umrichters lüften, so ist es sehr wahrscheinlich, dass die Last aufgrund der Reaktionszeit des Antriebs „durchsackt“. Steuert man aber die Bremse an, wenn der Motor bereits das entsprechende Drehmoment aufgebaut hat, so wird ein Durchsacken verhindert.

8.5.1 Konfiguration des digitalen Ausgangs für die Bremsenansteuerung

Üblicherweise arbeiten die Bremsen nach dem Federkraftprinzip. Das heißt, dass die mechanische Bremse durch die Wirkung der Federkraft aktiviert wird. Zum Lüften muss Spannung an die Spule der Bremse gelegt werden. Das elektrische Magnetfeld wirkt dann entgegen der Federkraft und lüftet die Bremse. Dieses Prinzip hat den Vorteil, dass bei einem Drahtbruch auf der Ansteuerleitung der Bremse, die Bremse einfällt und so den sicheren Zustand herstellt. Es gibt jedoch auch einige Fälle, in denen die Bremse aktiviert wird, indem man die Spule der Bremse an Spannung legt. Die Geräte DG1 unterstützen beide Prinzipien. Eine entsprechende Vorwahl ist in der Auswahlliste für den digitalen Ausgang DO1 bzw. für die Relais RO1 ... RO3 zu treffen.

P5.1 „DO1 Funktion“

P5.2 „RO1 Funktion“

P5.3 „RO2 Funktion“

P5.4 „RO3 Funktion“

- P5.1 oder P5.2 oder P5.3 oder P5.4 = „18: externe Bremse aktiv“
 - Der digitale Ausgang ist aktiv bzw. der Relaiskontakt ist geschlossen, wenn die mechanische Bremse aktiv sein soll.
 - Der digitale Ausgang ist nicht aktiv bzw. der Relaiskontakt ist geöffnet, wenn die mechanische Bremse gelüftet werden soll.
- P5.1 oder P5.2 oder P5.3 oder P5.4 = „19: externe Bremse nicht aktiv“
 - Der digitale Ausgang ist aktiv bzw. der Relaiskontakt ist geschlossen, wenn die mechanische Bremse gelüftet werden soll.
 - Der digitale Ausgang ist nicht aktiv bzw. der Relaiskontakt ist geöffnet, wenn die mechanische Bremse aktiv sein soll.

8.5.2 Lüften der mechanischen Bremse

Zum Lüften der mechanischen Bremse (Bremse Aus) müssen mehrere Bedingungen gleichzeitig erfüllt sein:

- Der Frequenzumrichter muss sich im RUN-Status befinden.
- Wenn aktiviert:
 - Der Motorstrom (M4) muss größer als der mit P5.40 „I-OutLevel1“ eingestellte Wert sein. Zum Aktivieren dieser Überwachung ist P5.39 „I-OutCheck1“ auf „3: Bremse-Aus Steuerung“ einzustellen.
 - Der Motorstrom (M4) muss größer als der mit P5.42 „I-OutLevel2“ eingestellte Wert sein. Zum Aktivieren dieser Überwachung ist P5.41 „I-OutCheck2“ auf „3: Bremse-Aus Steuerung“ einzustellen.
 - Die Ausgangsfrequenz (M1) muss größer als der mit P5.10 „f-OutLevel2“ eingestellte Wert sein. Zum Aktivieren dieser Überwachung ist P5.9 „f-OutLevel2 Check“ auf „3: Bremse-Aus Steuerung“ einzustellen. Soll das Lüften und das Einfallen der Bremse bei der gleichen Frequenz erfolgen, ist P5.9 „f-OutLevel2 Check“ auf „4: Bremsen-Steuerung“ einzustellen.
 - Das Drehmoment (M5) muss größer als der mit P5.12 „M-OutLevel“ eingestellte Wert sein. Zum Aktivieren dieser Überwachung ist P5.11 „M-OutLevelCheck“ auf „3: Bremse-Aus Steuerung“ einzustellen.

8.5.3 Aktivieren der mechanischen Bremse

Zum Aktivieren der mechanischen Bremse (Bremse Ein) muss eine oder mehrere der folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im RUN-Status.
- Der Frequenzumrichter befindet sich nicht im Fire Mode und es liegt ein Fehler vor.
- Wenn aktiviert:
 - Es liegt ein STOP-Befehl vor und die Ausgangsfrequenz (M1) liegt unter der mit P5.8 „f-OutLevel1“ definierten Frequenz. Dies gilt, wenn für das Lüften und das Aktivieren der Bremse unterschiedliche Frequenzschwellen vorgewählt wurden (P5.9 „f-OutLevel2 Check“ auf „3: Bremse-Aus Steuerung“). P5.7 „f-OutLevel1 Check“ muss auf „3: Bremse-Ein Steuerung“ eingestellt sein.
 - Es liegt ein STOP-Befehl vor und die Ausgangsfrequenz (M1) liegt unter der mit P5.10 „f-OutLevel2“ definierten Frequenz. Dies gilt, wenn für das Lüften und das Aktivieren der Bremse die gleiche Frequenzschwelle vorgewählt wurde (P5.9 „f-OutLevel2 Check“ auf „4: Bremsen Steuerung“).

8.5.4 Zeitverzögerung bei der Bremsenansteuerung

Das Signal zum Lüften bzw. Aktivieren der Bremse kann zeitlich verzögert werden. Die Verzögerungszeit kann mit P5.15 „ExtBremse AUS Verzögerung“ für das Lüften der Bremse und mit P5.16 „Ext-Bremse AN Verzögerung“ für das Aktivieren der Bremse eingestellt werden.

8.5.5 Parameter für das Ansteuern der mechanischen Bremse

Parameter	Name	Wertebereich	Werk
P5.1	DO1 Funktion	0: Nicht Benutzt 18: externe Bremse aktiv 19: externe Bremse nicht aktiv 61: Überlast Motor Bypass	1
P5.2	RO1 Funktion	wie P5.1	2
P5.3	RO2 Funktion	wie P5.1	3
P5.4	RO3 Funktion	wie P5.1	7
P5.7	f-OutLevel1 Check	0: Keine Begrenzung 1: Überwachung der unteren Grenze 2: Überwachung der oberen Grenze 3: Bremse-Ein Steuerung	0
P5.8	f-OutLevel1	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P5.9	f-OutLevel2 Check	0: Keine Begrenzung 1: Überwachung der unteren Grenze 2: Überwachung der oberen Grenze 3: Bremse-Aus Steuerung 4: Bremsen-Steuerung	0
P5.10	f-OutLevel2	0.00 Hz ... P1.2 „f-max“	0.00 Hz
P5.11	M-OutLevelCheck	0: Keine Begrenzung 1: Überwachung der unteren Grenze 2: Überwachung der oberen Grenze 3: Bremse-Aus Steuerung	0
P5.12	M-OutLevel	-1000 % ... +1000 % M_N	100.0 %
P5.15	ExtBremse AUS Verzögerung	0.00 ... 100.00 s	0.5 s
P5.16	ExtBremse AN Verzögerung	0.00 ... 100.00 s	1.5 s
P5.39	I-OutCheck1	0: Keine Begrenzung 1: Überwachung der unteren Grenze 2: Überwachung der oberen Grenze 3: Bremse-Aus Steuerung	0
P5.40	I-OutLevel1	0 ... 200 % I_e	100 % I_e
P5.41	I-OutCheck2	0: Keine Begrenzung 1: Überwachung der unteren Grenze 2: Überwachung der oberen Grenze 3: Bremse-Aus Steuerung	0
P5.42	I-OutLevel2	0 ... 200 % I_e	100 % I_e