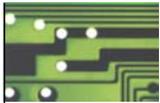


Produkt Handbuch

TOSHIBA – Frequenzumrichter

Serie VF MB1



TOSHIBA VF-MB1

Diese Bedienungsanleitung ist sorgfältig zu lesen
und am Geräteeinbauort aufzubewahren





I. Sicherheitsvorkehrungen

Die in diesem Handbuch und auf dem Frequenzumrichter selbst beschriebenen Hinweise sind von großer Bedeutung für den sicheren Umgang mit dem Gerät, die Abwendung von Verletzungsgefahren, denen Sie selbst und umstehende Personen ausgesetzt sein können, sowie für die Vermeidung von Sachschäden im Betriebsbereich. Machen Sie sich zuerst gründlich mit den unten gezeigten Symbolen und Angaben vertraut, und setzen Sie das Lesen des Handbuches anschließend fort. Beachten Sie alle angegebenen Warnhinweise.

Erläuterung der Kennzeichnungen

Kennzeichnung	Bedeutung der Kennzeichnung
 Warnung	Weist darauf hin, dass Fehler bei der Bedienung zu schweren oder gar tödlichen Verletzungen führen können.
 Achtung!	Weist darauf hin, dass Fehler bei der Bedienung zu Personenschäden (*1) oder Sachschäden führen können. (*2)

(*1) Verletzungen, Verbrennungen oder elektrische Schläge, die keine Krankenhauseinweisung oder längere ambulante Behandlung erfordern.

(*2) Als Sachschäden gelten weiträumige Schäden an Vermögensgegenständen und Material.

Bedeutung der Symbole

Kennzeichnung	Bedeutung der Kennzeichnung
	Weist auf ein Verbot hin. Was verboten ist, wird im Symbol oder in dessen Nähe entweder in Textform oder als Piktogramm beschrieben.
	Weist auf eine Anweisung hin, die zu befolgen ist. Detaillierte Anweisungen werden als Piktogramm oder in Textform in der Nähe des Symbols gegeben.
	- Kennzeichnet einen Warnhinweis. Wovor gewarnt wird, wird im Symbol oder in dessen Nähe entweder in Textform oder als Piktogramm beschrieben. - Kennzeichnet einen Vorsichtshinweis. Worauf sich der Vorsichtshinweis bezieht, wird im Symbol oder in dessen Nähe entweder in Textform oder als Piktogramm beschrieben.

■ Verwendungbeschränkungen

Dieser Umrichter dient zum Steuern der Drehzahl von Dreiphasen-Asynchronmotoren für allgemeine industrielle Anwendungen. Der Umrichter liefert ausgangsseitig eine dreiphasige Spannung, die zum Ansteuern eines Einphasen-Wechselstrommotors nicht verwendet werden kann.



Sicherheitsmaßnahmen

- ▼ Der Umrichter darf in keinem Gerät verwendet werden, von dem eine Gefährdung für den menschlichen Körper ausgehen kann oder bei dem eine Fehlfunktion bzw. Betriebsstörung menschliches Leben direkt bedrohen würde (z.B. in Steuerungen für Atomkraftwerksanlagen, in Steuerungsgeräten für die Luft- und Raumfahrt, in verkehrstechnischen Geräten, in Lebenserhaltungssystemen oder Geräten, die bei Operationen eingesetzt werden, in Sicherheitseinrichtungen usw.). Soll der Umrichter für einen speziellen Zweck verwendet werden, setzen Sie sich zuerst mit dem Hersteller in Verbindung.
- ▼ Dieses Produkt wurde unter Einhaltung strengster Qualitätskontrollen hergestellt. Soll es jedoch in Anlagen für kritische Anwendungen - beispielsweise in Anlagen, in denen eine Fehlfunktion eines Signalausgabesystems einen schwerwiegenden Unfall verursachen würde - muss die betreffende Anlage mit Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet werden.
- ▼ Verwenden Sie den Umrichter nicht zum Ansteuern von anderen Lasten als sachgemäß betriebenen Dreiphasen-Asynchronmotoren für allgemeine industrielle Anwendungen. (Eine andere Verwendung als die Ansteuerung von sachgemäß betriebenen Dreiphasen-Asynchronmotoren kann Unfälle verursachen.)

■ Handhabung

I

 Warnung		Referenzabschnitt
 Niemals demontieren	<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie niemals eine Demontage, Veränderung oder Reparatur vor. Dies kann elektrische Schläge, Brände und Verletzungen zur Folge haben. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an den für Sie zuständigen Vertriebshändler. 	2.
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Öffnen Sie nicht die Klemmenblockabdeckung, solange die Betriebsspannung des Umrichters eingeschaltet ist. Das Gerät enthält zahlreiche Teile, die Hochspannung führen. Die Berührung dieser Teile führt zu elektrischen Schlägen. Stecken Sie die Finger nicht in Öffnungen wie z.B. Kabeldurchführungen und Kühllüfterabdeckungen. Es besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr. Legen oder stecken Sie niemals irgendwelche Gegenstände (Kabelstücke, Stäbe, Drähte usw.) in den Umrichter. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr. Sorgen Sie dafür, dass weder Wasser noch sonstige Flüssigkeiten mit dem Umrichter in Berührung gelangen können. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr. 	2.1 2. 2. 2.
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie nach Wiedereinsetzen der Klemmenblockabdeckung die Eingangsspannung ein. Das Einschalten der Eingangsspannung ohne vorheriges Einsetzen der Klemmenblockabdeckung kann zu elektrischen Schlägen führen. Wenn der Frequenzumrichter Rauch oder ungewöhnliche Gerüche oder ungewöhnliche Geräusche abgibt, schalten sie die Betriebsspannung sofort aus. Wird das Gerät in einem solchen Zustand weiterbetrieben, besteht Brandgefahr. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an unsere für Sie zuständige Vertretung. Schalten Sie die Betriebsspannung stets aus, wenn der Umrichter längere Zeit voraussichtlich nicht verwendet wird, da hierbei die Möglichkeit von Fehlfunktionen aufgrund von Undichtigkeiten, Staub und sonstigen Fremdkörpern besteht. Wenn der Umrichter in diesem Betriebszustand verbleibt, besteht Brandgefahr. 	2.1 3. 3.

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Berühren verboten	<ul style="list-style-type: none"> Berühren Sie nicht die Kühlrippen oder Entladungswiderstände. Diese Bauteile sind heiß und können bei Berührung Verbrennungen verursachen. 	3.
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie nur einen Frequenzumrichter, der den Spezifikationen der verwendeten Stromversorgung und des verwendeten Drehstrom-Asynchronmotors entspricht. Wenn der verwendete Frequenzumrichter diesen Spezifikationen nicht entspricht, verhält sich der Antrieb unter Umständen nicht wie erwartet oder es werden gefährliche Bewegungen ausgeführt. Es besteht zudem Brandgefahr durch Überhitzung. 	1.1

■ Transport und Installation

 Warnung		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Installieren oder betreiben Sie den Frequenzumrichter nicht, wenn er beschädigt oder unvollständig ist. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an unsere für Sie zuständige Vertretung. Bringen Sie keine brennbaren Gegenstände in die Nähe des Geräts. Schlägt aufgrund einer Fehlfunktion eine Flamme aus dem Gerät, besteht Brandgefahr. Installieren Sie den Frequenzumrichter nicht an einem Ort, an dem er mit Wasser oder sonstigen Flüssigkeiten in Berührung gelangen könnte. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr. 	1.4.4 1.4.4 1.4.4

I

 Warnung		Referenzabschnitt
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Der Frequenzumrichter darf nur unter den Umgebungsbedingungen betrieben werden, die im Betriebshandbuch vorgeschrieben sind. Ein Einsatz unter anderen Bedingungen kann zu Störfällen führen. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Montieren Sie den Umrichter auf einer Metallplatte. Die Rückwand wird sehr heiß. Montieren Sie den Frequenzumrichter nicht auf einem brennbaren Untergrund, da andernfalls Brandgefahr besteht. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Betreiben Sie den Umrichter nicht ohne die Klemmenblockabdeckung. Andernfalls besteht Stromschlaggefahr. Ein Betrieb ohne die Klemmenblockabdeckung birgt die Gefahr von elektrischen Schlägen und kann zu ernsthaften oder gar tödlichen Verletzungen führen. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Es muss eine Notaus-Vorrichtung installiert sein, die den Systemspezifikationen entspricht (z.B. eine Vorrichtung, die die Eingangsspannung ausschaltet und anschließend eine mechanische Bremse auslöst). Eine sofortige Unterbrechung des Betriebs allein durch den Frequenzumrichter ist nicht möglich – dabei bestünde Unfall- und Verletzungsgefahr. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Alle verwendeten Optionen müssen den Vorgaben von Toshiba entsprechen. Die Verwendung anderer Optionen kann zu Unfällen führen. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Wenn Sie für den Umrichter eine Schaltanlage verwenden, muss diese in einem Schaltschrank installiert sein. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen und von ernsthaften oder gar tödlichen Verletzungen. 	10

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Halten Sie das Gerät beim Transportieren oder Tragen nicht an den Frontplattenabdeckungen. Diese Abdeckungen können sich lösen, und das Gerät kann herunterfallen und Verletzungen verursachen. 	2.
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Installieren Sie das Gerät nicht in Betriebsumgebungen, in denen es erheblichen Vibrationen ausgesetzt sein kann. Hierdurch könnte das Gerät herunterfallen und Verletzungen verursachen. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> Achten Sie beim Abnehmen und Installieren der Klemmenabdeckung mit einem Schraubendreher darauf, mit diesem nicht abzurutschen – Gefahr von Handverletzungen! 	1.3.2
	<ul style="list-style-type: none"> Wenn zu viel Kraft auf den Schraubendreher ausgeübt wird, besteht die Gefahr, dass der Frequenzumrichter zerkratzt wird. 	1.3.2
	<ul style="list-style-type: none"> Trennen Sie das Gerät stets von der Stromversorgung, bevor Sie die Klemmenabdeckung öffnen. Bringen Sie nach Fertigstellung der Verkabelung die Klemmenabdeckung unbedingt wieder in ihrer ursprünglichen Position an. 	1.3.2
	<ul style="list-style-type: none"> Die Haupteinheit muss auf einer Grundplatte installiert werden, die das Gewicht des Geräts tragen kann. Wenn die Einheit auf einer Grundplatte montiert wird, die nicht für das Gewicht der Einheit ausgelegt ist, könnte sie herunterfallen – Verletzungsgefahr! Sollte ein Abbremsen (d.h. ein Anhalten der Motorwelle) erforderlich sein, müssen Sie eine mechanische Bremse installieren. Die integrierte dynamische Bremsfunktion ersetzt keine Haltebremse. Wenn zum Bremsen ausschließlich die integrierte Bremse des Frequenzumrichters verwendet wird, besteht Verletzungsgefahr. 	1.4.4 1.4.4

■ Verkabelung

 Warnung		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Eingangsspannung nicht an die (motorseitigen) Ausgangsklemmen (U/T1,V/T2,W/T3) an. Dies zerstört den Umrichter und kann einen Brand auslösen. 	2.2
	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie die Bremswiderstände nicht an die DC-Klemmen (über PA/+ und PC/-) an. Dies hätte Brandgefahr zur Folge. 	2.2
	<ul style="list-style-type: none"> Berühren Sie innerhalb von 15 Minuten nach dem Ausschalten der Eingangsspannung nicht die Leitungen von Geräten (z.B. Leitungsschutzschaltern), die an die Eingangsseite des Umrichters angeschlossen sind. Dies könnte elektrische Schläge zur Folge haben. 	2.2
	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie die externe Stromversorgung nicht als erstes aus, wenn diese die VIA- oder VIB-Klemme als Digitaleingang verwendet. Dies könnte unerwartete Folgen haben, wenn die VIA- oder VIB-Klemme im EIN-Zustand ist. 	2.2



 Warnung		Referenzabschnitt
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Elektroinstallationsarbeiten dürfen nur von einem Fachmann durchgeführt werden. Wenn die Eingangsspannung von Personen angeschlossen wird, die nicht über das erforderliche Fachwissen verfügen, kann dies zu Bränden oder elektrischen Schlägen führen. • Schließen Sie die (motorseitigen) Ausgangsklemmen korrekt an. Wenn die Phasenfolge nicht stimmt, läuft der Motor rückwärts, was mit Verletzungsgefahr verbunden ist. • Die Verkabelung ist nach der Installation vorzunehmen. Wird sie vor der Installation durchgeführt, kann dies zu Verletzungen oder elektrischen Schlägen führen. • Folgende Schritte müssen vor der Verkabelung durchgeführt werden. <ol style="list-style-type: none"> (1) Schalten Sie die gesamte Eingangsspannung aus. (2) Warten Sie mindestens 15 Minuten, und vergewissern Sie sich anschließend, dass die Charge-Leuchte erloschen ist. (3) Kontrollieren Sie mit einem Prüfinstrument, das Gleichspannungen (800 VDC oder mehr) messen kann, dass die Spannung zu den Gleichspannungs-Hauptstromkreisen (über PA/+ und PC/-) nicht mehr als 45 V beträgt. Wenn diese Schritte nicht richtig ausgeführt werden, kann die Verdrahtung Stromschläge verursachen. • Ziehen Sie die Befestigungsschrauben auf der Klemmenplatte mit dem spezifizierten Drehmoment an. Sind die Schrauben nicht mit dem spezifizierten Drehmoment angezogen, besteht Brandgefahr. • Vergewissern Sie sich, dass die Eingangsspannung im Toleranzbereich zwischen +10% und -15% der Nennspannung liegt, die auf dem Kenndatenetikett angegeben ist (±10% bei Dauerbetrieb unter 100% Last). Liegt die Eingangsspannung nicht im Toleranzbereich zwischen +10% und -15% der Nennspannung liegt (±10% bei Dauerbetrieb unter 100% Last), besteht Brandgefahr. • Setzen Sie einen Parameter F_{IG}, wenn die Klemme VIA oder VIB als Digitaleingang verwendet wird. Wird der Parameter nicht eingestellt, kann eine Funktionsstörung auftreten. 	2.1 2.1 2.1 2.1
	<ul style="list-style-type: none"> • Die Erdungsleitung muss sicher angeschlossen sein. Bei nicht sicher angeschlossener Erdleitung besteht Stromschlag- bzw. Brandgefahr. 	2.1 2.2 10.
	<ul style="list-style-type: none"> • Ziehen Sie die Befestigungsschrauben auf der Klemmenplatte mit dem spezifizierten Drehmoment an. Sind die Schrauben nicht mit dem spezifizierten Drehmoment angezogen, besteht Brandgefahr. 	2.1
	<ul style="list-style-type: none"> • Vergewissern Sie sich, dass die Eingangsspannung im Toleranzbereich zwischen +10% und -15% der Nennspannung liegt, die auf dem Kenndatenetikett angegeben ist (±10% bei Dauerbetrieb unter 100% Last). Liegt die Eingangsspannung nicht im Toleranzbereich zwischen +10% und -15% der Nennspannung liegt (±10% bei Dauerbetrieb unter 100% Last), besteht Brandgefahr. 	1.4.4
	<ul style="list-style-type: none"> • Setzen Sie einen Parameter F_{IG}, wenn die Klemme VIA oder VIB als Digitaleingang verwendet wird. Wird der Parameter nicht eingestellt, kann eine Funktionsstörung auftreten. 	2.2
 Erden	<ul style="list-style-type: none"> • Die Erdungsleitung muss sicher angeschlossen sein. Bei nicht sicher angeschlossener Erdleitung besteht Stromschlag- bzw. Brandgefahr. 	2.1 2.2 10.

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie keine Geräte mit eingebauten Kondensatoren (wie Entstörfilter oder Überspannungsableiter) an die Ausgangsklemmen (Motorseite) an. Dies könnte Brände auslösen. 	2.1

■ Bedienung

 Warnung		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Berühren Sie niemals den internen Steckverbinder, während die obere Klemmenabdeckung des Bedienfelds geöffnet ist. Da dieser Steckverbindung Hochspannung führt, besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen. 	1.3.2

 Warnung		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Berühren Sie niemals Frequenzumrichter-Klemmen, solange eine Spannung am Frequenzumrichter anliegt, auch nicht bei angehaltenem Motor. Das Berühren der Frequenzumrichter-Klemmen bei angeschlossener Spannungsversorgung kann zu einem Stromschlag führen. • Berühren Sie keine Schalter mit nassen Händen, und versuchen Sie nicht, den Frequenzumrichter mit einem feuchten Lappen zu reinigen. Dies kann elektrische Schläge zur Folge haben. • Nähern Sie sich niemals dem Motor im Nothalt-Zustand, wenn die Funktion "Wiederholen" ausgewählt ist. Der Motor könnte plötzlich wiederanlaufen, was Verletzungsgefahr bedeutet. Sicherheitsmaßnahmen ergreifen, z.B. eine Abdeckung am Motor anbringen, um Unfälle durch unerwartetes Wiederanlaufen zu verhindern. 	3. 3. 3.
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Schalten Sie nach Wiedereinsetzen der Klemmenblockabdeckung die Eingangsspannung ein. Wenn das Gerät in einem Schaltschrank installiert ist und mit abgenommener Frontabdeckung betrieben wird, schließen Sie stets zuerst die Schaltschranktüren, bevor Sie die Betriebsspannung einschalten. Das Einschalten der Betriebsspannung bei entfernter Klemmenblockabdeckung oder offenen Schaltschranktüren birgt die Gefahr von elektrischen Schlägen. • Stellen Sie vor dem Zurücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Funktionsstörung sicher, dass die Betriebssignale aus sind. Wird der Frequenzumrichter vor Ausschalten des Betriebssignals zurückgesetzt, kann der Motor plötzlich wiederanlaufen, was Verletzungsgefahr bedeutet. 	3. 3.

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Beachten Sie alle zulässigen Betriebsbereiche der verwendeten Motoren und mechanischen Geräte (siehe Betriebsanleitung zum Motor). Bei Nichteinhaltung dieser Bereiche besteht Verletzungsgefahr. Stellen Sie den Kippschutz-Grenzwert ($F 5 Q 1$) nicht allzu niedrig ein. Wenn der Parameter für den Kippschutz-Grenzwert ($F 5 Q 1$) auf den Strom, den der Motor im lastfreien Betrieb aufnimmt, oder einen niedrigeren Wert eingestellt ist, ist die Kippschutzfunktion ständig aktiv und erhöht die Frequenz, wenn sie davon ausgeht, dass eine Widerstandsbremung stattfindet. Stellen Sie den Parameter für den Kippschutz-Grenzwert ($F 5 Q 1$) unter normalen Betriebsbedingungen nicht auf weniger als 30% ein. 	3. 6.16.2
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Verwenden Sie nur einen Frequenzumrichter, der den Spezifikationen der verwendeten Stromversorgung und des verwendeten Drehstrom-Asynchronmotors entspricht. Wenn der verwendete Frequenzumrichter diesen Spezifikationen nicht entspricht, verhält sich der Antrieb unter Umständen nicht wie erwartet oder es werden gefährliche Bewegungen ausgeführt. Es besteht zudem Brandgefahr durch Überhitzung. Durch die Ein- und Ausgangsleitungen des Umrichters können Leckströme fließen, weil elektrostatische Ladungen am Motor nur unzureichend abgeführt werden, was sich schädigend auf Peripheriegeräte auswirken kann. Der Wert des Ableitstroms wird durch die Trägerfrequenz und die Länge der Netz- und Motorzuleitungen beeinflusst. Messen Sie den Ableitstrom, und treffen Sie die im Referenzabschnitt beschriebenen Abhilfemaßnahmen. 	1.4.1 1.4.3



 Achtung!		Referenzabschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Ein fehlerhaftes Konfigurieren der Einstellungen im Setup-Menü kann zur Zerstörung des Umrichters oder zu Fehlfunktionen führen. 	3.1

■ Bei ausgewählter Betriebsart "Bedienung über abgesetztes Bedienfeld"

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Legen Sie die Parameter für den Wert der Zeitüberschreitung bei der Kommunikation ($F 8 Q 3$), die Aktivität bei einer Kommunikations-Zeitüberschreitung ($F 8 Q 4$) und die Unterbrechungs-Erkennung für die Verbindung zum abgesetzten Tastenfeld ($F 7 3 1$) fest. Wenn diese Parameter nicht ordnungsgemäß eingestellt sind, kann der Umrichter bei einer Unterbrechung der Kommunikation nicht unmittelbar angehalten werden, was mit Verletzungs- und Unfallgefahren verbunden ist. Es müssen eine Notaus-Vorrichtung und eine Verriegelung installiert sein, die den Systemspezifikationen entsprechen. Wenn diese Komponenten nicht ordnungsgemäß installiert sind, kann der Umrichter nicht unmittelbar angehalten werden, was mit Verletzungs- und Unfallgefahren verbunden ist. 	6.19

■ Bei ausgewählter Funktion „Überbrückung von Netzausfällen“

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Halten sie Abstand zu Motoren und mechanischen Geräten. Wenn der Motor wegen eines kurzzeitigen Stromausfalls stehenbleibt, läuft das Gerät nach Wiederanliegen der Betriebsspannung plötzlich an. Dies könnte Verletzungen zur Folge haben. Bringen Sie Warnhinweise zu einem plötzlichen Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Stromausfall an Umrichtern, Motoren und anderen Geräten an, um derartige Unfälle von vornherein auszuschließen. 	6.12.1 6.12.1

■ Bei ausgewählter Funktion „Automatischer Wiederanlauf nach Störung“

 Achtung!		Referenzabschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Halten sie Abstand zu Motoren und anderen Geräten. Wenn der Motor und das Gerät bei Alarmauslösung anhalten, bewirkt die Auswahl der Funktion "Wiederanlaufen", dass diese Geräte nach Ablauf der festgelegten Zeitspanne plötzlich wieder anlaufen. Dies könnte Verletzungen zur Folge haben. Bringen Sie Warnhinweise zu einem plötzlichen Wiederanlauf aufgrund der Funktion "Wiederanlauf" an Umrichtern, Motoren und anderen Geräten an, um derartige Unfälle von vornherein auszuschließen. 	6.12.3 6.12.3

■ Maßnahmen zur Erfüllung der Standards

 Achtung!		Referenz- abschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie im Zuge der vorbeugenden Wartung mindestens einmal pro Jahr, ob die Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" normal arbeitet. 	9.3

■ Wartung und Inspektion

 Warnung		Referenz- abschnitt
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Tauschen Sie keine Bauteile aus. Dies könnte elektrische Schläge, Brände und Verletzungen zur Folge haben. Wenn Bauteile ausgetauscht werden müssen, wenden Sie sich an Ihre örtliche Vertriebsniederlassung. 	14.2
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät muss einmal am Tag inspiziert werden. Werden Inspektion und Wartung des Geräts nicht ordnungsgemäß durchgeführt, bleiben Fehler und Fehlfunktionen möglicherweise unentdeckt, was Unfälle zur Folge haben kann. Führen Sie vor der Inspektion die folgenden Schritte durch. <ol style="list-style-type: none"> Schalten Sie die gesamte Eingangsspannung zum Umrichter aus. Warten Sie mindestens 15 Minuten, und vergewissern Sie sich anschließend, dass die Charge-Leuchte erloschen ist. Kontrollieren Sie mit einem Prüfinstrument, das Gleichspannungen (400/800 VDC oder mehr) messen kann, dass die Spannung zu den Gleichspannungs-Hauptstromkreisen (über PA+ und PC-) nicht mehr als 45 V beträgt. <p>Wenn die Inspektion ohne vorherige Durchführung dieser Schritte vorgenommen wird, besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.</p>	14. 14. 14.2

■ Entsorgung

 Achtung!		Referenz- abschnitt
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Lassen Sie eine Entsorgung des Umrichters durch einen Spezialisten für die Entsorgung von gewerblichem Müll durchführen(*). Wenn Sie den Frequenzumrichter unsachgemäß entsorgen, kann dies zur Explosion von Kondensatoren oder zur Freisetzung von schädlichen Gasen und somit zu Personenschäden führen. (* Personen, die auf die Verarbeitung von Abfällen spezialisiert sind und als "Industriemüll-Sammler und -Transporteure" oder "Industriemüll-Entsorger" bezeichnet werden. Werden Abholung, Transport und Entsorgung von Industriemüll von einer Person durchgeführt, die hierfür keine Lizenz besitzt, kann dies als Verstoß gegen Gesetze geahndet werden (Gesetze über die Reinigung und Verarbeitung von Abfallstoffen). 	16.

■ Anbringen von Aufklebern mit Vorsichtshinweisen

Nachstehend sind Beispiele für Warnhinweis-Aufkleber abgebildet, die dazu dienen, Unfälle im Zusammenhang mit Umrichtern, Motoren und anderen Geräten von vornherein zu vermeiden. Bringen Sie einen entsprechenden Vorsichtshinweis-Aufkleber an einer gut sichtbaren Stelle an, wenn Sie die Wiederanlauf-Funktion (6.12.1) oder die Funktion "Wiederholen" (6.12.3) auswählen.

Wenn der Umrichter auf eine Überbrückung von Netzausfällen programmiert wurde, bringen Sie entsprechende Warnhinweis-Aufkleber an einer Stelle an, an der sie gut sichtbar und lesbar sind.
(Beispiel für einen Warnhinweis-Aufkleber)

 **Vorsicht (automatische Überbrückung von Netzausfällen)**

Halten sie Abstand zu Antrieben und bewegten Teilen. Antriebe und bewegte Teile, die durch einem Netzausfall angehalten wurden, laufen nach Wiederanliegen der Betriebsspannung sofort wieder an.

Wenn die Funktion "Wiederholen" ausgewählt wurde, bringen Sie entsprechende Warnhinweis-Aufkleber an einer Stelle an, an der sie gut sichtbar und lesbar sind.
(Beispiel für einen Warnhinweis-Aufkleber)

 **Vorsicht (automatischer Wiederanlauf nach Störungen)**

Halten sie Abstand zu Antrieben und bewegten Teilen. Antriebe und bewegte Teile, die nach einer Störung angehalten wurden, laufen nach Ablauf einer kurzen Wartezeit automatisch wieder an.

II. Einführung

Vielen Dank für den Kauf des Toshiba Frequenzumrichters TOSVERT VF-MB1.

<p>Dieses Handbuch beschreibt Geräte mit der Software-Version 106. Bitte beachten Sie, dass die Software regelmäßig durch eine neue Version ersetzt wird.</p>



— Inhalt —

I	Sicherheitsvorkehrungen	1
II	Einführung	7
1.	Bitte zuerst lesen	A-1
1.1	Überprüfung des Lieferumfangs	A-1
1.2	Produktbezeichnung	A-2
1.3	Bezeichnungen und Funktionen	A-3
1.4	Anwendungshinweise	A-15
2.	Anschluss	B-1
2.1	Sicherheitshinweise zur Verkabelung	B-1
2.2	Standardanschlüsse	B-3
2.3	Beschreibung der Anschlüsse	B-6
3.	Bedienungsgrundlagen	C-1
3.1	Regionale Grundeinstellungen	C-1
3.2	Vereinfachte Bedienung des VF-MB1	C-3
3.3	Betrieb des VF-MB1	C-7
3.4	Kalibrierung des Analogausgangs und Anschluss einer Anzeige oder Steuerung	C-11
3.5	Schutzfunktionen gegen Überlastung	C-14
3.6	Betrieb mit Festfrequenzen (bis zu 15 Drehzahlen)	C-24
4.	Einstellungen	D-1
4.1	Menüstruktur	D-1
4.2	Einstellen von Parametern	D-3
4.3	Nützliche Funktionen zum Auffinden von Parametern und zum Ändern von Einstellungen	D-8
4.4	Regionaleinstellungen	D-12
4.5	Funktionen der EASY-Taste	D-13
5.	Basisparameter	E-1
5.1	Suchen nach Änderungen mit Hilfe der Historie-Funktion (<i>RUH</i>)	E-1
5.2	Einstellen von Parametern mit der Assistenten-Funktion für Standard-Anwendungen (<i>RUF</i>)	E-2
5.3	Auswählen der Frequenzumrichter-Überlastkennlinie	E-3
5.4	Einstellen der Hoch- und Runterlaufzeit	E-4
5.5	Erhöhen des Anlauf-Drehmoments	E-6
5.6	Auswahl der Betriebsvorgaben	E-8
5.7	Kalibrierung des Analogausgangs und Anschluss einer Anzeige oder Steuerung	E-12
5.8	Auswahl der Drehrichtung (bei Befehlsvorgabe über Bedienfeldtastatur)	E-12
5.9	Maximalfrequenz	E-13
5.10	Obere und untere Grenzfrequenz	E-13
5.11	Eckfrequenz	E-14
5.12	Einstellen der Motorregelung	E-14
5.13	Manuelle Drehmomentanhebung - Erhöhen des Drehmoments bei niedrigen Drehzahlen	E-19
5.14	Schutzfunktionen gegen thermische Überlastung	E-20
5.15	Betrieb mit Festfrequenzen (15 Drehzahlstufen)	E-20
5.16	Prozessleitwert (Sollwert) der PID-Regelung	E-20
5.17	Grund- und Werkseinstellung	E-20
5.18	Prüfen der Regionaleinstellung	E-20
5.19	Modus des Programmiermenüs (vollständig/EASY)	E-20
5.20	Suchen und Zurücksetzen geänderter Parameter	E-20

6.	Erweiterte Parameter	F-1
6.1	Digital-Ausgangsfunktionen.....	F-1
6.2	Spezielle Funktionen für Ein- und Ausgänge.....	F-4
6.3	Funktionen für Digital-Eingänge und Digital-Ausgänge.....	F-6
6.4	Zweiter Basis-Parametersatz (Motor 2).....	F-9
6.5	U/f-Motorregelung mit freier 7-Punkte-Kennlinie	F-10
6.6	Funktionen für die Frequenzvorgabe	F-11
6.7	Betriebsfrequenz (Ausgangsfrequenz).....	F-20
6.8	Gleichstrombremsung	F-21
6.9	Zeitbegrenzung für den Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz f_{L} (Standby-Funktion).....	F-23
6.10	Einrichtbetrieb (Tippbetrieb).....	F-24
6.11	Sprungfrequenzen (zum Vermeiden von Resonanzen).....	F-26
6.12	Festfrequenzen	F-26
6.13	Stoßfreie Umschaltung der Frequenzvorgabe.....	F-27
6.14	PWM-Trägerfrequenz und Lastbegrenzung	F-28
6.15	Spezielle Funktionen für den Störfallsfall	F-31
6.16	Drooping-Regelung	F-45
6.17	Automatischer Teillast-Betrieb mit hoher Drehzahl.....	F-46
6.18	Automatische Steuerung einer mechanischen Bremse	F-47
6.19	Warten während Hoch-/Runterlauf (aussetzen)	F-51
6.20	PID-Regelung.....	F-53
6.21	Einstellen der Motorkonstanten.....	F-57
6.22	Drehmomentbegrenzung	F-63
6.23	Hochlauf-/Runterlauf rampen 1, 2 und 3	F-67
6.24	Schutzfunktionen.....	F-71
6.25	Notfallbetrieb mit Festfrequenz	F-83
6.26	Addieren und Multiplizieren von Analogsignalen	F-84
6.27	Analog-Eingangsfunktion	F-87
6.28	Einstellungsparameter	F-88
6.29	Bedienfeld-Parameter	F-90
6.30	Trendaufzeichnung von Betriebswerten	F-99
6.31	Energiezähler	F-102
6.32	Auswahl der Parameter für den EASY Modus	F-102
6.33	Serielle Kommunikation	F-103
6.34	Permanentmagnet-Motoren	F-112
6.35	Traverse-Betrieb.....	F-112
6.36	Logikfunktionen.....	F-113
7.	Betrieb mit externen Signalen	G-1
7.1	Befehls- und Frequenzvorgabe kombinieren	G-1
7.2	Befehlsvorgabe durch externe Signale	G-2
7.3	Frequenzvorgabe durch externe Signale	G-10
8.	Kontrollieren von Betriebswerten	H-1
8.1	Statusanzeige in der Monitorebene.....	H-1
8.2	Elemente der Monitorebene.....	H-2
8.3	Anzeige von Störungsinformationen.....	H-5
9.	Maßnahmen zur Erfüllung der Standards.....	I-1
9.1	Einhalten der CE-Richtlinie	I-1
9.2	Einhalten der UL- und CSA-Standards.....	I-5
9.3	Erfüllen von Sicherheitsstandards.....	I-6

10. Peripheriegeräte	J-1
10.1 Auswahl von Verkabelungsmaterialien und Geräten	J-1
10.2 Einbau eines Magnetschützes	J-3
10.3 Installation eines Überlastungsrelais	J-4
10.4 Optionale externe Geräte	J-4
10.5 Einbau einer Feldbusoption	J-5
11. Parameterliste	K-1
11.1 Frequenzvorgabe	K-1
11.2 Basisparameter	K-1
11.3 Erweiterte Parameter	K-5
11.4 Werkseinstellungen (abhängig von der Nennleistung)	K-27
11.5 Grundeinstellungen (gemäß Regionaleinstellungen im Einrichtmenü)	K-27
11.6 Digital-Eingangsfunktionen	K-31
11.7 Digital-Ausgangsfunktion	K-32
12. Spezifikationen	L-1
12.1 Modelle und ihre Standardspezifikationen	L-1
12.2 Außenabmessungen und Gewicht	L-4
13. Abhilfemaßnahmen bei Störungen	M-1
13.1 Ursachen von Störungsmeldungen und Warnungen	M-1
13.2 Fortsetzen des Betriebs nach einer Störung	M-8
13.3 Wenn der Motor nicht läuft, aber keine Störungsmeldung vorliegt	M-9
13.4 So ermitteln Sie die Ursachen weiterer Probleme	M-10
14. Inspektion und Wartung	N-1
14.1 Planmäßige Inspektion	N-1
14.2 Regelmäßige Inspektion	N-2
14.3 Anruf beim Service	N-4
14.4 Lagerung des Umrichters	N-4
15. Garantie	O-1
16. Entsorgung des Frequenzumrichters	P-1

1. Bitte zuerst lesen

1.1 Überprüfung des Lieferumfangs

Bevor Sie das gekaufte Produkt einsetzen, überprüfen Sie bitte die Lieferung.

⚠ Achtung!

!
Vorgeschriebene Maßnahme

Verwenden Sie nur einen Frequenzumrichter, der den Spezifikationen der verwendeten Stromversorgung und des verwendeten Drehstrom-Asynchronmotors entspricht. Wenn der verwendete Frequenzumrichter diesen Spezifikationen nicht entspricht, verhält sich der Antrieb unter Umständen nicht wie erwartet oder es werden gefährliche Bewegungen ausgeführt. Es besteht zudem Brandgefahr durch Überhitzung.

1

Leistungsschild

Frequenzumrichter-Haupteinheit

Typenschild

Modell
Netzspannung
Motornennleistung

VF-MB1
1PH-200/240V-0.2kW/0.25HP



Frequenzumrichtertyp
Nennleistung
Netzspannung
Nenn-eingangsstrom
Nenn-ausgangsstrom

TOSHIBA
TRANSISTOR INVERTER
VFMB1S-2002PL

0.2kW-0.6kVA-0.25HP (10)

	INPUT	OUTPUT
1PH	200...240	3PH 200...240
F(r)	50/60	0.1...500
	3.4/2.8	1.5

Short circuit current Id 1000A
240V when protected by fuse, Class CC 7A max

Serial No. 1942 16001202 0001 (1)
Made in Japan
Motor Overload Protection Class 10

SB 21192

UL LISTED 170M
IND. CONTEQ.
E204768

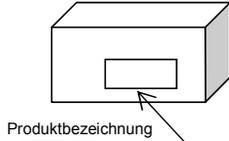
TOSHIBA INDUSTRIAL PRODUCTS SALES CO. TSJ

Verpackung

Sicherheitshinweischild

Einrichtinformation

Sicherheitshinweischild



PLEASE read this safety manual carefully after power on.

WARNING If abnormal cooling fan noise and abnormal vibration or the power is not the rated value occurs.

Item No.	Location	Condition
1	1.1	1.1
2	2.1	2.1
3	3.1	3.1
4	4.1	4.1
5	5.1	5.1
6	6.1	6.1
7	7.1	7.1
8	8.1	8.1
9	9.1	9.1
10	10.1	10.1
11	11.1	11.1
12	12.1	12.1
13	13.1	13.1
14	14.1	14.1
15	15.1	15.1
16	16.1	16.1
17	17.1	17.1
18	18.1	18.1
19	19.1	19.1
20	20.1	20.1
21	21.1	21.1
22	22.1	22.1
23	23.1	23.1
24	24.1	24.1
25	25.1	25.1
26	26.1	26.1
27	27.1	27.1
28	28.1	28.1
29	29.1	29.1
30	30.1	30.1
31	31.1	31.1
32	32.1	32.1
33	33.1	33.1
34	34.1	34.1
35	35.1	35.1
36	36.1	36.1
37	37.1	37.1
38	38.1	38.1
39	39.1	39.1
40	40.1	40.1
41	41.1	41.1
42	42.1	42.1
43	43.1	43.1
44	44.1	44.1
45	45.1	45.1
46	46.1	46.1
47	47.1	47.1
48	48.1	48.1
49	49.1	49.1
50	50.1	50.1

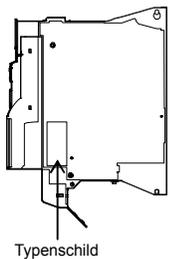
1. Read the instruction manual.
2. Do not open the cover while power is applied or for 15 minutes after power has been removed.
3. Ensure proper earth connection.

警告

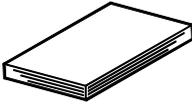
けが、感電、火災のおそれがあります。
・取扱説明書の注意事項を熟読のこと。
・通電中及び電源遮断後15分以内は
扉を開けず電源を行わないこと。
・確実に接地を行うこと。

DANGER

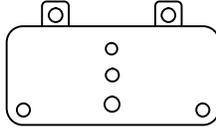
Risk of injury, electric shock or fire.
・ Read the instruction manual.
・ Do not open the cover while power is applied
or for 15 minutes after power has been
removed.
・ Ensure proper earth connection.



E6581697 (Englisch)



Betriebsanleitung



EMV-Platte

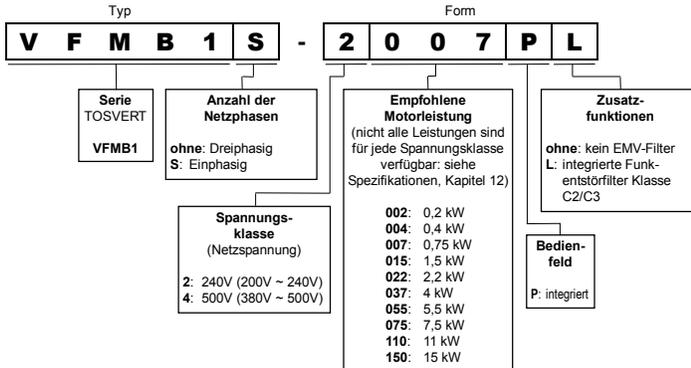
Aufkleber in 6 Sprachen



Warnschilder

1.2 Produktbezeichnung

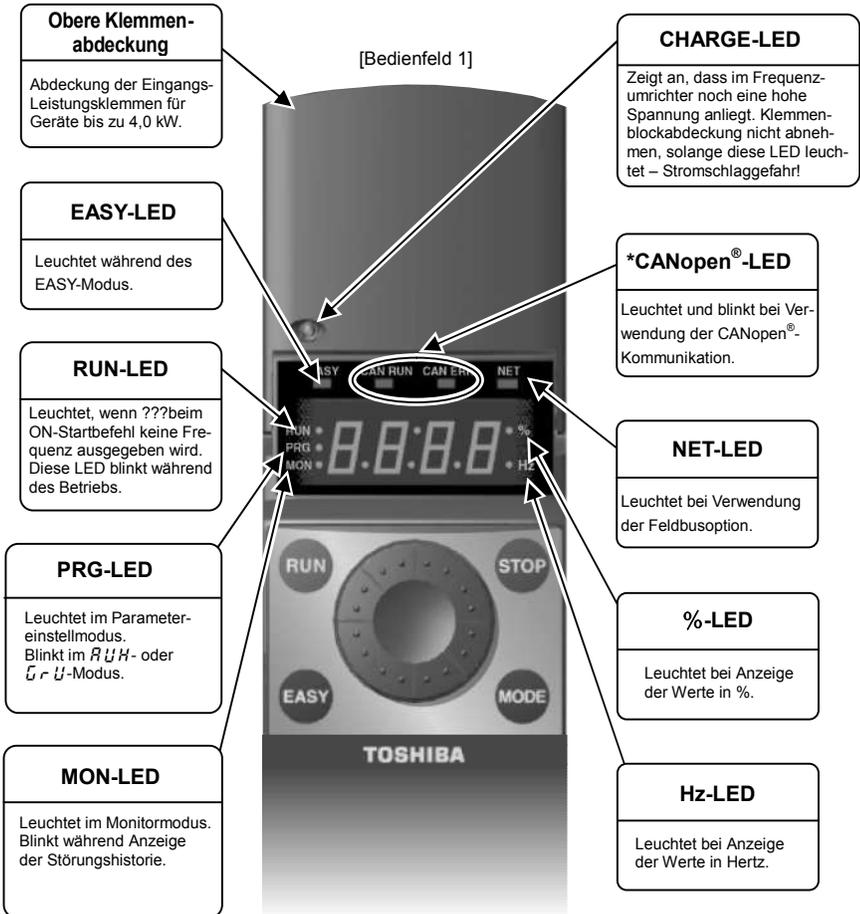
Siehe hierzu auch die Angaben auf dem Typenschild



Vorsicht! Vor dem Überprüfen der Angaben auf dem Typenschild eines im Schaltschrank eingebauten Frequenzumrichters immer zuerst die Stromversorgung ausschalten!

1.3 Bezeichnungen und Funktionen

1.3.1 Außenansicht



* CANopen ist das eingetragene Warenzeichen von CAN in Automation.

[Bedienfeld 2]

RUN-Taste

Bei leuchtender RUN-LED bewirkt das Drücken dieser Taste das Starten des Betriebs.

EASY-Taste

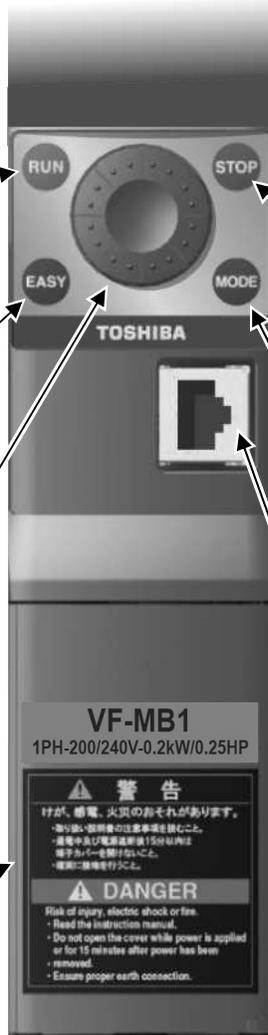
Zum Umschalten zwischen einfachem und Standard-Einstellmodus.

Einstellrad

Durch Drehen des Rads nach links oder rechts werden Betriebsfrequenz, ??? Zyklusparameter und ??? Zyklen in den Menüs innerhalb der Parameter verändert. Durch Drücken der Mitte des Einstellrads werden Operationen ausgeführt und Werte bestimmt.

Steuerklemmen-abdeckung

Dies ist die Steuerklemmenblock-Abdeckung. Diese Abdeckung vor Inbetriebnahme immer schließen, um versehentliches Berühren des Klemmenblocks zu verhindern. Die Seriennummer steht auf der Rückseite.

**STOP-Taste**

Bei blinkender RUN-LED bewirkt das Drücken dieser Taste das Herunterlaufen und

MODE-Taste

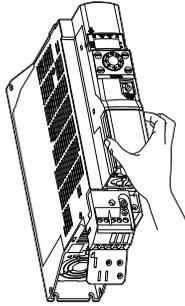
Zum Umschalten zwischen Run-, Einstell- und Zustandsüberwachungsmodus.

RS485-Buchse

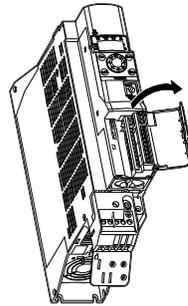
RJ45-Buchse für RS485/CANopen-Kommunikation und andere Optionen

[Öffnen der Steuerklemmenabdeckung]

1)



2)



1

★Erläuterung zu 7-Segment LED-Anzeige

Buchstaben und Ziffern werden folgendermaßen dargestellt:

LED-Anzeige (Ziffern)

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	-

LED-Anzeige (Buchstaben)

Aa	Bb	C	c	Dd	Ee	Ff	Gg	H	h	I	i	Jj	Kk	Ll
A	b	C	c	d	E	F	G	H	h	I	i	J	K	L
Mm	Nn	O	o	Pp	Qq	Rr	Ss	Tt	Uu	Vv	Ww	Xx	Yy	Zz
M	n	O	o	P	q	r	S	t	U	v	W	X	y	Z

1.3.2 Öffnen von Klemmenabdeckung und Klemmenblock

⚠ Vorsicht!



Verboten

- Niemals die Kontakte der Leistungsanschlüsse berühren, während die obere Abdeckung des Bedienfelds geöffnet ist.
Es besteht Stromschlaggefahr, weil dieser eine hohe Spannung führt.

⚠ Achtung!



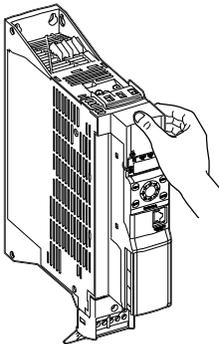
Vorgeschriebene
Maßnahme

- Beim Abnehmen und Anbringen der Klemmenabdeckung oder des Klemmenblocks mittels eines Schraubendrehers darauf achten, mit diesem nicht abzurutschen – Gefahr von Handverletzungen!
- Wenn zuviel Kraft auf den Schraubendreher ausgeübt wird, besteht die Gefahr, dass der Frequenzumrichter zerkratzt wird.
- Vor Abnehmen der Klemmenabdeckung immer zuerst die Stromversorgung ausschalten und warten, bis die CHARGE-LED erloschen ist.
- Nach Fertigstellung der Anschlüsse unbedingt die Klemmenabdeckung wieder anbringen.

Beim Öffnen der Klemmenabdeckung und Abziehen des steckbaren Motorabgangs ist wie folgt vorzugehen.

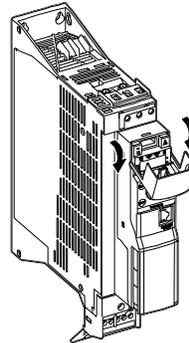
- (1) Öffnen der oberen Klemmenabdeckung (Eingangsklemmenabdeckung) (VFMB1S-2002 bis 2022PL, VFMB1-4004 bis 4037PL)

1)



Klappeabdeckung an der Oberseite festhalten.

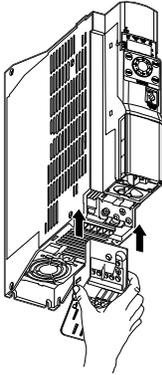
2)



Abdeckung durch Ziehen und Schwenken nach unten öffnen.

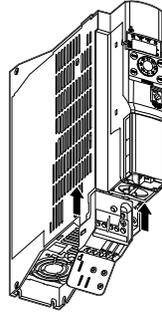
(2) Montieren des steckbaren Motorabgangs (VFMB1S-2002 bis 2022PL, VFMB1-4004 bis 4037PL)

1)



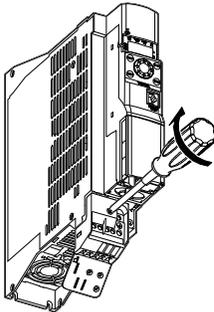
Klemmenblock an der Unterseite des Frequenzumrichters ansetzen.

2)



Klemmenblock nach oben einschieben.

3)

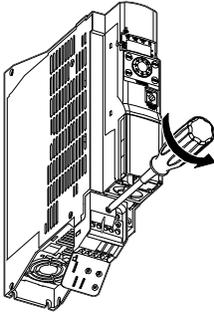


Mittlere Befestigungsschraube z.B. mittels eines Kreuz-Schraubendrehers festziehen. Dann die rechte Erdungsschraube einsetzen und mittels eines Schraubendrehers festziehen.

1

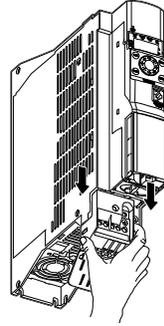
(3) Abnehmen des steckbaren Motorabgangs (VFMB1S-2002 bis 2022PL, VFMB1-4004 bis 4037PL)

1)



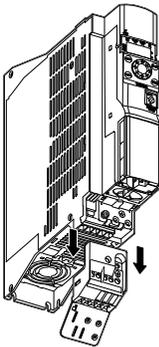
Erdungsschraube und Befestigungsschraube
mittels eines Kreuz-Schraubendrehers lösen.
Schrauben gut aufbewahren.

2)



Klemmenblock nach unten abziehen.

3)

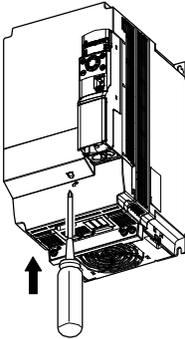


Klemmenblock abzunehmen.

1

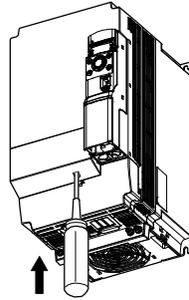
(4) Abnehmen der Leistungsklemmenabdeckung (VFMB1-4055 bis 4150PL)

1)



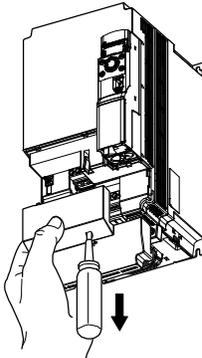
Einen Schraubendreher oder ein anderes dünnes Werkzeug in das mit dem Symbol  gekennzeichnete Loch einführen.

2)



Den Schraubendreher mit wenig Kraft hineindrücken und in dieser Position halten.

3)



Sollte sich die Klemmenabdeckung nicht nach unten schieben lassen, einen dickeren oder längeren Schraubendreher verwenden.

★ Nach Fertigstellung der Anschlüsse unbedingt die Klemmenabdeckung wieder in ihrer ursprünglichen Position anbringen.

1

1.3.3 Leistungs- und Steuerklemmenblock

1) Leistungsklemmen

Kabelschuhe mit Kunststoffschlauch schützen oder isolierte Kabelschuhe verwenden.

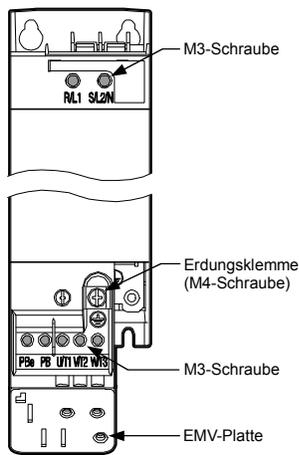
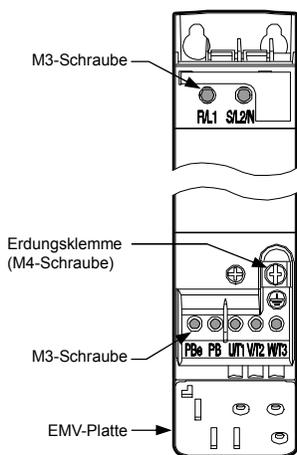
Zum Lösen und Festziehen der Schrauben einen Schlitz- oder Kreuzschlitzschraubendreher verwenden.

Modelle	VFMB1S-2002 bis 2022PL VFMB1-4004 bis 4037PL			VFMB1-4055 bis 4150PL				
	Schraubengröße	Drehmoment		Abisolierte Länge	Schraubengröße	Drehmoment		Abisolierte Länge
Eingang	M3	0,6 Nm	5,3 lb•in	7–8 mm	M4	1,4 Nm	12,4 lb•in	9–10 mm
Ausgang	M3	0,8 Nm	7,1 lb•in	9–10 mm				
Erde (für Eingang)	M5	3,0 Nm	26,6 lb•in	-	M5	3,0 Nm	26,6 lb•in	-
Erde (für Ausgang)	M4	1,4 Nm	12,4 lb•in	-				

Genaue Funktionen der einzelnen Anschlüsse siehe Abschnitt 2.3.1.

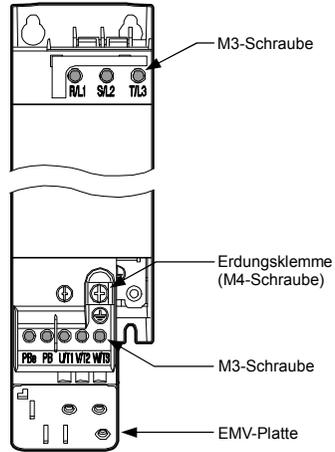
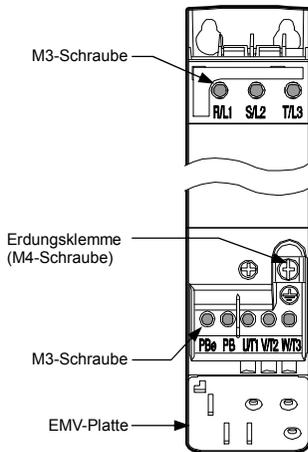
VFMB1S-2002 bis 2007PL

VFMB1S-2015, 2022PL



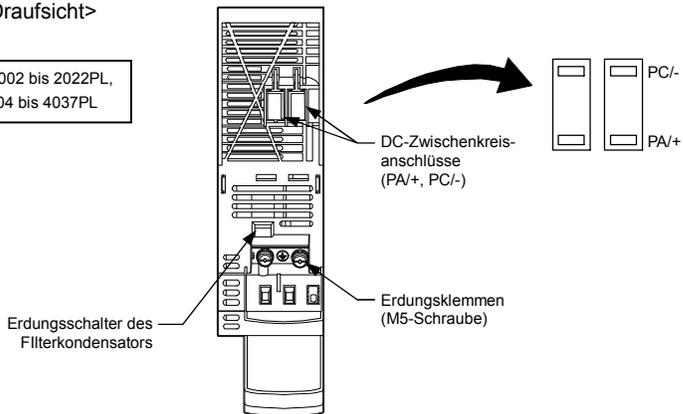
VFMB1-4004 bis 4015PL

VFMB1-4022, 4037PL



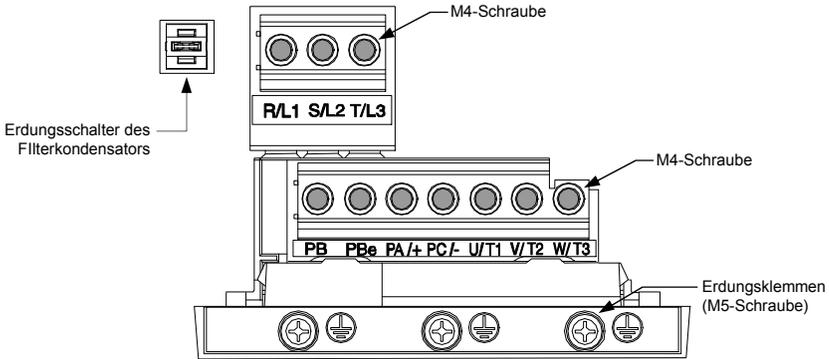
<Draufsicht>

VFMB1S-2002 bis 2022PL,
VFMB1-4004 bis 4037PL

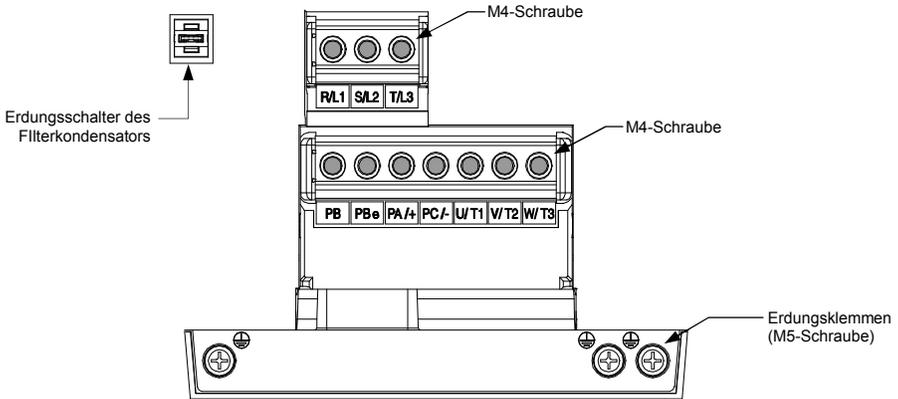


1

VFMB1-4055, 4075PL



VFMB1-4110, 4150PL



- Hinweis 1) Um die Klemmen PB, PB_e, PA/+ und PC/- anzuschließen, brechen Sie die vorgestanzten Kunststoffteile in der Klemmenabdeckung heraus.
- Hinweis 2) Darauf achten, dass keine Aderenden aus dem Klemmenblock herausstehen.

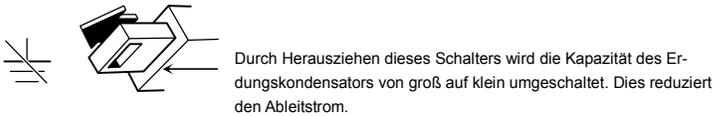
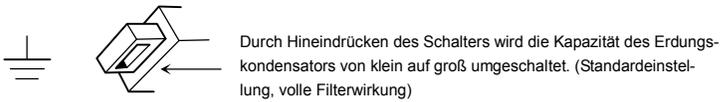
2) Erdungsschalter des Filterkondensators

Dieser Frequenzumrichter verfügt über integrierte Funkentstörfilter mit starker Dämpfung, welche über Kondensatoren geerdet sind.

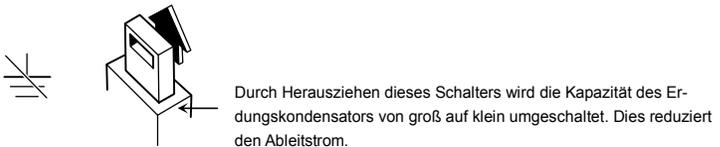
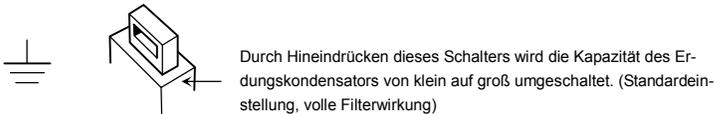
Mittels eines Trennschalters kann die Kapazität des Kondensators verringert werden, um den Ableitstrom aus dem Frequenzumrichter zu reduzieren. Jedoch wird dadurch auch die Filterwirkung des Funkentstörfilters reduziert, und der Antrieb wird dadurch eventuell nicht mehr konform mit geltenden EMV-Vorschriften betrieben.

Nur bei ausgeschalteter Stromversorgung umschalten.

VFMB1S-2002 bis 2022PL, VFMB1-4004 bis 4037PL



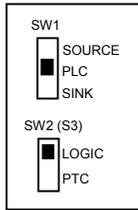
VFMB1-4055 bis 4150PL



1

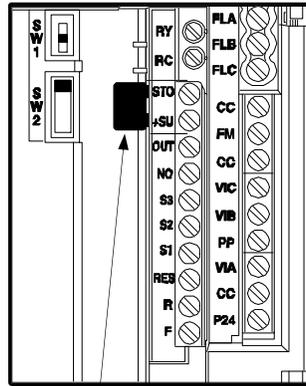
3) Steuerklemmenblock

Der Steuerklemmenblock ist bei allen Geräten gleich.



Schraubengröße	Empfohlenes Anzugsmoment
M3-Schraube	0,5 N·m
	4,4 lb·in

Isolierte Länge: 6 mm
 Schraubendreher: Kleiner Schlitzschraubendreher
 (Klingendicke: 0,6 mm, Klingbreite: 3,5 mm)



Kurzschlussbrücke

Genaue Funktionen der einzelnen Anschlüsse siehe Abschnitt 2.3.2.

Leiterquerschnitt

Leiter	1 Leitung	2 Leitungen gleichen Querschnitts
Massivdraht	0,3–1,5 mm ² (AWG 22-16)	0,3–0,75 mm ² (AWG 22-18)
Litzendraht		

Empfohlene Quetschhülse

Zur Verbesserung der Effizienz und Zuverlässigkeit der Verdrahtung empfiehlt sich die Verwendung von Quetschhülsen, beispielsweise:

Leiterquerschnitt mm ² (AWG)	Typ	
	PHOENIX CONTACT	Dinkle International, Ltd.
0,34 (22)	AI 0.34-6TQ	DN00306
0,5 (20)	AI 0.5-6WH	DN00506
0,75 (18)	AI 0.75-6GY	DN00706
1 (18)	AI 1-6RD	DN01006
1,5 (16)	AI 1.5-8BK	DN01508
*2 2 x 0,5 (-)	AI TWIN2 X 0.5-8WH	DTE00508
*2 2 x 0,75 (-)	AI TWIN2 X 0.75-8GY	DTE00708

*1: Crimpzange beispielsweise CRIMPFOX ZA3 (PHOENIX CONTACT), CT1 (Dinkle International, Ltd.)

*2: Diese Quetschhülsen gestatten das praktische Crimpen von zwei Drähten in einer Quetschhülse.

1

1.4 Anwendungshinweise

1.4.1 Motoren

Zum Betrieb von Motoren mit Frequenzumrichtern folgende Punkte besonders beachten.

 Achtung!	
 Vorgeschriebene Maßnahme	Verwenden Sie nur einen Frequenzumrichter, der den Spezifikationen der verwendeten Stromversorgung und des verwendeten Drehstrom-Asynchronmotors entspricht. Wenn der verwendete Frequenzumrichter diesen Spezifikationen nicht entspricht, verhält sich der Antrieb unter Umständen nicht wie erwartet oder es werden gefährliche Bewegungen ausgeführt. Es besteht zudem Brandgefahr durch Überhitzung.

Vergleich mit Netzstrombetrieb

Dieser Frequenzumrichter arbeitet mit Sinus-Pulsweitenmodulation. Jedoch sind Ausgangsspannung und Ausgangsstrom nicht perfekt sinusförmig, sondern sie haben eine leicht verzerrte Sinusform. Im Vergleich zum Netzstrombetrieb sind deshalb Motortemperatur, Geräuschentwicklung und Vibrationen etwas höher bzw. stärker.

Betrieb mit niedrigen Drehzahlen

Bei Dauerbetrieb mit niedrigen Drehzahlen und in Verbindung mit einem Universalmotor kann die Kühlwirkung des Motors vermindert sein. In einem solchen Fall sollte mit einer im Vergleich zur Nennlast reduzierten Last gearbeitet werden.

Für Dauerbetrieb mit niedrigen Drehzahlen bei Nenndrehmoment empfehlen wir die Verwendung eines Toshiba VF-Motors oder eines für die Verwendung mit einem Frequenzumrichter ausgelegten zwangsgelühten Motors. Bei Betrieb in Verbindung mit einem solchen Motor muss der Motor-Überlastschutz des Frequenzumrichters (Parameter \overline{UL} , siehe Abschnitt 3.5) auf Betrieb mit VF-Motor/fremdgelüht eingestellt werden.

Einstellen des elektronischen Überlastschutzes

Der elektronische Überlastschutz dieses Frequenzumrichters schützt vor Überlast. Das Lastverhältnis (Nennstrom des Motors zu Nennausgangsstrom des Umrichters, Parameter ξ , siehe Abschnitt 3.5) muss entsprechend eingestellt werden.

Verwenden eines Kaltleiters

An den Eingangsklemmen CC-S3 kann ein PTC oder PT100 Kaltleiter angeschlossen werden und nach Einstellung der Parameter $F147$, $F545$ und $F546$ (siehe Abschnitt 6.24.15) vom Frequenzumrichter überwacht werden. Eine Temperaturwarnung kann über eins der Relais oder den Transistorausgang ausgegeben werden und/oder der Betrieb mit einer Störungsmeldung abgebrochen werden.

Betrieb mit hohen Drehzahlen und oberhalb der Nennfrequenz des Motors

Bei Betrieb oberhalb der Nennfrequenz des Motors treten in erhöhtem Maß Geräusche und Vibrationen auf. Es ist auch möglich, dass bei einem solchen Betrieb die mechanische Belastungsgrenze des Motors überschritten wird. Vor einem Betrieb des Motors oberhalb seiner Nennfrequenz sollten Sie daher unbedingt beim Hersteller des Motors nachfragen, ob ein solcher Betrieb zulässig ist.

Schmierung von Untersetzungsgetrieben und Getriebemotoren

Bei Betrieb eines ölgeschmierten Untersetzungsgetriebes oder Getriebemotors mit niedrigen Drehzahlen nimmt die Schmierwirkung ab. Erkundigen Sie sich beim Hersteller des Untersetzungsgetriebes nach dem zulässigen Drehzahlbereich und stellen Sie die untere Grenzfrequenz (Parameter \underline{L}) entsprechend ein.

Niedrige Lasten und trägheitsarme Lasten

Bei leichten Lasten von weniger als 5% der Nennlast oder bei sehr trägheitsarmen Lasten läuft der Motor unter seltenen Umständen instabil und kann es zu Schwingungen oder Überströmen (mit Ansprechen des Überstromschutzes) kommen. In diesem Fall muss eine niedrigere PWM-Taktfrequenz (Parameter $F300$) eingestellt werden.

Auftreten von Instabilitäten

Bei folgenden Last- und Motorkombinationen können Instabilitäten auftreten:

- In Verbindung mit einem Motor, der die für den Frequenzumrichter empfohlene Nennleistung überschreitet
- In Verbindung mit einem Motor, der eine viel kleinere Nennleistung als die für den Frequenzumrichter empfohlene Nennleistung aufweist.
- In Verbindung mit Sondermotoren

In solchen Fällen sollte am Frequenzumrichter eine niedrigere PWM-Taktfrequenz (Parameter $F3Q0$) eingestellt werden.

- In Verbindung mit Kupplungen oder Getrieben zwischen Last und Motoren, die ein großes Flankenspiel aufweisen

In diesem Fall verwenden Sie Hochlauf-/Runterlauframpen mit S-Form (Parameter $F5Q2$, $F5Q3$, $F5I2$) oder passen Sie bei Vektorregelung die Einstellung des Trägheitsmoments (Parameter $F459$) an oder schalten Sie auf U/f-Regelung (Parameter Pt) um.

- Bei stark schwankenden Lasten, wie sie z.B. bei der Bewegung von Kolben auftreten

In diesem Fall passen Sie bei Vektorregelung die Einstellung des Trägheitsmoments (Parameter $F459$) an oder schalten Sie auf U/f-Regelung (Parameter Pt) um.

Abbremsen eines Motors nach Unterbrechung der Stromversorgung

Nach Unterbrechung der Stromversorgung geht ein Motor in den Freilauf über und wird nicht verzögert. Um den Motor nach einer Unterbrechung der Stromversorgung schnell anzuhalten, muss er über eine Hilfsbremse verfügen. Es gibt verschiedene Arten von Bremsen, sowohl elektrische als auch mechanische. Wählen Sie die am besten für Ihr System geeignete Bremse aus.

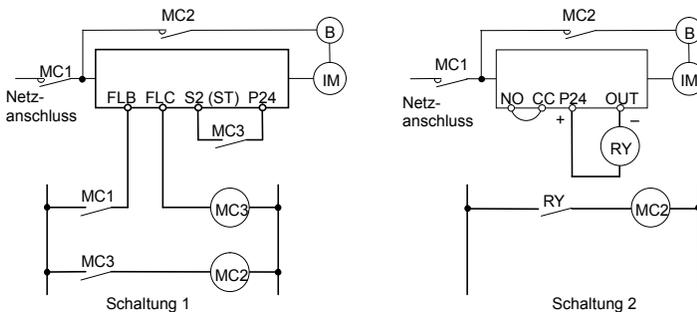
Abhängig von Anwendung und Motor kann der Frequenzumrichter einen geführten Runterlauf nach Netzausfall ausführen. Der Betrieb wird dabei solange aufrecht erhalten, wie die vom Motor aufgenommene Energie ausreicht um den Frequenzumrichter zu versorgen (siehe Abschnitt 6.15.2).

Generatorischer Betrieb

In Verbindung mit einer Last, die ein generatorisches Drehmoment erzeugt, wird unter Umständen die Überspannungs- oder Überstromschutzfunktion des Frequenzumrichters aktiviert, so dass eine Störungsmeldung ausgegeben wird. Verwenden Sie einen Bremswiderstand oder eine Energierückspeiseeinheit (siehe Abschnitte 6.15.4 und 6.15.5)

Motoren mit mechanischer Bremse

Eine mechanische Bremse kann nicht direkt an den Ausgang des Frequenzumrichters angeschlossen werden, da diese Bremse nicht sofort gelöst werden wird, da die Spannung beim Anlaufen des Motors zu niedrig ist. Deshalb die Bremse über ein Schütz direkt ans Netz anschließen und das Schütz mit den Ausgangsfunktionen des Frequenzumrichters steuern.



In Schaltung 1 wird die Bremse über MC2 und MC3 betätigt und gelöst. Verwenden Sie die Eingangsfunktion ST (Freigabe), um den Frequenzumrichter immer sofort abzuschalten, wenn die Bremse angezogen wird. Ansonsten könnte der Frequenzumrichter gegen die angezogene Bremse arbeiten.

In Schaltung 2 wird die Bremse durch die Ausgangsfunktionen 4/5 (LOW/LOWN) oder mit der Bremsfunktion 68/69 (BR/BRN) betätigt und gelöst.

Schutz der Wicklungsisololation gegen schnellen Spannungsanstieg (hohes dU/dt)

In einem System, in dem ein Frequenzumrichter der 500-V-Klasse den Betrieb eines Motors steuert, können z.B. durch Leitungsreflexionen hohe Spannungsanstiege entstehen. Wirken diese über lange Zeit auf die Motorwicklung ein, kann deren Isolierung Schaden nehmen, je nachdem, welche Kabellänge, Kabelführung und Kabeltypen verwendet wurden.

Die folgenden Beispiele sind Maßnahmen gegen schnellen Spannungsanstieg:

- (1) Verringern der PWM-Taktfrequenz (Parameter $F \ 3 \ 0 \ 0$) des Frequenzumrichters.
- (2) Einstellen des Parameters $F \ 3 \ 15$ auf 2 oder 3 (Automatische Anpassung der PWM-Taktfrequenz).
- (3) Verwenden eines Motors mit hoher Isolationsfestigkeit (für den Umrichterbetrieb vorgesehene Motoren).
- (4) Einfügen einer Motordrossel oder eines Motorfilters (Sinusfilter, dU/dt -Filter) in der Motorleitung zwischen Frequenzumrichter und Motor.

1.4.2 Frequenzumrichter

Überstromschutz

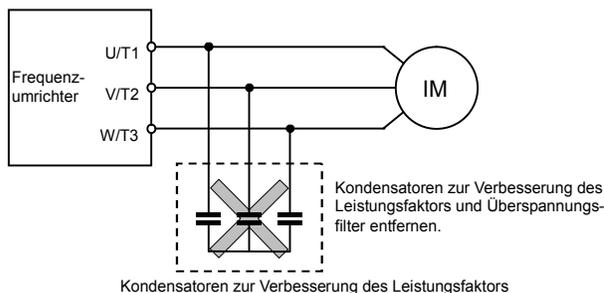
Der Frequenzumrichter verfügt über eine Schutzfunktion gegen Überstrom im Leistungsteil. Die empfohlene Motornennleistung entspricht dem zulässigen Maximalstrom des Frequenzumrichters. Wenn ein Motor geringerer Leistung angeschlossen wird, sollten Überstromwert und elektronischer Überlastschutz entsprechend angepasst werden. Zu diesen Anpassungen siehe Abschnitt 6.24.2.

Frequenzumrichterleistung

Niemals einen Frequenzumrichter niedriger Ausgangsleistung zum Steuern eines Motors hoher Leistung (eines um zwei oder mehr Leistungsstufen größeren Motors) verwenden, auch dann nicht, wenn der Motor mit einer geringen Last betrieben wird. Die Welligkeit des Stroms würde dann zu einem erhöhten Ausgangs-Spitzenstrom führen, wodurch der Überstromschutz aktiviert werden könnte.

Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors (Blindstromkompensation)

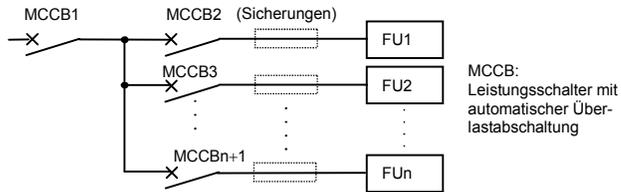
Auf der Ausgangsseite des Frequenzumrichters dürfen keine Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors angeschlossen werden. Bei Verwendung eines Motors, der bereits über Kondensatoren zur Verbesserung des Leistungsfaktors verfügt, müssen diese Kondensatoren entfernt werden. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen des Frequenzumrichters und zur Zerstörung der Kondensatoren kommen.



Betrieb mit einer anderen Spannung als der Nennspannung

Der Frequenzumrichter darf ausschließlich an eine Stromversorgung angeschlossen werden, deren Spannung gleich der auf dem Typenschild angegebenen Nennspannung ist. Wenn er an eine Stromversorgung angeschlossen werden muss, deren Spannung nicht der Nennspannung entspricht, dann muss diese Spannung mittels eines Transformators auf die Nennspannung herauf- oder heruntertransformiert werden.

Stromkreisunterbrechung und Leitungsschutz bei Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an dieselbe Stromversorgung



Absichern einzelner Frequenzumrichter

Der Leistungsteil der Frequenzumrichter ist intern nicht durch eine Sicherung geschützt. Daher müssen bei Anschluss mehrerer Frequenzumrichter an dieselbe Stromversorgung die Trenneigenschaften so gewählt werden, dass bei einem Kurzschluss in einem der Frequenzumrichter nur MCCB2 bis MCCBn+1 auslösen und MCCB1 nicht auslöst. Wenn die erforderlichen Eigenschaften nicht realisiert werden können, muss hinter MCCB2 bis MCCBn+1 eine stromkreisunterbrechende Sicherung installiert werden.

Nicht vernachlässigbare harmonische Verzerrungen der Netzspannung

Wenn die harmonischen Verzerrungen der Netzspannung nicht vernachlässigbar sind, weil der Frequenzumrichter zusammen mit anderen Verzerrungen verursachenden Systemen wie Systemen mit Thyristoren oder Frequenzumrichtern hoher Leistung an dieselbe Stromversorgung angeschlossen ist, muss zur Verbesserung des Eingangs-Leistungsfaktors, zur Verringerung von Oberwellen höherer Ordnung und zur Löschung externer Spannungsschöße eine Netzdrossel installiert werden.

■ Entsorgung

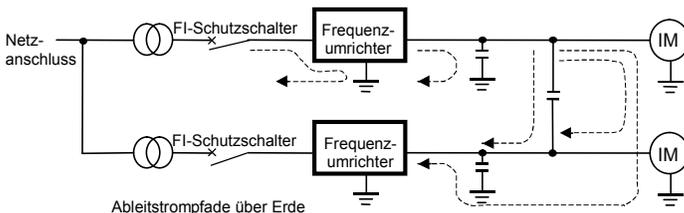
Siehe Kapitel 16.

1.4.3 Maßnahmen gegen Ableitstrom

⚠ Achtung!	
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Ableitströme werden durch die Erdungskondensatoren der Funkenstörfilter und durch den Kapazitätsbelag der Motorleitung und des Motors verursacht. Diese können den Schutz gegen Berühren beeinträchtigen, sowie die Funktion von anderen Einrichtungen stören. Der Wert des Ableitstroms steigt mit der PWM-Trägerfrequenz und der Länge der Netz- und Motorleitung. Wenn die gesamte Länge der Motorleitung (Leitung zwischen einem Frequenzumrichter und dem/den angeschlossenen Motor/en) über 100 m beträgt, kann es sogar bei Motor-Leerlaufstrom zu einer Aktivierung des FI-Schutzes kommen. Verwenden Sie allstromsensitive, für den Betrieb mit Frequenzumrichtern zugelassene FI-Schutzschalter. Wenden Sie sich an die für Sie zuständige Vertriebsniederlassung um Fragen zu Ableitströmen zu klären.

(1) Auswirkungen von Ableitströmen über Erde

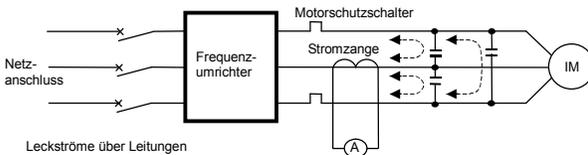
Ableitströme haben zur Folge, dass Fehlerstromschutzschalter, Ableitstromrelais, Isolationswächter, Brandmelder und Sensoren eventuell nicht mehr richtig funktionieren, und können Rundfunkempfang und Strommessungen mit einer Stromzange beeinträchtigen.



Gegenmaßnahmen:

- Wenn keine Funkstörungen oder ähnliche Probleme zu erwarten sind, den integrierten Entstörfilter-Kondensator mittels des Erdungsschalters von der Erde trennen.
- PWM-Trägerfrequenz verringern.
Die Einstellung der PWM-Trägerfrequenz erfolgt mittels des Parameters $F_{\text{P}} \text{ } \overline{\text{00}}$. Das elektromagnetische Störfeld wird verringert, das akustische Motorgeräusch nimmt zu.
- Geräte zur Reduktion von hochfrequenten Ableitströmen verwenden.

(2) Auswirkungen von Leckströmen über Leitungen

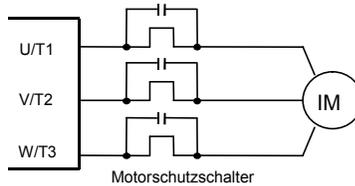


(1) Motorschutzschalter

Der Hochfrequenzanteil des Motorstroms erhöht die Strom-Effektivwerte und bewirkt, dass extern angeschlossene Motorschutzschalter unter Umständen nicht mehr richtig funktionieren. Dies gilt verstärkt bei Motoren mit Nennleistungen unter 4kW.

Gegenmaßnahmen:

1. Den in den Frequenzumrichter integrierten elektronischen Überlastschutz verwenden. (siehe Abschnitt 3.5). Die Einstellung des elektronischen Überlastschutzes erfolgt mittels der Parameter ULN , ULR und FSD .
2. Einen Motor mit integriertem PTC oder PT100 verwenden und diesen durch den Frequenzumrichter überwachen lassen (siehe Abschnitt 6.24.15)
3. Die PWM-Taktfrequenz des Frequenzumrichters verringern. Die Einstellung der PWM-Trägerfrequenz erfolgt mittels des Parameters FSD . (siehe Abschnitt 6.14).
4. Spannungsfeste Filmkondensatoren von 0,1 μF bis 0,5 μF – 1000 V über der Eingangs-/Ausgangsklemme jeder Phase des Motorschutzschalters installieren.



- (2) Stromzange und Strommesser

Werden eine Stromzange oder induktive Strommesser verwendet, um den Ausgangsstrom des Frequenzumrichters zu messen, kann der Hochfrequenzanteil des Motorstroms zur Zerstörung des Strommessers führen. Bei über 50 Meter langen Leitungen kann der Hochfrequenzanteil über die extern angeschlossene Stromzange abfließen und den Strommesser überlasten. Dies gilt verstärkt für Motoren mit Nennleistungen unter 4kW.

Gegenmaßnahmen:

1. Den FM-Analogausgang des Frequenzumrichters zur Anzeige des Motorstroms verwenden. Es können Anzeigergeräte mit 1 mA DC Vollausschlag oder 0...10 V DC oder 0(4)...20 mA DC verwendet werden (siehe Abschnitt 3.4).
2. Den Motorstrom über die integrierte serielle Schnittstelle, die integrierte CANopen Schnittstelle oder eine Feldbusoption auslesen.
3. Die in den Frequenzumrichter integrierten Schutzfunktionen verwenden.
4. Zum Kontrollieren der Stromstärken die Monitorebene des Frequenzumrichter-Menüs verwenden. (siehe Abschnitt 8.2.1).

1.4.4 Installation

■ Installationsumgebung

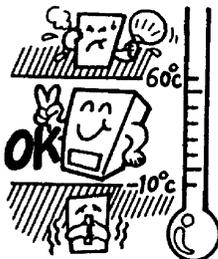
Dieser Frequenzumrichter ist ein elektronisches Steuergerät. Er darf nur in einer geeigneten Umgebung installiert werden.

 Vorsicht!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> In der Nähe des Frequenzumrichters keine entflammaren Stoffe abstellen oder aufbewahren. Andernfalls besteht im Fall einer Beschädigung, bei der eine Flamme aus dem Gerät herausschlägt, Brandgefahr. Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo er mit Wasser oder anderen Flüssigkeiten in Kontakt kommen könnte. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr.
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Den Frequenzumrichter nur unter den in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Umgebungsbedingungen betreiben. Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

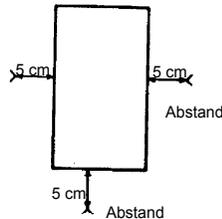
 Achtung!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo er starken Vibrationen ausgesetzt wäre. Dadurch könnte er sich lösen und herunterfallen – Verletzungsgefahr, Gefahr durch Stromschlag!



- Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo hohe Temperaturen, hohe Luftfeuchte, Luftfeuchte Kondensation oder Frost vorliegen. Ebenso sind Orte zu meiden, wo der Frequenzumrichter Wasser, Staub, Metallpartikeln oder Ölnebel ausgesetzt sein könnte.
- Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo er mit korrodierenden Substanzen oder mit Schleiflüssigkeit in Kontakt kommen könnte.
- Den Frequenzumrichter nur bei Umgebungstemperaturen zwischen -10°C und 60°C betreiben. Wenn der Frequenzumrichter an einem Ort installiert wird, an dem die Umgebungstemperatur über 40°C beträgt, muss die Taktfrequenz (Parameter $F300$) und/oder der Ausgangsstrom reduziert werden. (siehe Abschnitt 6.14)



[Position zum Messen der Umgebungstemperatur]



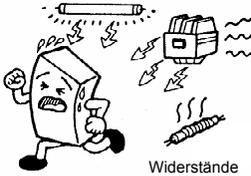
Hinweis: Der Frequenzumrichter gibt Wärme ab. Bei Einbau in einen Schaltschrank muss daher ein ausreichender Abstand zu anderen Schaltschrankelementen sowie eine ausreichende Belüftung sichergestellt sein.

- Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo er starken Vibrationen ausgesetzt wäre.



Hinweis: Wenn der Frequenzumrichter an einem Ort installiert wird, wo er Vibrationen ausgesetzt ist, müssen Maßnahmen zum Vibrationsschutz ergriffen werden. Informationen über solche Maßnahmen erhalten Sie von ihrer zuständigen Handelsniederlassung.

- Wenn der Frequenzumrichter in der Nähe eines der folgenden Geräte oder einer der folgenden Einrichtungen installiert wird, müssen Maßnahmen zum Schutz vor Funktionsstörungen ergriffen werden.



- Elektromagnete: Die Spule mit einem Überspannungsschutz versehen.
- Bremsen: Die Spule mit einem Überspannungsschutz versehen.
- Magnetschütze: Die Spule mit einem Überspannungsschutz versehen.
- Leuchtstofflampen: Die Spule mit einem Überspannungsschutz versehen.
- Widerstände: Weit entfernt vom Frequenzumrichter installieren.

Widerstände

■ Vorgehensweise bei der Installation

 Vorsicht!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Den Frequenzumrichter nicht installieren oder betreiben, wenn er beschädigt oder unvollständig ist. Andernfalls besteht Stromschlag- und Brandgefahr. Für Reparaturen wenden Sie sich bitte an Ihren Toshiba-Händler. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, beauftragen Sie bitte Ihren Toshiba-Händler.
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Den Frequenzumrichter auf einer Metallplatte montieren. Die Rückwand wird sehr heiß. Den Frequenzumrichter nicht auf einem brennbaren Untergrund montieren – andernfalls besteht Brandgefahr. • Den Frequenzumrichter nicht bei abgenommener Frontplatte betreiben. Andernfalls besteht Stromschlaggefahr. • Es muss eine den Systemspezifikationen entsprechende Not-Aus-Einrichtung installiert werden (die z.B. zuerst die Stromversorgung ausschaltet und dann eine mechanische Bremse betätigt). Eine sofortige Unterbrechung des Betriebs allein durch den Frequenzumrichter ist nicht möglich – dabei bestünde Unfall- und Verletzungsgefahr. • Die eingesetzten Lösungen müssen den Vorgaben von Toshiba entsprechen. Bei Verwendung anderer Lösungen bestünde Unfallgefahr.

 Achtung!	
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Die Haupteinheit muss auf einer Grundplatte montiert werden, die für das Gewicht der Einheit ausgelegt ist. Wenn die Einheit auf einer Grundplatte montiert wird, die nicht für das Gewicht der Einheit ausgelegt ist, könnte sie herunterfallen – Verletzungsgefahr! • Wenn Abbremsung erforderlich ist (um die Motorwelle anzuhalten), muss eine mechanische Bremse installiert werden. Die integrierte dynamische Bremsfunktion ersetzt keine Haltebremse. Wenn zum Bremsen ausschließlich die integrierte Bremse des Frequenzumrichters verwendet wird, besteht Verletzungsgefahr.

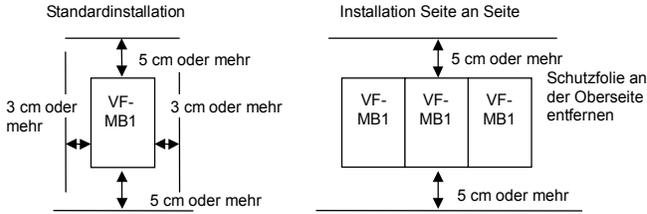
(1) Standardinstallation

Den Frequenzumrichter an einem gut belüfteten Ort in aufrechter Lage an einer Metallplatte montieren. Wenn mehrere Frequenzumrichter installiert werden sollen, muss zwischen den einzelnen Frequenzumrichtern ein Abstand von mindestens 3 cm eingehalten werden. Außerdem sollten die Frequenzumrichter in waagerechten Reihen angeordnet werden.

Wenn der Frequenzumrichter an einem Ort installiert wird, an dem die Umgebungstemperatur über 40 °C beträgt, muss die Taktfrequenz (Parameter F_{300}) und/oder der Ausgangsstrom reduziert werden. (siehe Abschnitt 6.14)

(2) Installation Seite an Seite

Wenn Frequenzumrichter in waagerechter Reihe Seite an Seite (direkt nebeneinander) installiert werden, muss die Umgebungstemperatur unter 40°C betragen und (je nach Umrichter-Baugröße) die Taktfrequenz (Parameter F_{300}) und/oder der Ausgangsstrom reduziert werden. (siehe Abschnitt 6.14)



Der in der Zeichnung angegebene Abstand ist der Mindestabstand. Da sich an der Ober- oder Unterseite von luftgekühlten Geräten Kühlventilatoren befinden, muss ober- bzw. unterhalb dieser Geräte ausreichend Platz frei bleiben, um eine ausreichende Kühlung zu ermöglichen.

Hinweis: Den Frequenzumrichter nicht an einem Ort installieren, wo er hoher Luftfeuchte, hohen Temperaturen, Staub, Metallpartikeln oder Ölnebel ausgesetzt sein könnte.

(3) liegende Installation

VFMB1S-2002 bis 2022PL und VFMB1-4004 bis 4037PL können auf der rechten Seite liegend installiert werden.

Verlustleistung des Frequenzumrichters und erforderliche Lüftung

Etwa 5% der Nennleistung des Frequenzumrichters gehen durch Gleichricht- und Wechselrichtvorgänge verloren. Um ein Ansteigen der Temperatur im Schaltschrank durch diese Verlustleistung, der sich als Abwärme äußert, zu vermeiden, muss der Schaltschrank innen belüftet und gekühlt werden.

Der erforderliche Luftaustausch für die Luftkühlung und die bei Betrieb in einem abgedichteten Schaltschrank erforderliche wärmeableitende Fläche können, in Abhängigkeit von der Motorleistung, der folgenden Tabelle entnommen werden.

Spannungs- klasse	Frequenzumrichtertyp	Verlustleistung [W] Hinweis 1)		Erforderlicher Luft- austausch für die Luftkühlung [m³/min]		Bei abgedichteten Schaltschränken er- forderliche wärme- ableitende Fläche [m²]		Standby- Leistungs- aufnahme [W] Hinweis 2)	
		4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz	4 kHz	12 kHz		
Einphasig 240-V-Klasse	VFMB1S-	2002PL	25	27	0.14	0.15	0.49	0.54	11
		2004PL	38	43	0.22	0.24	0.76	0.86	11
		2007PL	51	56	0.29	0.32	1.03	1.11	11
		2015PL	81	93	0.46	0.53	1.62	1.86	11
		2022PL	103	112	0.58	0.63	2.05	2.23	11
Dreiphasig 500-V-Klasse	VFMB1-	4004PL	28	31	0.16	0.18	0.55	0.63	15.3
		4007PL	37	48	0.21	0.27	0.75	0.96	15.3
		4015PL	63	77	0.36	0.44	1.26	1.54	15.3
		4015PL	78	97	0.44	0.55	1.57	1.94	17.1
		4022PL	125	154	0.71	0.87	2.50	3.07	17.1
		4037PL	233	291	1.32	1.65	4.66	5.81	22
		4075PL	263	352	1.49	2.00	5.26	7.05	22
		4110PL	403	507	2.29	2.88	8.06	10.1	31
		4150PL	480	611	2.72	3.47	9.59	12.2	31

Hinweise

- Bei Dauerbetrieb mit 100 % des Nennausgangsstroms. Die in der Tabelle angegebenen Verlustleistungen enthalten nicht die Wärmeverluste von optionalen externen Geräten (Netzdrössel, Gleichstromdrössel, Funkenstößfilter usw.)
- Dies ist die Leistungsaufnahme, wenn bei eingeschalteter Stromversorgung die Ausgangsfrequenz 0 Hz ist und der Kühllüfter läuft.

■ Schaltschrankbau mit Berücksichtigung von Störeinflüssen

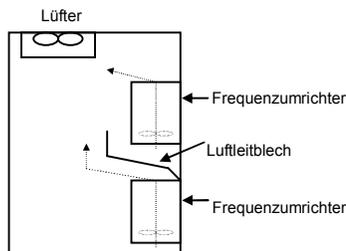
Der Frequenzumrichter erzeugt Hochfrequenzstörungen. Beim Erstellen des Schaltschranklayouts müssen diese Störungen berücksichtigt werden. Es können z. B. folgende Gegenmaßnahmen ergriffen werden:

- Die Leitungen des Hauptstromkreises und die Leitungen des Steuerstromkreises räumlich getrennt. Diese also nicht im selben Kabelkanal verlegen, nicht parallel verlegen und nicht bündeln.
- Für die Motorleitungen und Leitungen zum Bremswiderstand abgeschirmte Leitungen verwenden.
- Für die Leitungen des Steuerstromkreises abgeschirmte Leitung mit verdrehten Leiterpaaren verwenden.
- Netz- und Motorleitungen räumlich getrennt verlegen. Diese also nicht im selben Kabelkanal verlegen, nicht parallel verlegen und nicht bündeln.
- Die Erdungsklemmen (⚡) des Frequenzumrichters erden.
- An jedem Magnetschütz und an jeder Relaispule in der Umgebung des Frequenzumrichters einen Überspannungsschutz anbringen.
- Wenn erforderlich, externe Entstörfilter installieren.
- Zur Einhaltung der EMV-Richtlinien die EMV-Platte verwenden und die Abschirmgeflechte der Kabel dort großflächig auflegen (siehe Abschnitt 9.1.2).

■ Einbau mehrerer Frequenzumrichter in einen Schaltschrank

Bei Einbau mehrerer Frequenzumrichter in einen Schaltschrank ist folgendes zu beachten:

- Frequenzumrichter können Seite an Seite, also ohne Zwischenräume direkt nebeneinander montiert werden (siehe Abschnitt 6.14).
- Wenn die Frequenzumrichter Seite an Seite montiert sind, darf die Umgebungstemperatur nicht über 40° C steigen.
- Wenn die Umgebungstemperatur während des Betriebs der Frequenzumrichter über 40° C steigen kann, muss zwischen den einzelnen Frequenzumrichter ein seitlicher Abstand von mindestens 3 cm gelassen werden oder müssen die Frequenzumrichter jeweils mit einem niedrigeren Strom als dem Nennstrom betrieben werden.
- Über und unter den Frequenzumrichtern muss ein Platz von mindestens 20 cm Höhe frei bleiben.
- Ein Luftleitblech so anbringen, dass die von den unteren Frequenzumrichtern abgegebene Wärme nicht an die Unterseite der oberen Frequenzumrichter gelangt.



2. Anschluss

 Vorsicht!	
 Niemals demontieren	<ul style="list-style-type: none"> Niemals demontieren, umbauen oder reparieren! Es besteht Stromschlag-, Brand- und Verletzungsgefahr. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an unsere für Sie zuständige Vertretung.
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Niemals Finger in Öffnungen wie Kabeldurchführungen, Lüftungsschlitze oder dergleichen stecken. Es besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr. Niemals irgendwelche Gegenstände (Kabelstücke, Stäbe, Drähte) in den Frequenzumrichter legen oder stecken. Es besteht Stromschlag- und Brandgefahr. Niemals Wasser oder irgendwelche anderen Flüssigkeiten mit dem Frequenzumrichter in Berührung kommen lassen. Es besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

 Achtung!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Das Gerät beim Transportieren oder Tragen nicht an den Frontplattenabdeckungen halten. Die Abdeckungen können sich lösen, worauf das Gerät zu Boden fallen würde. Dadurch käme es zu Verletzungsgefahr.

2

2.1 Sicherheitshinweise zur Verkabelung

 Vorsicht!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> Niemals die Klemmenabdeckung entfernen, solange die Spannungsversorgung eingeschaltet ist oder die Tür offensteht, falls das Gerät in einen Schaltschrank eingebaut ist. Das Gerät enthält zahlreiche Hochspannung führende Teile, deren Berührung einen Stromschlag zur Folge hätte.
 Obligatorische Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Spannungsversorgung erst nach Anbringen der Frontabdeckung oder Schließen der Tür (falls das Gerät in einen Schaltschrank eingebaut ist) einschalten. Niemals die Spannungsversorgung einschalten, ohne dass die Klemmenabdeckung angebracht oder die Tür geschlossen ist (falls das Gerät in einen Schaltschrank eingebaut ist). Es besteht Stromschlag- und Verletzungsgefahr. Elektromontearbeiten müssen von einem qualifizierten Fachmann ausgeführt werden. Erfolgt das Anschließen der Eingangsspannung durch eine Person, die nicht über die entsprechenden Fachkenntnisse verfügt, besteht möglicherweise Brand- oder Stromschlaggefahr. Ausgangsklemmen (Motorseite) richtig anschließen. Bei falscher Phasenfolge läuft der Motor in umgekehrter Richtung, so dass möglicherweise Verletzungsgefahr besteht. Die Verdrahtung muss nach dem Einbau erfolgen. Wird die Verdrahtung vor dem Einbau ausgeführt, besteht möglicherweise Verletzungs- oder Stromschlaggefahr. Vor dem Verdrahten müssen die folgenden Schritte ausgeführt werden. <ol style="list-style-type: none"> Gesamte Eingangsspannung ausschalten. Mindestens 15 Minuten warten und dann überprüfen, ob die Charge-Leuchte erloschen ist. Ein Prüfinstrument verwenden, das Gleichspannung (400 V DC oder 800 V DC oder höher) messen kann, und sicherstellen, dass die Spannung zu den Gleichspannungs-Hauptstromkreisen (über PA-PC) maximal 45 V beträgt. Wenn diese Schritte nicht richtig ausgeführt werden, kann die Verdrahtung Stromschläge verursachen. Die Schrauben am Klemmenblock bis zum angegebenen Drehmoment festziehen. Werden die Schrauben nicht bis zum angegebenen Drehmoment festgezogen, besteht Brandgefahr.

 Vorsicht!	
 Erden	<ul style="list-style-type: none"> • Erde muss fest angeschlossen werden. Bei nicht sicher angeschlossener Erde besteht Stromschlag- und Brandgefahr.

 Achtung!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Keine Geräte mit eingebauten Kondensatoren (wie Entstörfilter oder Überspannungsableiter) an die Ausgangsklemme (Motorseite) anschließen. Dies hätte Brandgefahr zur Folge.

Vermeidung von Hochfrequenzstörungen

Zur Vermeidung elektromagnetischer Störungen wie Hochfrequenzstörungen die Leitungen zu den Leistungsklemmen des Hauptstromkreises (R/L1, S/L2, T/L3) und die Leitungen zu den Motorklemmen (U/T1, V/T2, W/T3) separat bündeln. Verwenden Sie abgeschirmte Motorleitungen.

Steuerungs- und Hauptstromversorgung

Die Stromversorgungen für Steuerung und Hauptstromkreis sind bei diesem Frequenzumrichter identisch. Wenn eine Störung die Abschaltung des Hauptstromkreises bewirkt, wird auch die Steuerung ausgeschaltet. Bei der Suche nach der Ursache der Störung hilft die gespeicherte Störungsursache. Außerdem sollte eine optionale Reservestromversorgung für die Steuerung verwendet werden, wenn nur die Steuerungs-Stromversorgung arbeiten soll, auch wenn der Hauptstromkreis z.B. wegen einer Störung abgeschaltet ist.

Verdrahtung

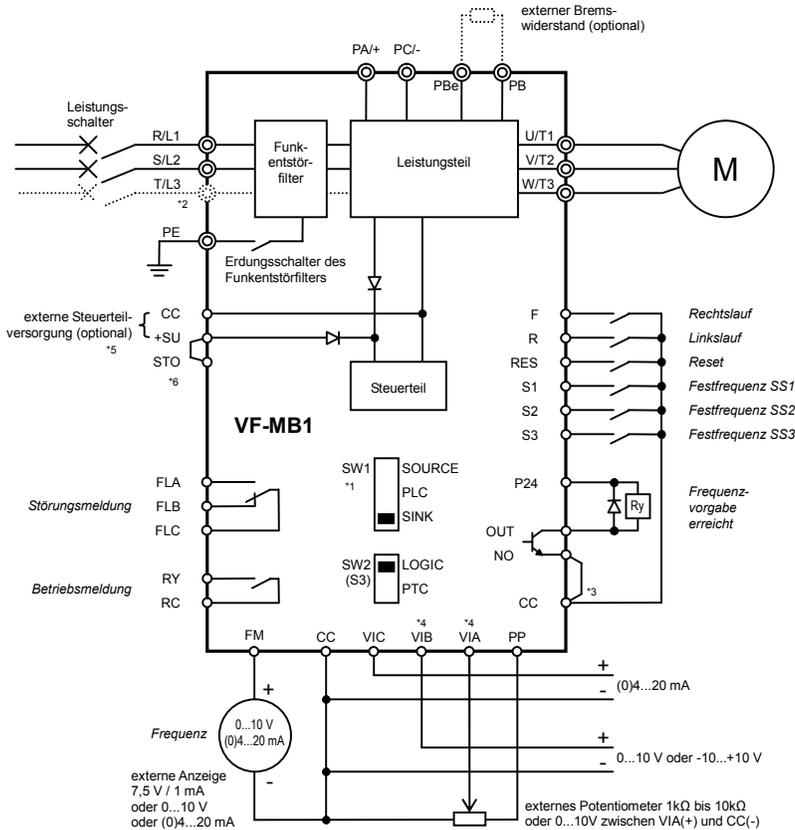
- Da zwischen den Hauptstromkreis-Klemmen wenig Platz ist, müssen Crimphülsen für die Anschlüsse verwendet werden. Die Anschlüsse an den Klemmen so ausführen, dass benachbarte Anschlüsse sich nicht berühren.
- Für die Erdungsklemme  Leitung verwenden, welche mindestens den in Tabelle 10.1 angegebenen mit einem Querschnitt hat, und den Frequenzumrichter immer erden (240-V-Spannungsklasse: D-Erdung, 500-V-Spannungsklasse: C-Erdung).
Eine Erdungsverbindung verwenden, die so dick und kurz wie möglich ist, und diese so nah wie möglich am Frequenzumrichter anschließen.
- Zu den im Hauptstromkreis verwendeten Leiterquerschnitten siehe Tabelle in Abschnitt 10.1.
- Die Leitungen des Hauptstromkreises in Tabelle 10.1 sollte höchstens 30 Meter lang sein.
Wenn die Leitung länger als 30 Meter ist, muss der Querschnitt erhöht werden.

2.2 Standardanschlüsse

 Vorsicht!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Niemals die Eingangsspannung an die Ausgangsklemmen (Motorseite) (U/T1, V/T2, W/T3) anschließen. Wird die Eingangsspannung an den Ausgang angeschlossen, kann der Frequenzumrichter zerstört werden und es besteht Brandgefahr. • Niemals einen Bremswiderstand direkt zwischen die Gleichspannungsklemmen (zwischen PA/+ und PC/-) schalten. Dies hätte Brandgefahr zur Folge. Zum Anschließen eines Widerstands siehe 6.13.4. • Vor dem Berühren von Leitungen an Geräten (MCCB), die mit der Leistungsseite des Frequenzumrichters verbunden sind, zuerst die Eingangsspannung ausschalten und mindestens 15 Minuten warten. Bei Berühren der Leitungen vor Ablauf dieser Zeit besteht Stromschlaggefahr. • Die externe Stromversorgung nicht als erstes ausschalten, wenn diese die VIA- oder VIB-Klemme als Digitaleingang verwendet. Dies könnte unerwartete Folgen haben, wenn die VIA- oder VIB-Klemme im EIN-Zustand ist.
 Obliga- torische Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Parameter F_{10} einstellen, wenn die VIA- oder VIB-Klemme als Digitaleingang verwendet wird. Wird der Parameter nicht eingestellt, kann eine Funktionsstörung auftreten.
 Erden	<ul style="list-style-type: none"> • Erde muss sicher angeschlossen werden. Bei nicht sicher angeschlossener Erde besteht im Fall einer Funktionsstörung oder eines Fehlerstroms Stromschlag- und Brandgefahr.

2.2.1 Prinzip-Anschlussbild (negative Logik SINK)

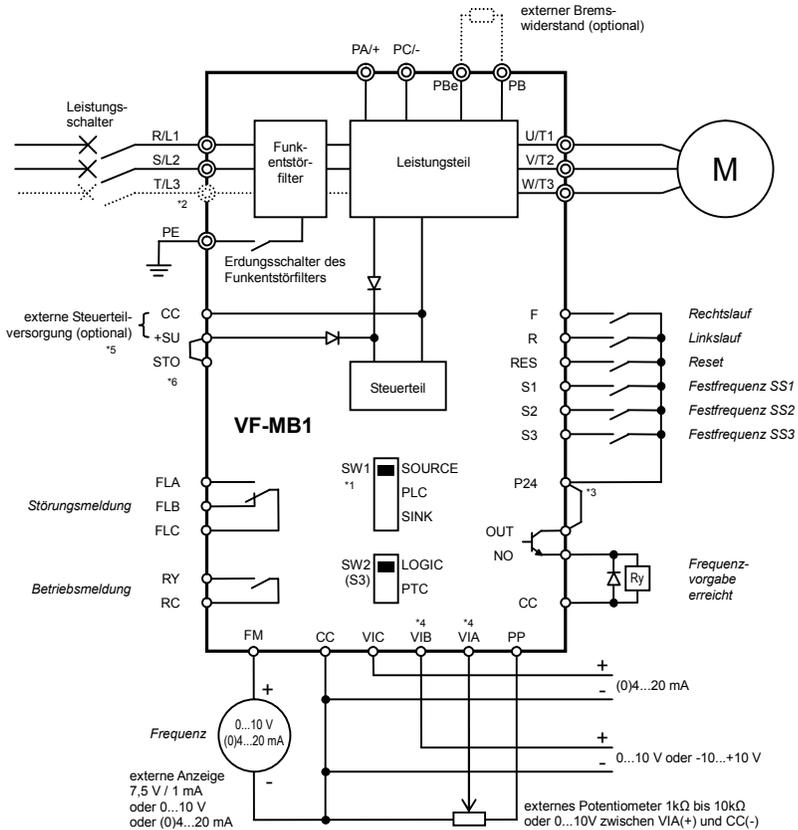
Dieser Schaltplan zeigt eine Standardverkabelung für negative (SINK) Logik.



- *1) Stellen Sie den Schalter SW1 auf SINK für negative Logik
- *2) Einphasen-Modelle (VF-MB1S2...) haben keine T/L3 Anschlussklemme.
- *3) Bei Verwendung des Transistorausgangs OUT-NO mit negativer (SINK) Logik, verbinden Sie NO-CC.
- *4) Zur Verwendung von VIA und/oder VIB als Digitaleingang, siehe Abschnitt 7.2.1.
- *5) Der Steuerteil wird vom Leistungsteil versorgt. Wenn die internen Logikfunktionen und Feldbusfunktionen vom Leistungsteil unabhängig sein sollen, kann der Steuerteil optional mit 24 V DC, >1 A versorgt werden.
- *6) Zur Verwendung der Sicherheitsfunktionen STO und SS1, siehe Abschnitt 9.3.

2.2.2 Prinzip-Anschlussbild (positive Logik SOURCE)

Dieser Schaltplan zeigt eine Standardverkabelung für positive (SOURCE) Logik.

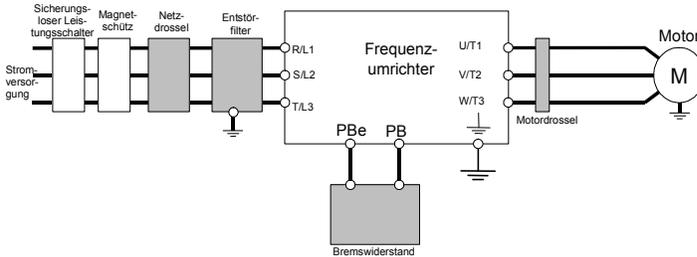


- *1) Stellen Sie den Schalter SW1 auf SOURCE für positive Logik
- *2) Einphasen-Modelle (VF-MB1S2...) haben keine T/L3 Anschlussklemme.
- *3) Bei Verwendung des Transistorausgangs OUT-NO mit positiver (SOURCE) Logik, verbinden Sie P24-OUT.
- *4) Zur Verwendung von VIA und/oder VIB als Digitaleingang, siehe Abschnitt 7.2.1.
- *5) Der Steuerteil wird vom Leistungsteil versorgt. Wenn die internen Logikfunktionen und Feldbusfunktionen vom Leistungsteil unabhängig sein sollen, kann der Steuerteil optional mit 24 V DC, >1 A versorgt werden.
- *6) Zur Verwendung der Sicherheitsfunktionen STO und SS1, siehe Abschnitt 9.3.

2.3 Beschreibung der Anschlüsse

2.3.1 Leistungskreisklemmen

Verbindungen zu Peripheriegeräten



Hinweis 1: Die Klemme T/L3 ist bei Einphasenmodellen nicht vorhanden. Bei Verwendung von Einphasenmodellen die Klemmen R/L1 und S/L2/N zum Anschließen der Energiekabel verwenden.

Leistungskreis

Klemmensymbol	Klemmenfunktion
	Erdungsklemme zum Anschließen des Frequenzumrichters. Insgesamt gibt es 3 Klemmen. Bis 4,0 kW : 2 Klemmen an der Oberseite, 1 Klemme an der Unterseite. 5,5 bis 15 kW : 3 Klemmen an der Unterseite.
R/L1,S/L2,T/L3	240-V-Klasse: Einphasig 200 bis 240 V – 50/60 Hz 500-V-Klasse: Dreiphasig 380 bis 500 V – 50/60 Hz * Einphasen-Eingänge sind die Klemmen R/L1 und S/L2/N.
U/T1,V/T2,W/T3	An Drehstrommotor anschließen.
PBe, PB	An Bremswiderstände anschließen. Parameter <i>F 3 0 4, F 3 0 5, F 3 0 8, F 3 0 9</i> ändern, wenn erforderlich.
PA/+	Dies ist eine Klemme mit positivem Potential im internen Gleichspannungs-Hauptstromkreis. Das Gleichspannungs-Bezugspotential kann an Klemme PC/- angeschlossen werden.
PC/-	Dies ist eine Klemme mit negativem Potential im internen Gleichspannungs-Hauptstromkreis. Das Gleichspannungs-Bezugspotential kann an Klemme PA/+ angeschlossen werden.

Die Anordnung der Leistungskreisklemmen ist unterschiedlich, je nach Nennleistung des Geräts.

Einzelheiten siehe Abschnitt 1.3.3.1.

2.3.2 Steuerkreisklemmen

Der Steuerklemmenblock ist bei allen Geräten gleich.

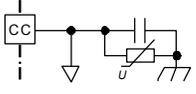
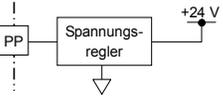
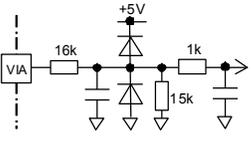
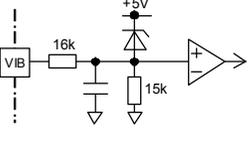
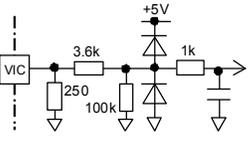
Die folgende Tabelle gibt Funktion und Spezifikation jeder einzelnen Klemme an.

Zur Anordnung der Steuerkreisklemmen siehe Abschnitt 1.3.3.3.

Steuerkreisklemmen

Klemmen-symbol	Eingang / Ausgang	Funktion	Elektrische Spezifikationen	Interne Schaltkreise des Frequenzumrichters
F	Eingang	Verbinden von F-CC oder P24-F bewirkt Rechtslauf; Öffnen bewirkt Runterlauf-Stopp. (Wenn Standby ST immer EIN ist) 3 verschiedene Funktionen können gleichzeitig zugewiesen werden.	Potenzialfreier Logikeingang 24 V DC – 5 mA oder kleiner *positive/negative Logik und SPS ("Sink"/"Source" und "PLC") mittels Schiebescalter SW1 wählbar	
R	Eingang	Verbinden von R-CC oder P24-R bewirkt Linkslauf; Öffnen bewirkt Runterlauf-Stopp. (Wenn die ST-Funktion aktiv ist) 3 verschiedene Funktionen können gleichzeitig zugewiesen werden.		
RES	Eingang	Eine Störung wird mit fallender Flanke quittiert, wenn RES-CC oder P24-RES verbunden und wieder getrennt wird. Verbinden von RES-CC oder P24-RES hat keine Auswirkung, wenn der Frequenzumrichter sich in einem normalen Zustand befindet. 2 verschiedene Funktionen können gleichzeitig zugewiesen werden.		
S1	Eingang	Verbinden von S1-CC oder P24-S1 bewirkt Betrieb mit einer Festfrequenz. 2 verschiedene Funktionen können gleichzeitig zugewiesen werden.		
S2	Eingang	Verbinden von S2-CC oder P24-S2 bewirkt Betrieb mit einer Festfrequenz. Durch Ändern der Einstellung des Parameters $F145$ kann diese Klemme auch als Pulseingang verwendet werden.		
S3	Eingang	Verbinden von S3-CC oder P24-S3 bewirkt Betrieb mit einer Festfrequenz. Durch Umschalten des Schiebescalters SW2 und Ändern der Einstellung des Parameters $F147$ kann diese Klemme auch als PTC-Eingang verwendet werden.		
		Programmierbare Multifunktions-Digitaleingänge	Pulseingang (Klemme S2) Impulsfrequenzbereich: 10 pps~20 kpps	
			PTC-Eingang (Klemme S3) PTC-Typ: PT100	

2

Klemme nsymbol	Eingang / Ausgang	Funktion	Elektrische Spezifikationen	Interne Schaltkreise des Frequenzumrichters
CC	Bezugspotential für Eingang / Ausgang	Masseklemme des Steuerkreises, nicht mit Erde verbinden. (3 Klemmen)		
PP	Ausgang	10V DC Spannungsquelle für Potentiometer an den Analogeingängen.	10 V DC (zulässiger Arbeitsstrom: 10 mA)	
VIA Hinweis 1)	Eingang	Programmierbarer Multifunktions-Analogeingang Werkseinstellung: 0–10 V DC (Auflösung 1/1000) und 0–60 Hz (0–50 Hz) Frequenzeingang. Durch Ändern der Einstellung des Parameters F_{i09} kann diese Klemme auch als programmierbarer Multifunktions-Digitaleingang verwendet werden.	10 V DC (Innenwiderstand: 30 k Ω)	
VIB Hinweis 1)	Eingang	Programmierbarer Multifunktions-Analogeingang Werkseinstellung: 0–10 V DC (Auflösung 1/1000) und 0–60 Hz (0–50 Hz) Frequenzeingang. Die Funktion kann durch Einstellen des Parameters $F_{i07} = i$ zu einem -10/+10 V Eingang geändert werden. Durch Ändern der Einstellung des Parameters F_{i09} kann diese Klemme auch als programmierbarer Multifunktions-Digitaleingang verwendet werden.	10 V DC (Innenwiderstand: 30 k Ω)	
VIC	Eingang	Programmierbarer Multifunktions-Analogeingang 0–20 mA (4–20 mA) Eingang.	4–20 mA (Innenwiderstand: 250 Ω)	

Hinweis 1) Wenn die Klemmen VIA und VIB als Digitaleingänge verwendet werden, müssen Pull-up- oder Pull-down-Widerstände angeschlossen werden.

Klemmen-symbol	Eingang / Ausgang	Funktion	Elektrische Spezifikationen	Interne Schaltkreise des Frequenzumrichters
FM	Ausgang	<p>Programmierbarer Multifunktions-Analogausgang. Grundeinstellung: Ausgangsfrequenz. Die Funktion kann durch Einstellung des Parameters <i>FGB1</i> auf Strommesser-, 0–10 V DC Spannungs- oder 0–20 mA DC (4–20 mA) Stromausgang geändert werden. Max. Auflösung 1/1000.</p>	<p>Strommesser mit Vollausschlag bei 1 mA DC</p> <p>Spannungsmesser 0–10 V DC Zulässiger Lastwiderstand: 1 kΩ oder größer</p> <p>0–20 mA DC (4–20 mA DC) Strommesser Zulässiger Lastwiderstand: 750 Ω oder kleiner</p>	
P24	Ausgang	24 V DC Spannungsquelle für Digitaleingänge	24 V DC – 100 mA	
	Eingang	Diese Klemme kann bei Verwendung einer externen 24 V DC Stromversorgung nach Umschalten von SW1 auf SPS ("PLC") als Bezugspotential verwendet werden.	-	
+SU	Eingang	Gleichspannungs-Stromversorgungs-eingang für den Betrieb des Steuerkreises. Eine Steuerungs-Reservestromversorgung (Option) zwischen +SU und CC schalten.	Spannung: 24 V DC ± 10 % Strom: 1 A oder größer	
	Ausgang	Wird zusammen mit STO für die Sicherheitsfunktion verwendet. Die Klemmen +SU und STO sind ab Werk durch eine Metallschiene kurzgeschlossen.	-	
STO Hinweis 2)	Eingang	<p>Durch Verbinden von +SU und STO wird der Frequenzumrichter in einen Standby-Zustand versetzt. (Werkseinstellung) Nach Unterbrechen der Verbindung zwischen diesen Klemmen führt der Motor einen Freilauf-Stopp aus. Diese Klemmen können zur Verriegelung verwendet werden. Diese Klemme ist kein programmierbarer Multifunktions-eingang. Dies ist eine Klemme mit der Sicherheitsfunktion, welche SIL II der Sicherheitsnorm IEC 61508 erfüllt.</p>	<p>Unabhängig von SW1 EIN: 17 V DC oder höher AUS: Unter 12 V DC (AUS: Freilauf-Stopp)</p>	

Hinweis 2) bei Verwendung der Klemme STO für die Sicherheitsfunktion siehe Abschnitt 9.3.

Klemmen-symbol	Eingang / Ausgang	Funktion	Elektrische Spezifikationen	Interne Schaltkreise des Frequenzumrichters
OUT NO	Ausgang	<p>Potenzialfreier programmierbarer Multifunktions- Transistorausgang (open collector). Grundeinstellungen Digitalausgang Signal "Drehzahl erreicht".</p> <p>Multifunktionsausgang, dem gleichzeitig zwei verschiedene Funktionen zugewiesen werden können. Klemme NO ist ein potenzialfreier Transistor-Ausgang. Sie ist von Klemme CC isoliert.</p> <p>Durch Ändern der Einstellung von Parameter <i>F 5 5 9</i> können diese Klemmen auch als programmierbare Multifunktions-Pulsausgänge verwendet werden.</p>	<p>Ausgang mit offenem Kollektor 24 V DC – 100 mA</p> <p>Zur Ausgabe von Pulsen muss ein Strom von 10 mA oder größer durchgeleitet werden.</p> <p>Impulsfrequenzbereich: 10~2 kpps</p>	
FLA FLB FLC Hinweis 3)	Ausgang	<p>Programmierbarer Multifunktions-Relaisausgang (Wechselrelais).</p> <p>Schaltet bei Störung (Grundeinstellung).</p> <p>Wenn die programmierte Ausgangsfunktion aktiv ist, ist der Kontakt über FLA-FLC geschlossen und der Kontakt über FLB-FLC geöffnet.</p>	<p>Max. Schaltvermögen 250 V AC – 2 A ($\cos\phi=1$) : bei ohmscher Last</p> <p>30 V DC – 1 A 250 V AC – 1 A ($\cos\phi=0,4$)</p> <p>Min. zulässige Last 5 V DC – 100 mA 24 V DC – 5 mA</p>	
RY RC Hinweis 3)	Ausgang	<p>Programmierbarer Multifunktions-Relaisausgang.</p> <p>Schaltet, wenn die programmierte Frequenzschwelle überschritten ist (Grundeinstellung).</p> <p>Multifunktionsausgang, dem gleichzeitig zwei verschiedene Funktionen zugewiesen werden können.</p>	<p>Max. Schaltvermögen 250 V AC – 2 A ($\cos\phi=1$) : bei ohmscher Last</p> <p>30 V DC – 1 A 250 V AC – 1 A ($\cos\phi=0,4$)</p> <p>Min. zulässige Last 5 V DC – 100 mA 24 V DC – 5 mA</p>	

Hinweis 3) Ein Flattern (flüchtiges EIN/AUS des Kontakts) kann durch äußere Faktoren wie Vibrationen und Stöße usw. entstehen. Speziell bei direktem Anschluss an den Eingang einer programmierbaren Steuerung sollte eine Filterfunktion 10 ms oder länger verwendet werden. Zum direkten Anschließen an eine programmierbare Steuerung möglichst den Transistorausgang (Klemme OUT-NO) verwenden.

Negative Logik / Positive Logik (bei Verwendung der internen Stromversorgung des Frequenzumrichters)

Bei Verwendung der negativen (SINK) Logik schaltet ein aus den Digitaleingängen herausfließender Strom die programmierte Funktion ein.

Die in Europa gewöhnlich verwendete Methode ist positive (SOURCE) Logik; hierbei schaltet in den Digitaleingang hineinfließender Strom die programmierte Funktion ein.

Negative (SINK) Logik wird auch als NPN-Logik und positive (SOURCE) Logik als PNP-Logik bezeichnet.

Jede Logik wird entweder aus der internen Stromversorgung des Frequenzumrichters oder aus einer externen Stromversorgung mit Strom versorgt und ist je nach verwendeter Stromversorgung unterschiedlich angeschlossen.

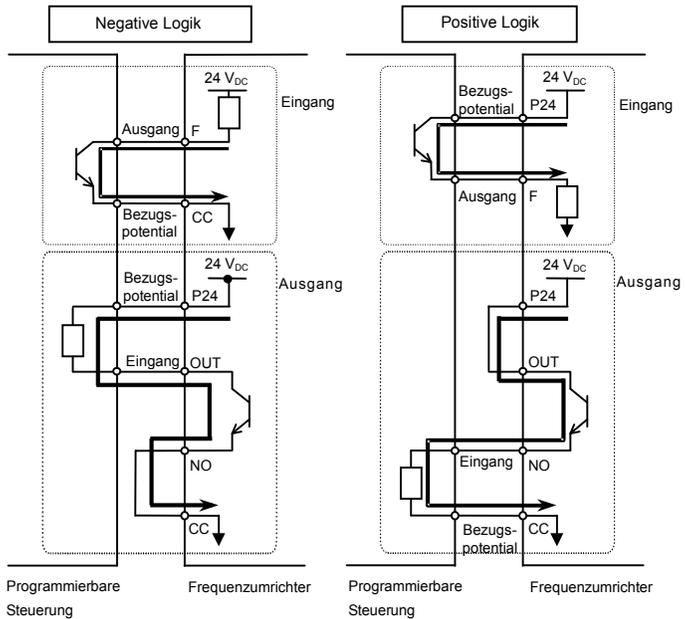
Mittels des Schiebeschalters SW1 kann zwischen negativer (SINK) Logik und positiver (SOURCE) Logik umgeschaltet werden.

<Anschlussbeispiele bei Verwendung der internen Stromversorgung des Frequenzumrichters>

2

Schiebeschalter SW1: Stellung SINK

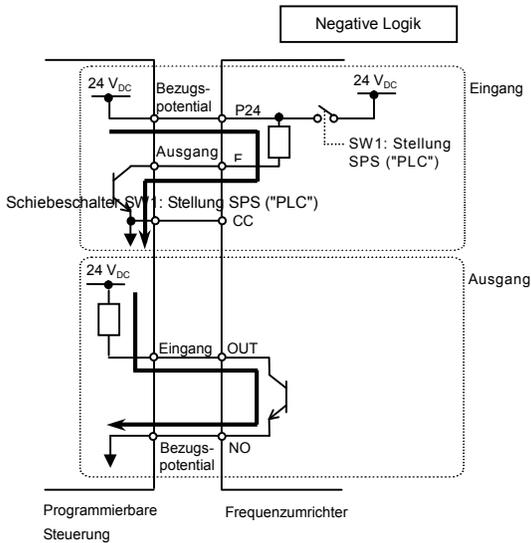
Schiebeschalter SW1: Stellung SOURCE



Negative (SINK) Logik (bei Verwendung einer externen Stromversorgung)

Klemme P24 wird zum Anschließen an eine externe Stromversorgung oder zum Trennen einer Klemme von anderen Eingangs- oder Ausgangsklemmen verwendet.

<Anschlussbeispiele bei Verwendung einer externen Stromversorgung >



Schiebeschalter umschalten

Lage des Schiebeschalters siehe Abschnitt 1.3.3.3.

(1) Negative (SINK) oder positive (SOURCE) Logik einstellen: SW1

Die Einstellung von negativer (SINK) oder positiver (SOURCE) Logik für die Klemmen F, R, RES, S1, S2 und S3 erfolgt mittels des Schiebeschalters SW1.

Bei Verwendung einer externen Stromversorgung für negative (SINK) Logik den Schiebeschalter SW1 in Stellung SPS ("PLC") bringen.

Die Einstellung von negativer (SINK) oder positiver (SOURCE) Logik vor Einschalten der Stromversorgung vornehmen.

Schalten sie den Frequenzumrichter erst ein, nachdem Sie sich von der richtigen Einstellung der Logikart überzeugt haben.

(2) Funktion der Klemme S3 einstellen: SW2

Die Einstellung von Digitaleingang oder PTC-Eingang für Klemme S3 erfolgt mittels Schiebeschalter SW2 und Parameter F_{147} .

Bei Verwendung der Klemme S3 als Digitaleingang den Schiebeschalter SW2 in Stellung LOGIC bringen und den Parameter $F_{147} = \square$ einstellen.

Wenn Klemme S3 als PTC-Eingang verwendet wird, den Schiebeschalter SW2 in Stellung PTC bringen und den Parameter $F_{147} = \text{!}$ einstellen.

Die Stellung des Schiebeschalters SW2 und der Wert des Parameters F_{147} müssen einander unbedingt entsprechen.

Andernfalls kann es zu Funktionsstörungen kommen.

3. Bedienungsgrundlagen

 Achtung!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Niemals Frequenzumrichter-Klemmen berühren, solange elektrische Spannung am Frequenzumrichter anliegt, auch nicht bei angehaltenem Motor. Das Berühren der Frequenzumrichter-Klemmen bei angeschlossener Spannungsversorgung kann zu einem Stromschlag führen. • Niemals Schalter mit feuchten Händen berühren und niemals den Frequenzumrichter mit einem feuchten Tuch reinigen. Solche Handlungsweisen können zu einem Stromschlag führen. • Nähern Sie sich niemals dem Motor im Nothalt-Zustand, wenn die Wiederanlauf-Funktion ausgewählt ist. Der Motor könnte plötzlich wiederanlaufen, was Verletzungsgefahr bedeutet. Sicherheitsmaßnahmen ergreifen, z.B. eine Abdeckung am Motor anbringen, um Unfälle durch unerwartetes Wiederanlaufen zu verhindern.
 Obligatorische Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Eingangsspannung erst nach Anbringen der Klemmenblock-Abdeckung (oder nach Schließen der Schaltschrantüren) einschalten. Wird die Eingangsspannung eingeschaltet, ohne dass die Klemmenblock-Abdeckung angebracht ist (oder ohne dass die Schaltschrantüren geschlossen sind), besteht Stromschlaggefahr. • Wenn der Frequenzumrichter Rauch oder ungewöhnliche Gerüche oder ungewöhnliche Geräusche abgibt, Spannungsversorgung sofort ausschalten. Wird das Gerät in einem solchen Zustand weiterbetrieben, besteht Brandgefahr. Wenn eine Reparatur erforderlich ist, wenden Sie sich bitte an unsere für Sie zuständige Vertretung. • Spannungsversorgung immer ausschalten, wenn der Frequenzumrichter längere Zeit nicht benutzt wird. • Eingangsspannung erst nach Anbringen der Klemmenblock-Abdeckung einschalten. Wenn der Frequenzumrichter in einen Schaltschrank eingebaut ist und ohne Klemmenblock-Abdeckung betrieben wird, immer zuerst die Schaltschrantüren schließen und dann die Spannungsversorgung einschalten. Wird die Eingangsspannung bei entfernter Klemmenblock-Abdeckung oder offenen Schaltschrantüren eingeschaltet, besteht Stromschlaggefahr. • Vor dem Rücksetzen des Frequenzumrichters nach einer Funktionsstörung sicherstellen, dass die Betriebssignale aus sind. Wird der Frequenzumrichter vor Ausschalten des Betriebssignals rückgesetzt, kann der Motor plötzlich wiederanlaufen, was Verletzungsgefahr bedeutet.

3

 Achtung!	
 Berühren verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Niemals Kühlrippen oder Entladewiderstände berühren. Diese Teile sind heiß und können bei Berühren Verbrennungen verursachen.
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Alle zulässigen Betriebsbereiche von Motoren und mechanischen Vorrichtungen einhalten. (Siehe Betriebsanleitung des Motors.) Bei Nichteinhaltung dieser Bereiche besteht Verletzungsgefahr.

3.1 Regionale Grundeinstellungen

 Vorsicht!	
 Obligatorische Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Bei falscher Einstellung kann der Antrieb beschädigt werden und unerwartete Bewegungen ausführen. Sicherstellen, dass die Einrichtparameter richtig eingestellt werden.

Die regionalen Grundeinstellungen werden nach dem ersten Einschalten entsprechend der Eckfrequenz und der Spannung bei Eckfrequenz (Nennspannung) des angeschlossenen Motors eingestellt. (Wenn Sie nicht genau wissen, welcher Regionalcode des Einrichtmenüs auszuwählen ist und welche Werte anzugeben sind, wenden Sie sich bitte an unsere für Sie zuständige Vertretung.)

Die regionalen Grundeinstellungen setzen automatisch die Parameter, die der Eckfrequenz und der Spannung bei Eckfrequenz zugeordnet sind. (Siehe Tabelle auf der folgenden Seite.)

Diese Schritte ausführen, um das Einrichtmenü zu ändern [Beispiel: Einstellen eines Regionalcodes auf EU]

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang				
	SEt	SEt blinkt.				
	<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"> <tr> <td>EU</td> <td>JP</td> </tr> <tr> <td>RSIR</td> <td>USR</td> </tr> </table>	EU	JP	RSIR	USR	Einstellrad drehen und Regionalcode "EU" (Europa) auswählen.
EU	JP					
RSIR	USR					
	EU ↔ in it	Mitte des Einstellrads drücken, um die Einstellung zu speichern.				
	0.0	Die Betriebsfrequenz wird angezeigt (Standby).				

☆ Wenn Sie die regionalen Grundeinstellungen zu einem späteren Zeitpunkt ändern möchten, erscheint das Einrichtmenü nach einer der folgenden Einstellungen.

Bitte beachten Sie aber, dass alle regionsabhängigen Einstellungen zurückgesetzt werden.

- Parameter tYP auf "13" einstellen.
- Parameter SEt auf "0" einstellen.

☆ Die Parametereinstellungen in der Tabelle auf der folgenden Seite können auch einzeln geändert werden, auch nachdem sie mit den regionalen Grundeinstellungen festgelegt wurden.

■ Vom jeweiligen Einrichtparameter eingestellte Werte

Bezeichnung	Funktion	EU (Vor allem in Europa)	USR (Vor allem in Nordamerika)	RSIR (Vor allem in Asien, Ozeanien) Hinweis 1)	JP (Vor allem in Japan)
ULI ULI F170	Frequenzeinstellungen	50,0 (Hz)	60,0 (Hz)	50,0 (Hz)	60,0 (Hz)
F2041 F2131 F2191 F3301 F3671 F814	Frequenz Eingangspunkt 2	50,0 (Hz)	60,0 (Hz)	50,0 (Hz)	60,0 (Hz)
ULU/ F171	Grundfrequenz-Spannung 1, 2	240-V-Klasse	230 (V)	230 (V)	200 (V)
		500-V-Klasse	400 (V)	460 (V)	400 (V)
Pt	Auswahl des V/F-Steuermodus	0	0	0	2
F307	Versorgungsspannungskorrektur (Ausgangsspannungsbegrenzung)	2	2	2	3
F417	Motor-Nenn Drehzahl	1410 (min ⁻¹)	1710 (min ⁻¹)	1410 (min ⁻¹)	1710 (min ⁻¹)

Hinweis 1) Außer Japan.

3

3.2 Vereinfachte Bedienung des VF-MB1

Betriebsfrequenz und der Befehle können wie folgt vorgegeben werden.

- | | | |
|-----------------|---|---|
| Start / Stop | : | (1) Starten und Stoppen über das Bedienfeld
(2) Starten und Stoppen über externe Signale an den Klemmenblock |
| Frequenzvorgabe | : | (1) Einstellen über Einstellrad
(2) Einstellen über externe Signale an einem der drei Analogeingänge (0–10 V DC, 4–20 mA DC) |

Die Basisparameter CND (Befehlsvorgabe über...) und FND (Frequenzvorgabe über...) zur Auswahl verwenden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Grundeinstellung
CND	Befehlsvorgabe über...	0: Klemmenblock 1: Bedienfeld (einschließlich externem Bedienteil) 2: RS485-Kommunikation FA00 3: CANopen-Kommunikation 4: Feldbussoption	1
FND	Frequenzvorgabe über...	0: Einstellrad #1 (Wert wird automatisch bei Ausschalten der Spannungsversorgung gespeichert) 1: Analogeingang VIA 0...10 V DC 2: Analogeingang VIB (-10)0...10V DC 3: Einstellrad #2 (zum Speichern Mitte drücken) 4: RS485-Kommunikation FA01 5: Motorpoti (SCHNELLER / LANGSAMER Befehle über programmierbare Digitaleingänge) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbussoption 8: Analogeingang VIC (0)4...20 mA DC 9, 10: - 11: Pulseingang S2 (F145)	0

☆ $FND=0$ (Einstellrad 1) ist der Modus, in welchem die Frequenz über das Einstellrad eingestellt wird.

Die Frequenz wird auch bei ausgeschalteter Spannungsversorgung gespeichert.

☆ Einzelheiten zu $FND=4$ bis 7 und 11 siehe Abschnitt 5.6.

3.2.1 Starten und Stoppen

[Beispiel einer $\text{C} \text{N} \text{D}$ -Einstellung]: Befehlsvorgabe über Digitaleingänge

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Standardanzeige zeigt die Betriebsfrequenz an (Betrieb angehalten). (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F \ 7 \ 1 \ 0 = 0$ [Betriebsfrequenz])
	RUH	Zeigt den ersten Basisparameter [Historie (RUH)] an.
	CND	Einstellrad drehen und "CND" auswählen.
	!	Mitte des Einstellrads drücken, um den Parameterwert abzulesen. (Grundeinstellung: !).
	0	Einstellrad drehen, um den Parameterwert auf 0 zu ändern (Klemmenblock).
	0 \leftrightarrow CND	Mitte des Einstellrads drücken, um den geänderten Parameterwert zu speichern. CND und der eingestellte Wert werden im Wechsel angezeigt.

(1) Starten und Stoppen über das Bedienfeld ($\text{C} \text{N} \text{D} = !$)

Motor mittels der Tasten und des Bedienfelds starten und stoppen:

: Motor wird gestartet.

: Motor wird gestoppt.

☆ Die Drehrichtung wird durch die Einstellung des Parameters $F \ r$ (Auswahl von Rechtslauf, Linkslauf) bestimmt. 0: Rechtslauf, !: Linkslauf

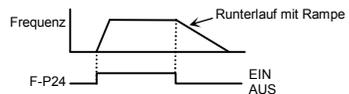
☆ Um über das externe Bedienteil (Option) zwischen Rechtslauf und Linkslauf umzuschalten, muss Parameter $F \ r$ (Auswahl von Rechtslauf, Linkslauf) auf 2 oder 3 eingestellt sein. (Siehe Abschnitt 5.8)

(2) Starten und Stoppen über ein externes Signal an einem Digitaleingang ($\text{C} \text{N} \text{D} = 0$): Positive (SOURCE) Logik

Motor mittels externer Signale an Digitaleingängen starten und stoppen.

Klemmen und verbinden: Rechtslauf

Klemmen und trennen: Runterlauf mit Rampe

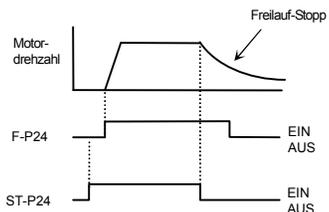


(3) Freilauf-Stopp

Die Werkseinstellung ist Runterlauf mit Rampe. Für Freilauf-Stopp muss einem freien Digitaleingang die Eingangsfunktion "6/7 (ST)" zugewiesen und $F \ 1 \ 1 \ 0 = 0$ gesetzt werden.

Für Freilauf-Stopp beim Stoppen des Motors wie rechts gezeigt ST-P24 öffnen. Das Display am Frequenzumrichter zeigt dann 0FF an.

Ein Freilauf-Stopp kann auch erreicht werden, indem einer freien Klemme "96/97 (FRR)" zugewiesen wird. In diesem Fall wird ein Freilauf-Stopp durch Verbinden dieses Digitaleingangs mit P24 ausgeführt.



3.2.2 Drehzahl verändern

[Beispiel einer F_{ref} -Einstellung]: Vorgeben der Frequenz über den Analogeingang VIA

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Standardanzeige zeigt die Betriebsfrequenz an (Betrieb angehalten). (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F_{\text{ref}} = 0$ [Betriebsfrequenz])
	RUH	Zeigt den ersten Basisparameter [Historie (RUH)] an.
	F_{ref}	Einstellrad drehen und " F_{ref} " auswählen.
	0	Mitte des Einstellrads drücken, um den Parameterwert abzulesen. (Grundeinstellung: 0).
	i	Einstellrad drehen, um den Parameterwert auf i (Analogeingang VIA) zu ändern.
	$i \Rightarrow F_{\text{ref}}$	Mitte des Einstellrads drücken, um den geänderten Parameterwert zu speichern. F_{ref} und der eingestellte Wert werden im Wechsel angezeigt.

* Durch zweimaliges Drücken der Taste MODE kehrt die Anzeige in den Standard-Displaymodus (Anzeige der Betriebsfrequenz) zurück.

3

(1) Frequenzvorgabe über das Bedienfeld ($F_{\text{ref}} = 0$ oder 3)



Erhöht die Frequenz



: Senkt die Frequenz

■ Beispiel einer Bedienung über das Bedienfeld ($F_{\text{ref}} = 3$: zum Speichern Mitte drücken)

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F_{\text{ref}} = 0$ [Betriebsfrequenz])
	50.0	Betriebsfrequenz einstellen. (In diesem Zustand wird die Frequenz nicht gespeichert, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.)
	50.0 \Leftrightarrow Ff	Betriebsfrequenz speichern. Ff und die Frequenz werden im Wechsel angezeigt.

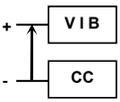
■ Beispiel einer Bedienung über das Bedienfeld ($F_{\text{ref}} = 0$: Automatisch gespeichert nach Ausschalten der Spannungsversorgung)

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F_{\text{ref}} = 0$ [Betriebsfrequenz])
	50.0	Betriebsfrequenz einstellen.
-	50.0	In diesem Zustand ($F_{\text{ref}} = 0$) wird die Frequenz automatisch gespeichert, wenn die Spannungsversorgung ausgeschaltet wird.

(2) Frequenzvorgabe über externe Signale an den Analogeingängen
($F_{\text{ref}} = 1, 2$ oder 3)

■ Frequenzvorgabe

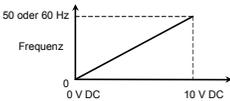
Frequenz über externes Potentiometer vorgeben



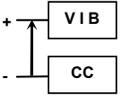
: Spannungssignal 0...10 V DC

Hinweis) Parameter $F_{107}=0$, $F_{109}=0$ einstellen.

★ **Spannungssignal**
Frequenzvorgabe mit Spannungssignal (0...10 V).
Feineinstellung siehe Abschnitte 6.6.2 und 6.6.4.



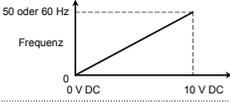
1) Frequenz über Spannungseingang (0...10 V) vorgeben



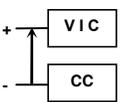
: Spannungssignal 0...10 V DC

Hinweis) Parameter $F_{107}=0$, $F_{109}=0$ einstellen.

★ **Spannungssignal**
Frequenzvorgabe mit Spannungssignal (0...10 V).
Feineinstellung siehe Abschnitte 6.6.2 und 6.6.4.



2) Frequenz über Stromeingang (4...20 mA) vorgeben

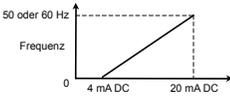


: Stromsignal 4*...20 mA DC

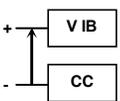
* Die Parametereinstellung gestattet auch 0-20 mA DC.

Hinweis) Parameter $F_{216}=20$ einstellen.

★ **Stromsignal**
Frequenzvorgabe mit Stromsignal (4*...20 mA).
Feineinstellung siehe Abschnitte 6.6.2 und 6.6.4.



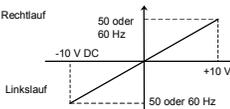
4) Frequenz und Drehrichtung über Spannungseingang (-10...+10 V) vorgeben



: Spannungssignal -10...+10 V DC

Hinweis) Parameter $F_{107}=1$, $F_{109}=0$ einstellen.

★ **Spannungssignal**
Frequenz- und Richtungsvorgabe mit Spannungssignal (-10...+10 V).
Feineinstellung siehe Abschnitte 6.6.2 und 6.6.4.



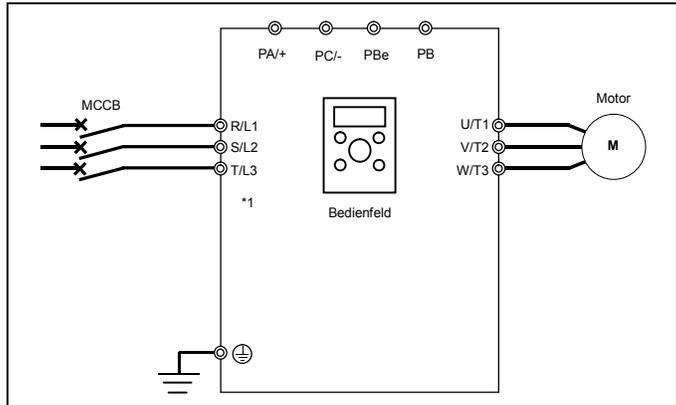
3

3.3 Betrieb des VF-MB1

Überblick über die Bedienung des Frequenzumrichters mit einfachen Beispielen

Bsp. 1 Frequenzvorgabe über das Einstellrad und Start/Stop über das Bedienfeld (1)

(1) Anschluss



(2) Parametereinstellung (Grundeinstellung)

Bezeichnung	Funktion	Programmierter Wert
<i>f_{ref}</i>	Befehlsvorgabe über...	1
<i>f_{ref}</i>	Frequenzvorgabe über...	0

(3) Bedienung

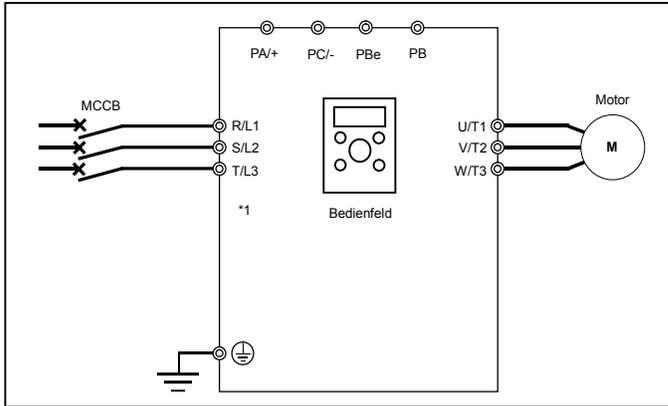
Starten/Stoppen: Die Tasten **(RUN)** und **(STOP)** im Bedienfeld drücken.

Frequenzvorgabe: Einstellrad drehen, um die Frequenz einzustellen.
Die vorgegebene Frequenz wird bei jedem Drehen des Einstellrads gespeichert.

*1: Einphasenmodelle haben nur R/L1 und S/L2/N.

Bsp. 2 Frequenzvorgabe über das Einstellrad und Start/Stop über das Bedienfeld (2)

(1) Anschluss



(2) Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Programmierter Wert
$\overline{C} \overline{P} \overline{P} \overline{d}$	Befehlsvorgabe über...	1
$\overline{F} \overline{P} \overline{P} \overline{d}$	Frequenzvorgabe über...	3

(3) Bedienung

Starten/Stoppen: Die Tasten **(RUN)** und **(STOP)** im Bedienfeld drücken.

Frequenzvorgabe: Einstellrad drehen, um die Frequenz einzustellen.

Mitte des Einstellrads drücken, um die Frequenzeinstellung zu speichern.

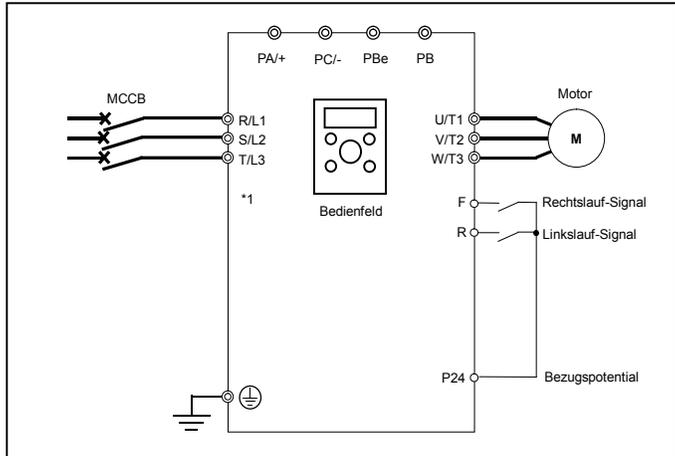
$\overline{F} \overline{C}$ und die eingestellte Frequenz werden im Wechsel angezeigt.

*1: Einphasenmodelle haben nur R/L1 und S/L2/N.

3

Bsp. 3 Frequenzvorgabe über das Einstellrad und Start/Stop über Digitaleingänge - positive (SOURCE) Logik

(1) Anschluss



(2) Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Programmierer Wert
<i>Cmd</i>	Befehlsvorgabe über...	0
<i>Freq</i>	Frequenzvorgabe über...	0 oder 3

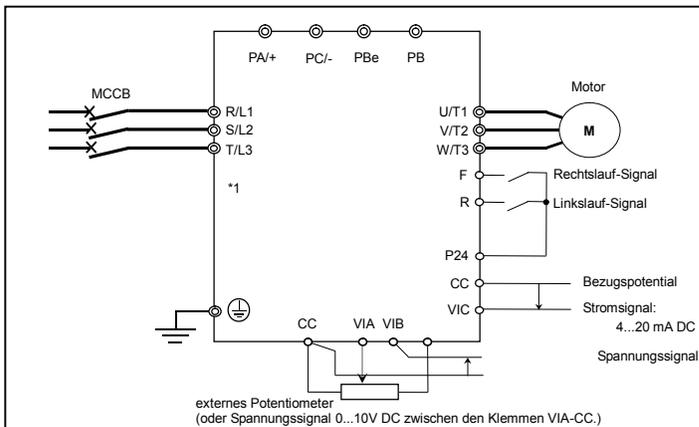
(3) Bedienung

Starten/Stoppen: Verbinden/Trennen von F-P24, R-P24 (entspricht positiver (SOURCE) Logik)
 Frequenzvorgabe: Einstellrad drehen, um die Frequenz einzustellen.

*1: Einphasenmodelle haben nur R/L1 und S/L2/N.

Bsp. 4 Frequenzvorgabe über Analogeingänge und Start/Stopp über Digitaleingänge - positive (SOURCE) Logik

(1) Anschluss



(2) Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Programmierter Wert
<i>F F d</i>	Befehlsvorgabe über...	0
<i>F F d</i>	Frequenzvorgabe über...	1, 2 oder 8

(3) Bedienung

Starten/Stoppen: Verbinden/Trennen von F-P24, R-P24 (entspricht positiver (SOURCE) Logik)

Frequenzvorgabe:

VIA: Eingabe 0...10 V DC (z.B. externes Potentiometer),

VIB: Eingabe -10(0)...10 V DC, oder

VIC: 4...20 mA DC

✧ Die Auswahl von VIA, VIB oder VIC zur Frequenzvorgabe mit Parameter *F F d* einstellen.

VIA: *F F d* = 1

VIB: *F F d* = 2

VIC: *F F d* = 8

*1: Einphasenmodelle haben nur R/L1 und S/L2/N.

3

3.4 Kalibrierung des Analogausgangs und Anschluss einer Anzeige oder Steuerung

F $\overline{N}5L$: am FM-Analogausgang anzuzeigender Betriebswert

F \overline{N} : Kalibrierung des FM-Analogausgangs

- Funktion
 Abhängig von der Einstellung in Parameter *F $\overline{E}B$* ! beträgt das Analogsignal 0...1 mA DC, 0(4)...20 mA DC oder 0...10 V DC. Mit *F \overline{N}* wird der Analogausgang kalibriert.
 Die Werkseinstellung ist für eine 0...1 mA DC-Anzeige geeignet.
 Mit Parameter *F $\overline{E}Q2$* = 20 [%] wird der Nullpunkt auf 4 mA DC angehoben.

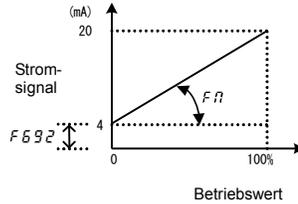
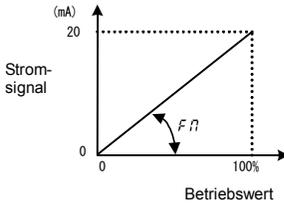
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Ausgabe mit <i>F$\overline{N}5L$</i> = <i>i</i> ?	Werkseinstellung
<i>F$\overline{N}5L$</i>	am FM-Analogausgang anzuzeigender Betriebswert	0: Ausgangsfrequenz	Maximale Frequenz (<i>F\overline{H}</i>)	0
		1: Ausgangsstrom	-	
		2: Frequenzvorgabe	Maximale Frequenz (<i>F\overline{H}</i>)	
		3: Eingangsspannung (Messung im DC-Zwischenkreis)	1,5 x Nennspannung	
		4: Ausgangsspannung (Sollwert)	1,5 x Nennspannung	
		5: Aufgenommene Leistung	1,85 x Nennleistung	
		6: Abgegebene Leistung	1,85 x Nennleistung	
		7: Drehmoment	2,5 x Nenndrehmoment	
		8: -	-	
		9: Kumulativer Lastfaktor des Motors	Nenn-Lastfaktor	
		10: Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters	Nenn-Lastfaktor	
		11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands	Nenn-Lastfaktor	
		12: Ständerdrehfeldfrequenz (nach Schlupfkompensation)	Maximale Frequenz (<i>F\overline{H}</i>)	
		13: VIA-Analogwert (%)	Maximaler Eingangswert	
		14: VIB-Analogwert (%)	Maximaler Eingangswert	
		15: Festwert 1 (entspricht 100 % Ausgangsstrom)	-	
		16: Festwert 2 (entspricht 50 % Ausgangsstrom)	-	
		17: Festwert 3 (zur Kalibrierung der Anzeige nicht stromabhängiger Betriebswerte)	Maximalwert (100,0 %)	
		18: RS485-Kommunikationsdaten	-	
		19: Für Kalibrierungen (numerischer <i>F\overline{N}</i> -Wert wird angezeigt)	-	
		20: VIC-Analogwert (%)	Maximaler Eingangswert	
		21: Pulseingangswert	Maximaler Eingangswert	
		22: -	-	
		23: PID-Rückkopplungswert (Istwert)	Maximale Frequenz (<i>F\overline{H}</i>)	
		24: aufgenommene Energie	1000 x <i>F$\overline{7}49$</i>	
25: abgegebene Energie	1000 x <i>F$\overline{7}49$</i>			
<i>F\overline{N}</i>	Kalibrierung des FM-Analogausgangs	-	-	-

■ Auflösung

Der FM-Analogausgang hat eine maximale Auflösung von 1/1000.

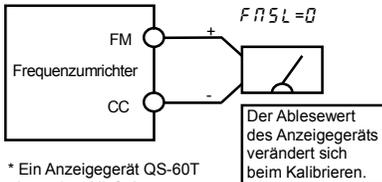
- Beispiel der Kalibrierung eines 4...20 mA-Ausgangs (Einzelheiten siehe Abschnitt 6.17.2)



- Hinweis 1) Bei Verwendung des FM-Analogausgangs als Stromausgang sicherstellen, dass der externe Lastwiderstand kleiner als 750 Ω ist.
Bei Verwendung als Spannungsausgang einen externen Lastwiderstand verwenden, der größer als 1 kΩ ist.
- Hinweis 2) $F_n S L = I^2$ ist die tatsächliche Ständerdrehfeldfrequenz (nach Schlupfkompensation).

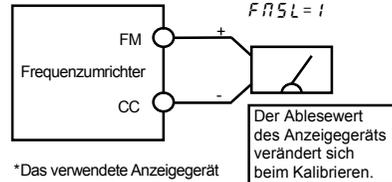
- Kalibrierung der Anzeige mit Parameter F_n
Anzeigegerät wie nachfolgend gezeigt anschließen.

<Bei Anzeige der Ausgangsfrequenz>



* Ein Anzeigegerät QS-60T ist optional lieferbar.

<Bei Anzeige des Ausgangsstroms>



* Das verwendete Anzeigegerät sollte einen Skalenendwert, der 1,5 x so groß wie der Nennausgangsstrom ist, aufweisen.

[Beispiel einer Kalibrierung des Frequenzmessers am FM-Analogausgang]

- * Nullpunkt mittels der Einstellschraube des Anzeigegeräts vorjustieren.

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
-	50.0	Zeigt die Ausgangsfrequenz an. (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F_n S L = 0$)
	RUH	Der erste Basisparameter "RUH" (Historie) wird angezeigt.
	F_n	Einstellrad drehen, um F_n auszuwählen.
	50.0	Betriebsfrequenz kann nach Drücken der Mitte des Einstellrads abgelesen werden.
	50.0	Einstellrad drehen, um das Anzeigegerät zu kalibrieren. Bitte beachten Sie, dass die Anzeige des Anzeigegeräts sich dabei verändert, während die Anzeige im Display des Frequenzumrichters sich nicht verändert.
	50.0 ↔ F_n	Mitte des Einstellrads drücken, um die Kalibrierung des Anzeigegeräts zu speichern. F_n und die Frequenz werden im Wechsel angezeigt.
	50.0	Die Anzeige kehrt in ihren ursprünglichen Zustand zurück. (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige $F_n S L = 0$ [Betriebsfrequenz])

■ Anzeigegerät im Stop-Zustand des Frequenzumrichters kalibrieren

- Kalibrierung für Ausgangsstrom ($F\dot{N}5L = 1$)
Wenn es während des Kalibrierens des Anzeigegeräts für Ausgangsstrom zu starken Schwankungen kommt, was das Kalibrieren erschwert, kann das Anzeigegerät auch im Stop-Zustand des Frequenzumrichters kalibriert werden. Bei Einstellung von $F\dot{N}5L$ auf 15 für Festwert 1 (entspricht 100 % Ausgangsstrom) wird ein Absolutwertsignal ausgegeben (Nennstrom des Frequenzumrichters = 100 %). In diesem Zustand das Anzeigegerät mit dem Parameter $F\dot{N}$ (Anzeigegeräte-Kalibrierung) kalibrieren. Entsprechend wird bei Einstellung von $F\dot{N}5L$ auf 16 für Festwert 2 (entspricht 50 % Ausgangsstrom) ein Signal ausgegeben, welches dem halben Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht. Nach Abschluss der Anzeigegeräte-Kalibrierung den Parameter $F\dot{N}5L$ wieder auf den gewünschten Betriebswert, z.B. 1 (Ausgangsstrom) einstellen.

- Weitere Kalibrierungen ($F\dot{N}5L = 0, 2$ bis 14, 18, 20, 21, 23 bis 25)

$F\dot{N}5L = 17$: Bei Einstellung von Festwert 3 (zur Kalibrierung der Anzeige nicht stromabhängiger Betriebswerte) entspricht das Analogsignal am FM-Analogausgang folgenden Werten.

Die 100 %-Standardwerte der einzelnen Elemente sind folgende:

$F\dot{N}5L = 0, 2, 12, 23$: Maximale Frequenz (FH)
$F\dot{N}5L = 3, 4$: 1,5 x Nennspannung
$F\dot{N}5L = 7$: 2,5 x Nenndrehmoment
$F\dot{N}5L = 9$ bis 11	: Nenn-Lastfaktor
$F\dot{N}5L = 13, 14, 20, 21$: Maximaler Eingangswert (10 V oder 20 mA)
$F\dot{N}5L = 18$: Maximalwert (100,0 %)
$F\dot{N}5L = 24, 25$: 1000 x $F749$

3.5 Schutzfunktionen gegen Überlastung

- RUL** : Auswahl des Überlastverhaltens
- LR** : Lastverhältnis Motor1 : Umrichter
- OLN** : Auswahl des Schutzverhaltens der elektronischen Thermosicherung
- F173** : Lastverhältnis Motor2 : Umrichter
- F607** : Zulässige Dauer für 150 % Motor-Überlast
- F631** : Methode zur Erkennung einer Frequenzumrichter-Überlast
- F632** : Speichern des Lastzustandes bei Netz-Aus
- F657** : Schwellwert für Motorüberlast-Warnung

- Funktion
Dieser Parameter gestattet die Auswahl des geeigneten Schutzverhaltens der elektronischen Überlastschutzes entsprechend der Nennleistung und der Charakteristik des Motors.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung		
RUL	Auswahl des Überlastverhaltens	0: - 1: Lineare Drehmomentcharakteristik (150 % – 60 s) 2: Quadratische Drehmomentcharakteristik (120 % – 60 s)	0		
LR	Lastverhältnis Motor1 : Umrichter	10 – 100 (%) / (A) *1	100		
OLN	Auswahl des Schutzverhaltens der elektronischen Motor-Überlastschutzes	Einstellwert	0		
		0		Überlastungs-schutz	Strom-Soft-Stall
		1		wirksam	nicht wirksam
		2		wirksam	wirksam
		3		nicht wirksam	nicht wirksam
		4		nicht wirksam	wirksam
		5		wirksam	nicht wirksam
		6		wirksam	wirksam
7	nicht wirksam	wirksam			
F173	Lastverhältnis Motor2 : Umrichter	10 – 100 (%) / (A) *1	100		
F607	Zulässige Dauer für 150 % Motor-Überlast	10 – 2400 (s)	300		
F631	Methode zur Erkennung einer Frequenzumrichter-Überlast	0: 150 % – 60 s (120 % – 60 s) 1: Temperaturmodell	0		

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
F632	Speichern des Lastzustands bei Netz-AUS	0: Deaktiviert 1: Aktiviert *2	0
F657	Schwellwert für Motorüberlast-Warnung	10–100	50

*1: Der Nennstrom des Frequenzumrichters entspricht 100 %. Wenn **F173** 1 (Auswahl von Strom- und Spannungseinheit) = 1 ausgewählt ist (A (Ampere) / V (Volt), kann er in A (Ampere) angegeben werden.
 *2: **F632**= 1 : Zustände (der kumulative Überlastungswert) des elektronischen Überlastschutzes von Motor und Frequenzumrichter werden bei ausgeschalteter Spannungsversorgung gespeichert. Die Berechnung wird nicht mit Null, sondern mit dem gespeicherten fortgesetzt, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird. Dies verhindert, dass eine Störung wegen thermischer Überlastung durch Netz-AUS gelöscht werden kann.

1) Auswahl des Schutzverhaltens des elektronischen Motorschutzes \boxed{OLN} und Einstellen der Lastverhältnisse Motor1(2) : Umrichter \boxed{LHr} ($\boxed{F173}$)

Die Auswahl des Schutzverhaltens des elektronischen Motorschutzes \boxed{OLN} dient dazu, die Störung wegen Motor-Überlast ($\boxed{OL2}$) und die Funktion "Strom-Soft-Stall" zu aktivieren oder zu deaktivieren. Während die Überwachungsfunktion der Störung wegen Frequenzumrichter-Überlast ($\boxed{OL1}$) immer in Betrieb ist, kann die Motorüberlastauslösung ($\boxed{OL2}$) mittels des Parameters \boxed{OLN} ausgewählt werden.

Begriffserläuterungen

Strom-Soft-Stall: Dies ist eine Optimierungsfunktion für Geräte wie Lüfter, Pumpen und Gebläse mit veränderlicher Drehmomentcharakteristik, bei welcher der Arbeitsstrom bei einem Rückgang der Betriebsdrehzahl abnimmt. Sobald der Frequenzumrichter eine Überlast erkennt, senkt diese Funktion automatisch die Ausgangsfrequenz, bevor es wahrscheinlich zu einer Störung wegen Überlastung des Motors $\boxed{OL2}$ kommen würde. Durch diese Funktion kann der Betrieb ohne Störung fortgesetzt werden.

Hinweis: Die Funktion "Strom-Soft-Stall" nicht bei Lasten mit konstanter Drehmomentcharakteristik verwenden (wie bei Förderbändern, deren Arbeitsstrom drehzahlunabhängig ist).



[Bei Verwendung von selbstgekühlten Motoren]

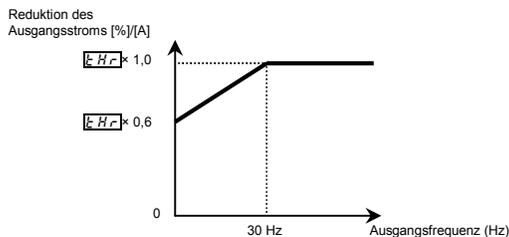
Wenn ein Motor in einem unter der Nennfrequenz liegenden Frequenzbereich betrieben wird, verringert sich die Kühlwirkung für den Motor. Darum löst die Überlasterkennung bei Verwendung eines Standardmotors früher aus, um eine Überhitzung zu vermeiden.

■ Auswahl des Schutzverhaltens des elektronischen Motorschutzes \boxed{OLN}

Einstellwert	Überlastungsschutz	Strom-Soft-Stall
$\boxed{0}$	wirksam	nicht wirksam
$\boxed{1}$	wirksam	wirksam
$\boxed{2}$	nicht wirksam	nicht wirksam
$\boxed{3}$	nicht wirksam	wirksam

■ Einstellen der Lastverhältnisse Motor1(2) : Umrichter \boxed{LHr} ($\boxed{F173}$)

Wenn die Leistung des verwendeten Motors kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters ist oder wenn der Nennstrom des Motors kleiner als der Nennstrom des Frequenzumrichters ist, muss das Lastverhältnis \boxed{LHr} angepasst werden (= $100 \cdot \text{Motor-Nennstrom} / \text{Umrichter-Nennstrom}$)
 * Bei Anzeige von Prozentwerten entsprechen 100 % dem Nennausgangsstrom (A) des Frequenzumrichters.



Hinweis: Die Grenzfrequenz ist für $\boxed{OLN} = \boxed{0}$, $\boxed{1}$ auf 30 Hz festgelegt.

[Einstellbeispiel: Verwendung des VFMB1S-2007PL mit einem 0,4 kW-Motor mit 2 A Nennstrom]

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	00	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Bei angehaltenem Betrieb durchführen.) (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige F7: 0 = 0 [Betriebsfrequenz])
	RUH	Der erste Basisparameter "RUH" (Historie) wird angezeigt.
	EHr	Einstellrad drehen, um den Parameter auf EHR zu ändern.
	100	Parameterwerte können nach Drücken der Mitte des Einstellrads abgelesen werden (Grundeinstellung ist 100 %).
	48	Einstellrad drehen, um den Parameter auf 42% (= Motor-Nennstrom / Frequenzumrichter-Nennausgangsstrom × 100 = 2,0/4,8 × 100) zu ändern.
	42 ↔ EHR	Mitte des Einstellrads drücken, um den geänderten Parameter zu speichern. EHR und der Parameter werden im Wechsel angezeigt.

Hinweis: Als Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters kann ungeachtet der Einstellung des Parameters "Pulsweitenmodulations-Trägerfrequenz" (F300) der Wert für Frequenzen unter 4 kHz verwendet werden, wenn die "automatische Taktfrequenzreduktion" (F315) aktiv ist (Werkseinstellung).

[Verwendung eines fremdbelüfteten Motors]

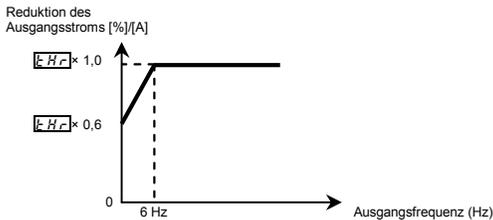
■ Auswahl des Schutzverhaltens des elektronischen Motorschutzes 0L7

Einstellwert	Überlastungsschutz	Strom-Soft-Stall
4	wirksam	nicht wirksam
5	wirksam	wirksam
6	nicht wirksam	nicht wirksam
7	nicht wirksam	wirksam

Fremdbelüftete Motoren können dauerhaft in niedrigeren Frequenzbereichen als selbstbelüftete Motoren betrieben werden, da ihre Kühlleistung nicht drehzahlabhängig ist.

■ Einstellen der Lastverhältnisse Motor1(2) : Umrichter [EHR] (F17)

Wenn die Leistung des verwendeten Motors kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters ist oder wenn der Nennstrom des Motors kleiner als der Nennstrom des Frequenzumrichters ist, muss das Lastverhältnis EHR angepasst werden (= 100 * Motor-Nennstrom / Umrichter-Nennstrom)
 * Bei Anzeige von Prozentwerten entsprechen 100 % dem Nennausgangsstrom (A) des Frequenzumrichters.



Hinweis: Die Grenzfrequenz ist für 0L7=4, 5 auf 6 Hz festgelegt.

2) Zulässige Dauer für 150% Motor-Überlast F507

Mit Parameter F507 wird die Zeit eingestellt, die bei einer Motorlast von 150% verstreicht, bevor der Umrichter eine Störung wegen Motor-Überlast (0L2) ausgibt (in einem Bereich von 10 bis 2400 Sekunden).

3) Erkennung von Überlast des Frequenzumrichters **F631**

Diese Funktion soll den Frequenzumrichter schützen. Es ist nicht möglich, diese Funktion durch eine Parametereinstellung auszuschalten. Der Frequenzumrichter verfügt über zwei Möglichkeiten zur Überlasterkennung, welche mittels Parameter **F631** (Methode zur Erkennung von Frequenzumrichter-Überlast) von der einen auf die andere umgeschaltet werden können.

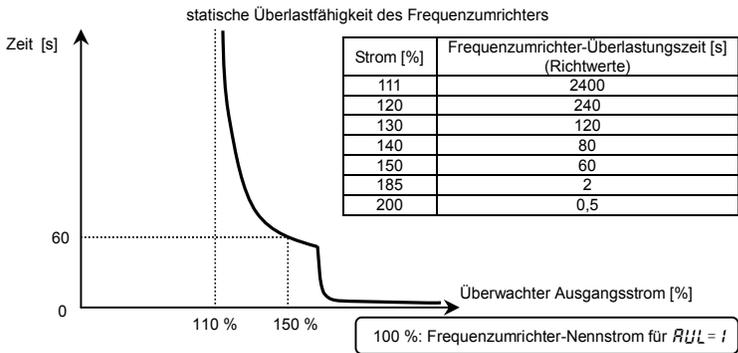
Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F631	Methode zur Erkennung einer Frequenzumrichter-Überlast	0: statisch 120 / 150 % – 60 s 1: Temperaturmodell	0

Wenn die Störung wegen Umrichter-Überlast (**dL1**) häufig anspricht, lässt sich dies durch Einstellen eines niedrigeren Aktivierungsniveaus für Strom-Soft-Stall **F631** oder durch Verlängern der Hochlaufzeit **R1L** oder der Runterlaufzeit **dEL** verbessern.

■ **RUL = I** (konstantes Moment), **F631 = 0** (statisch)

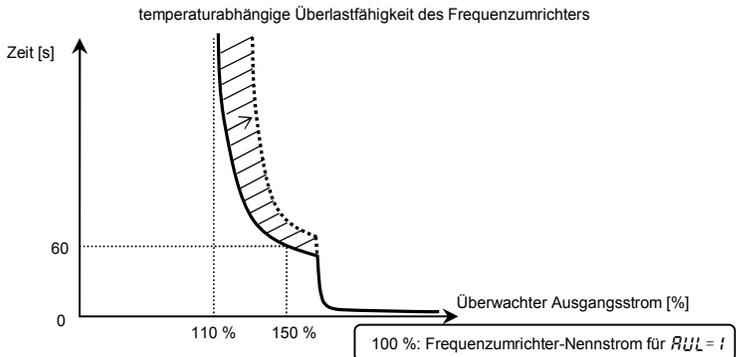
Schutz ist ungeachtet der Umgebungstemperatur gleichbleibend gewährleistet, wie die 150 % – 60 s-Überlastungskurve in der nachfolgenden Abbildung zeigt.



Überlastungsschutz-Kennlinie des Frequenzumrichters

■ **RUL = I** (konstantes Moment), **F631 = 1** (temperaturabhängig)

Dieser Parameter passt den Überlastungsschutz automatisch an (diagonal schraffierter Bereich in der nachfolgenden Abbildung), wobei ein Temperaturmodell für den Frequenzumrichters benutzt wird.



Überlastungsschutz-Kennlinie des Frequenzumrichters

- Hinweis 1: Wenn die Belastung des Frequenzumrichters 150% der Nennlast überschreitet oder wenn die Betriebsfrequenz unter 0,1 Hz liegt, wird eine Störung ($\text{OL } 1$ oder $\text{OL } 2$ bis $\text{OL } 3$) möglicherweise früher ausgelöst.
- Hinweis 2: Der Frequenzumrichter ist ab Werk so eingestellt, dass er bei Überlastung automatisch die Trägerfrequenz senkt, um eine Überlastauslösung zu vermeiden ($\text{OL } 1$ oder $\text{OL } 2$ bis $\text{OL } 3$). Eine Senkung der Trägerfrequenz bewirkt eine Zunahme des Motorgeräuschs, aber dies beeinträchtigt die Leistung des Frequenzumrichters nicht.
Wenn der Frequenzumrichter die Trägerfrequenz nicht automatisch senken soll, Parameter $F 3 16=0$ einstellen.
- Hinweis 3: Die interne Überlast-Erkennungsschwelle ist je nach Ausgangsfrequenz und Trägerfrequenz veränderlich.
- Hinweis 4: Zum Verhalten bei der Einstellung $RUL = 2$ siehe Abschnitt 3.5.5).

4) Speichern des Lastzustands bei Netz-AUS **F632**

Nach Ausschalten der Spannungsversorgung ist es möglich, die Überlastwerte rückzusetzen oder beizubehalten.
Die Einstellung dieses Parameters wirkt sich sowohl auf die Speicherung des Lastzustands des Motors als auch des Frequenzumrichters aus.

[Parametereinstellungen]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F632	Speichern des Lastzustands nach Netz-AUS	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0

$F 6 3 2 = 1$ ist eine Funktion zur Einhaltung der US-amerikanischen NEC-Normen.

5) Auswahl des Überlastverhaltens **RUL**

Als Überlastverhalten des Frequenzumrichters kann entweder 150 % – 60 s oder 120 % – 60 s für lineare oder quadratische Drehmomentcharakteristik ausgewählt werden. Der Umrichter-Nennstrom wird entsprechend angepasst.

[Parametereinstellungen]

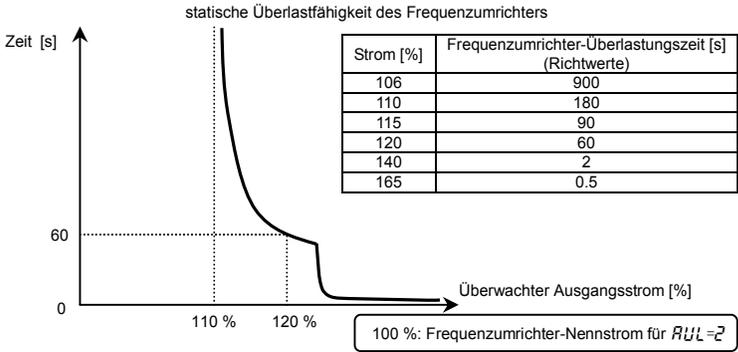
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
RUL	Auswahl des Überlastverhaltens	0: - 1: Für konstantes Moment (150 % – 60 s) 2: Für quadratisches Moment (120 % – 60 s)	0

Zum Verhalten bei der Einstellung $RUL = 1$ siehe Abschnitt 3.5.3).

Hinweis 1) Im Fall der Einstellung $RUL = 2$ sicherstellen, dass eine Netzdrossel (ACL) zwischen Spannungsversorgung und Frequenzumrichter eingebaut wird.

3

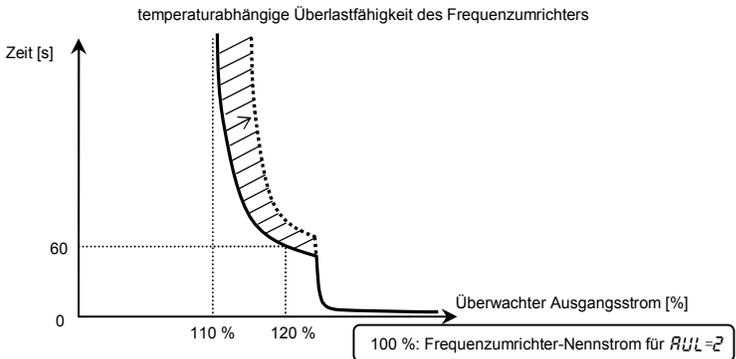
- $RUL = I^2$ (quadratisches Moment), $F63 I = 0$ (statisch)



Überlastungsschutz-Kennlinie des Frequenzumrichters

- $RUL = I$ (quadratisches Moment), $F63 I = 1$ (temperaturabhängig)

Dieser Parameter passt den Überlastungsschutz automatisch an, wobei er den Anstieg der Innentemperatur des Frequenzumrichters vorhersagt. (diagonal schraffierter Bereich in der nachfolgenden Abbildung)



Überlastungsschutz-Kennlinie des Frequenzumrichters

Hinweis 1: Der Nennausgangsstrom des Frequenzumrichters wird durch Einstellen von $RUL = I$ oder I^2 geändert. Zum jeweiligen Nennausgangsstrom siehe Abschnitt 12.1.

Hinweis 2: Parameter RUL wird nach Einstellung beim nächsten Ablesen als "0" angezeigt.

Hinweis 3: Die aktuelle Einstellung des Überlastverhaltens des Frequenzumrichters kann in der Monitorebene überprüft werden (z.B. $I - EU$ für lineare oder $I^2 - EU$ für quadratische Drehmomentcharakteristik).

Siehe "Überlast- und Regionaleinstellung" in Abschnitt 8.2.1.

6) Schwellwert für Motorüberlast-Warnung **F657**

Wenn die Höhe der Motorlast den Einstellwert (%) **F657** erreicht, blinkt „L“ links neben der Standardanzeige im Display. Über den Transistorausgang oder ein Relais kann ein Warnsignal ausgegeben werden (Ausgangsfunktion 16/17 POL/POLN).

[Parametereinstellungen]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F657	Schwellwert für Motorüberlast-Warnung	10–100 (%)	50

[Einstellbeispiel] : Motorüberlast-Warnung der OUT-Klemme zuweisen.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F131	Auswahl der Ausgangsklemme 2A (OUT)	0-255	16: POL 17: POLN

3.6 Betrieb mit Festfrequenzen (bis zu 15 Drehzahlen)

F5r1 bis **F5r7** : Festfrequenz 1 bis 7

F2B7 bis **F294** : Festfrequenz 8 bis 15

- Funktion

Mit externen Logiksignalen an den Digitaleingängen können maximal 15 Drehzahlen ausgewählt werden. Festfrequenzen können beliebig Werte zwischen der unteren Grenzfrequenz L_L und der oberen Grenzfrequenz U_L annehmen.

[Einstellmethode]

1) Starten/Stoppen

Die Steuerung des Startens und Stoppens erfolgt vom Klemmenblock aus.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
FND	Befehls- vorgabe über...	0: Digitaleingänge 1: Bedienfeld (einschließlich externem Bedienteil) 2: RS485-Kommunikation 3: CANopen-Kommunikation 4: Feldbusoption	0

Hinweis: Beim Umschalten zwischen Festfrequenz-Befehlen und der Frequenzvorgabe (Analogsignal, Einstellrad, Kommunikation usw.), mit dem Parameter **FND** die Frequenzvorgabe auswählen. Die Frequenzvorgabe gemäß **FND** wird aktiv, wenn keiner der Digitaleingänge für Festfrequenzen geschaltet ist.
⇒ Siehe Abschnitt 3) oder 5.5

2) Festfrequenz-Befehle

Die Drehzahl (Frequenz) wird in der erforderlichen Anzahl von Stufen vorgegeben.

[Parametereinstellung]

Einstellung von Drehzahl 1 bis Drehzahl 7

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F5r1 - F5r7	Festfrequenz 1-7	$L_L - U_L$ (Hz)	0.0

Einstellung von Drehzahl 8 bis Drehzahl 15

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F2B7 - F294	Festfrequenz 8-15	$L_L - U_L$ (Hz)	0.0

Beispiel der digitalen Eingangssignale für die Festfrequenzen: Schiebeschalter SW1 = SOURCE (positive Logik).
 O: EIN -; AUS (die Drehzahlvorgabe gemäß F_{ref} ist wirksam, wenn alle Digitaleingänge AUS sind)

Klemme	Festfrequenz														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
S1-P24	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○	-	○
S2-P24	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○	-	-	○	○
S3-P24	-	-	-	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○	○	○
RES-P24	-	-	-	-	-	-	-	○	○	○	○	○	○	○	○

✧ Die Digitaleingangs-Funktionen sind die folgenden:

Klemme S1 Auswahl der Eingangsklemmen-Funktion 4A (S1)

$F_{ref} = 14 = 100$ (Festfrequenz Befehl 1 (Bit 1): SS1)

Klemme S2 Auswahl der Eingangsklemmen-Funktion 5 (S2)

$F_{ref} = 15 = 101$ (Festfrequenz Befehl 2 (Bit 2): SS2)

Klemme S3 Auswahl der Eingangsklemmen-Funktion 6 (S3)

$F_{ref} = 16 = 100$ (Festfrequenz Befehl 3 (Bit 3): SS3)

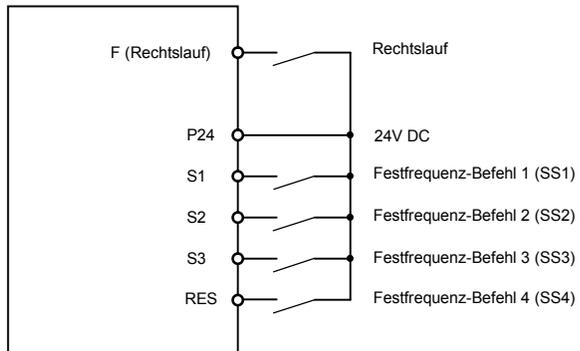
Klemme RES Auswahl der Eingangsklemmen-Funktion 3A (RES)

$F_{ref} = 17 = 101$ (Festfrequenz Befehl 4 (Bit 4): SS4)

✧ In den Werkseinstellungen ist SS4 nicht zugewiesen. Die Digitaleingangs-Funktion SS4 kann z.B. dem Digitaleingang RES zugewiesen werden.

3

[Schaltungsbeispiel für positive (SOURCE) Logik]

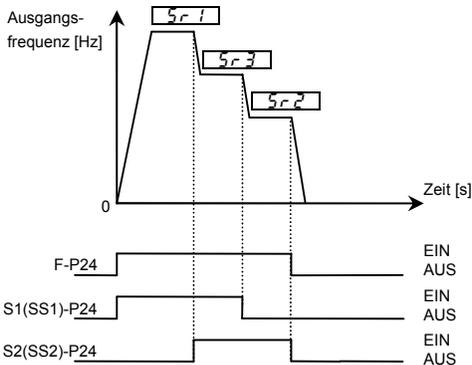


3) Verwendung anderer Drehzahlvorgaben mit Festfrequenz-Befehlen

<i>ƒ_{ref}</i> Befehlsvorgabe über...		0: Digitaleingänge			1: Bedienfeld (einschließlich externem Bedienteil) 2: RS485-Kommunikation 3: CANopen-Kommunikation 4: Feldbusoption		
<i>F_{ref}</i> Frequenzvorgabe über...		1: Analogeingang VIA 2: Analogeingang VIB 5: Motorpoti 8: Analogeingang VIC 11: Pulseingang	0: Einstellrad 1 (Speichern bei Ausschalten der Spannungsversorgung) 3: Einstellrad 2 (zum Speichern Mitte drücken)	4: RS485-Kommunikation 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption	1: Analogeingang VIA 2: Analogeingang VIB 5: Motorpoti 8: Analogeingang VIC 11: Pulseingang	0: Einstellrad 1 (Speichern bei Ausschalten der Spannungsversorgung) 3: Einstellrad 2 (zum Speichern Mitte drücken)	4: RS485-Kommunikation 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption
Festfrequenz-Befehl	Aktiv	Festfrequenz-Befehl wirksam (Hinweis)			Analog- oder Pulssignal	Einstellrad wirksam	Kommunikation wirksam
	Inaktiv	Analog- oder Pulssignal	Einstellrad wirksam	Kommunikation wirksam	Befehle über Digitaleingänge sind nicht aktiv, wenn <i>ƒ_{ref}</i> > 0		

Hinweis: Festfrequenz-Befehle haben Priorität vor der Frequenzvorgabe gemäß *F_{ref}*.

Es folgt ein Beispiel eines Drei-Drehzahl-Betriebs mit der Werkseinstellung. Frequenzeinstellungen sind für Parameter *S_{r1}* bis *S_{r3}* erforderlich.



Beispiel eines 3-Drehzahl-Betriebs

3

4. Einstellungen

4.1 Menüstruktur

Dieser Frequenzumrichter verfügt über die folgenden drei Anzeigemenus:

Standardanzeige

Die Standardanzeige ist nach dem Einschalten des Frequenzumrichters aktiviert.

In der Standardanzeige wird die aktuelle Ausgangsfrequenz angezeigt (in Werkseinstellung). Nach Drehen am Einstellrad wird die Frequenzvorgabe blinkend angezeigt. Nach Drücken in der Mitte des Einstellrads wird die neue Frequenzvorgabe gespeichert, durch Drücken der MODE-Taste wird der Vorgang abgebrochen.

Außerdem zeigt die Standardanzeige Informationen über Statusalarme während des Betriebs und während Störungen an.

- Anzeige der Ausgangsfrequenz usw.

$F \uparrow \downarrow$ Auswahl des anzuzeigenden Werts in der Standardanzeige

($F \uparrow \downarrow$) Auswahl des anzuzeigenden Werts im externen Bedienteil

$F \uparrow \downarrow$ Skalierung des angezeigten Werts mit einer freien Einheit

- Frequenzvorgabe
- Statusalarm

Bei folgenden Störungen im Frequenzumrichter blinken in der LED-Anzeige das Alarmsignal und die Frequenz im Wechsel:

\lceil : Wenn der Strom 100% des Umrichter-Nennstroms überschreitet..

P : Wenn die Spannung den Überspannungs-Grenzwert $F \downarrow \uparrow$ überschreitet..

\lfloor : Wenn die kumulative Überlast 50% oder mehr des Überlast-Grenzwerts erreicht oder wenn die Temperatur des Hauptstromkreis-Elements den Überlast-Grenzwert erreicht

H : Wenn der Alarmwert des Überhitzungsschutzes erreicht wird

Programmiermenü

Dient um Einstellen der Frequenzumrichter-Parameter.

⇒ Zum Einstellen der Parameter siehe Abschnitt 4. 2.

Es gibt zwei Arten der Parameteranzeige. Einzelheiten der Auswahl und des Umschaltens der Modi siehe Abschnitt 4. 2.

EASY-Modus: Nur die sieben wichtigsten Parameter werden angezeigt (Werkseinstellung). Bis zu 32 EASY-Parameter können nach Bedarf registriert werden.

Standard-Modus: Alle Basisparameter und alle erweiterten Parameter werden angezeigt.

- ☆ Drücken der EASY-Taste schaltet zwischen dem einfachen Einstellmodus und dem Standard-Einstellmodus um.

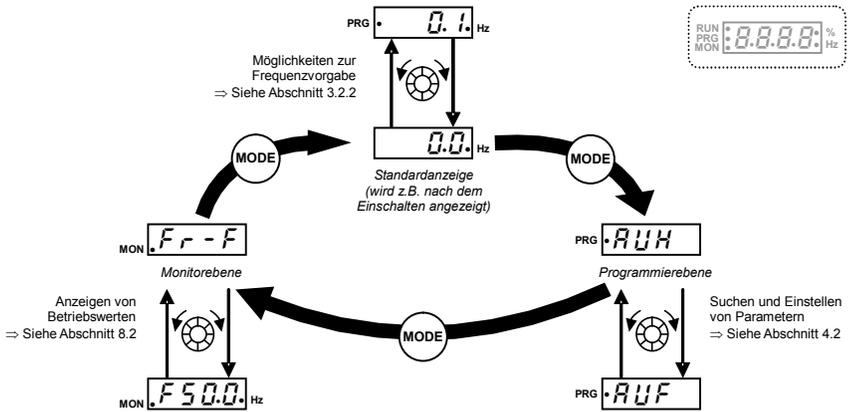
Monitoranzeige

Dient zur Überwachung des Umrichter-Betriebsstatus.

Gestattet die Anzeige der Frequenzvorgabe, Ausgangsstrom/-spannung und Klemmeninformationen.

⇒ Siehe Kapitel 8.

Durch Drücken der MODE-Taste werden alle Menüs zyklisch durchlaufen.



4.2 Einstellen von Parametern

Es gibt zwei Arten der Parameteranzeige: den EASY-Modus und den Standard-Einstellmodus. Der nach dem Einschalten aktive Modus lässt sich mit $PSE\ L$ (Anzeigemodus (EASY/Standard)) auswählen, und der Modus lässt sich mit der EASY-Taste umschalten. Bitte beachten Sie aber, dass das Umschaltverfahren ein anderes ist, wenn $PSE\ L = \varnothing$ (nur EASY-Modus) ausgewählt ist. Einzelheiten siehe Abschnitt 4.5.

Einstellrad und Bedientafelasten sind wie folgt zu bedienen:



Drehen des Einstellrads
Zum Navigieren und zum Erhöhen/Verringern von Werten.
Hinweis)



Drücken der Mitte des Einstellrads
Zum Ausführen von Operationen und zum speichern von Werten. Hinweis)



Zum Auswählen der Menüebene und zum Zurückkehren zum vorherigen Menü ohne zu speichern.



Zum Umschalten zwischen dem EASY-Modus und dem Standard-Einstellmodus.
Jedes Drücken schaltet im Wechsel zwischen den zwei Modi in der Standardanzeige um.

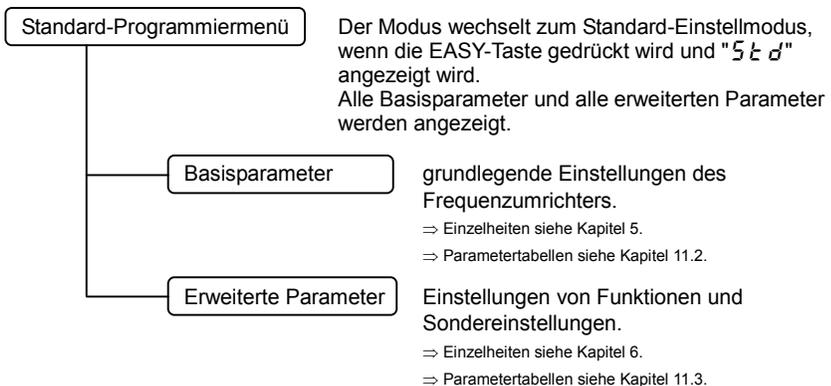
EASY-Modus

Wenn in der Standardanzeige die EASY-Taste gedrückt wird, wechselt der Modus zum einfachen Einstellmodus und es wird "EASY" angezeigt. Im EASY-Modus leuchtet die EASY-LED. Nur die sieben wichtigsten Basisparameter werden angezeigt. (Standardeinstellung)

EASY-Modus

Bezeichnung	Funktion
$\varnothing P Q d$	Befehlsvorgabe über ...
$F P Q d$	Frequenzvorgabe über ...
$R L L$	Hochlaufzeit 1
$d E L$	Runterlaufzeit 1
$t H r$	Motorüberlastschutz 1
$F P$	Kalibrierung des FM-Analogausgangs
$P S E L$	Anzeigemodus (Einfach/Standard)

- ☆ Im EASY-Modus leuchtet die EASY-LED.
- ☆ Wenn während des Drehens des Einstellrads die EASY-Taste gedrückt wird, werden Werte auch nach Loslassen des Einstellrads weiter erhöht oder verringert. Diese Funktion ist beim Einstellen großer Werte sehr praktisch.
- Hinweis) Änderungen an Zahlenwert-Parametern ($R L L$ usw.) werden beim Drehen am Einstellrad direkt übernommen. Beachten Sie aber, dass die Mitte des Einstellrads gedrückt werden muss, um Werte auch über das Ausschalten der Stromversorgung hinweg zu speichern.
- Bitte beachten Sie außerdem, dass Änderungen an Auswahl-Parametern ($F P Q d$ usw.) nicht direkt übernommen werden, wenn das Einstellrad nur gedreht wird. Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, um Einstellungen an diesen Parametern zu speichern.



Aus Sicherheitsgründen wurden die folgenden Parameter so eingerichtet, dass sie nicht umprogrammiert werden können, während der Frequenzumrichter läuft.

[Basisparameter]

<i>RU</i> F	(Assistentenfunktion)	<i>F</i> 00 <i>d</i> *1	(Frequenzvorgabe über ...)
<i>RU</i> L	(Überlastverhalten)	<i>F</i> H	(Maximale Frequenz)
<i>RU</i> 1	(Automatische Hoch-/Runterlaufzeiten)	<i>P</i> ℓ	(Art der Motorregelung)
<i>RU</i> 2	(Makrofunktion: Automatische Kennlinienseinstellung)	ℓ <i>YP</i>	(Speichern und Programmieren von Parametersätzen: Grundeinstellungen, Werkseinstellung)
ℓ <i>RU</i> <i>d</i> *1	(Befehlsvorgabe über ...)	SEℓ	(Regionaleinstellung)

[Erweiterte Parameter]

<i>F</i> 104 bis <i>F</i> 156	<i>F</i> 405 bis <i>F</i> 417
<i>F</i> 190 bis <i>F</i> 199	<i>F</i> 451
<i>F</i> 207/ <i>F</i> 258/ <i>F</i> 261	<i>F</i> 454, <i>F</i> 458
<i>F</i> 301, <i>F</i> 302	<i>F</i> 480 bis <i>F</i> 495
<i>F</i> 304 bis <i>F</i> 316	<i>F</i> 519/ <i>F</i> 603/ <i>F</i> 605/ <i>F</i> 608/ <i>F</i> 613
<i>F</i> 319	<i>F</i> 626 bis <i>F</i> 631
<i>F</i> 320 bis <i>F</i> 330	<i>F</i> 644/ <i>F</i> 669/ <i>F</i> 681/ <i>F</i> 750/ <i>F</i> 899
<i>F</i> 340, <i>F</i> 341	<i>F</i> 909 bis <i>F</i> 913
<i>F</i> 346	<i>F</i> 915, <i>F</i> 916
<i>F</i> 348, <i>F</i> 349	<i>F</i> 980
<i>F</i> 360/ <i>F</i> 369	<i>R</i> 900 bis <i>R</i> 917
<i>F</i> 375 bis <i>F</i> 378	<i>R</i> 973 bis <i>R</i> 977
<i>F</i> 389/ <i>F</i> 400	

*1: ℓ*RU**d* und *F*00*d* können durch Einstellung *F*736=0 während des Betriebs geändert werden.
Hinweis) Zu den Parametern ℓ - - - siehe zusätzliche Handbücher.

4.2.1 Einstellungen im EASY-Modus

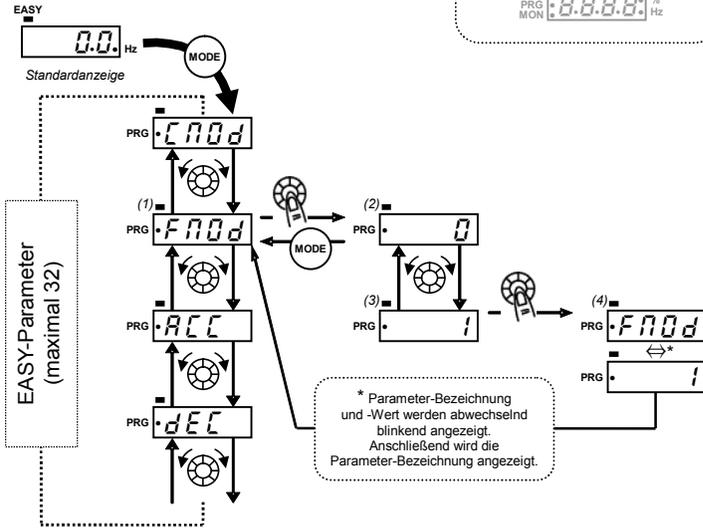
Ausgehend von der Standardanzeige, drücken Sie die MODE-Taste einmal, um in das Programmiermenü zu wechseln.

EASYModus (Werkseinstellung)

Bezeichnung	Funktion
<i>CNOd</i>	Befehlsvorgabe über ...
<i>FNOd</i>	Frequenzvorgabe über ...
<i>RCC</i>	Hochlaufzeit 1
<i>dEC</i>	Runterlaufzeit 1
<i>tHr</i>	Motorüberlastschutz 1
<i>FN</i>	Kalibrierung des FM-Analogausgangs
<i>PSEL</i>	Anzeigemodus (EASY/Standard)

Wenn Ihnen während der Einstellungen irgendwelche Zweifel kommen, können Sie durch mehrmaliges Drücken der MODE-Taste abbrechen und zur Standardanzeige zurückkehren.

Im EASY-Modus leuchtet links oberhalb der Anzeige die LED:



■ Einstellparameter im einfachen Einstellmodus

- (1) Zu ändernden Parameter auswählen. (Einstellrad drehen.)
- (2) Programmierte Parametereinstellung lesen. (Mitte des Einstellrads drücken.)
- (3) Parameterwert ändern. (Einstellrad drehen.)
- (4) Zum Speichern der Änderung diese Taste drücken. (Mitte des Einstellrads drücken.)

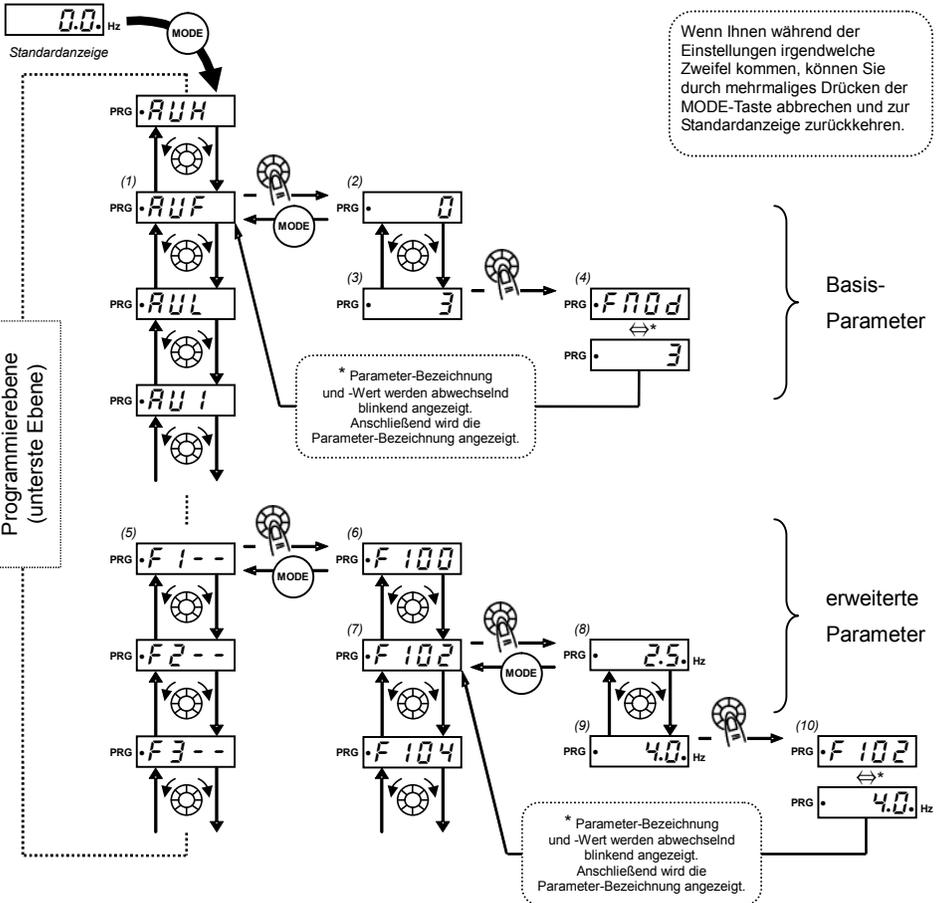
☆ Um auf den Standard-Einstellmodus umzuschalten, in der Standardanzeige die EASY-Taste drücken. "5 t d" wird angezeigt, und der Modus wird umgeschaltet.

4.2.2 Einstellungen im Standard-Einstellmodus

Ausgehend von der Standardanzeige, drücken Sie die MODE-Taste einmal, um in das Programmiermenü zu wechseln.

■ Einstellen der Basisparameter

- (1) Zu ändernden Parameter auswählen. (Einstellrad drehen.)
- (2) Programmierte Parametereinstellung lesen. (Mitte des Einstellrads drücken.)
- (3) Parameterwert ändern. (Einstellrad drehen.)
- (4) Zum Speichern der Änderung diese Taste drücken. (Mitte des Einstellrads drücken.)



☆ Um auf den einfachen Einstellmodus umzuschalten, in der Standardanzeige die EASY-Taste drücken. ERSY wird angezeigt, und der Modus wird umgeschaltet.

■ Einstellen der erweiterten Parameter

Die Bezeichnung der erweiterten Parameter besteht aus einem "F", "R" oder "C", gefolgt von einer dreistelligen Zahl. Suchen Sie im Programmiermenü zuerst die ersten zwei Zeichen der Bezeichnung des gewünschten Parameters "F 1 - -" bis "F 9 - -", "R - - -", "C - - -". Nach Drücken des Einstellrads wird die Bezeichnung des ersten Parameters in diesem Bereich angezeigt (z.B. Bereich "F 1 - -": Erster angezeigter Parameter ist F 1 0 0).

(5) Bezeichnung des zu ändernden Parameters auswählen. (Einstellrad drehen.)

(6) Den Wert des ausgewählten Parameters anzeigen lassen. (Mitte des Einstellrads drücken.)

(7) Aktuellen Parameterwert lesen.

(8) Parameterwert ändern. (Einstellrad drehen.)

(9) Geänderten Wert speichern. (Mitte des Einstellrads drücken.)

■ Einstellbereich und Anzeige der Parameter

H 1: Es wurde versucht, einen Wert einzustellen, der die Obergrenze des Einstellbereichs überschreitet. (Bitte beachten Sie, dass die Einstellung des gerade ausgewählten Parameters infolge der Änderung anderer Parameter die Obergrenze überschreiten kann.)

L 0: Es wurde versucht, einen Wert einzustellen, der die Untergrenze des Einstellbereichs unterschreitet. (Bitte beachten Sie, dass die Einstellung des gerade ausgewählten Parameters infolge der Änderung anderer Parameter die Untergrenze unterschreiten kann.)

Werte, die größer als H 1 sind oder kleiner als oder gleich L 0 sind, können nicht eingestellt werden. Siehe Abschnitt 11 (Parameterliste) zu den Einstellgrenzen.

4.3 Nützliche Funktionen zum Auffinden von Parametern und zum Ändern von Einstellungen

Dieser Abschnitt erläutert nützliche Funktionen zum Auffinden eines Parameters und zum Ändern einer Parametereinstellung. Eine Nutzung dieser Funktionen setzt voraus, dass zuvor ein Parameter ausgewählt oder eingestellt wurde.

Durchsuchen der Historie geänderter Parameter (Historie-Funktion) **[R U H]**

Diese Funktion findet automatisch die letzten fünf Parameter, deren Einstellungen geändert wurden. Um diese Funktion zu nutzen, Parameter **R U H** auswählen. (Es werden alle Änderungen angezeigt, egal ob sie den Standardeinstellungen entsprechen oder nicht.)

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 5.1.

Anwendungsbezogene Parametereinstellungen (Assistenten-Funktion) **[R U F]**

Es können für gängige Anwendungen erforderliche Parameter eingestellt werden.

Um diese Funktion zu nutzen, Parameter **R U F** auswählen.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 5.2.

Herstellen der Werkseinstellung und Grundeinstellungen **[L Y P]**

Mittels des Parameters **L Y P** können alle Parameter auf ihre Werkseinstellungen zurückgesetzt werden. Um diese Funktion zu nutzen, Parameter **L Y P = 3** oder **1 3** einstellen.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.2.

Aufrufen gespeicherter Parametersätze **[L Y P]**

Kundeneinstellungen können als Ganzes gespeichert und wieder hergestellt werden.

Diese Funktion kann für kundenspezifische Standardeinstellungen verwendet werden.

Um diese Funktion zu nutzen, Parameter **L Y P = 7** oder **8** einstellen.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.2.

Auffinden geänderter Parameter **[L r U]**

Es wird automatisch ausschließlich nach Parametern gesucht, die mit anderen Werten als der Werkseinstellung programmiert sind. Um diese Funktion zu nutzen, Parameter **L r U** auswählen.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.1.

4.3.1 Auffinden geänderter Parameter

GRU : Automatische Suchfunktion

• Funktion
 Es wird automatisch nach Parametern gesucht, die mit anderen Werten als der Werkseinstellung programmiert sind, und diese werden dann in **GRU** angezeigt. Die Parametereinstellung kann auch innerhalb dieser Gruppe geändert werden.

Hinweis 1: Nach Zurücksetzen eines Parameters auf seine Werkseinstellung erscheint dieser Parameter nicht mehr in **GRU**.

Hinweis 2: Es kann einige Sekunden dauern, bis die geänderten Parameter angezeigt werden, weil alle Parameterwerte mit den Werkseinstellungen verglichen werden. Zum Abbrechen einer Parametersuche die MODE-Taste drücken.

Hinweis 3: Parameter, die nach Einstellen von **LYP** auf **3** nicht auf die Standardeinstellung zurückgesetzt werden können, werden nicht angezeigt.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.2.

■ Automatische Suche nach geänderten Parametern

Bedienfeld	LED-Anzeige	Bedienung
	0.0	Die Betriebsfrequenz wird angezeigt (hier: Betrieb angehalten). (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige F7 10=0 [Betriebsfrequenz, Werkseinstellung])
	RUH	Der erste Basisparameter "Historie-Funktion (RUH)" wird angezeigt.
	GRU	Einstellrad drehen und GRU auswählen.
	U---	Die Mitte des Einstellrads drücken, um die automatische Suche zu beginnen.
 oder 	RLL	Von ihrer Werkseinstellung abweichende Parameter werden gesucht und angezeigt. Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den nächsten Parameter zu suchen. (Um in umgekehrter Richtung nach Parametern zu suchen, das Einstellrad nach links drehen.)
	8.0	Die Mitte des Einstellrads drücken, um den aktuellen Parameterwert anzuzeigen.
	5.0	Einstellrad drehen und die eingestellten Werte ändern.
	5.0⇔RLL	Die Mitte des Einstellrads drücken, um den eingestellten Wert zu speichern. Die Parameterbezeichnung und der eingestellte Wert werden im Wechsel angezeigt.
	U--F (U--r)	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den nächsten Parameter zu suchen. (Um in umgekehrter Richtung nach Parametern zu suchen, das Einstellrad nach links drehen.)
	GRU	Wenn wieder GRU erscheint, ist die Suche abgeschlossen.
  	Parameteranzeige ↓ GRU ↓ Fr-F ↓ 0.0	Zum Abbrechen einer Suche die MODE-Taste drücken. Die Taste einmal drücken, um zur Anzeige des Parametereinstellmodus zurückzukehren. Während eine Suche läuft (U--F oder U--r) wird angezeigt, kehrt der Frequenzumrichter nach Drücken der MODE-Taste zur GRU -Anzeige zurück. Danach kann die MODE-Taste gedrückt werden, um zur Statusanzeige oder zur Standardanzeige (Anzeige der Betriebsfrequenz) zurückzukehren.

4.3.2 Zurücksetzen auf Grundeinstellungen

Ⓛ 4P : Speichern und Wiederherstellen von Parametersätzen

• Funktion

Es ist möglich, Gruppen von Parametern auf ihre Grundeinstellungen zurückzusetzen, Betriebszeiten zu löschen und eingestellte Konfigurationen zu speichern und wieder herzustellen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
Ⓛ 4P	<p>Makrofunktion</p> <p>Speichern und Wiederherstellen von Parametersätzen,</p> <p>Grundeinstellungen,</p> <p>Rücksetzen aller Parameter auf Werkseinstellungen</p>	<p>0: -</p> <p>1: 50Hz Grundeinstellungen</p> <p>2: 60Hz Grundeinstellungen</p> <p>3: Grundeinstellung initialisieren</p> <p>4: Störungsspeicher löschen</p> <p>5: Betriebsstundenzähler rücksetzen</p> <p>6: Typeninformationen initialisieren (nur für Service)</p> <p>7: Alle Einstellungen sichern</p> <p>8: Gespeicherte Einstellungen wieder herstellen</p> <p>9: Betriebsstundenzähler des Lüfters rücksetzen</p> <p>10, 11: -</p> <p>12: Anzahl der Starts rücksetzen</p> <p>13: Werkseinstellungen herstellen (vollständige Initialisierung)</p>	0

✧ Der aktuelle Wert wird rechts im Display 0 angezeigt. Die vorherige Einstellung wird links angezeigt.

Beispiel:

✧ Ⓛ 4P kann nicht eingestellt werden, solange der Frequenzumrichter arbeitet. Immer zuerst den Frequenzumrichter anhalten und dann programmieren.

Programmierung

Grundeinstellung 50 Hz (Ⓛ 4P=1)

Durch Einstellen von Ⓛ 4P auf 1 werden die folgenden Parameter für den Einsatz mit 50 Hz Eckfrequenz eingestellt.

(Die Einstellwerte anderer Parameter werden nicht geändert.)

- Max. Frequenz (FH) : 50 Hz
- Eckfrequenz 1 (uL) : 50 Hz
- Frequenz am VIA-Eingangspunkt 2 (F204) : 50 Hz
- Frequenz am VIC-Eingangspunkt 2 (F219) : 50 Hz
- Prozessobergrenze (F357) : 50 Hz
- Motor-Nenn Drehzahl (F417) : 1410 min⁻¹
- Obere Grenzfrequenz (UL) : 50 Hz
- Eckfrequenz 2 (F170) : 50 Hz
- Frequenz am VIB-Eingangspunkt 2 (F213) : 50 Hz
- ???Automatische Frequenz für Betrieb mit geringer Last und hoher Drehzahl (F330) : 50 Hz
- Frequenz am ???Kommunikationsbefehlspunkt 2 (FB14) : 50 Hz

Grundeinstellung 60 Hz (Ⓛ 4P=2)

Durch Einstellen von Ⓛ 4P auf 2 werden die folgenden Parameter für den Einsatz mit 60 Hz Eckfrequenz eingestellt.

(Die Einstellwerte anderer Parameter werden nicht geändert.)

- Max. Frequenz (FH) : 60 Hz
- Eckfrequenz 1 (uL) : 60 Hz
- Frequenz am VIA-Eingangspunkt 2 (F204) : 60 Hz
- Frequenz am VIC-Eingangspunkt 2 (F219) : 60 Hz
- Prozessobergrenze (F357) : 60 Hz
- Motor-Nenn Drehzahl (F417) : 1710 min⁻¹
- Obere Grenzfrequenz (UL) : 60 Hz
- Eckfrequenz 2 (F170) : 60 Hz
- Frequenz am VIB-Eingangspunkt 2 (F213) : 60 Hz
- ???Automatische Frequenz für Betrieb mit geringer Last und hoher Drehzahl (F330) : 60 Hz
- Frequenz am ???Kommunikationsbefehlspunkt 2 (FB14) : 60 Hz

Grundeinstellungen initialisieren (t Y P = 3)

Durch Einstellen von t Y P auf 3 werden die Parameter auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt.

- I Wenn 3 eingestellt ist, wird $\overline{[In Ik]}$ für eine kurze Zeit angezeigt. Danach befindet sich der Frequenzumrichter in der Werkseinstellung. Die Störungshistorie wurde gelöscht.

Bitte beachten Sie, dass die folgenden Parameter nicht auf die Werkseinstellungen zurückgesetzt werden, nachdem t Y P = 3 eingestellt wurde. (Um alle Parameter zu initialisieren, t Y P = 13 einstellen.)

- RUL : Überlastverhalten
- F470 ~ F475 : VIA/VIB/VIC Feineinstellung
- FN5L : am FM-Analogausgang anzuzeigender Betriebswert
- F669 : OUT-NO ist Digitalausgang/Pulsausgang
- FN : Kalibrierung des FM-Analogausgangs
- F681 : FM-Analogausgang Signalbereich
- SEt : Regionaleinstellung
- F691 : Invertierung des FM-Analogausgangs
- F107 : VIB Analogeingang Signalbereich
- F692 : FM-Analogausgang Verschiebung
- F109 : VIA, VIB ist Analog-/Digitaleingang
- F880 : Freie Eingaben
- : Zu den Parametern [- - - siehe Handbücher zu den Feldbusoptionen.

Störungsspeicher löschen (t Y P = 4)

Durch Einstellen von t Y P auf 4 werden die letzten acht aufgezeichneten Störungsinformationen gelöscht.

- ✧ Parameterwerte werden nicht verändert.

Betriebsdauer löschen (t Y P = 5)

Durch Einstellen von t Y P auf 5 wird die Betriebsdauer auf den Anfangswert (null) zurückgesetzt.

Initialisierung der Typdaten (t Y P = 6)

Nur für den Servicefall.

Durch Einstellen von t Y P auf 6 werden die Störungen gelöscht, wenn nach Austausch von internen Bauteilen ein E t Y P-Formatfehler auftritt.

Wenn E t Y P angezeigt wird, wenden Sie sich bitte an Ihren Toshiba-Händler.

Parametersatz speichern (t Y P = 7)

Durch Einstellen von t Y P auf 7 werden die aktuellen Einstellungen aller Parameter gespeichert. (Siehe Abschnitt 4.2.7)

Gespeicherten Parametersatz laden (t Y P = 8)

Durch Einstellen von t Y P auf 8 werden die zuvor mit t Y P = 7 gespeicherten Parametereinstellungen geladen.

(Siehe Abschnitt 4.2.7)

- ✧ Durch Einstellen von t Y P auf 7 oder 8 können Sie Parametereinstellungen als Ihre eigenen Standardeinstellungen verwenden.

Betriebsdauer des Lüfters löschen (t Y P = 9)

Durch Einstellen von t Y P auf 9 wird die Betriebsdauer des integrierten Lüfters auf den Anfangswert (null) zurückgesetzt.

Diese Einstellung zum Beispiel nach Austauschen des Kühllüfters machen.

Anzahl der Starts löschen ($t Y P = i 2$)

Durch Einstellen von $t Y P$ auf $i 2$ wird die Anzahl der Starts auf ihren Anfangswert (null) zurückgesetzt.

Werkseinstellung 2 ($t Y P = i 3$)

$t Y P$ auf $i 3$ einstellen, um alle Parameter auf ihre Standardeinstellungen zurückzusetzen und den Frequenzumrichter vollständig neu zu initialisieren.

Wenn $i 3$ eingestellt ist, wird **in ik** für eine kurze Zeit angezeigt. Danach wird das Einrichtmenü $5 E t$ angezeigt (Siehe Abschnitt 3.1).

4.4 Regionaleinstellung

5 E t : Regionaleinstellung

• Funktion

Die im Einrichtmenü (nach dem ersten Einstellen, siehe Abschnitt 3.1) ausgewählte Region kann überprüft werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$5 E t$	Überprüfung der Regionaleinstellung	0: Einrichtmenü aufrufen 1: Japan (nur Lesen) 2: Nordamerika (nur Lesen) 3: Asien (nur Lesen) 4: Europa (nur Lesen)	*

* Einstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. 1 bis 4 werden angezeigt.

■ Inhalt der Regionaleinstellungen

Die beim Lesen des Parameters $5 E t$ angezeigte Zahl gibt an, welche der folgenden Regionen im Einrichtmenü ausgewählt ist.

4: $E U$ (Europa) ist im Einrichtmenü ausgewählt.

3: $A S i A$ (Asien, Ozeanien) ist im Einrichtmenü ausgewählt.

2: $N S A$ (Nordamerika) ist im Einrichtmenü ausgewählt.

1: $J P$ (Japan) ist im Einrichtmenü ausgewählt.

Das Einrichtmenü wird durch Setzen von $5 E t = 0$ gestartet.

Einzelheiten siehe Abschnitt 3.1.

Hinweis: Die Parameterwerte des Parameters $5 E t = 1$ bis 4 sind Nur-Lese-Daten. Bitte beachten Sie, dass diese nicht geschrieben werden können.

4.5 Funktionen der EASY-Taste

PSEL : Auswahl des Anzeigemodus (EASY/Standard)

F750 : Auswahl der Funktion der EASY-Taste

F751 bis **F782** : Parameter 1 bis 32 des EASY-Modus

• Funktion

Mittels der EASY-Taste kann zwischen Standard-Einstellmodus und EASY-Modus umgeschaltet werden (Siehe Abschnitt 4.2). Für den EASY-Modus können bis zu 32 beliebige Parameter registriert werden. Zwecks einfacher Bedienung mittels einer einzigen Taste können der EASY-Taste die folgenden drei Funktionen zugewiesen werden:

- Umschaltung des Programmiermenüs (Standard/EASY)
- Lesezeichen-Funktion
- Funktion "Vor-Ort / Fernsteuerung"
(Umschaltung der Frequenz- und Befehlsvorgabe über Bedienfeld / gemäß *FREQ* und *CRQD*.)

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
PSEL	Programmiermodus (EASY/Standard)	0: Standard-Programmiermodus nach dem Einschalten 1: EASY-Programmiermodus nach dem Einschalten 2: Nur EASY-Modus möglich	0
F750	Funktion der EASY-Taste	0: Umschaltung EASY-Modus/Standardmodus 1: Lesezeichen-Taste 2: EASY-Taste schaltet zwischen Bedienfeld- / Fernsteuerung 3: Extremwerte in der Monitoranzeige halten	0

4

■ Umschaltfunktion "EASY-Modus/Standardmodus" (F750=0)

Mittels der EASY-Taste ist es möglich, zwischen Standard-Programmiermenü und EASY-Menü umzuschalten. Im EASY-Modus sind nur die mit **F751** bis **F782** (max. 32) Parameter verfügbar. Siehe Abschnitt 4.2 und nächste Seite.

EASY-Modus

Gestattet schnellen Zugriff auf häufig zu ändernder Parameter (maximal 32).

Standard-Modus

Im Standard-Programmiermodus sind alle Parameter verfügbar. Siehe Abschnitt 4.2.

[Zugriff auf die Parameter]

Mit der EASY-Taste zwischen EASY-Modus und Standard-Programmiermodus wechseln (siehe EASY-LED links oberhalb der Anzeige) und dann die MODE-Taste drücken, um in die Programmierenebene zu gelangen. In der Programmierenebene wird als erster Parameter *RUH* angezeigt. Zum Navigieren Einstellrad drehen.

PSEL=0

* Nach dem Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im Standard-Programmiermodus. EASY-Taste drücken, um auf den EASY-Modus umzuschalten.

PSEL=1

* Nach dem Einschalten befindet sich der Frequenzumrichter im EASY-Modus. EASY-Taste drücken, um auf den Standard-Einstellmodus umzuschalten.

PSEL=2

* Nur der EASY-Modus ist verfügbar.

[Registrieren der EASY- Parameter]

Die gewünschten EASY-Parameter 1 bis 32 (**F751** bis **F782**) auswählen. Bitte beachten Sie, dass Parameter durch ihre jeweilige Kommunikationsnummer angegeben werden müssen (Beispiel: **F320** → **320**). Die Kommunikationsnummern finden Sie in der Parameterliste in Abschnitt 11. Im EASY-Modus werden nur die registrierten Parameter 1 bis 32 in der Reihenfolge ihrer Registrierung angezeigt. Wird **999** eingestellt, dann ist der entsprechende EASY-Parameter im EASY-Menü nicht verfügbar.

Die folgende Tabelle zeigt die Werte der Werkseinstellung.

[EASY-Parameter]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung		
F 751	EASY-Parameter 1	0-2999	3 (Fn0d)		
F 752	EASY-Parameter 2	0-2999	4 (Fn0d)		
F 753	EASY-Parameter 3	0-2999	9 (RCC)		
F 754	EASY-Parameter 4	0-2999	10 (dEC)		
F 755	EASY-Parameter 5	0-2999	600 (tHr)		
F 756	EASY-Parameter 6	0-2999	6 (Fn)		
F 757	EASY-Parameter 7	0-2999 (durch Kommunikationsnummer eingestellt)	999 (keine Funktion)		
F 758	EASY-Parameter 8				
F 759	EASY-Parameter 9				
F 760	EASY-Parameter 10				
F 761	EASY-Parameter 11				
F 762	EASY-Parameter 12				
F 763	EASY-Parameter 13				
F 764	EASY-Parameter 14				
F 765	EASY-Parameter 15				
F 766	EASY-Parameter 16				
F 767	EASY-Parameter 17				
F 768	EASY-Parameter 18				
F 769	EASY-Parameter 19				
F 770	EASY-Parameter 20				
F 771	EASY-Parameter 21				
F 772	EASY-Parameter 22				
F 773	EASY-Parameter 23				
F 774	EASY-Parameter 24				
F 775	EASY-Parameter 25				
F 776	EASY-Parameter 26				
F 777	EASY-Parameter 27				
F 778	EASY-Parameter 28				
F 779	EASY-Parameter 29				
F 780	EASY-Parameter 30				
F 781	EASY-Parameter 31				
F 782	EASY-Parameter 32			0-2999	50 (PSEL)

Hinweis: Wenn eine ungültige Kommunikationsnummer angegeben wird, dann wird diese wie 999 behandelt (keine Funktion zugewiesen).

■ Lesezeichen-Funktion (F 750=1)

Mit dieser Funktion kann schnell auf ein Parameter zugegriffen werden, der häufig geändert werden muss. Der Schnellaufzug ist nur in der Standardanzeige nutzbar.

[Bedienung]

Parameter F 750 auf 1 einstellen. Den gewünschten Parameter anzeigen lassen und die EASY-Taste gedrückt halten, bis die EASY-LED leuchtet (ca. zwei Sekunden). Damit ist das Lesezeichen auf diesen Parameter gesetzt. In der Standardanzeige einfach die EASY-Taste drücken, um sofort zu diesem Parameter zu gelangen. Von hier aus kann wie gewohnt mit dem Einstellrad navigiert werden.

■ Funktion "Vor-Ort / Fernsteuerung" (F 750=2)

Mit dieser Funktion kann die Steuerung (Frequenz- und Befehlsvorgabe) zwischen dem integrierten Bedienfeld und den Einstellungen gemäß Fn0d und Cn0d umgeschaltet werden.

Zum Umschalten den Parameter F 750 auf 2 einstellen und dann mittels der EASY-Taste die gewünschte Steuerungsart auswählen.

■ Maximalwerte in der Monitoranzeige halten (F 750=3)

Wenn (z.B. bei sehr dynamischen Antrieben oder sehr kurzen Taktzeiten) die in der Monitorebene angezeigten Werte schlecht abzulesen. Die Haltefunktion (siehe Parameter F 709) gestattet es, Maximalwerte oder Minimalwerte in der Anzeige zu halten. Nach Drücken der EASY-Taste beginnt die Speicherung erneut (Einstellen des Parameters F 750 auf 3). Siehe Abschnitt 6.29.7.

5. Basisparameter

Bevor Sie den Frequenzumrichter betreiben können, müssen Sie die Basisparameter programmieren.

5.1 Suchen nach Änderungen mit Hilfe der Historie-Funktion (R_{UH})

R_{UH} : Historie-Funktion

Historie-Funktion (R_{UH}):

Es wird automatisch nach den fünf zuletzt geänderten Parametern gesucht, die mit anderen Werten als der Werkseinstellung programmiert sind. Diese werden dann in R_{UH} angezeigt. Die Parametereinstellung kann auch innerhalb dieser Gruppe R_{UH} geändert werden.

Anmerkungen

- Wenn keine Historien-Informationen gespeichert sind, wird dieser Parameter übersprungen und der nächste Parameter "R_{UF}" angezeigt.
- H_{ERd} bzw. E_{nd} werden jeweils den ersten und letzten Parametern in einer Änderungs-Historie hinzugefügt.

■ Umgang mit der Historie-Funktion

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Die Betriebsfrequenz wird angezeigt (Betrieb angehalten). (Bei Auswahl der Standard-Displayanzeige: F 7 1 0 = 0 [Betriebsfrequenz])
	R _{UH}	Der erste Basisparameter "R _{UH} " (Historie-Funktion) wird angezeigt.
	R _{CC}	Der zuletzt eingestellte oder geänderte Parameter wird angezeigt.
	8.0	Drücken sie die Mitte des Einstellrads, damit der aktuelle Parameterwert angezeigt wird.
	5.0	Drehen Sie das Einstellrad, um den Sollwert zu ändern.
	5.0 ↔ R _{CC}	Drücken sie die Mitte des Einstellrads, um den geänderten Wert zu speichern. Der Parametername und der programmierte Wert werden im Wechsel angezeigt.
	****	Drehen Sie das Einstellrad, wie oben beschrieben, um geänderte Parameter zu suchen und anzuzeigen, und um die Einstellungen zu überprüfen und zu ändern.
	H _{ERd} (E _{nd})	H _{ERd} : Erster Historien-Eintrag n _{E d} : Letzter Historien-Eintrag
 	Parameter- anzeige ↓ R _{UH} ↓ F r - F ↓ 0.0	Drücken Sie die MODE-Taste, um zum Modus "Parametereinstellung" ("R _{UH} ") zurückzukehren. Danach kann die MODE-Taste gedrückt werden, um zur Statusanzeige oder zur Standardanzeige (Anzeige der Betriebsfrequenz) zurückzukehren.

Anmerkung: Die folgenden Parameter werden in dieser Funktion R_{UH} auch dann nicht angezeigt, wenn es sich bei ihnen um die zuletzt vorgenommenen Änderungen handelt.

- | | |
|--|---|
| F ₀ (Betriebsfrequenz des Bedienfelds), | R _{UF} (Bedienführungs-Funktion), |
| R _{UL} (Überlastungsschutz-Charakteristik), | R _{U1} (Automatischer Hoch-/Runterlauf), |
| R _{U2} (Makrofunktion: Autom. Kennlinieneinstellung), | t _{YP} (Standardeinstellung), |
| S _{Et} (Prüfen der Regionaleinstellung), | F 7 0 0 (Parametereinstellungen sperren) |
| F 7 3 7 (Sperrung aller Tastenbetätigungen), | F 7 3 8 (Passworteinstellung (F 7 0 0)), |
| F 7 3 9 (Passwortprüfung) | |

5.2 Einstellen von Parametern mit der Assistenten-Funktion für Standard-Anwendungen (*RUF*)

RUF : Assistenten-Funktion für Standard-Anwendungen

Makro-Funktion (*RUF*):

Die Bedienerführungs-Funktion ruft lediglich die Parameter auf, die zum Einrichten des Umrichters für Standardanwendungen unbedingt benötigt werden. Sie können den Umrichter leicht einrichten, indem Sie einfach innerhalb dieser Gruppe einen Parameter nach dem anderen einstellen. Die Bedienerführungs-Funktion (*RUF*) stellt fünf verwendungsspezifische Bedienerführungen zur Verfügung.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>RUF</i>	Assistenten-Funktion für Standard-Anwendungen	0: - 1: - (Anmerkung 1) 2: Bedienerführung zum Festfrequenzbetrieb 3: Bedienerführung zum Betrieb mit Analsignal 4: Bedienerführung zur Motorumschaltung 1/2 5: Bedienerführung zum Einstellen der Motorkonstanten	0

Anmerkung 1) reservierte Einstellungen. Verwenden Sie diese Einstellungen nicht.

■ Umgang mit der Assistenten-Funktion

Nachfolgend werden die Schritte beschrieben, die zum Einstellen von Parametern mit Hilfe der Assistenten-Funktion auszuführen sind (Einstellung für Festfrequenzbetrieb, d.h. *RUF* = 2).

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Die Betriebsfrequenz wird angezeigt (Betrieb angehalten). (Wenn die Auswahl der Standard-Displayanzeige <i>F 1: 0</i> auf 0 eingestellt ist [Betriebsfrequenz]).
	<i>RUH</i>	Der erste Basisparameter "Historie (<i>RUH</i>)" wird angezeigt.
	<i>RUF</i>	Drehen Sie das Einstellrad zum Auswählen der Bedienerführungs-Funktion (<i>RUF</i>).
	0	Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, so dass 0 angezeigt wird.
	2	Drehen Sie das Einstellrad, um zum Einstellwert "2" für die verwendungsspezifische Bedienerführung zu wechseln.
	[0 0 0]	Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, so dass die Parametergruppe zur verwendungsspezifischen Bedienerführung angezeigt wird (siehe folgende Tabelle).
	****	Benutzen sie nach dem Aufrufen der Parametergruppe zur verwendungsspezifischen Bedienerführung das Einstellrad zum Ändern der Parameter.
	<i>End</i>	<i>End</i> wird nach Beendigung der Bedienerführung angezeigt.
  	Anzeige der Parameter ↓ <i>RUF</i> ↓ <i>F r - F</i> ↓ 0.0	Drücken Sie die MODE-Taste, um die Bedienerführung vorzeitig zu verlassen. Durch Drücken der MODE-Taste können Sie in den Standard-Displaymodus (Anzeige der Betriebsfrequenz) zurückkehren.

5

Wenn Sie während dieses Vorgangs mit einem Schritt nicht zurechtkommen, drücken Sie die MODE-Taste mehrere Male, um mit der *RUH*-Anzeige neu zu beginnen.
HE Rd bzw. *Ed* wird vor dem ersten bzw. nach dem letzten Parameter jeder Parametergruppe des Bedienerführungs-Assistenten angezeigt.

Tabelle der Parameter, die mit der Bedienerführungs-Funktion geändert werden können

Bedienerführung zu den Festfrequenz-Einstellungen <i>RU.F.=2</i>	Bedienerführung zum Betrieb per Analogeingang <i>RU.F.=3</i>	Bedienerführung zur Motorumschaltung 2 <i>RU.F.=4</i>	Bedienerführung zum Einstellen der Motorkonstanten <i>RU.F.=5</i>
<i>EN0d</i>	<i>EN0d</i>	<i>F111</i>	<i>Pl</i>
<i>FN0d</i>	<i>FN0d</i>	<i>F112</i>	<i>uL</i>
<i>RCc</i>	<i>RCc</i>	<i>F113</i>	<i>uLw</i>
<i>dEc</i>	<i>dEc</i>	<i>F114</i>	<i>F405</i>
<i>FH</i>	<i>FH</i>	<i>F115</i>	<i>F415</i>
<i>UL</i>	<i>UL</i>	<i>F116</i>	<i>F417</i>
<i>F111</i>	<i>LL</i>	<i>uL</i>	<i>F400</i>
<i>F112</i>	<i>F109</i>	<i>uLw</i>	
<i>F113</i>	<i>F216</i>	<i>ub</i>	
<i>F114</i>	<i>F217</i>	<i>F415</i>	
<i>F115</i>	<i>F218</i>	<i>tHr</i>	
<i>F116</i>	<i>F219</i>	<i>F601</i>	
<i>Sr1</i>		<i>RCc</i>	
<i>Sr2</i>		<i>dEc</i>	
<i>Sr3</i>		<i>F170</i>	
<i>Sr4</i>		<i>F171</i>	
<i>Sr5</i>		<i>F172</i>	
<i>Sr6</i>		<i>F173</i>	
<i>Sr7</i>		<i>F185</i>	
<i>F287</i>		<i>F500</i>	
<i>F288</i>		<i>F501</i>	
<i>F289</i>			
<i>F290</i>			
<i>F291</i>			
<i>F292</i>			
<i>F293</i>			
<i>F294</i>			

5

5.3 Auswählen der Frequenzumrichter-Überlastkennlinie

RUU : Auswahl des Überlastverhaltens

Einzelheiten siehe Abschnitt 3.5.

5.4 Einstellen der Hoch- und Runterlaufzeit

$RU1$: Automatische Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeit

$RL1$: Hochlaufzeit 1

$dEL1$: Runterlaufzeit 1

• Funktion

- 1) Mit dem Parameter $RL1$ (Hochlaufzeit 1) wird die Zeit festgelegt, die benötigt wird, damit sich die Ausgangsfrequenz des Umrichters von 0,0 Hz auf die Maximalfrequenz FH erhöht.
- 2) Mit dem Parameter $dEL1$ (Runterlaufzeit 1) wird die Zeit festgelegt, die benötigt wird, damit sich die Ausgangsfrequenz des Umrichters von der Maximalfrequenz FH auf 0,0 Hz verringert.

5.4.1 Automatische Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeit

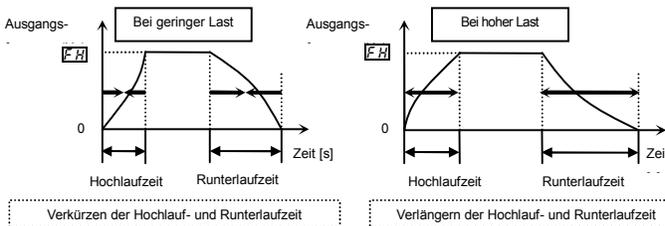
Diese Funktion stellt die Hochlauf- und Runterlaufzeit entsprechend der Last automatisch ein.

$RU1$ = 1

- Stellt die Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit automatisch innerhalb des Bereichs von einem Achtel bis zum Achtfachen der mit $RL1$ oder $dEL1$ eingestellten Zeitspanne ein (in Abhängigkeit vom Umrichter-Nennstrom).

$RU1$ = 2

- Stellt die Drehzahl lediglich während des Hochlaufs automatisch ein. Während des Runterlaufs wird die Drehzahl nicht automatisch eingestellt, sondern gemäß der mit $dEL1$ festgelegten Rate verringert.



Stellen Sie **$RU1$** (automatische Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeit) auf 1 oder 2 ein.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$RU1$	Automatische Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeit	0: Deaktiviert (manuelle Einstellung). 1: Automatisch 2: Automatisch (nur bei Hochlauf)	0

- ✧ Stellen Sie bei automatischer Anpassung der Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit die Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit stets so ein, dass sie auf mittlere Lasten abgestimmt ist. Die Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit ändert sich mit den Lastschwankungen. Verwenden Sie bei Umrichtern, die eine feste Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit erfordern, die manuellen Einstellungen ($RL1$, $dEL1$).
- ✧ Das Einstellen der Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit ($RL1$, $dEL1$) in Übereinstimmung mit einer mittleren Last gewährleistet eine Einstellung, die am besten auf weitere Laständerungen abgestimmt ist.
- ✧ Verwenden Sie diesen Parameter, nachdem Sie den Motor tatsächlich angeschlossen haben.
- ✧ Wird der Umrichter mit einer sehr stark schwankenden Last verwendet, kann das automatische Anpassen der Hochlauf- oder Runterlaufzeit unter Umständen nicht schnell genug erfolgen, oder der Bereich der möglichen Anpassung reicht nicht aus. Dann kann eine Überlastabschaltung ausgelöst werden.
- ✧ Wählen Sie die Einstellung **$RU1$** = 1 nicht bei Verwendung eines (optionalen) Bremswiderstands zur dynamischen Bremsung.

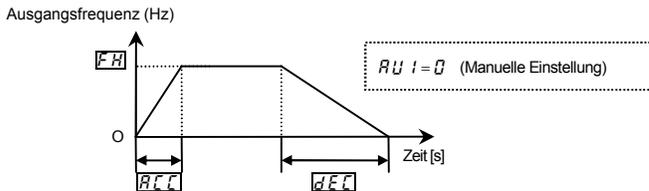
Verfahren zum Einstellen der automatischen Anpassung der Hochlauf-/Runterlaufzeit]

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0.0	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Wenn die Auswahl der Standard-Displayanzeige $F 7 1 0$ auf 0 eingestellt ist [Betriebsfrequenz])
	RUH	Der erste Basisparameter "RUH" (Historie-Funktion) wird angezeigt.
	RU 1	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den Parameter auf RU 1 zu ändern.
	0	Parameterwerte können durch Drücken der Mitte des Einstellrads abgelesen werden.
	1	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den Parameter auf 1 oder 2 zu ändern.
	1 \leftrightarrow RU 1	Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, um den geänderten Parameterwert zu speichern. RU 1 und der Parameter werden im Wechsel angezeigt.

☆ Mit den Digitaleingangsfunktionen 120/121 (FSTP1) und 122/123 (FSTP2) kann ein Schnellhalt befohlen werden. Diese Funktionen können auch in Verbindung mit der automatischen Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeit verwendet werden.

5.4.2 Manuelles Einstellen von Hochlauf- und Runterlaufzeiten

Stellen Sie die Hochlaufzeit von der Betriebsfrequenz 0,0 Hz auf die Maximalfrequenz $F H$ und die Runterlaufzeit als die Zeit, in der die Betriebsfrequenz von der Maximalfrequenz $F H$ auf 0,0 Hz sinkt, ein.



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$R_U 1$	Hochlaufzeit 1	0,0 - 3600 (360,0) (s)	10,0
$d_U 1$	Runterlaufzeit 1	0,0 - 3600 (360,0) (s)	10,0

Anmerkung 1) Wenn die Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit auf 0,0 Sekunden eingestellt ist, läuft der Umrichter innerhalb von 0,05 Sekunden hoch bzw. runter.

Anmerkung 2) Die Einheit für das Einstell-Inkrement kann über den Parameter $F 5 1 9$ auf 0,01 Sekunden geändert werden.

☆ Wenn der programmierte Wert kürzer als die optimale Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit ist, die anhand der Lastbedingungen ermittelt wurde, kann die Strom- oder Spannungs-Soft-Stallfunktion die Hoch-/Runterlaufzeit automatisch über programmierte Zeit hinaus verlängern. Selbst wenn eine kürzere Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit programmiert ist, kann zum Schutz des Umrichters eine Überstrom- oder Überspannungsabschaltung erfolgen (Einzelheiten siehe Abschnitt 13.1).

5.5 Erhöhen des Anlauf-Drehmoments

RU2: Makrofunktion zur automatischen Kennlinieneinstellung

- Wirkungsweise
Diese Funktion bereitet das automatische Einmessen des Motors (Autotuning) vor und stellt gleichzeitig den Parameter $P\bar{L}$ (Art der Motorregelung) ein, um das vom Motor abgegebene Drehmoment zu erhöhen. Es werden feldorientierte Verfahren zur Motorregelung verwendet.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$RU\bar{2}$	Makrofunktion zur automatischen Kennlinieneinstellung	0: Deaktiviert 1: Automatische Drehmomentverstärkung + Autotuning 2: sensorlose Vektorregelung + Autotuning 3: Energiespar-Regelung + Autotuning	0

Anmerkung 1) Die Parameteranzeigen auf der rechten Seite kehren nach dem Einstellen stets zu $\bar{0}$ zurück. Die vorherige Einstellung wird auf der linken Seite angezeigt.

Beispiel: $\bar{1}$ $\bar{0}$

Anmerkung 2) Das Autotuning wird beim nächsten Motorstart ausgeführt.

Achtung:

Stellen Sie vor Aktivierung des Autotunings oder der Makrofunktion zum Einstellen der Drehmomenterhöhung $RU\bar{2}$ die nachstehenden Parameter gemäß dem Typenschild des Motors fest.

$\bar{u}\bar{L}$: Eckfrequenz 1 (Nennfrequenz)

$\bar{u}\bar{L}\bar{u}$: Spannung bei Eckfrequenz 1 (Nennspannung)

$F\bar{4}\bar{0}\bar{5}$: Motornennleistung

$F\bar{4}\bar{1}\bar{5}$: Motornennstrom

$F\bar{4}\bar{1}\bar{7}$: Motornenn Drehzahl

Stellen Sie die übrigen Motorkonstanten bei Bedarf ein.

1) Automatische Anlaufmoment-Anhebung in Abhängigkeit von der Last

$RU\bar{2}$ ist eingestellt auf $\bar{1}$ (automatische Drehmomentverstärkung + Autotuning)

Wenn $RU\bar{2}$ auf $\bar{1}$ gesetzt wurde (automatische Drehmomenterhöhung + Autotuning), verfolgt der Umrichter den Laststrom in allen Drehzahlbereichen und stellt die Ausgangsspannung automatisch so ein, dass ein ausreichendes Drehmoment und ein stabiler Betrieb gewährleistet sind.

Anmerkung 1: Dasselbe Betriebsverhalten lässt sich erzielen, indem der Parameter $P\bar{L}$ zum Auswählen der Art der Motorregelung auf $\bar{2}$ (automatische Drehmomentverstärkung) und das Autotuning mit Parameter $F\bar{4}\bar{0}\bar{0}$ auf $\bar{2}$ eingestellt werden.

⇒ Siehe Abschnitt 6.21.

Anmerkung 2: Das Einstellen von $RU\bar{2}$ auf $\bar{1}$ bewirkt, dass für $P\bar{L}$ automatisch $\bar{2}$ programmiert wird.

2) Bei Anwendung der sensorlosen Vektorregelung (Automatische Drehmomentverstärkung und Drehzalstabilisierung)

$RU\bar{2}$ ist eingestellt auf $\bar{2}$ (sensorlose Vektorregelung + Autotuning)

Das Setzen von $RU\bar{2}$ auf $\bar{2}$ (sensorlose Vektorregelung + Auto-Abgleich) bewirkt, dass ein hohes Anfangsdrehmoment erzeugt, d.h. die maximale Motorleistung schon bei niedrigen Drehzahlen erreicht wird. Hierdurch werden Schwankungen der Motordrehzahl aufgrund von Lastschwankungen unterdrückt, was einen Präzisions-Betrieb ermöglicht. Diese Funktion eignet sich optimal für Aufzüge und andere Lasttransportmaschinen.

Anmerkung 3: Dasselbe Betriebsverhalten lässt sich erzielen, indem der Parameter $P\bar{L}$ zum Auswählen der Art der Motorregelung auf $\bar{3}$ (sensorlose Vektorregelung) und das Autotuning mit Parameter $F\bar{4}\bar{0}\bar{0}$ auf $\bar{2}$ eingestellt werden.

⇒ Siehe Abschnitt 6.21.

Anmerkung 4: Das Einstellen von $RU\bar{2}$ auf $\bar{2}$ bewirkt, dass für $P\bar{L}$ automatisch $\bar{3}$ programmiert wird.

3) Energiespar-Regelung

$RU2$ ist eingestellt auf 3 (Energiespar-Regelung + Autotuning)

Das Setzen von $RU2$ auf 3 (Energiespar-Regelung + Auto-Abgleich) bewirkt, dass der Umrichter stets einen an die Last angepassten Strom liefert und auf diese Weise Energie spart.

Anmerkung 5: Dasselbe Betriebsverhalten lässt sich erzielen, indem der Parameter Pt zum Auswählen des V/f-Steuermodus auf 4 (automatischer Energiespar-Regelung) und das Autotuning mit Parameter $F400$ auf 2 eingestellt werden.

⇒ Siehe Abschnitt 6.21.

Anmerkung 6: Das Einstellen von $RU2$ auf 3 bewirkt, dass für Pt automatisch 4 programmiert wird.

[Beispiel zur Parametereinstellung]

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	0 0	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Bei angehaltenem Betrieb durchführen.) (Wenn die Auswahl der Standard-Displayanzeige $F710$ auf 0 eingestellt ist [Betriebsfrequenz])
	RUH	Der erste Basisparameter " RUH " (Historie-Funktion) wird angezeigt.
	$RU2$	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den Parameter auf $RU2$ zu ändern (Makrofunktion zum Einstellen der Drehmomenterhöhung).
	0 0	Parameterwerte können durch Drücken der Mitte des Einstellrads abgelesen werden.
	0 3	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, um den Parameter auf 3 zu ändern (Energiespar-Regelung + Auto-Abgleich). (Rechts wird der aktuelle Einstellwert angezeigt, links der vorherige Wert.)
	0 3 ⇔ $RU2$	Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, um den geänderten Parameterwert zu speichern. $RU2$ und der Parameter werden im Wechsel angezeigt.

Wenn die Vektorregelung nicht aktiviert werden kann:

Lesen Sie zunächst die Hinweise zur Vektorsteuerung in Abschnitt 5.12-9.

- 1) Wenn das gewünschte Drehmoment nicht erreichbar ist ⇒ Siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 2
- 2) Wenn eine Störungsmeldung " $Et n$ " zum Autotuning erscheint ⇒ Siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 4

■ $RU2$ (Makrofunktion zur automatischen Kennlinieneinstellung) und Pt (Art der Motorregelung)

Die automatische Kennlinieneinstellung aktiviert das Autotuning ($F400$) und stellt gleichzeitig die Art der Motorregelung (Pt) ein. Aus diesem Grund ändern sich alle zugehörigen Parameter automatisch, wenn $RU2$ geändert wird.

$RU2$	Automatisch programmierte Parameter	
	Pt	$F400$
0 Nach dem Ausführen kehrt die Anzeige auf 0 zurück	- Überprüfen Sie den programmierten Wert von Pt .	-
1 Automatische Drehmomentverstärkung + Autotuning	2 Automatische Drehmomentverstärkung	2 Autotuning ausgeführt (nach der Ausführung: 0)
2 Sensorlose Vektorregelung + Autotuning	3 Sensorlose Vektorregelung	2 Autotuning ausgeführt (nach der Ausführung: 0)
3 Energiespar-Regelung + Autotuning	4 Energiespar-Regelung	2 Autotuning ausgeführt (nach der Ausführung: 0)

5

4) Manuelle Drehmomentanhebung (bei linearer U/f-Kennlinie)

Diese Einstellung ist verfügbar mit der linearen U/f-Kennlinie, die besonders für Anwendungen wie z.B. Förderanlagen geeignet ist. Sie kann auch zum manuellen Erhöhen des Anlauf-Drehmoments verwendet werden.

Wenn die lineare U/f-Kennlinie nach dem Ändern von $R U \overset{\circ}{\circ}$ aktiviert werden soll:

Stellen Sie für die Art der Motorregelung $P \xi = \overset{\circ}{\circ}$ ein (lineare U/f-Kennlinie).

⇒ Siehe Abschnitt 5.12.1.

Anmerkung 7: Um das Drehmoment weiter zu erhöhen, erhöhen Sie den Parameterwert μb (manuelle Drehmomentanhebung) ⇒ Einstellung wird in Abschnitt 5.13 beschrieben.

Anmerkung 8: Die Motorregelung $P \xi = 1$ (quadratisches Drehmoment) ist eine wirksame Einstellung für Lasten wie z.B. Lüfter und Pumpen. ⇒ Siehe Abschnitt 5.12.2.

5.6 Auswahl der Betriebsvorgaben

000: Befehlsvorgabe über ...

000: Frequenzvorgabe über ...

- Wirkungsweise
Über diese Parameter wird die Quelle (integriertes Bedienfeld, Klemmenblock oder Datenkommunikation) für Befehls- und Frequenzvorgaben festgelegt, die Vorrang hat (Klemmenblock VIA/VIB/VIC, Einstellrad, Datenkommunikation oder SCHNELLER/LANGSAMER –Befehle.

< Befehlsvorgabe >

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
000	Befehlsvorgabe über ...	0: Digitaleingänge 1: Bedienfeld (oder optionales ext. Bedienteil) 2: RS485-Kommunikation 3: CANopen-Kommunikation 4: Feldbusoption	1

[Programmierter Wert]

0: Digitaleingänge Schalten mit externen Digitalsignalen zur Vorgabe von Start, Stopp und weiteren befehlen.

1: Betrieb per Bedienfeldtastatur Drücken Sie die Tasten **RUN** und **STOP** in der Bedienfeldtastatur, um den Betrieb zu starten (RUN) bzw. anzuhalten (STOP). Die Eingaben können auch an einem optionalen Bedienfeld erfolgen.

2: RS485-Kommunikation Befehle werden von einem externen Gerät per RS485-Kommunikation gegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.

3: CANopen-Kommunikation Befehle werden von einem externen Gerät per CANopen-Kommunikation gegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.

4: Feldbusoption Befehle werden von einem externen Gerät per Feldbus-Kommunikation gegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.

* Mit der Digital-Eingangsfunktion 108/109 (CMTB) kann die Befehlsvorgabe stets auf Digitaleingänge umgeschaltet werden, so dass sie Vorrang vor der Einstellung von **000** haben. Eine Tabelle zur Auswahl der Digital-Eingangsfunktion finden Sie in Abschnitt 11.6.

* Über die Kommunikation kann die Priorität auf Kommunikation gelegt werden, so dass sie Vorrang vor der Einstellung von **000** hat.

<Frequenzvorgabe>
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F r e q</i>	Frequenz-Einstellmoduswahl 1	0: Einstellrad 1 (Wert bleibt auch bei Ausschalten der Spannungsversorgung gespeichert) 1: Analogeingang VIA 2: Klemmenblock VIB 3: Einstellrad 2 (zum Speichern Mitte drücken) 4: RS485-Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER / LANGSAMER Befehle über programmierbare Digitaleingänge) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: Analogeingang VIC 9, 10: - 11: Pulseingang	0

[Programmierter Wert]

- 0**: Einstellrad 1 Frequenzen werden durch Drehen des Einstellrads am Umrichter vorgegeben. Ähnlich wie bei einem Lautstärkeregler mit Rastpositionen bleibt der zur Rastposition gehörende Frequenzeinstellwert gespeichert.
⇒ Siehe Abschnitt 3.2.2.
- 1**: Analogeingang VIA Ein Frequenzbefehl wird über externe Analogsignale vorgegeben. (VIA-Klemme: 0 bis 10 VDC)
⇒ Siehe Abschnitte 3.2.2 und 7.3.
- 2**: Analogeingang VIB Ein Frequenzbefehl wird über externe Analogsignale vorgegeben. (VIB-Klemme: 0 bis +10 VDC oder -10 bis +10 VDC)
⇒ Siehe Abschnitte 3.2.2 und 7.3.
- 3**: Einstellrad 2 Frequenzen werden durch Drehen des Einstellrads am Umrichter vorgegeben. Drücken sie die Mitte des Einstellrads, um den Frequenzeinstellwert zu speichern. ⇒ Siehe Abschnitt 3.2.2.
- 4**: RS485-Kommunikation Frequenzen werden von einem externen Gerät aus per RS485-Kommunikation vorgegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.
- 5**: SCHNELLER/ LANGSAMER Die Frequenzen werden über SCHNELLER- und LANGSAMER-Befehle von Digitaleingängen aus vorgegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.6.3.
- 6**: CANopen-Kommunikation Frequenzen werden von einem externen Gerät aus per CANopen-Kommunikation vorgegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.
- 7**: Feldbus-Option Frequenzen werden über Befehle von einer Kommunikationsoption aus vorgegeben. ⇒ Siehe Abschnitt 6.33.
- 8**: Analogeingang VIC Ein Frequenzbefehl wird über externe Analogsignale vorgegeben. (VIC-Klemme: 0 (bzw. 4) bis 20 mA DC)
⇒ Siehe Abschnitte 3.2.2 und 7.3.
- 11**: Pulseingang Ein Frequenzbefehl wird über externe Impulsfolgesignale vorgegeben. (S2-Klemme: 10pps - 20kpps)
⇒ Siehe Abschnitt 6.6.5.

- ✧ Unabhängig davon, wie die Befehlsvorgabe $\zeta n \ddot{O} d$ und die Frequenzvorgabe $1 F n \ddot{O} d$ eingestellt sind, sind die nachstehenden Digital-Eingangsfunktionen stets wirksam.
 - Reset 8/9 RES (nur im Störfall aktiv)
 - Standby 6/7 ST (ist in Werkseinstellung mit Parameter $F 1 ! \ddot{O} = 5$ ständig aktiv)
 - Nothalt 20/21 EXT
 - Freilauf 96/96 FFR
- Diese Funktionen müssen jeweils einem Digital-Eingang zugewiesen werden.
- ✧ Um Änderungen an der Befehlsvorgabe $\zeta n \ddot{O} d$ und an der Frequenzvorgabe $1 F n \ddot{O} d$ vorzunehmen, müssen Sie den Umrichter zuerst vorübergehend außer Betrieb nehmen.
(Eine Änderung im laufenden Betrieb ist möglich, wenn der Parameter $F 7 \ddot{O} \ddot{O}$ auf \ddot{O} eingestellt ist.)
- ✧ Vorrangbefehle von der Datenkommunikation oder Digitaleingängen haben Vorrang vor $F n \ddot{O} d$.

■ Betrieb mit Festdrehzahlen

$\zeta n \ddot{O} d$: Einstellen auf \ddot{O} (Digitaleingänge)
 $F n \ddot{O} d$: alle Einstellungen möglich.

■ Digitaleingangsfunktionen

Weisen Sie jeweils einem Digital-Eingang die folgenden Funktion zu, um die Frequenzvorgabe durch Ein- bzw. Ausschalten des Eingangs umzuschalten.

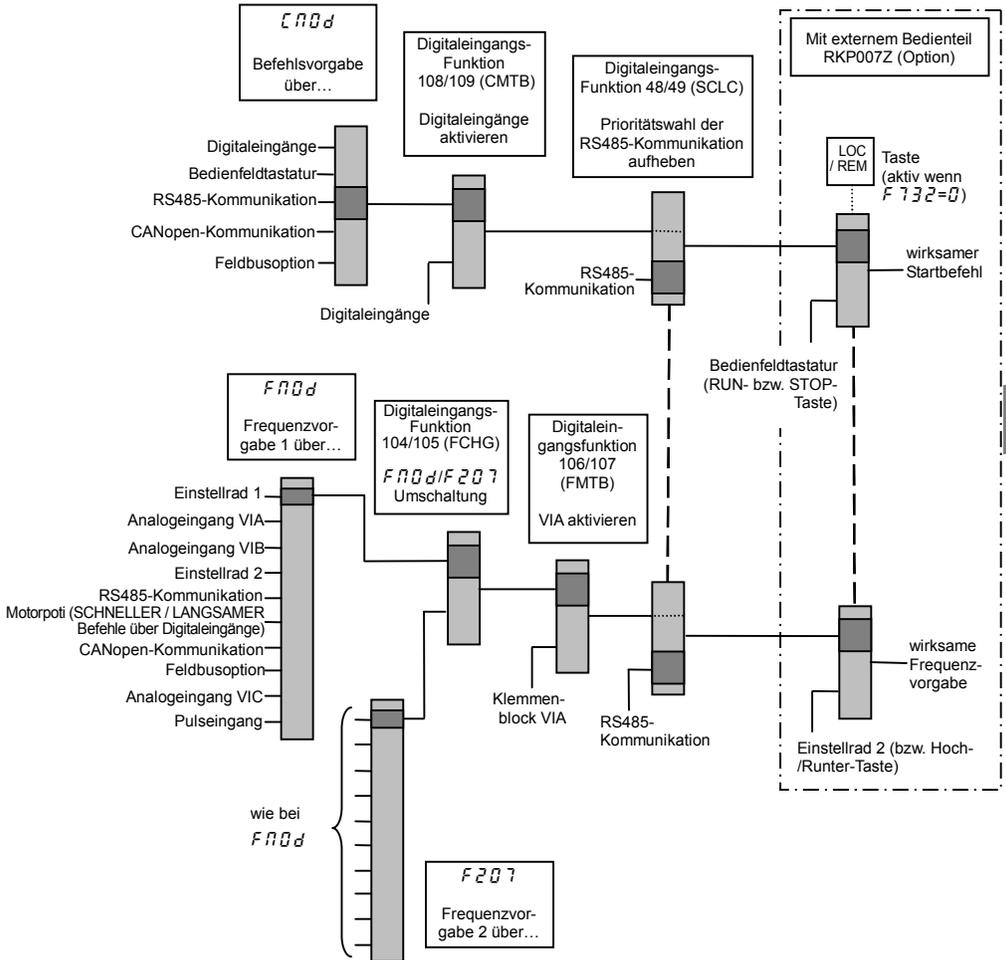
Digital-Eingangsfunktion		EIN	AUS
48	Proiritätswahl der Kommunikation übergehen	„Lokal“ (Einstellung von $\zeta n \ddot{O} d, F n \ddot{O} d$)	gemäß Proiritätswahl durch die Kommunikation
106	Frequenzvorgabe über Digitaleingang	Analogeingang (VIA) aktiviert	Einstellung von $F n \ddot{O} d$

Die Nummern 49 und 107 entsprechen invertierten Signalen.

5

■ Beispiel für das Umschalten der Betriebs- und Frequenzeinstellbefehle

Umschalten der Befehlsvorgabe und der Frequenzvorgabe



5.7 Kalibrierung des Analogausgangs und Anschluss einer Anzeige oder Steuerung

FMSL: Messgeräteauswahl

FN: Messgeräte-Verstärkungseinstellung

Einzelheiten siehe Abschnitt 3.4.

5.8 Auswahl der Drehrichtung (bei Befehlsvorgabe über Bedienfeldtastatur)

Fr: Auswahl der Drehrichtung (vorwärts/rückwärts) (Bedienfeldtastatur)

- Wirkungsweise
 Programmieren der Motordrehrichtung, wenn das Anlaufen und Anhalten über die RUN- und die STOP-Taste im Bedienfeld ausgelöst werden.
 Wirksam, wenn **CMd** (Befehlsmodus) auf 1 (Bedienfeld) eingestellt ist.

[Parametereinstellung]

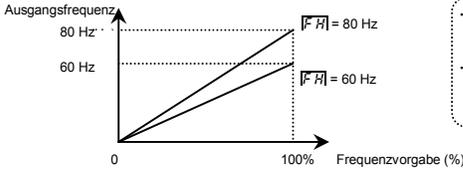
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
Fr	Auswahl der Drehrichtung (vorwärts/rückwärts) (Bedienfeldtastatur)	0: Vorwärtslauf (Rechtslauf) 1: Rückwärtslauf (Linkslauf) 2: Vorwärtslauf (V/R-Umschaltung über externes Bedienfeld) 3: Rückwärtslauf (V/R-Umschaltung über externes Bedienfeld)	0

- ★ Bei Verwendung eines externen Bedienteils RKP007Z (Option): Wenn **Fr** auf 2 eingestellt und die Standard-Displayanzeige ausgewählt ist, bewirkt das Drücken der Taste FWD/REV einen Wechsel der Drehrichtung von "vorwärts" zu "rückwärts", nachdem die Meldung **Fr - r** angezeigt wurde. Erneutes Drücken der Taste FWD/REV bewirkt einen Wechsel der Drehrichtung von "rückwärts" zu "vorwärts", nachdem die Meldung **Fr - F** angezeigt wurde.
- ★ Bei Verwendung eines externen Bedienteils RKP002Z (Option): Wenn **Fr** auf 2 eingestellt und die Standard-Displayanzeige ausgewählt ist, bewirkt das Drücken der Taste DOWN bei gleichzeitigem Drücken der Taste ENT einen Wechsel der Drehrichtung von "vorwärts" zu "rückwärts", nachdem die Meldung **Fr - r** angezeigt wurde.
 Drücken der Taste UP bei gleichzeitigem Drücken der Taste ENT bewirkt einen Wechsel der Drehrichtung von "rückwärts" zu "vorwärts", nachdem die Meldung **Fr - F** angezeigt wurde.
- ★ Überprüfen Sie die Drehrichtung in der Statusanzeige. Details zur Statusanzeige siehe Abschnitt 8.1.
Fr - F: Vorwärtslauf
Fr - r: Rückwärtslauf
- ★ Wenn die Digital-Eingangsfunktionen 2/3 (F) und 4/5 (R) verwendet werden, um über Digitaleingänge zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf umzuschalten, ist der Auswahlparameter **Fr** für den Vorwärts- bzw. Rückwärtslauf nicht wirksam.
 <Werkseinstellung>
 Wenn die Klemmen P24 und F (positive Logik) miteinander verbunden sind: Vorwärtslauf
 Wenn die Klemmen P24 und R (positive Logik) miteinander verbunden sind: Rückwärtslauf
- ★ Der Umrichter ist ab Werk standardmäßig so konfiguriert, dass der Motor bis zum Stillstand abgebremst wird, wenn die Eingangsfunktionen für Vorwärts- und Rückwärtsbefehl gleichzeitig aktiv sind. Sie können jedoch auch den Parameter **FIS** verwenden um Runterlauf oder Rückwärtslauf zu befehlen, wenn beide Drehrichtungsvorgaben aktiv sind.

5.9 Maximalfrequenz

FH : Maximalfrequenz

- Wirkungsweise
 - 1) Programmiert den Bereich der vom Umrichter ausgegebenen Frequenzen (maximale Ausgangswerte).
 - 2) Diese Frequenz wird als Referenz für die Hochlauf- bzw. Runterlaufzeit verwendet.



• Diese Funktion legt den Wert anhand der Nenngrößen von Motor und Last fest.
 • Die Maximalfrequenz kann im laufenden Betrieb nicht verändert werden. Hierzu müssen Sie den Umrichter zuerst stoppen.

★ Wird FH erhöht, dann stellen Sie die obere Grenzfrequenz UL bei Bedarf ein.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
FH	Maximalfrequenz	30,0-500,0 (Hz)	80,0

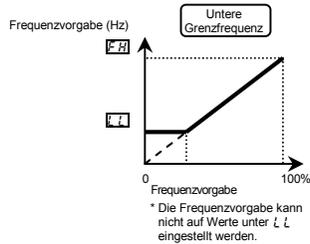
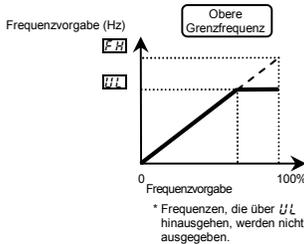
5.10 Obere und untere Grenzfrequenz

UL : Obere Grenzfrequenz

LL : Obere Grenzfrequenz

- Wirkungsweise

Programmiert die untere Grenzfrequenz, die den unteren Grenzwert der Ausgangsfrequenz festlegt, und die obere Grenzfrequenz, die den oberen Grenzwert dieser Frequenz festlegt.



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
UL	Obere Grenzfrequenz	0,5 bis FH (Hz)	*
LL	Untere Grenzfrequenz	0,0 bis UL (Hz)	0,0

* Standardeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Anmerkung 1) Legen Sie keinen Wert, der das Zehnfache des Wertes für UL (Eckfrequenz 1) und $F170$ (Eckfrequenz 2) überschreitet, für UL fest.

Wird ein zu großer Wert eingestellt, kann als Ausgangsfrequenz nur das Zehnfache des Minimalwertes für UL und $F170$ ausgegeben werden, und es wird der Alarm $R-05$ angezeigt.

Anmerkung 2) Eine niedrigere Ausgangsfrequenz als in Parameter $F240$ (Startfrequenz) eingestellt wird nicht ausgegeben. Eine Änderung des Parameters $F240$ ist erforderlich benötigt.

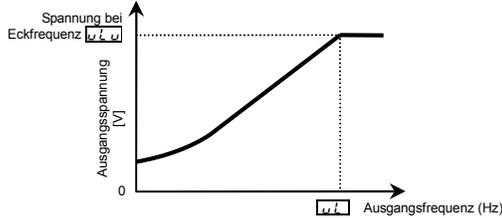
5.11 Eckfrequenz

u₁ l : Eckfrequenz 1

u₁ l u : Spannung bei Eckfrequenz 1

- Wirkungsweise
Stellen Sie die Eckfrequenz und die Spannung bei Eckfrequenz in Übereinstimmung mit den Motorspezifikationen.

Anmerkung: Dies sind wichtige Parameter für die Motorregelung.



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
u ₁ l	Eckfrequenz 1	20,0 bis -500,0 (Hz)	*
u ₁ l u	Spannung bei Eckfrequenz 1	50 - 330 (240-V-Klasse) 50 - 660 (500-V-Klasse)	*

* Standardeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtenmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

5.12 Einstellen der Motorregelung

P l : Art der Motorregelung

- Wirkungsweise
Die nachstehend angegebenen Arten der Motorregelung können ausgewählt werden.
 - lineare U/f-Kennlinie
 - quadratische U/f-Kennlinie
 - automatische Drehmomentanhebung (*1)
 - sensorlose Vektorregelung (*1)
 - Energiespar-Regelung (*1)
 - Dynamischer Energiespar-Regelung (für Lüfter und Pumpen)
 - PM-Motor-Regelung
 - U/f-Kennlinie mit 7-Punkt-Einstellung
- (*1) Parameter für die Makrofunktion zum Einstellen der Drehmomenterhöhung: Mit dem Parameter **R u 2** kann dieser Parameter und das Autotuning gleichzeitig eingestellt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
P l	Auswahl des V/f-Steuermodus	0: Lineare U/f Kennlinie 1: Quadratische U/f-Kennlinie 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Sensorlose Vektorregelung für Asynchronmotoren 4: Energiesparen 5: Dynamisches Energiesparen (für Pumpen und Lüfter) 6: Sensorlose Vektorregelung für PM-Motoren 7: 7 Punkte U/f Kennlinie 8: - (*3)	(*2)

(*2): Standardeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtenmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

(*3): 8 ist ein Einstellparameter des Herstellers. Wählen Sie diese Einstellung nicht aus.

Anmerkung: $P\grave{L}$ (Art der Motorregelung) ist nur für den ersten Motor wirksam.

Wechselt beim Umschalten auf den zweiten Motor unabhängig von der $P\grave{L}$ -Einstellung zu "lineare U/f-Kennlinie".

Die Einstellschritte werden durchgeführt wie nachstehend beschrieben.

(In diesem Beispiel wird der Parameter $P\grave{L}$ für die sensorlose Vektorregelung auf $\grave{3}$ eingestellt).

[Einstellen der Art der Motorregelung auf $\grave{3}$ (sensorlose Vektorregelung)]

Betätigung im Bedienfeld	LED-Anzeige	Vorgang
	$\grave{0}\grave{0}$	Zeigt die Betriebsfrequenz an. (Bei angehaltenem Betrieb durchführen.) (Wenn die Auswahl der Standard-Displayanzeige $F\grave{7}\grave{1}\grave{0}$ auf $\grave{0}$ eingestellt ist [Betriebsfrequenz])
	$P\grave{U}H$	Der erste Basisparameter " $P\grave{U}H$ " (Historie-Funktion) wird angezeigt.
	$P\grave{L}$	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, und ändern Sie den Parameter auf $P\grave{L}$ (Steuerungsauswahl).
	$\grave{0}$	Parameterwerte können nach Drücken der Mitte des Einstellrads abgelesen werden (im Fall von $\grave{0}$).
	$\grave{3}$	Drehen Sie das Einstellrad nach rechts, und ändern Sie den Parameter auf $\grave{3}$ (Vektorsteuerung).
	$\grave{3} \leftrightarrow P\grave{L}$	Drücken Sie die Mitte des Einstellrads, um den geänderten Parameterwert zu speichern. $P\grave{L}$ und der Parameter-Einstellwert " $\grave{3}$ " werden im Wechsel angezeigt.

Vorsicht:

Wenn $P\grave{L}$ auf $\grave{2}$ (automatische Drehmomentverstärkung), $\grave{3}$ (sensorlose Vektorregelung), $\grave{4}$ (Energiespar-Regelung), $\grave{5}$ (dynamischer Energiespar-Regelung) oder $\grave{6}$ (PM-Motor-Regelung) eingestellt ist, nehmen Sie unbedingt die Einstellung der folgenden Parameter anhand der Angaben auf dem Motortypenschild vor.

- $\grave{u}\grave{L}$: Eckfrequenz 1 (Nennfrequenz)
- $\grave{u}\grave{L}\grave{u}$: Spannung bei Eckfrequenz 1 (Nennspannung)
- $F\grave{4}\grave{0}\grave{5}$: Motornennleistung
- $F\grave{4}\grave{1}\grave{5}$: Motornennstrom
- $F\grave{4}\grave{1}\grave{7}$: Motornenn Drehzahl

Und führen Sie das Autotuning ($F\grave{4}\grave{0}\grave{0}$) durch.

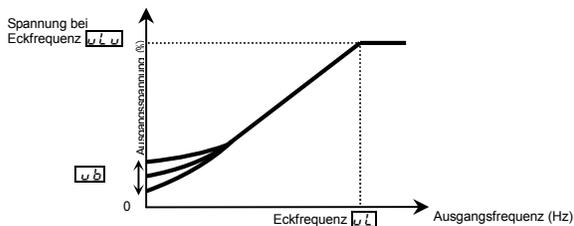
Stellen Sie die übrigen Motorkonstanten bei Bedarf ein.

5

1) Konstantes Drehmoment

Einstellen der Art der Motorregelung $P\grave{L}$ auf $\grave{0}$ (lineare U/f-Kennlinie)

Diese Regelung wird bei Lasten wie z.B. Förderanlagen oder Krane verwendet, die sowohl bei niedrigen Drehzahlen als auch bei Nenndrehzahl dasselbe Drehmoment benötigen.



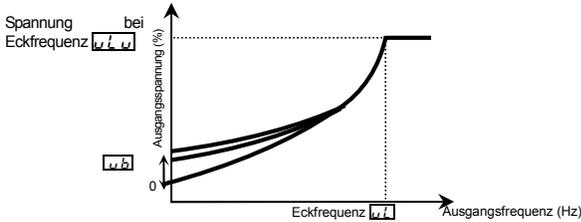
* Um das Drehmoment weiter zu erhöhen, erhöhen Sie den Einstellwert für die manuelle Drehmomentanhebung 1 ($\grave{u}\grave{b}$).

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 5.12.

2) Einstellung für Lüfter und Pumpen

Einstellen der Art der Motorregelung $P \underline{t}$ auf 1 (quadratische U/f-Kennlinie)

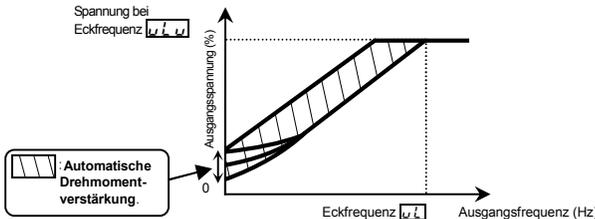
Diese Regelung wird bei für Lastcharakteristiken von Geräten wie z.B. Lüftern, Pumpen und Gebläsen verwendet, bei denen das Drehmoment im Verhältnis zur Lastdrehzahl proportional zu deren Quadrat ist.



3) automatische Drehmomentverstärkung

Einstellen der Art der Motorregelung $P \underline{t}$ auf 2 (automatische Drehmomentverstärkung)

Misst den Laststrom in allen Drehzahlbereichen und passt automatisch die Ausgangsspannung an. Dies gewährleistet ein gleichmäßiges Drehmoment und einen stabilen Betrieb.



★ Die Motorkonstanten müssen eingestellt sein.

Wenn Sie einen 4P-Standardmotor von Toshiba einsetzen, der dieselbe Leistung wie der Umrichter besitzt, brauchen Sie die Motorkonstante normalerweise nicht zu verändern. Nehmen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung der folgenden Parameter anhand des Motortypschildes vor.

$u \underline{l}$ (Eckfrequenz 1), $u \underline{t} u$ (Spannung bei Eckfrequenz 1), $F 4 \underline{0} 5$ (Motornennleistung), $F 4 \underline{1} 5$ (Motornennstrom), $F 4 \underline{1} 7$ (Motornennndrehzahl)

Zum Festlegen anderer Motorkonstanten gibt es drei Verfahren.

- 1) Die automatische Drehmomentverstärkung und das Autotuning (Einmessen von Motorkonstanten) können zusammen eingestellt werden.
Stellen Sie hierzu den Basisparameter $R \underline{U} \underline{2}$ auf 1 ein. ⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 5.5.
- 2) Die Motorkonstanten können eingemessen werden (Autotuning).
Stellen Sie den erweiterten Parameter $F 4 \underline{0} \underline{0}$ auf 2 ein. ⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 2.
- 3) Jede Motorkonstante kann individuell festgelegt werden. ⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 4.

4) sensorlose Vektorregelung - Erhöhen des Drehmoments und der Drehzahlsteifigkeit

Einstellen der Art der Motorregelung $P \underline{t}$ auf 3 (sensorlose Vektorregelung)

Die Anwendung der sensorlosen Vektorregelung liefert das höchste Drehmoment in den unteren Drehzahlbereichen.

- (1) Es wird ein hohes Anlaufdrehmoment erreicht.
- (2) Wirksame Maßnahme, wenn ein stabiler Betrieb gefordert ist, bei dem der Motor sanft von einer niedrigen Drehzahl aus hochlaufen soll.
- (3) Wirksame Maßnahme zur Unterdrückung von Drehzahlschwankungen, die durch Lastschwankungen verursacht werden.

5

★ Die Motorkonstanten müssen eingestellt sein.

Wenn Sie einen 4P-Standardmotor von Toshiba einsetzen, der dieselbe Leistung wie der Umrichter besitzt, brauchen Sie die Motorkonstante normalerweise nicht zu verändern. Nehmen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung der folgenden Parameter anhand des Motortypschildes vor.

ωL (Eckfrequenz 1), $\omega L \omega$ (Spannung bei Eckfrequenz 1), $F 4 0 5$ (Motornennleistung), $F 4 1 5$ (Motornennstrom), $F 4 1 7$ (Motornendrehzahl)

Zum Festlegen anderer Motorkonstanten gibt es drei Verfahren.

- 1) Die sensorlose Vektorregelung und das Autotuning (Einmessen von Motorkonstanten) können zusammen eingestellt werden.
Stellen Sie hierzu den Basisparameter $R U 2$ auf 1 ein. → Einzelheiten siehe Abschnitt 5.5.
- 2) Die Motorkonstanten können eingemessen werden (Autotuning).
Stellen Sie den erweiterten Parameter $F 4 0 0$ auf 2 ein. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 2.
- 3) Jede Motorkonstante kann individuell festgelegt werden. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 4.

5) Energiespar-Regelung

Einstellen der V/f-Steuermoduswahl $P 1$ auf 4 (Energiespar-Regelung)

In allen Drehzahlbereichen kann Energie eingespart werden, indem der Laststrom gemessen und der für die Last jeweils optimale Strom eingestellt wird.

★ Die Motorkonstanten müssen eingestellt sein.

Wenn Sie einen 4P-Standardmotor von Toshiba einsetzen, der dieselbe Leistung wie der Umrichter besitzt, brauchen Sie die Motorkonstante normalerweise nicht zu verändern. Nehmen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung der folgenden Parameter anhand des Motortypschildes vor.

ωL (Eckfrequenz 1), $\omega L \omega$ (Spannung bei Eckfrequenz 1), $F 4 0 5$ (Motornennleistung), $F 4 1 5$ (Motornennstrom), $F 4 1 7$ (Motornendrehzahl)

Zum Festlegen anderer Motorkonstanten gibt es drei Verfahren.

- 1) Die Energiespar-Regelung und das Autotuning (Einmessen von Motorkonstanten) können zusammen eingestellt werden.
Stellen Sie hierzu den Basisparameter $R U 2$ auf 1 ein. → Einzelheiten siehe Abschnitt 5.5.
- 2) Die Motorkonstanten können eingemessen werden (Autotuning).
Stellen Sie den erweiterten Parameter $F 4 0 0$ auf 2 ein. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 2.
- 3) Jede Motorkonstante kann individuell festgelegt werden. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 4.

6) Erzielung weiterer Energieeinsparungen

Einstellen der V/f-Steuermoduswahl $P 1$ auf 5 (dynamische Energiespar-Regelung)

Noch wirkungsvollere Energieeinsparungen als durch Einstellen von $P 1$ auf 4 lassen sich in allen Drehzahlbereichen erzielen, indem der Laststrom verfolgt und ein optimal auf die Last abgestimmter Strom abgegeben wird. Da der Umrichter nicht auf schnelle Lastschwankungen reagieren kann, sollte dieses Leistungsmerkmal nur bei Lasten wie z.B. Lüftern und Pumpen angewandt werden, bei denen keine heftigen Lastschwankungen zu erwarten sind.

★ Die Motorkonstanten müssen eingestellt sein.

Wenn Sie einen 4P-Standardmotor von Toshiba einsetzen, der dieselbe Leistung wie der Umrichter besitzt, brauchen Sie die Motorkonstante normalerweise nicht zu verändern. Nehmen Sie in allen anderen Fällen die Einstellung der folgenden Parameter anhand des Motortypschildes vor.

ωL (Eckfrequenz 1), $\omega L \omega$ (Spannung bei Eckfrequenz 1), $F 4 0 5$ (Motornennleistung), $F 4 1 5$ (Motornennstrom), $F 4 1 7$ (Motornendrehzahl)

Zum Festlegen anderer Motorkonstanten gibt es drei Verfahren.

- 1) Die Motorkonstanten können eingemessen werden (Autotuning).
Stellen Sie den erweiterten Parameter $F 4 0 0$ auf 2 ein. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 2.
- 2) Jede Motorkonstante kann individuell festgelegt werden. → Einzelheiten siehe Abschnitt 6.21, Auswahl 4.

7) Betreiben eines Permanentmagnetmotors

Einstellen der V/f-Steuermoduswahl $P \underline{L} \underline{5}$ auf (PM-Motor-Steuerung)

Permanentmagnetmotoren (PM-Motoren), die im Vergleich zu Induktionsmotoren leicht und kompakt sind und einen hohen Wirkungsgrad erreichen, können ohne Drehzahlgeber betrieben werden.

Zu beachten ist, dass dieses Leistungsmerkmal nur bei bestimmten Motoren angewandt werden kann. Weitere Informationen erhalten Sie auf Anfrage von Ihrem Toshiba-Händler.

8) Einstellen einer beliebigen U/f-Charakteristik

Einstellen der V/f-Steuermoduswahl $P \underline{L} \underline{7}$ auf 7 (V/f-5-Punkt-Einstellung)

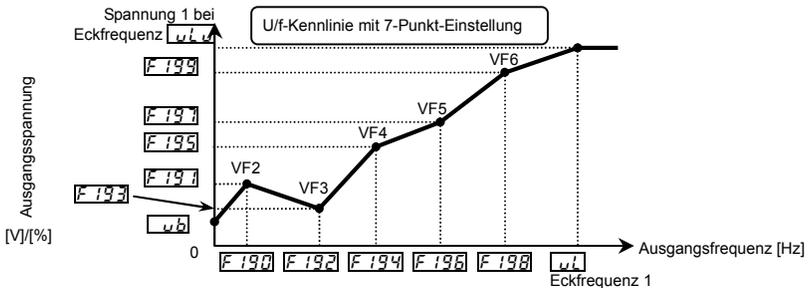
In dieser Betriebsart müssen sieben Paare von Frequenz- und Spannungswerten für die U/f-Regelung festgelegt werden.

(Parametereinstellung)

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
ωb	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung bei 0Hz	0.0 bis 300.0 % *	0.0
F 190	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Frequenz 2	0.0 bis F H Hz	0.0
F 191	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung 2	0.0 bis 100.0 % *	0.0
F 192	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Frequenz 3	0.0 bis F H Hz	0.0
F 193	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung 3	0.0 bis 100.0 % *	0.0
F 194	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Frequenz 4	0.0 bis F H Hz	0.0
F 195	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung 4	0.0 bis 100.0 % *	0.0
F 196	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Frequenz 5	0.0 bis F H Hz	0.0
F 197	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung 5	0.0 bis 100.0 % *	0.0
F 198	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Frequenz 6	0.0 bis F H Hz	0.0
F 199	7-Punkt-U/f-Kennlinie, Spannung 6	0.0 bis 100.0 % *	0.0
$\omega L \omega$	Eckfrequenz 1	20.0 bis 500.0 (Hz)	*
ωL	Spannung bei Eckfrequenz 1	50 - 330 (240-V-Klasse) 50 - 660 (500-V-Klasse)	*

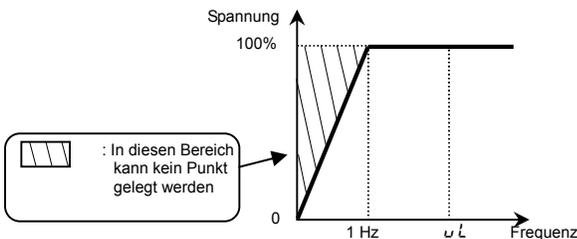
* Standardeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

* 100%-Anpassungswert (200-V-Klasse: 200 V, 400-V-Klasse: 400 V)



Anmerkung 1: Begrenzen Sie den Wert des zu erhöhenden Drehmoments (ωb) auf ca. 3%. Eine zu starke Drehmomentanhebung kann die Linearität zwischen den Punkten beeinträchtigen.

Anmerkung 2: Wenn einer der Punkte in den schraffierten Bereich der Abbildung unten gesetzt wird, wird die er automatisch auf der Grenzlinie (der durchgezogenen Linie in der Abbildung) positioniert.



9) Vorsichtshinweise zur Vektorregelung

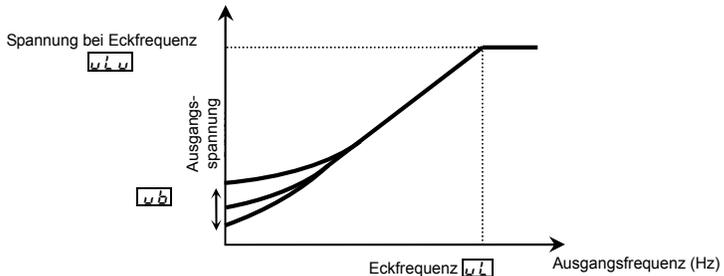
- 1) Sehen Sie sich bei Verwendung der Vektorregelung das Typenschild des Motors an, und legen Sie die nachstehenden Parameter fest.
 u_L (Eckfrequenz), $u_{L,u}$ (Spannung bei Eckfrequenz), F_{405} (Motornennleistung), F_{415} (Motornennstrom), F_{417} (Motornenn Drehzahl)
- 2) Die sensorlose Vektorregelung bringt ihre Eigenschaften vor allem in Frequenzbereichen unterhalb der Eckfrequenz (u_L) wirksam zur Geltung. In Bereichen oberhalb der Eckfrequenz werden nicht dieselben Eigenschaften erreicht.
- 3) Stellen Sie die Eckfrequenz für die Vektorregelung ($P_{\tau=3}$) auf einen Wert von 40 bis 120 Hz ein.
- 4) Verwenden Sie einen Universal-Kurzschlussläufermotor, dessen Nennleistung gleich der Umrichterennleistung oder eine Stufe niedriger ist. Die kleinste verwendbare Motorleistung beträgt 0,1 kW.
- 5) Verwenden Sie einen Motor mit 2-8 Polen.
- 6) Betreiben Sie den Motor stets einzeln (d.h. setzen Sie einen Umrichter je Motor ein). Die sensorlose Vektorregelung ist nicht anwendbar, wenn ein Umrichter mit mehr als einem Motor gleichzeitig betrieben wird.
 Wenn Sie mehrere Motoren gleichzeitig betreiben wollen, stellen Sie die lineare U/f-Kennlinie ein ($P_{\tau=0}$).
- 7) Die maximal zulässige Länge der Leitungen zwischen Umrichter und Motor beträgt 30 Meter. Nehmen Sie bei einer größeren Leistungslänge das Autotuning mit dieser Leitung vor, um mit der sensorlosen Vektorregelung das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen zu verbessern.
 Wegen des Spannungsabfalls auf der Leitung ist jedoch das vom Motor abgegebene Drehmoment der Nähe der Nennfrequenz etwas geringer.
- 8) Wenn eine Motordrossel zwischen Umrichter und Motor geschaltet ist, kann das vom Motor abgegebene Drehmoment sinken. Das Autotuning kann zudem eine Störungsmeldung ($E_{\tau n 1}$) auslösen, so dass die sensorlose Vektorregelung nicht nutzbar ist.

5

5.13 Manuelle Drehmomentanhebung - Erhöhen des Drehmoments bei niedrigen Drehzahlen

u_b: Drehmomentanhebung 1

- Funktion
 Wenn das Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen nicht ausreicht, erhöhen Sie es, indem Sie die Drehmomentanhebung mit diesem Parameter einstellen.



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
u_b	Drehmomentanhebung 1	0,0 bis 30,0 (%)	Modellabhängig (siehe Abschnitt 11.4)

★ Gilt bei Einstellung von P_{τ} auf 0, 1 oder 7.

Anmerkung 1: Für jede Umrichterleistung ist in Werkseinstellung ein Optimalwert programmiert. Achten Sie sorgfältig darauf, dass Sie die Drehmomentanhebung nicht zu weit erhöhen, da dies eine Störung wegen Überstrom beim Anlaufen auslösen könnte.

5.14 Schutzfunktionen gegen thermische Überlastung

LHr : Lastverhältnis 1 (Motor : Frequenzumrichter)

OLn : Auswahl des Motorschutz-Verhaltens

Einzelheiten siehe Abschnitt 3.5.

5.15 Betrieb mit Festfrequenzen (15 Drehzahlstufen)

Fr1 bis **Fr7** , **F287** bis **F294** : Festfrequenz 1 bis 15

Einzelheiten siehe Abschnitt 3.6.

5.16 Prozessleitwert (Sollwert) der PID-Regelung

Fpid : Prozesseingangswert der PID-Regelung

Einzelheiten siehe Abschnitt 6.20.

5.17 Grund- und Werkseinstellung

L4P : Speichern und Wiederherstellen von Parametersätzen

Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.2.

5.18 Prüfen der Regionaleinstellung

SEt : Überprüfung der Regionaleinstellung

Einzelheiten siehe Abschnitt 4.4.

5.19 Modus des Programmiermenüs (vollständig/EASY)

PSEL : Anzeigemodus des Programmiermenüs (EASY / vollständig)

Einzelheiten siehe Abschnitt 4.5.

5.20 Suchen und Einstellen geänderter Parameter

GrU : Suchfunktion für Parameter, die von der Grund- oder Werkseinstellung abweichen

Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.1.

6. Erweiterte Parameter

Die erweiterten Parameter sind für anspruchsvollere Funktionen, Feineinstellungen und andere besondere Zwecke vorgesehen. Parametereinstellungen nach Bedarf ändern. Tabellen mit den erweiterten Parametern siehe Abschnitt 11.

6.1 Digital-Ausgangsfunktionen

⇒ detaillierte Beschreibung der Digital-Ausgangs-Funktionen siehe Abschnitt 7.2.2.

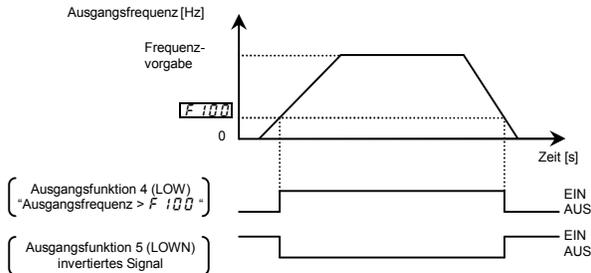
6.1.1 Ausgangssignal "Frequenz erreicht / Betrieb" (LOW)

F 100: Frequenzschwelle für die Ausgangsfunktion 4/5 (LOW)

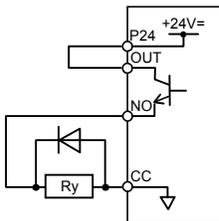
- Funktion**
 Wenn die Ausgangsfrequenz den Wert von **F 100** überschreitet, wird die Ausgangsfunktion LOW aktiv. Dieses Signal kann auch als Steuersignal für eine elektromagnetische Bremse verwendet werden (Vergleiche Abschnitt 6.18).
 Wenn **F 100** auf 0,0 Hz eingestellt ist, kann dieses Signal außerdem als ein Betriebssignal verwendet werden, da die Ausgangsfunktion aktiv wird, sobald die Ausgangsfrequenz 0,0 Hz überschreitet.
 ☆ Ausgabe über das Relais RY-RC. (Werkseinstellung)
 Alle Ausgangsfunktionen können auch dem Wechselrelais FLA-FLB-FLC oder dem Transistorausgang OUT-NO zugewiesen werden.

[Parametereinstellung]

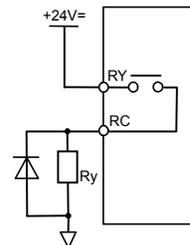
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 100	Frequenzschwelle für die Ausgangsfunktion 4/5 (LOW)	0,0 - F H (Hz)	0,0



Beispiel für den Anschluss des Transistorausgangs OUT-NO (hier mit der internen Steuerspannungsversorgung P24)



Beispiel für den Anschluss der Relaisausgänge (hier mit externer Steuerspannungsversorgung)



- Zuweisung der Ausgangsfunktion zu den Klemmen
Die Werkseinstellung ist die Ausgabe des LOW-Signals über die Klemmen RY-RC.
Mit dieser Einstellung kann auch die die Polarität des Signals umgekehrt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 130</i>	Funktionsfestlegung A für Relaisausgang RY-RC	0-255 (siehe Abschnitt 11.7)	4: LOW (Ausgangsfrequenz $\geq F 100$)

Der Einstellwert 5 (LOWN) entspricht dem invertierten Signal.
Hinweis *F 132* legt die Funktion für FLA-FLC-FLB und *F 131* für OUT-NO fest.

6.1.2 Ausgangssignal "Frequenzvorgabe erreicht" (RCH)

F 102: halbe Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 6/7 (RCH)

- Funktion
Wenn die Ausgangsfrequenz = Frequenzvorgabe $\pm F 102$ ist, wird die Ausgangsfunktion aktiv.

[Parametereinstellung]

■ Parametereinstellung der Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 6/7 (RCH)

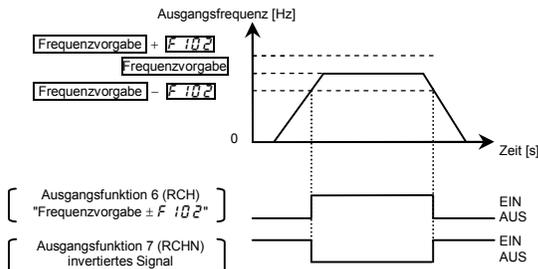
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 102</i>	Halbe Hysteresebreite für die Ausgangsfunktionen 6/7 (RCH) und 8/9 (RCHF)	0,0 - <i>F H</i> (Hz)	2,5

■ Parametereinstellung des Relais / Transistorausgangs

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	→ Einstellung
<i>F 131</i>	Funktionsfestlegung A für Transistorausgang OUT-NO	0-255 (siehe Abschnitt 11.7.)	6: RCH (Signal "Frequenzvorgabe erreicht" (Hoch-/Runterlauf abgeschlossen))

Der Einstellwert 7 (RCHN) entspricht dem invertierten Signal.

Hinweis *F 132* legt die Funktion für FLA-FLC-FLB und *F 130* für RY-RC fest.



6

6.1.3 Ausgangssignal "Frequenzbereich erreicht" (RCHF)

F 101: Frequenzwert für Ausgangsfunktion 8/9 (RCHF)

F 102: halbe Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 8/9 (RCHF)

- Funktion
Wenn die Ausgangsfrequenz = $F 101 \pm F 102$ ist, wird die Ausgangsfunktion RCHF aktiv.

[Parametereinstellung]

■ Parametereinstellung von Frequenz und Erkennungsband

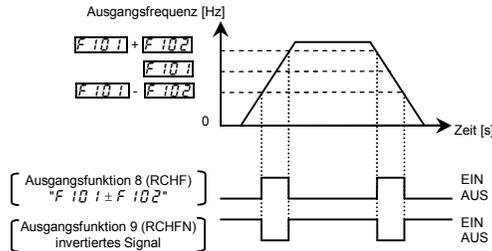
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 101	Mittlere Frequenz für "Frequenzbereich erreicht"	0,0 - F H (Hz)	0,0
F 102	Halbe Hysteresebreite für die Ausgangsfunktionen 6/7 (RCH) und 8/9 (RCHF)	0,0 - F H (Hz)	2,5

■ Parametereinstellung des Relais / Transistorausgangs

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F 131	Funktionsfestlegung A für Relais RY-RC	0-255 (siehe Abschnitt 11.7.)	8: RCHF (Signal "Frequenzbereich erreicht")

Der Einstellwert 9 entspricht dem invertierten Signal.

Hinweis) F 132 legt die Funktion für FLA-FLC-FLB und F 130 für RY-RC fest.



6.2 Spezielle Funktionen für Ein- und Ausgänge

6.2.1 Eingangsfunktionen 2/3 (F) und 4/5 (R) sind gleichzeitig aktiv

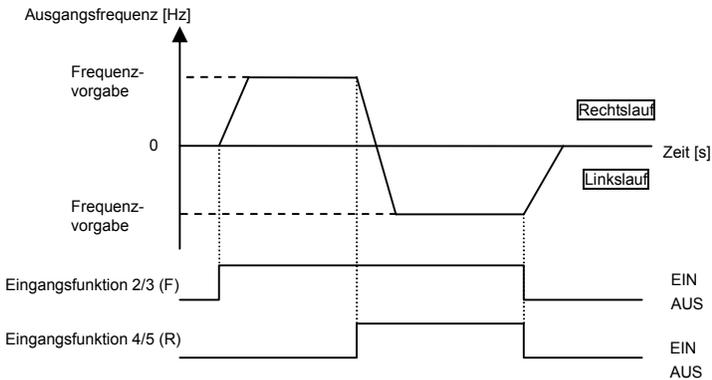
F105: Gleichzeitige Ansteuerung der Eingangsfunktionen 2/3 (F) und 4/5 (R)

- Funktion
Mit diesem Parameter wird das Verhalten festgelegt, wenn gleichzeitig ein Rechtslauf- (F-) Befehl und ein Linkslauf- (R-) Befehl gegeben werden.
 - 1) Linkslauf
 - 2) Runterlauf-Stopp

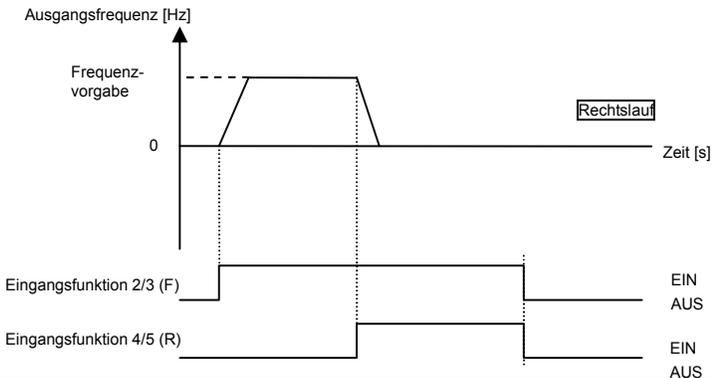
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F105	Gleichzeitige Ansteuerung der Eingangsfunktionen 2/3 (F) und 4/5 (R)	0: Linkslauf 1: Runterlauf-Stopp	1

(1) [F105 = 0 (Linkslauf)]: Wenn gleichzeitig ein F-Befehl und ein R-Befehl gegeben werden, **läuft der Motor linksherum.**



(2) [F105 = 1 (Stopp)]: Wenn gleichzeitig ein F-Befehl und ein R-Befehl gegeben werden, **führt der Motor einen Runterlauf-Stopp aus.**



6

6.2.2 Ändern des Spannungsbereichs des VIB-Eingangs

F 107: Signalbereich des VIB-Analogeingangs

- Funktion
Dieser Parameter dient zur Auswahl des Spannungssignalbereichs für den VIB-Eingang.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
F 107	Signalbereich des VIB-Analogeingangs	0: 0...+10 V 1: -10...+10 V	0

★ F 107=0 : Eingabe von 0 bis +10 V DC in die Klemmen VIB-CC.
Die Auflösung zwischen 0 und +10 V DC beträgt maximal 1/1000.

★ F 107=1 : Eingabe von -10 bis +10 V DC in die Klemmen VIB-CC.
Die Auflösung zwischen -10 und +10 V DC beträgt maximal 1/1000.

6.2.3 Ändern der Funktionen des VIA- und des VIB-Eingangs

F 109: VIA, VIB sind Analog- oder Digitaleingänge

- Funktion
Dieser Parameter gestattet, für den VIA- und den VIB-Eingang zwischen Betrieb mit Analogsignalen oder Digitalsignalen zu wählen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 109	VIA, VIB ist Analog-/ Digitaleingang	0: VIA - Analogeingang VIB - Analogeingang 1: VIA - Analogeingang VIB - Digitaleingang (negative Logik) 2: VIA - Analogeingang VIB - Digitaleingang (positive Logik) 3: VIA - Digitaleingang (negative Logik) VIB - Digitaleingang (negative Logik) 4: VIA - Digitaleingang (positive Logik) VIB - Digitaleingang (positive Logik)	0

Hinweis) Bei Verwendung des VIA- und des VIB-Eingangs als Digitaleingänge muss bei negativer Logik (SINK) ein Pull-Up Widerstand zwischen P24 und die Eingänge VIA/VIB geschaltet werden und bei positiver Logik (SOURCE) ein Pull-Down Widerstand zwischen die Eingänge VIA/VIB und CC geschaltet werden. (Empfohlener Widerstandswert: 4,7k Ω , 1/2 W)

6.3 Funktionen für Digital-Eingänge und Digital-Ausgänge

⇒ detaillierte Beschreibung der Eingangsklemmen-Funktionen siehe Abschnitt 7.2.1.

6.3.1 Setzen einer Eingangsfunktion auf "ständig aktiv"

F 104: ständig aktive Eingangsfunktion 1

F 108: ständig aktive Eingangsfunktion 2

F 110: ständig aktive Eingangsfunktion 3

- Funktion
Diese Parameter legen ständig aktive Eingangsfunktionen fest, vergleichbar mit ständig angesteuerten Digitaleingängen.

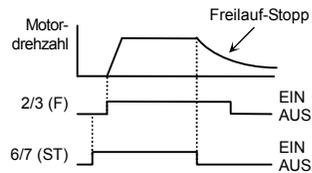
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 104	ständig aktive Eingangsfunktion 1	0–153 (siehe Abschnitt 11.6.)	0 (keine Funktion)
F 108	ständig aktive Eingangsfunktion 2	0–153 (siehe Abschnitt 11.6.)	0 (keine Funktion)
F 110	ständig aktive Eingangsfunktion 3	0–153 (siehe Abschnitt 11.6.)	6 (ST)

- ✧ Erläuterung der Freilauf-Stopp-Funktion
Wenn die Freigabe (Eingangsfunktion 6/7 (ST)) inaktiv wird, erfolgt ein Freilauf-Stopp. Im Display wird **FFF** angezeigt.

In Werkseinstellung ist die Funktion 6/7 (ST) ständig aktiv (Freigabe ständig erteilt). Ändern Sie die folgenden Einstellungen:

- **F 110=0** (=keine ständig aktive Funktion)
- Einem verfügbaren Digitaleingang die Eingangsfunktion 6/7 (ST) zuweisen (z.B. Digitaleingang S3: **F 115=5**). Der Freilauf-Stopp erfolgt, wenn die Klemme S3 nicht geschaltet (=AUS) ist.



6.3.2 Ändern von Digital-Eingangsfunktionen

F 111 : Digitaleingang F - Funktion A	F 151 : Digitaleingang F - Funktion B
F 112 : Digitaleingang R - Funktion A	F 152 : Digitaleingang R - Funktion B
F 113 : Digitaleingang RES - Funkt. A	F 153 : Digitaleingang RES - Funkt. B
F 114 : Digitaleingang S1 - Funktion A	F 154 : Digitaleingang S1 - Funkt. B
F 115 : Digitaleingang S2 - Funktion	F 155 : Digitaleingang F - Funktion C
F 116 : Digitaleingang S3 - Funktion	F 156 : Digitaleingang R - Funktion C
F 109 : VIA, VIB ist Analog-/Digitaleingang	
F 117 : Digitaleingang VIB - Funktion	
F 118 : Digitaleingang VIA - Funktion	

Wenn einem Digitaleingang mehrere Eingangsfunktionen zugewiesen werden (z.B. Eingang F: $F 111 = 2$, $F 151 = 10$ und $F 155 = 24$), dann werden bei Schalten dieses Eingangs alle Eingangsfunktionen gleichzeitig aktiv.

⇒ zur Nutzung der Digital-Eingangsfunktionen siehe auch Abschnitt 7.2.1.

⇒ Eine Liste aller verfügbaren Eingangsfunktionen finden Sie im Abschnitt 11.6.

6.3.3 Ändern von Digital-Ausgangsfunktionen

F 130 : Relais RY-RC - Funktion A
F 131 : Transistorausgang OUT-NO - Funktion A
F 132 : Wechselrelais FLA-FLB-FLC - Funktion
F 137 : Relais RY-RC - Funktion B
F 138 : Transistorausgang OUT-NO - Funktion B
F 139 : Logische Verknüpfung der Ausgangsfunktionen (RY-RC, OUT)

Wenn einem Digitalausgang mehrere Eingangsfunktionen zugewiesen werden (z.B. Relais RY-RC:

$F 130 = 8$ und $F 137 = 16$), dann wird der Ausgang geschaltet, wenn eine/beide (OR/AND)

Ausgangsfunktion/en aktiv ist/sind. Die logische Verknüpfung der Funktionen (OR/AND) wird mit $F 139$ festgelegt.

⇒ zur Nutzung der Digital-Eingangsfunktionen siehe auch Abschnitt 7.2.2.

⇒ Eine Liste aller verfügbaren Eingangsfunktionen finden Sie im Abschnitt 11.7.

6.3.4 Vergleichen der Frequenzvorgabe mit einem (weiteren) Analogwert

F 16 7: halbe Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 144/145 (PIDF)

F 0 0 d: Frequenzvorgabe 1 über ...

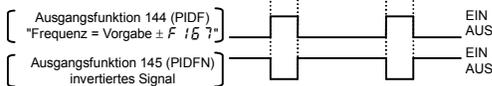
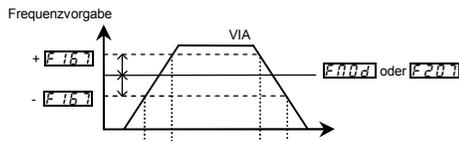
F 2 0 7: Frequenzvorgabe 2 über ...

- Funktion
Das Analogsignal am Eingang VIA entspricht gemäß **F 2 0 1** ~ **F 2 0 4** einem Frequenzwert.
Wenn dieser Frequenzwert (gemäß Analogsignal an VIA) gleich der Frequenzvorgabe \pm **F 1 6 7** ist, wird die Ausgangsfunktion 144/145 (PIDF) aktiv.

■ Parametereinstellung Frequenzsollwert und Übereinstimmungserkennungsbereich

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 1 6 7	halbe Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 145/145 (PIDF)	0,0 ~ FH (Hz)	2.5
F 0 0 d	Frequenzvorgabe 1 über ...	0: Einstellrad 1 (Die Frequenzvorgabe wird automatisch bei Ausschalten der Spannungsversorgung gespeichert) 1: VIA-Analogeingang 2: VIB-Analogeingang 3: Einstellrad 2 (zum Speichern der Frequenzvorgabe in der Mitte drücken) 4: RS485-Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER-/LANGSAMER-Befehle über programmierbare Digitaleingänge) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: VIC-Analogeingang 9, 10: - 11: Pulseingang	0
F 2 0 7	Frequenzvorgabe 2 über ...		1

Hinweis: Um Signale auf RY-RC, OUT oder FLA-FLB-FLC auszugeben, **F 1 3 0**, **F 1 3 1** oder **F 1 3 2** jeweils auf 144 oder 145 einstellen.



Hinweis: Diese Funktion kann zum Beispiel verwendet werden, um bei Verwendung der PID-Funktion ein Signal ausgeben zu lassen, das anzeigt, ob Prozesswert und Rückführungswert miteinander übereinstimmen.

Zur Erläuterung der PID-Funktion siehe Abschnitt 6.20.

6

6.4 Zweiter Basis-Parametersatz (Motor 2)

6.4.1 Umschalten der Motorregelung mit Digitaleingängen

F 170: Eckfrequenz 2

F 171: Spannung bei Eckfrequenz 2

F 172: manuelle Anlauf-Drehmomentanhebung 2

F 173: Lastverhältnis 2 (Motor : Frequenzumrichter)

F 185: Ansprechschwelle 2 der Strom-Soft-Stall-Funktion

- Funktion

Die obigen Parameter ermöglichen den abwechselnden Betrieb von zwei unterschiedlichen Motoren an einem Frequenzumrichter. Die U/f-Charakteristik der Motorregelung wird entsprechend den Eigenschaften der Motoren umgeschaltet.

Hinweis: Der Parameter $P \underline{t}$ (Art der Motorregelung) ist nur für Motor 1 aktiviert.

Bei Auswahl des Motors 2 verhält sich die Motorregelung wie mit $P \underline{t} = \underline{G}$ (U/f konstant).

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 170	Eckfrequenz 2	20,0–500,0	*1
F 171	Spannung bei Eckfrequenz 2	50–330 (V) (240-V-Klasse) 50–660 (V) (500-V-Klasse)	*1
F 172	Manuelle Anlauf-Drehmomentanhebung 2	0,0–30,0 (%)	Modellabhängig (siehe Abschnitt 11.4)
F 173	Lastverhältnis 2 Motor : Frequenzumrichter	10–100 (%) / (A) *2	100
F 185	Ansprechschwelle 2 der Strom-Soft-Stall-Funktion	10–199 (%) / (A), 200: deaktiviert *2	150

*1: Grundeinstellungen hängen von der Einstellung im Einrichtmenü (Regionaleinstellungen mit Parameter $\underline{S E \underline{t}}$) ab. Siehe Abschnitt 11.5.

*2: 00% entsprechen dem Nennstrom des Frequenzumrichters.

Wenn **F 70** \underline{i} (relative/absolute Anzeige) = \underline{i} (absolute Anzeige) ausgewählt ist, werden Strom- und Spannungswerte in Ampere und Volt angezeigt.

6

■ Programmieren der Digitaleingänge

Um auf Motor 2 umzuschalten, die folgenden Funktionen einer nicht verwendeten Klemme zuweisen. Weiterhin kann auf Rampenzeiten 2 und 3 umgeschaltet werden. Weiteres siehe Abschnitt 6.15.1. Den Digitaleingängen F, R und RES können jeweils drei Eingangsfunktionen zugewiesen werden, den Digitaleingängen S1 und S2 können jeweils zwei Eingangsfunktionen zugewiesen werden.

Digitaleingangsfunktion				Umschaltung
24/25 (AD2)	26/27 (AD3)	28/29 (VF2)	32/33 (OCS2)	
inaktiv	inaktiv	inaktiv	inaktiv	$P_t, u_L, u_L u, u_b, t_{Hr}, ACC, dEC, F502, F601$ sind gültig
aktiv →	inaktiv	inaktiv	inaktiv	$ACC \rightarrow F500, dEC \rightarrow F501, F502 \rightarrow F503$
inaktiv	aktiv →	inaktiv	inaktiv	$ACC \rightarrow F510, dEC \rightarrow F511, F502 \rightarrow F512$
inaktiv	inaktiv	aktiv →	inaktiv	im Stillstand: $P_t \rightarrow 0$ (U/f konstant), $u_L \rightarrow F170$, $u_L u \rightarrow F171, u_b \rightarrow F172, t_{Hr} \rightarrow F173$
				Bei laufendem Motor: $u_L \rightarrow F170, u_L u \rightarrow F171$, $u_b \rightarrow F172, t_{Hr} \rightarrow F173$
inaktiv	inaktiv	inaktiv	aktiv →	$F601 \rightarrow F185$

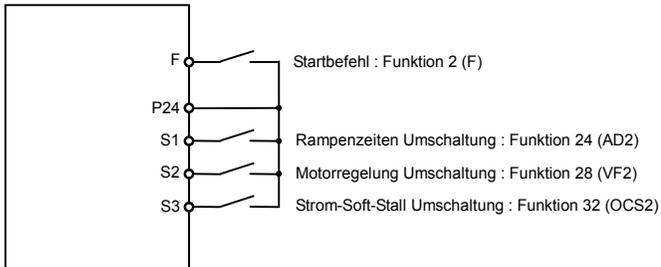
Hinweis 1: Die Parameterwerte 25 (AD2N), 27 (AD3N), 29 (VF2N) und 33 (OCS2N) entsprechen den invertierten Eingangsfunktionen (aktiv, wenn der Digitaleingang nicht beschaltet ist).

Hinweis 2: Das Umschalten der Motorregelung von P_t zu "U/f konstant" ist bei laufendem Motor nicht möglich. Hierzu vor dem Umschalten Motor anhalten.

$u_L \rightarrow F170, u_L u \rightarrow F171, u_b \rightarrow F172, t_{Hr} \rightarrow F173$ können umgeschaltet werden, während der Motor läuft.

Hinweis 3: Der Wert für die kumulative Belastung des Motors (für den elektronischen Motorschutz) wird nicht umgeschaltet.

■ Beispiel zum Umschalten der Motorcharakteristik über Digitaleingänge



6.5 U/f-Motorregelung mit freier 7-Punkte-Kennlinie

- u_b : Punkt 1 Spannung bei 0 Hz
- $F190$: Punkt 2 Frequenz (VF1)
- $F191$: Punkt 2 Spannung (VF1)
- $F192$: Punkt 3 Frequenz (VF2)
- $F193$: Punkt 3 Spannung (VF2)
- $F194$: Punkt 4 Frequenz (VF3)
- $F195$: Punkt 4 Spannung (VF3)

- $F196$: Punkt 5 Frequenz (VF4)
- $F197$: Punkt 5 Spannung (VF4)
- $F198$: Punkt 6 Frequenz (VF5)
- $F199$: Punkt 6 Spannung (VF5)
- u_L : Punkt 7 Eckfrequenz 1
- $u_L u$: Punkt 7 Spannung bei Eckfrequenz 1

⇒ Details siehe 8) in Abschnitt 5.12.

6.6 Funktionen für die Frequenzvorgabe

6.6.1 Umschalten der Frequenzvorgabe

F₁₀₄ : Frequenzvorgabe 1 über...

F₂₀₀ : Bedingung für Umschaltung der Frequenzvorgabe

F₂₀₇ : Frequenzvorgabe 2 über...

- Funktion
 - Diese Parameter dienen zum Umschalten zwischen zwei Quellen zur Frequenzvorgabe.
 - automatisches Umschalten bei einer Frequenzschwelle
 - externes Umschalten über einen Digitaleingang

■ Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F₁₀₄</i>	Frequenzvorgabe 1 über ...	0: Einstellrad 1(Wert wird automatisch bei Ausschalten der Spannungsversorgung gespeichert) 1: VIA-Analogeingang 2: VIB-Analogeingang 3: Einstellrad 2 (zum Speichern in der Mitte drücken) 4: RS485-Kommunikation	0
<i>F₂₀₇</i>	Frequenzvorgabe 2 über ...	5: Motorpoti (SCHNELLER-/LANGSAMER-Befehle über programmierbare Digitaleingänge) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: VIC-Analogeingang 9, 10: - 11: Pulseingang S2 (wenn <i>F₁₄₆</i> = 1)	1
<i>F₂₀₀</i>	Bedingung für Umschaltung der Frequenzvorgabe	0: <i>F₁₀₄</i> (über die Eingangsfunktion 104/105 (FCHG) umschaltbar) auf <i>F₂₀₇</i>) 1: <i>F₁₀₄</i> (<i>F₂₀₇</i> gültig für Ausgangsfrequenzen kleiner oder gleich 1,0 Hz)	0

6

1) Externes Umschalten mit Digital-Eingangsfunktion 104/105 (FCHG)

Parameter "Bedingung für Umschaltung der Frequenzvorgabe" *F₂₀₀* = 0

Das Umschalten zwischen der mit *F₁₀₄* und der mit *F₂₀₇* festgelegten Quelle zur Frequenzvorgabe erfolgt durch Schalten eines Digitaleingangs, der mit der Eingangsfunktion 104/105 (FCHG) programmiert ist. Wenn die Eingangsfunktion nicht aktiv ist, dann ist *F₁₀₄* gültig. Wenn die Eingangsfunktion aktiv ist, dann ist *F₂₀₇* gültig.

Hinweis: Die invertierte Digital-Eingangsfunktion 105 (FCHGN) ist aktiv, wenn der Digitaleingang nicht beschaltet ist.

2) Automatisches Umschalten mit der Höhe der Frequenzvorgabe

Parameter "Bedingung für Umschaltung der Frequenzvorgabe" *F₂₀₀* = 1

Das Umschalten zwischen der mit *F₁₀₄* und der mit *F₂₀₇* angegebenen Vorgabe erfolgt automatisch in Abhängigkeit von der anliegenden Frequenzvorgabe. Wenn die gemäß *F₁₀₄* vorgegebene Frequenz größer als 1 Hz ist: Die mit *F₁₀₄* bestimmte Frequenzvorgabe ist aktiv. Wenn die gemäß *F₁₀₄* vorgegebene Frequenz kleiner oder gleich 1 Hz ist: Die mit *F₂₀₇* bestimmte Frequenzvorgabe ist aktiv.

☆ Siehe Diagramm im Abschnitt 5.6 zur Umschaltung der Befehls- und Frequenzvorgabe.

6.6.2 Skalieren der Frequenzvorgabe

F107: Signalbereich des VIB-Analogeingangs

F109: VIA, VIB ist Analog-/Digitaleingang

F201: VIA-Analogeingang Bezugswert 1

F202: VIA-Analogeingang Bezugsfrequenz 1

F203: VIA-Analogeingang Bezugswert 2

F204: VIA-Analogeingang Bezugsfrequenz 2

F209: AnalogeingangsfILTER

F210: VIB-Analogeingang Bezugswert 1

F211: VIB-Analogeingang Bezugsfrequenz 1

F212: VIB-Analogeingang Bezugswert 2

F213: VIB-Analogeingang Bezugsfrequenz 2

F216: VIC-Analogeingang Bezugswert 1

F217: VIC-Analogeingang Bezugsfrequenz 1

F218: VIC-Analogeingang Bezugswert 2

F219: VIC-Analogeingang Bezugsfrequenz 2

F810: Drehzahlverhältnis RS485-SLAVE

F811: RS485-SLAVE Bezugswert 1

F812: RS485-SLAVE Bezugsfrequenz 1

F813: RS485-SLAVE Bezugswert 2

F814: RS485-SLAVE Bezugsfrequenz 2

- Funktion

Analogsignale werden linear auf Frequenzwerte abgebildet. Die Skalierung wird mittels der zwei Punkte [Bezugswert 1; Bezugsfrequenz 1] und [Bezugswert 2; Bezugsfrequenz 2] festgelegt. Die Eingänge VIA und VIB müssen mit **F109** als Analogeingang eingestellt werden.

Der AnalogeingangsfILTER **F209** unterdrückt Störungen der Analogsignale. Erhöhen sie die Filterzeit, wenn Störungen die Stabilität beeinträchtigen.

★ Zum Feinabgleich Analogeingänge die Parameter **F470** bis **F475** verwenden. (Siehe Abschnitt 6.6.4)

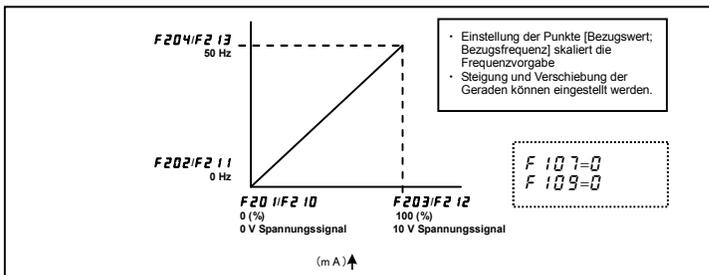
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
<i>F 107</i>	Signalbereich des VIB-Analogeingangs	0: 0 – +10 V 1: -10 – +10 V	0
<i>F 109</i>	VIA, VIB ist Analog-/Digitaleingang	0: VIA - Analogeingang VIB - Analogeingang 1: VIA - Analogeingang VIB - Digitaleingang (negative Logik) 2: VIA - Analogeingang VIB - Digitaleingang (positive Logik) 3: VIA - Kontakteingang (negative Logik) VIB - Digitaleingang (negative Logik) 4: VIA - Digitaleingang (positive Logik) VIB - Digitaleingang (positive Logik)	0
<i>F 201</i>	VIA Bezugswert 1	0–100 (%)	0
<i>F 202</i>	VIA Bezugsfrequenz 1	0,0–500,0 (Hz)	0,0
<i>F 203</i>	VIA Bezugswert 2	0–100 (%)	100
<i>F 204</i>	VIA Bezugsfrequenz 2	0,0–500,0 (Hz)	*1
<i>F 209</i>	Analogeingangfilter	2–1000 (ms)	64
<i>F 210</i>	VIB Bezugswert 1	-100 – +100 (%)	0
<i>F 211</i>	VIB Bezugsfrequenz 1	0,0–500,0 (Hz)	0,0
<i>F 212</i>	VIB Bezugswert 2	-100 – +100 (%)	100
<i>F 213</i>	VIB Bezugsfrequenz 2	0,0–500,0 (Hz)	*1
<i>F 216</i>	VIC Bezugswert 1	0–100 (%)	0
<i>F 217</i>	VIC Bezugsfrequenz 1	0,0–500,0 (Hz)	0
<i>F 218</i>	VIC Bezugswert 2	0–100 (%)	100
<i>F 219</i>	VIC Bezugsfrequenz 2	0,0–500,0 (Hz)	*1
<i>F B 10</i>	Skalierung der Frequenzvorgabe über Kommunikation	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
<i>F B 11</i>	RS485-SLAVE Bezugswert 1	0–100 (%)	0
<i>F B 12</i>	RS485-SLAVE Bezugsfrequ. 1	0,0– <i>F H</i> (Hz)	0
<i>F B 13</i>	RS485-SLAVE Bezugswert 2	0–100 (%)	100
<i>F B 14</i>	RS485-SLAVE Bezugsfrequ. 2	0,0– <i>F H</i> (Hz)	*1

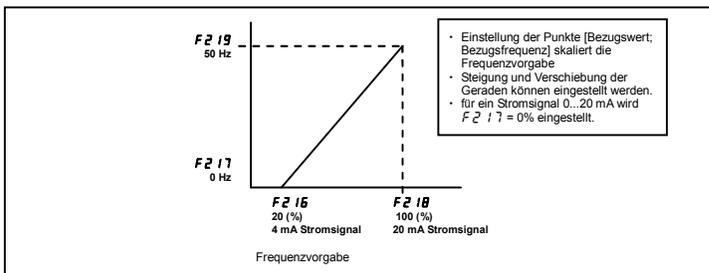
*1: Standardeinstellwerte hängen von der Einrichtmenü-Einstellung (5 E 4) ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Hinweis 1: Die Bezugswerte 1 und 2 nicht auf den gleichen Wert einstellen. Wenn sie auf den gleichen Wert eingestellt sind, wird *E r r i* angezeigt (Bezugspunkte zu nah).

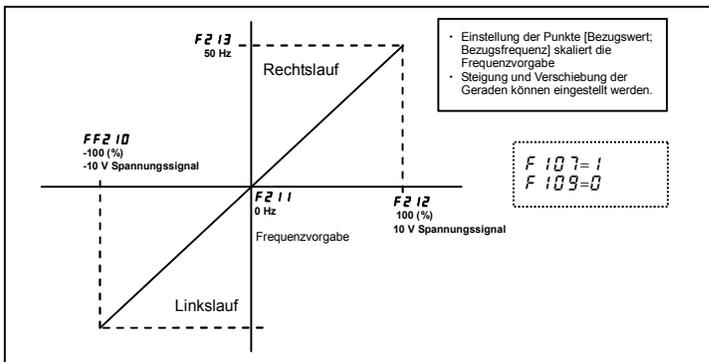
1) Spannungseingänge: Einstellung 0...10 V DC (VIA- und VIB-Analogeingänge)



2) Stromeingang: Einstellung 4...20 mA DC (VIC-Analogeingang)



3) Spannungseingang: Einstellung -10 ... +10 V DC (VIB-Analogeingang)



6

6.6.3 Frequenzvorgabe ± über Digitaleingänge (Motorpoti)

F254 Motorpoti: Reaktionszeit bei SCHNELLER - Befehl

F255 Motorpoti: Frequenzschrittweite bei SCHNELLER - Befehl

F256 Motorpoti: Reaktionszeit bei LANGSAMER - Befehl

F257 Motorpoti: Frequenzschrittweite bei LANGSAMER - Befehl

F258 Motorpoti: initiale Frequenzvorgabe (z.B. nach dem Einschalten)

F259 Speichern der letzten Motorpoti-Frequenz als initiale Frequenz (**F258**)

- Funktion: Diese Parameter dienen dazu, die Frequenz durch externe Befehlssignale an den Digitaleingängen vorzugeben.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F254	Motorpoti: Reaktionszeit bei SCHNELLER - Befehl	0,0 – 10,0 (s)	0,1
F255	Motorpoti: Frequenzschrittweite bei SCHNELLER - Befehl	0,0 – FH (Hz)	0,1
F256	Motorpoti: Reaktionszeit bei LANGSAMER - Befehl	0,0 – 10,0 (s)	0,1
F257	Motorpoti: Frequenzschrittweite bei LANGSAMER - Befehl	0,0 – FH (Hz)	0,1
F258	Motorpoti: initiale Frequenzvorgabe (z.B. nach dem Einschalten)	LL – UL (Hz)	0,0
F259	Speichern der letzten Motorpoti-Frequenz als initiale Frequenz (F258)	0: Wird nicht geändert 1: Einstellung von F258 wird bei Ausschalten der Stromversorgung überschrieben	1

✧ Diese Funktion ist wirksam, wenn der Parameter **F10d** (Frequenzvorgabe 1 über ...) = 5 eingestellt ist.

■ Programmieren der Digitaleingänge

Weisen Sie die folgenden Funktionen den Digitaleingängen zu. Die Frequenzvorgabe kann durch Schalten der Digitaleingänge geändert (schneller/langsamer) oder zurückgesetzt (initiale Frequenzvorgabe) werden.

Digitaleingangs-Funktion	Beschreibung
88/89 (UP)	Frequenzvorgabe erhöhen (SCHNELLER)
90/91 (DWN)	Frequenzvorgabe verringern (LANGSAMER)
92/93 (CLR)	inaktiv→aktiv: Frequenzvorgabe zurücksetzen (auf F258)

Die Nummern (89, 91, 93) entsprechen den invertierten Funktionen (aktiv, wenn der Digitaleingang nicht beschaltet ist).

■ **Einstellung mit Dauersignalen (Betriebsbeispiel 1)**

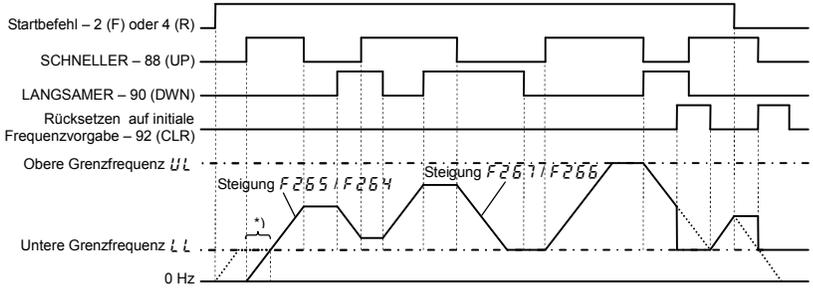
Parameter wie folgt einstellen, um die Ausgangsfrequenz proportional zur Dauer der digitalen

Eingangssignale schneller oder langsamer einzustellen:

Steigung bei Erhöhung der Bedienfeldfrequenz = $F 2 6 5 / F 2 6 4$

Steigung bei Verringerung der Bedienfeldfrequenz = $F 2 6 7 / F 2 6 6$

<<Signalverlaufdiagramm 1: Einstellung mit Dauersignalen>>



Die durchgezogene Linie stellt die Frequenzvorgabe mittels Motorpoti dar, die gepunktete Linie stellt die Ausgangsfrequenz dar (abhängig von $R C C$, $d E C$, U_L und L_L).

Hinweis: Die Frequenzvorgabe mittels Motorpoti-Funktion ($F R 0 d$ oder $F 2 0 7 = 5$) ist durch L_L und U_L begrenzt. Mit der Eingangsfunktion LANGSAMER 90/91 (DWN) kann während des Betriebs die Frequenzvorgabe nicht niedriger als L_L eingestellt werden. Nach dem Starten wird automatisch zunächst bis L_L beschleunigt.

Wenn die initiale Frequenzvorgabe ($F 2 6 8$) auf einen niedrigeren Wert als L_L eingestellt ist und mit der SCHNELLER Eingangsfunktion 88/89 (UP) beschleunigt werden soll, dann vergeht eine gewisse Zeit bis die Frequenzvorgabe den Wert von L_L überschreitet. Stellen Sie also die initiale Frequenzvorgabe $F 2 6 8$ gleich oder höher als L_L ein, um diesen Effekt (Wartezeit beim ersten Beschleunigen) zu vermeiden.

■ **Einstellung mit Impulssignalen (Betriebsbeispiel 2)**

Parameter wie folgt einstellen, um die Frequenz in Einzelschritten mittels Impulssignalen vorzugeben:

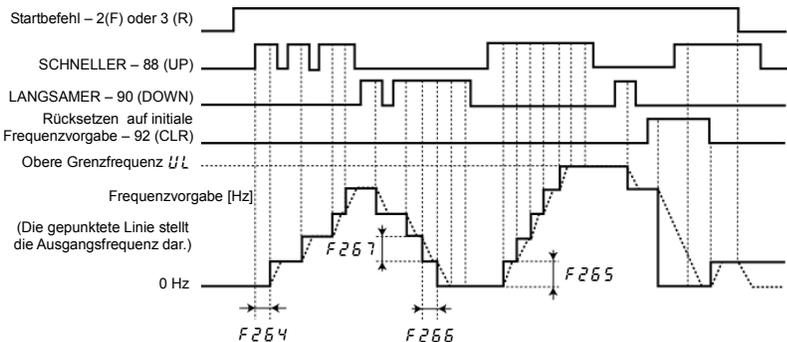
$F 2 6 4$, $F 2 6 6 \leq$ Dauer, in der der externe Steuerimpuls anliegt.

$F 2 6 4$, $F 2 6 6 \geq \frac{1}{2}$ Dauer, in der der externe Steuerimpuls anliegt.

$F 2 6 5$, $F 2 6 7 =$ Mit jedem einzelnen Impuls erzielte Frequenzänderung

* Der Frequenzumrichter spricht nicht auf Impulse an, deren EIN-Zeit kürzer als die mit $F 2 6 4$ oder $F 2 6 6$ eingestellte Zeit ist. Der Impuls zum Zurücksetzen auf die initiale Frequenzvorgabe (Eingangsfunktion 92/93 (CLR)) muss mindestens 12 ms dauern.

<<Signalverlaufdiagramm 2: Einstellung mit Impulssignalen>>



(Die gepunktete Linie stellt die Ausgangsfrequenz dar.)

- Wenn zwei Befehle gleichzeitig gegeben werden
 - Wenn die Eingangsfunktion 92/93 (CLR) und eine der Eingangsfunktionen 88/89 (UP) oder 90/91 (DWN) gleichzeitig gegeben werden, erhält die Funktion 92/93 (CLR) Priorität (die Frequenzvorgabe wird auf $F 2 5 B$ zurück gesetzt).
 - Wenn ein SCHNELLER und ein LANGSAMER Befehl gleichzeitig gegeben werden, ändert sich die Frequenz mit der eingestellten Beschleunigungs- oder Verzögerungsrate.
- Einstellen der initialen Frequenzvorgabe ($F 2 5 B$)

Bei Frequenzvorgabe mit der Motorpoti-Funktion ist nach dem Einschalten (oder nachdem die Eingangsfunktion 92/93 (CLR) aktiviert wurde) die mit $F 2 5 B$ festgelegte Frequenzvorgabe gültig.
- Speichern der aktuellen Frequenzvorgabe als initiale Frequenzvorgabe

Um den Frequenzumrichter zu veranlassen, die Frequenz unmittelbar vor dem Ausschalten automatisch zu speichern und nach dem darauffolgenden Einschalten der Stromversorgung den Betrieb bei dieser Frequenz zu beginnen, $F 2 5 B$ (Speichern der initialen Frequenzvorgabe) auf 1 einstellen (wodurch sich die Einstellung von $F 2 5 B$ jedesmal ändert, wenn die Stromversorgung ausgeschaltet wird).
- Einstellbereich der Frequenzvorgabe

Die Frequenz kann von 0,0 Hz bis UL (obere Grenzfrequenz, $\leq FH$ Maximalfrequenz) eingestellt werden.
- Kleinste Einheit der Frequenzvorgabe

Wenn $F 7 0 2$ (Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige mit freier Einheit) auf 1,00 eingestellt ist, kann die Ausgangsfrequenz in Schritten von 0,01 Hz vorgegeben werden.

6.6.4 Feineinstellung der Analogeingänge

F470: VIA - Verschiebung

F473: VIB - Verstärkung

F471: VIA - Verstärkung

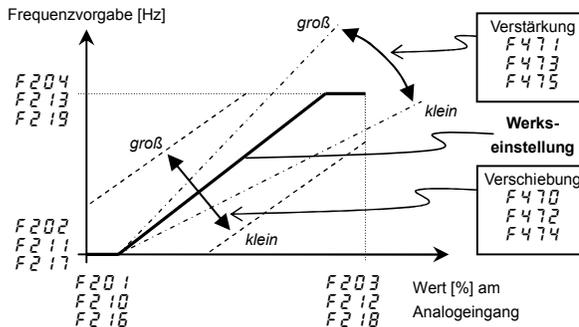
F474: VIC - Verschiebung

F472: VIB - Verschiebung

F475: VIC - Verstärkung

- Funktion: Diese Parameter dienen zur Feineinstellung der Analogeingänge VIA, VIB, VIC. Diese Parameter verwenden, um Feineinstellungen vorzunehmen, nachdem mittels der Parameter **F201** bis **F204**, **F210** bis **F213**, **F216** bis **F219** Grobeinstellungen vorgenommen wurden.

Die folgende Abbildung zeigt die Kennlinie der Frequenzvorgabe in Abhängigkeit von den Analogsignalen.



- ✧ Einstellen der Verschiebung des Analogeingangs (**F470**, **F472**, **F474**)

Zur Sicherheit ist der Frequenzumrichter ab Werk standardmäßig so eingestellt, dass er erst dann eine Ausgabe erzeugt, wenn eine gewisse Spannung am Analogeingang anliegt. Um das untere Totband zu verkleinern, die Verschiebung auf einen größeren Wert einstellen. Bitte beachten Sie, dass die Angabe eines zu großen Werts zur Folge haben kann, dass eine Ausgangsfrequenz noch ausgegeben wird, selbst wenn das Analogsignal gleich Null (V oder mA) ist.

- ✧ Einstellen der Verstärkung des Analogeingangs (**F471**, **F473**, **F475**)

Der Frequenzumrichter ist ab Werk standardmäßig so eingestellt, dass die Frequenzvorgabe die obere Frequenzgrenze erreichen kann, selbst wenn Spannung und Strom am Analogeingang die Maximalwerte nicht ganz erreichen. Um das obere Totband zu verkleinern, die Verstärkung auf einen kleineren Wert einstellen. Bitte beachten Sie, dass die Angabe eines zu kleinen Werts zur Folge haben kann, dass die Frequenzvorgabe die obere Frequenzgrenze nicht mehr erreicht, selbst wenn die maximale Signalspannung oder der maximale Strom am Analogeingang anliegen.

6.6.5 Frequenzvorgabe über den Pulseingang

F 146: Auswahl Digitaleingang/Pulseingang (S2)

F 378: Maximale Pulsrate für Pulseingang

F 679: Pulseingangsfiler

- Funktion
Diese Parameter dienen zur Frequenzvorgabe mittels eines Pulseingangssignals am Eingang S2.
Die Frequenzvorgabe ändert sich mit der Pulsrate.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F 146	Eingang S2 ist Digitaleingang oder Pulseingang	0: Logikeingang 1: Pulseingang	0
F 378	Maximale Pulsrate für Pulseingang	100–5000 (pps)	250
F 679	Pulseingangsfiler	2–1000 (ms)	2

☆ Diese Funktion ist wirksam, wenn die Parameter $F 00 d = 11$ (Pulseingang) und $F 146 = 1$ (Pulseingang) eingestellt sind.

☆ Das Verhältnis der Pulsrate zur Frequenzvorgabe wird durch Parameter $F 378$ eingestellt.

☆ Einstellbeispiel

$F 378 = 250$ (pps): Eingangs-Pulsrate = 250 (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 1,0 (Hz)
 Eingangs-Pulsrate = 1 k (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 4,0 (Hz)
 Eingangs-Pulsrate = 20 k (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 80,0 (Hz)

$F 378 = 500$ (pps): Eingangs-Pulsrate = 500 (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 1,0 (Hz)
 Eingangs-Pulsrate = 1 k (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 2,0 (Hz)
 Eingangs-Pulsrate = 20 k (pps) ⇒ Ausgangsfrequenz = 40,0 (Hz)

Hinweis) Die minimale Pulsrate zur Eingabe in Eingang S2 beträgt 10 pps, die maximale 20 kpps.

6.7 Betriebsfrequenz (Ausgangsfrequenz)

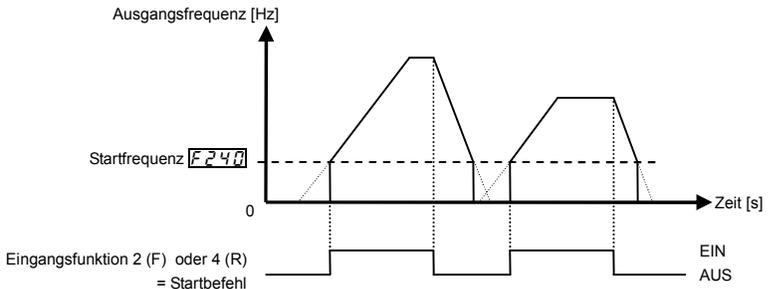
6.7.1 Startfrequenz

F240: Einstellung der Startfrequenz

- Funktion**
 Die mit **F240** eingestellte Frequenz wird ausgegeben, sobald der Betrieb gestartet wird. Parameter **F240** z.B. für dynamische Anwendungen verwenden, wenn beim Anlaufen ein hohes Drehmoment schnell zur Verfügung stehen soll. Es empfiehlt sich, die Startfrequenz auf einen Wert zwischen 0,5 und 3,0 Hz einzustellen. Das Auftreten eines Überstroms lässt sich verhindern, indem diese Frequenz auf einen Wert eingestellt wird, der unter dem Nennschlupf des Motors liegt.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F240	Einstellung der Startfrequenz	0,1–10,0 (Hz)	0,5



6.7.2 Start/Stop-Steuerung mit der Frequenzvorgabe

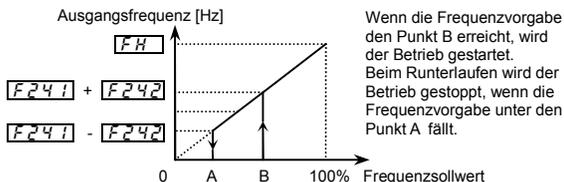
F241: mittlere Hysteresefrequenz

F242: halbe Hysteresebreite

- Funktion**
 Das Starten/Stoppen des Motors lässt sich einfach durch die Frequenzvorgabe steuern.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F241	mittlere Hysteresefrequenz	0,0– F_H (Hz)	0,0
F242	halbe Hysteresebreite	0,0– F_H (Hz)	0,0



6.8 Gleichstrombremsung

6.8.1 Gleichstrombremsung

F249: PWM-Trägerfrequenz während der Gleichstrombremsung

F250: Startfrequenz der Gleichstrombremsung

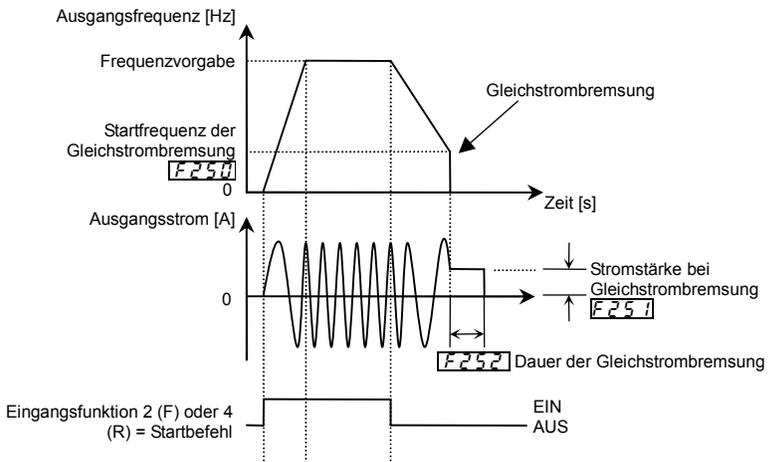
F251: Stromstärke bei Gleichstrombremsung

F252: Dauer der Gleichstrombremsung

- Funktion: Ein hohes Bremsmoment lässt sich durch Anlegen eines Gleichstroms an den Motor erzielen. Diese Parameter dienen zum Einstellen des an den Motor anzulegenden Gleichstroms, der Anwendungsdauer und der Startfrequenz.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F249	PWM-Trägerfrequenz während der Gleichstrombremsung	2,0–16,0 (kHz)	4,0
F250	Startfrequenz der Gleichstrombremsung	0,0–FH (Hz)	0,0
F251	Stromstärke bei Gleichstrombremsung	0,0–100 (%) / (A)	50
F252	Dauer der Gleichstrombremsung	0,0–25,5 (s)	1,0



- Hinweis 1: Während der Gleichstrombremsung nimmt die Empfindlichkeit des Überlastungsschutzes des Frequenzumrichters zu. Die Stromstärke bei Gleichstrombremsung wird u.U. automatisch verringert werden, um eine Störung zu verhindern.
- Hinweis 2: Während der Gleichstrombremsung entspricht die Trägerfrequenz der Einstellung des Parameters **F249** (PWM-Trägerfrequenz während der Gleichstrombremsung).
- Hinweis 3: Die Gleichstrombremsung kann automatisch (bei **F250**) oder über die Digital-Eingangsfunktion 22/23 (DB) angesteuert werden. Die Gleichstrombremsung erfolgt ungeachtet der Einstellungen von **F250**, **F252**, wenn die Eingangsfunktion aktiv ist. Auch wenn der Eingang AUS ist, erfolgt die Gleichstrombremsung nur für die Dauer **F252**. Die Stärke der Gleichstrombremsung hängt von der Einstellung von **F251** ab.

6.8.2 Fixieren der Motorwelle

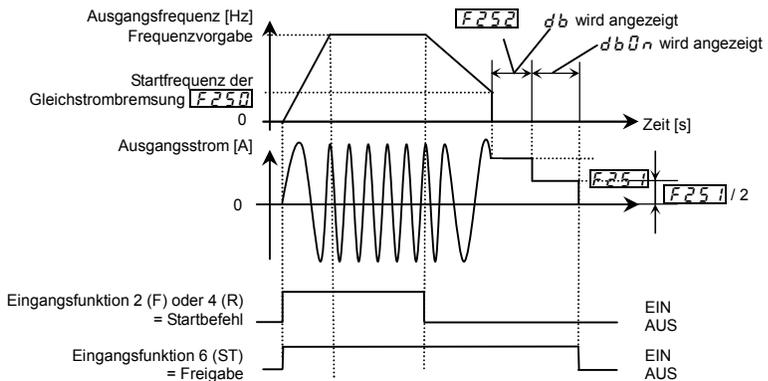
F254: Fixieren der Motorwelle

- Funktion
Diese Funktion kann erzeugt ein geringes Bremsmoment während des Stillstades der Motorwelle.
Außerdem kann sie verwendet werden, um den Motor vorzuwärmen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F254	Fixieren der Motorwelle	0: Deaktiviert, 1: Aktiviert	0

Wenn die Funktion "Motorwelle fixieren" **F254** auf 1 eingestellt ist, wird eine Bremskraft in Höhe der halben mit **F251** (Stromstärke bei Gleichstrombremsung) eingestellten Bremskraft aufgebracht, z.B. um ein Bremsmoment auch nach der Beendigung einer normalen Gleichstrombremsung hinaus fortzusetzen. Zum Beenden der Fixierung der Motorwelle den Standby-Befehl (Eingangsfunktion 6/7 (ST)) ausschalten.



Hinweis 1: Die Funktion ist vergleichbar mit einer DC-Bremsung bei Stillstand durch Eingangsfunktion 22/23 (DB).

Hinweis 2: Wenn während der Fixierung der Motorwelle ein Netzspannungsausfall auftritt, wird die Fixierung der Motorwelle aufgehoben.

Auch wenn der Frequenzumrichter während der Fixierung der Motorwelle in den Störungszustand geht und durch die automatische Wiederanlaufunktion (siehe **F303**) wieder in Betrieb gesetzt wird, wird die Fixierung der Motorwelle aufgehoben.

Hinweis 3: Während der Fixierung der Motorwelle entspricht die Trägerfrequenz der Einstellung des Parameters **F249**.

6.9 Zeitbegrenzung für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz

6.9.1 Zeitbegrenzung für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz $\underline{\underline{L}}$ (Standby Funktion)

F256: Zeitbegrenzung für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz

F391: Hysterese für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz

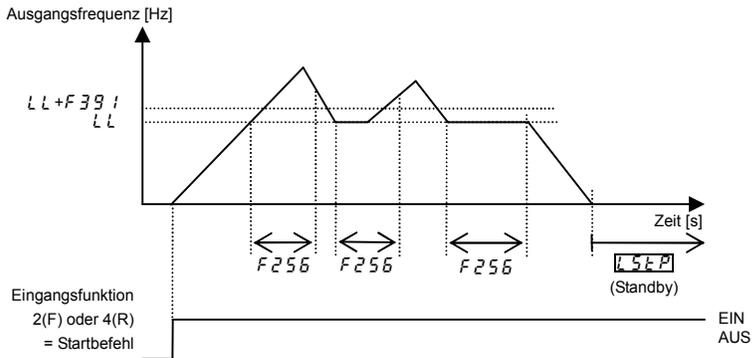
• Funktion

Der Frequenzumrichter beendet den Betrieb nach Ablauf der mit **F256** eingestellte Zeitdauer, wenn die Frequenzvorgabe unterhalb der unteren Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) liegt. Dann wird im Bedienfeld "L 5 L P" blinkend angezeigt. Steigt die Frequenzvorgabe über die untere Grenzfrequenz ($\underline{\underline{L}}$) + **F391** (Hz) wird der Betrieb wieder aufgenommen.

Mit dieser Funktion kann z.B. verhindert werden, dass Pumpen oder Lüfter für längere Zeit in einem Drehzahlbereich mit schlechtem Wirkungsgrad betrieben werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F256	Zeitbegrenzung für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz	0,0: Deaktiviert 0,1–600,0 (s)	0,0
F391	Hysterese für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz	0,0 $\underline{\underline{L}}$ (Hz)	0,2



Hinweis: Diese Funktion ist auch verfügbar, wenn zwischen Rechts- und Linkslauf umgeschaltet wird. Nach dem Starten startet die Funktion, erst nachdem die Betriebsfrequenz $\underline{\underline{L}}$ erreicht hat.

6.10 Einrichtbetrieb (Tippbetrieb)

F260: Festfrequenz für Einrichtbetrieb

F261: Art des Anhaltens im Einrichtbetrieb

F262: Einrichtbetrieb über Bedienfeld

- Funktion

Im Einrichtbetrieb wird eine niedrige Frequenz unmittelbar (ohne Hochlauframpe) ausgegeben. Zwischen normalem Betrieb und Einrichtbetrieb kann mit einem Digital-Eingangssignal umgeschaltet werden oder der Einrichtbetrieb über das Bedienfeld aktiviert werden.

Die Eingangsfunktion 18/19 (JOG) schaltet den Frequenzumrichter in den Einrichtbetrieb. Wenn sie z.B. der RES-Klemme zugewiesen werden soll, **F113** auf **18** einstellen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F260	Festfrequenz für Einrichtbetrieb	F240 –20,0 (Hz)	5,0
F261	Art des Anhaltens im Einrichtbetrieb	0: Runterlauf-Stopp 1: Freilauf-Stopp 2: Gleichstrombremsung	0
F262	Einrichtbetrieb über Bedienfeld	0: nicht möglich 1: auswählbar	0

[Einstellen des Digitaleingangs RES als Befehlseingang für den Einrichtbetrieb (JOG)]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F113	Eingangsauswahl (RES)	0–203	18 (Einrichtbetrieb)

Hinweis 1: Während des Einrichtbetriebs ist die Digital-Ausgangsfunktion 4/5 LOW (Signal "Frequenz **F100** erreicht") aktiv, jedoch nicht die Funktion 6/7 RCH (Signal "Frequenzvorgabe \pm **F102** erreicht"). Die PID-Regelung wird deaktiviert.

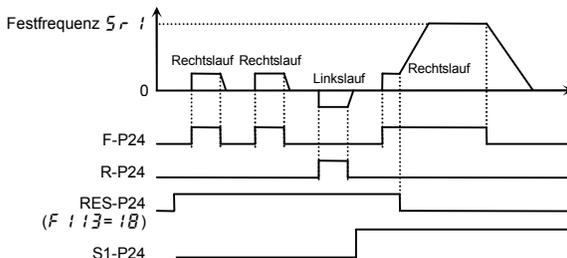
Hinweis 2: Wenn nur das Bedienfeld für den Einrichtbetrieb verwendet wird, ist es nicht erforderlich, die Digitaleingangs-Funktion 18/19 (JOG) einem Eingang zuzuweisen.

<Beispiele für Einrichtbetrieb>

RES-P24 (Einrichtbetrieb) EIN + F-P24 EIN: Einrichten im Rechtslauf

RES-P24 (Einrichtbetrieb) EIN + R-P24 EIN: Einrichten im Linkslauf

Für normalen Betrieb wird der Digitaleingang RES nicht geschaltet (Die mit **F100** gewählte Frequenzvorgabe ist aktiv oder Festfrequenzen).

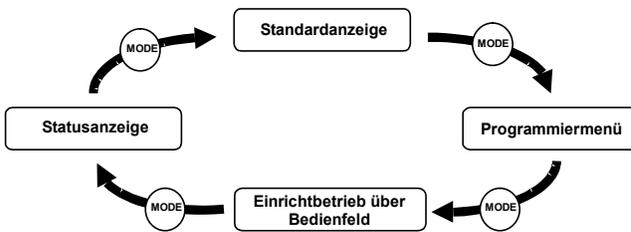


- Der Einrichtbetrieb wird erst dann aktiv, wenn die aktuelle Betriebsfrequenz unterhalb der Festfrequenz für den Einrichtbetrieb **F260** liegt.
- Einmal aktiviert, hat der Einrichtbetrieb Priorität vor der normalen Frequenzvorgabe (gemäß **F100**) und Festfrequenzen.
- Auch bei **F261 = 0** oder **1** wird ein Nothalt mit Gleichstrom ausgeführt, wenn **F603 = 2** eingestellt wird.
- Die obere Grenzfrequenz schränkt die Festfrequenz für Einrichtbetrieb in keiner Weise ein (Parameter **UL**).

■ Einrichtbetrieb über das Bedienfeld (wenn $F262$ auf 1 eingestellt ist)

- Wenn der Einrichtbetrieb über das Bedienfeld gesteuert wird, dann wird bei Drehen des Einstellrads  nach rechts $F\checkmark\checkmark\checkmark$ angezeigt und bei Drehen des Einstellrads  nach links $r\checkmark\checkmark\checkmark$ angezeigt.
- Wenn $F\checkmark\checkmark\checkmark$ angezeigt wird, dreht sich die Motorwelle rechts herum, solange die Taste  gedrückt gehalten wird.
- Wenn $r\checkmark\checkmark\checkmark$ angezeigt wird, dreht sich die Motorwelle links herum, solange die Taste  gedrückt gehalten wird.
- Im Einrichtbetrieb kann die Drehrichtung mittels des Einstellrads gewechselt werden.
- Wenn die Taste  20 Sekunden oder länger gedrückt gehalten wird, wird die Warnmeldung "E-17" angezeigt.

Wenn $F262 = 1$ eingestellt wurde (Einrichtbetrieb über Bedienfeld aktiviert) wird mit jedem Drücken der Taste  die Betriebsart in der folgenden Reihenfolge gewechselt.



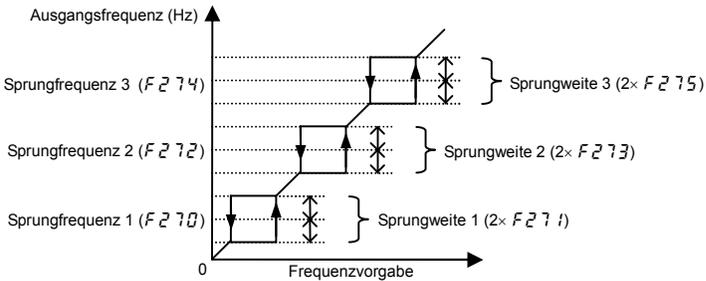
6

Hinweis: Wenn der Frequenzumrichter in Betrieb ist (RUN-LED blinkt) oder auch wenn nur ein Betriebsbefehl gegeben wurde (RUN-LED leuchtet), kann der Frequenzumrichter nicht auf Einrichtbetrieb über das Bedienfeld umgeschaltet werden.

6.11 Sprungfrequenzen (zum Vermeiden von Resonanzen)

- F270**: Sprungfrequenz 1
- F271**: halbe Sprungweite 1
- F272**: Sprungfrequenz 2
- F273**: halbe Sprungweite 2
- F274**: Sprungfrequenz 3
- F275**: halbe Sprungweite 3

- Funktion
Mechanische Resonanzen lassen sich durch Überspringen der betroffenen Drehzahl während des Betriebs vermeiden. Frequenzen innerhalb des eingestellten Sprungbereichs können nicht vorgegeben werden.



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F270	Sprungfrequenz 1	0,0–FH (Hz)	0,0
F271	halbe Sprungweite 1	0,0–30,0 (Hz)	0,0
F272	Sprungfrequenz 2	0,0–FH (Hz)	0,0
F273	halbe Sprungweite 2	0,0–30,0 (Hz)	0,0
F274	Sprungfrequenz 3	0,0–FH (Hz)	0,0
F275	halbe Sprungweite 3	0,0–30,0 (Hz)	0,0

Hinweis 1: Keine Sprungfrequenzen einstellen, deren Sprungweiten sich überlappen..

Hinweis 2: Während des Hochlaufens und Runterlaufens wird die Funktion zum Überspringen von Frequenzen für die Betriebsfrequenz deaktiviert.

6.12 Festfrequenzen

F287 bis **F294**: Festfrequenzen 8 bis 15

Genaueres siehe Abschnitt 3.6.

6.13 Stoßfreie Umschaltung der Frequenzvorgabe

F 2 9 5: Auswahl "Stoßfreie Umschaltung der Frequenzvorgabe"

F 7 3 2: Sperrung der Taste "Vor Ort/Fern" am externen Bedienteil

• Funktion

Beim Umschalten von Fern- auf Vor-Ort-Steuerung werden Start/Stop-Zustand und die aktuelle Betriebsfrequenz als Frequenzvorgabe aus dem Fern-Modus in den Vor-Ort-Modus übernommen. Hingegen werden sie beim Umschalten von Vor-Ort- auf Fern-Modus nicht in den Fern-Modus übernommen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
F 2 9 5	Übernahme der Frequenzvorgabe beim Umschalten von "Fern" auf "Vor Ort"	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1
F 7 3 2	Sperren der Taste "Vor Ort/Fern" am externen Bedienteil	0: Zulässig 1: Gesperrt	1

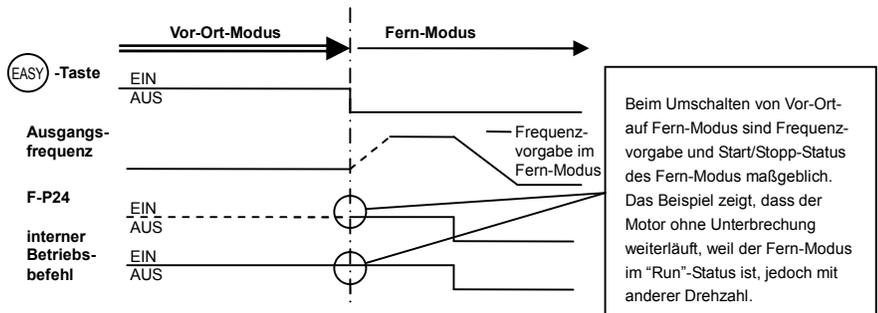
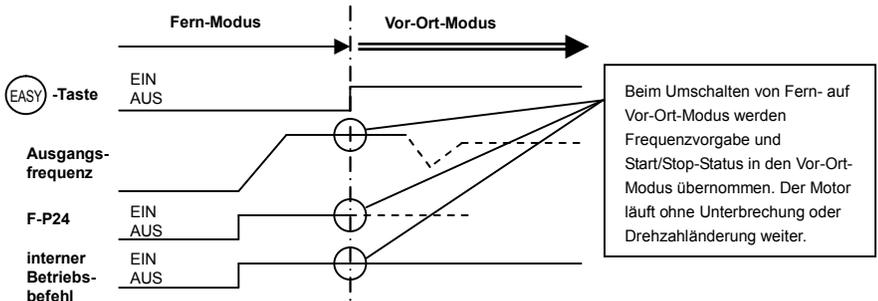
☆ Der **EASY**-Taste kann die Funktion "Umschaltung Vor Ort/Fern" zugewiesen werden, dazu Parameter **F 7 5 0** (Funktion der EASY-Taste) = 2 (Taste "Vor Ort/Fern") einstellen.

Die EASY-LED leuchtet bei Auswahl des Vor-Ort-Modus.

☆ Die Taste "LOC/REM" des optionalen externen Bedienteils (RKP007Z) kann verwendet werden.

In diesem Fall Parameter **F 7 3 2** (Sperren der Taste "Vor Ort/Fern" am externen Bedienteil) = 0 (zulässig) einstellen.

Betriebsbeispiel: Fern-Modus ($\overline{L} \overline{N} \overline{O} \overline{d} = 0$: (Befehlsvorgabe über Digitaleingänge)



☆ Um zu verhindern, dass die Einstellfrequenz und der Start/Stop-Status vom Fern-Modus auf den Vor-Ort-Modus übergehen, Parameter **F 2 9 5** auf "0" (Deaktiviert) einstellen. In diesem Fall ist die

EASY-Taste nur im Stillstand wirksam.

6.14 PWM-Trägerfrequenz und Lastbegrenzung

F300: PWM-Trägerfrequenz

F312: automatische Variation der Trägerfrequenz

F315: automatische Absenkung der Trägerfrequenz

- Funktion

- 1) Mit dem Parameter **F300** kann die Trägerfrequenz der Pulsweitenmodulation der Ausgangsspannung verändert werden, z.B. um das Motorgeräusch zu verändern oder Resonanzen mit der mechanischen Last oder der Lüfterabdeckung zu verhindern.
- 2) Darüber hinaus beeinflusst der Parameter **F300** die vom Frequenzumrichter erzeugten elektromagnetischen Störungen. Senken Sie die Trägerfrequenz, um elektromagnetische Störungen zu reduzieren. Hinweis: Während der elektromagnetische Störpegel gesenkt wird, wird das Motorgeräusch stärker hörbar.
- 3) Die automatische Variation der Trägerfrequenz verbessert den Geräuscheindruck und verringert elektromagnetische Störungen.
- 4) Je höher die Trägerfrequenz, umso höher ist die Verlustleistung des Frequenzumrichters. Bei hohem Ausgangsstrom reduziert die automatische Absenkung der Trägerfrequenz auch die thermische Belastung des Frequenzumrichters.
- 5) Die automatische Absenkung der Trägerfrequenz wird auch verwendet, um die Steilheit des Spannungsanstiegs (dU/dt) zu verringern. Diese Funktion steht für die Geräte der 500V-Klasse zur Verfügung.

Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
F300	PWM-Trägerfrequenz	2,0–16,0 (kHz)	4,0
F312	Automatische Variation der PWM-Trägerfrequenz	0: Deaktiviert 1: Zufallsmodus 1 2: Zufallsmodus 2 3: Zufallsmodus 3	0
F315	Automatische Absenkung der Trägerfrequenz	0: Trägerfrequenz wird nicht automatisch abgesenkt 1: Trägerfrequenz mit automatischer Senkung 2: Trägerfrequenz wird nicht automatisch gesenkt, Unterstützung für 500-V-Modelle 3: Trägerfrequenz wird automatisch gesenkt, Unterstützung für 500-V-Modelle	1

Hinweis 1: Bestimmte Modelle erfordern, je nach PWM-Trägerfrequenz-Einstellung **F300** und Temperatur im Schaltschrank, eine Senkung des Nennstroms. Siehe Tabelle auf den folgenden Seiten.

Hinweis 2: Bei hoch eingestellter PWM-Trägerfrequenz bewirkt die Auswahl von "Trägerfrequenz wird nicht automatisch gesenkt", dass der Frequenzumrichter schneller auslöst und in den Störungszustand geht als bei Auswahl von "Trägerfrequenz wird automatisch gesenkt".

Hinweis 3: Sinusfilter dürfen nicht unterhalb einer bestimmten Trägerfrequenz betrieben werden (siehe Typenschild des Filters, z.B. 4 kHz). Stellen sie die Trägerfrequenz nicht unterhalb dieses Werts ein und deaktivieren Sie die automatische Absenkung der Trägerfrequenz bei Betrieb des Frequenzumrichters mit einem Sinusfilter (**F315** = 0 oder 2).

■ Belastungsgrenzen, Dual Rating

Nach Umstellen des Parameters RUL für quadratisches Lastmoment können Motoren mit höherem Nennstrom verwendet werden (bis Software-Version v104: VFMB1-4055PL...4150PL; ab Software-Version v106: alle Geräte).

[Einphasig, 240-V-Klasse]

✧ Bei Einstellung des Parameters $RUL = I$ (lineares Lastmoment) sind folgende Dauerströme zulässig.

VFMB1S-	Temperatur im Schaltschrank	PWM-Trägerfrequenz (Parameter $F300$)		
		2,0 k – 4,0 kHz	4,1 k – 12,0 kHz	12,1 k – 16,0 kHz
2002PL	≤ 40°C	1,5 A	1,5 A	1,5 A
	40 – 50°C	1,5 A	1,4 A	1,3 A
	50 – 60°C	1,2 A	1,1 A	1,0 A
2004PL	≤ 40°C	3,3 A	3,3 A	3,3 A
	40 – 50°C	3,3 A	3,0 A	2,8 A
	50 – 60°C	2,6 A	2,3 A	2,2 A
2007PL	≤ 40°C	4,8 A	4,8 A	4,8 A
	40 – 50°C	4,8 A	4,3 A	4,1 A
	50 – 60°C	3,8 A	3,4 A	3,1 A
2015PL	≤ 40°C	8,0 A	8,0 A	8,0 A
	40 – 50°C	8,0 A	7,2 A	6,8 A
	50 – 60°C	6,4 A	5,6 A	5,2 A
2022PL	≤ 40°C	11,0 A	11,0 A	11,0 A
	40 – 50°C	11,0 A	9,9 A	9,4 A
	50 – 60°C	8,8 A	7,7 A	7,2 A

[Einphasig, 240-V-Klasse]

✧ Bei Einstellung des Parameters $RUL = I^2$ (quadratisches Lastmoment) sind folgende Dauerströme zulässig.

VFMB1S-	Temperatur im Schaltschrank	PWM-Trägerfrequenz (Parameter $F300$)			
		2,0 kHz	2,1 k – 4,0 kHz	4,1 k – 12,0 kHz	12,1 k – 16,0 kHz
2002PL	≤ 40°C	1,9 A	1,5 A	1,5 A	1,5 A
2004PL	≤ 40°C	3,7 A	3,3 A	3,3 A	3,3 A
2007PL	≤ 40°C	6,0 A *)	4,8 A *)	4,8 A *)	4,8 A *)
2015PL	≤ 40°C	10,0 A	8,0 A	8,0 A	8,0 A
2022PL	≤ 40°C	13,7 A *)	11,0 A *)	11,0 A *)	11,0 A *)

Hinweis*) Eine Netzdrösel muss zwischen Spannungsversorgung und Frequenzumrichter installiert sein.

[Dreiphasig, 500-V-Klasse]

✧ Bei Einstellung des Parameters $RUL = I$ (lineares Lastmoment) sind folgende Dauerströme zulässig.

VFMB1-	Temperatur im Schaltschrank	PWM-Trägerfrequenz (Parameter $F300$)		
		2,0k – 4,0 kHz	4,1k – 12,0 kHz	12,1k – 16,0 kHz
4004PL	≤ 40°C	1,5 A	1,5 A	1,2 A
	40 – 50°C	1,5 A	1,4 A	1,1 A
	50 – 60°C	1,2 A	1,1 A	0,8 A
4007PL	≤ 40°C	2,3 A	2,3 A	1,8 A
	40 – 50°C	2,3 A	2,1 A	1,6 A
	50 – 60°C	1,8 A	1,6 A	1,2 A
4015PL	≤ 40°C	4,1 A	4,1 A	3,3 A
	40 – 50°C	4,1 A	3,7 A	2,9 A
	50 – 60°C	3,3 A	2,9 A	2,1 A
4022PL	≤ 40°C	5,5 A	5,5 A	4,4 A
	40 – 50°C	5,5 A	5,0 A	3,9 A
	50 – 60°C	4,4 A	3,9 A	2,8 A
4037PL	≤ 40°C	9,5 A	9,5 A	7,6 A
	40 – 50°C	9,5 A	8,6 A	6,7 A
	50 – 60°C	7,6 A	6,7 A	4,8 A
4055PL	≤ 50°C	14,3 A	13,0 A	11,5 A
	50 – 60°C	11,4 A	11,4 A	9,2 A
	≤ 50°C	17,0 A	17,0 A	14,0 A
4075PL	50 – 60°C	13,6 A	13,6 A	10,9 A
	≤ 50°C	27,7 A	25,0 A	20,0 A
	50 – 60°C	22,2 A	19,4 A	15,2 A
4150PL	≤ 50°C	33,0 A	30,0 A	26,0 A
	50 – 60°C	26,4 A	23,0 A	18,0 A

[Dreiphasig, 500-V-Klasse]

✘ Bei Einstellung des Parameters $RUL = 2$ (quadratisches Lastmoment) sind folgende Dauerströme zulässig.

VFMB1-	Temperatur im Schaltschrank	PWM-Trägerfrequenz (Parameter $F300$)			
		2,0 kHz	2,1 k – 4,0 kHz	4,1 k – 12,0 kHz	12,1 k – 16,0 kHz
4004PL	≤ 40°C	2,1 A	1,5 A	1,5 A	1,2 A
4007PL	≤ 40°C	3,0 A	2,3 A	2,3 A	1,8 A
4015PL	≤ 40°C	5,4 A *)	4,1 A *)	4,1 A *)	3,3 A *)
4022PL	≤ 40°C	6,9 A	5,5 A	5,5 A	4,4 A
4037PL	≤ 40°C	11,9 A *)	9,5 A *)	9,5 A *)	7,6 A *)
4055PL	≤ 40°C	17,0 A		13,0 A	11,5 A
	40 ~ 50°C	15,3 A		13,0 A	11,5 A
	50 ~ 60°C	13,6 A		11,4 A	9,2 A
4075PL	≤ 40°C	23,0 A		17,0 A	14,0 A
	40 ~ 50°C	20,7 A		17,0 A	14,0 A
	50 ~ 60°C	18,4 A		13,6 A	10,9 A
4110PL	≤ 40°C	33,0 A		25,0 A	20,0 A
	40 ~ 50°C	29,7 A		25,0 A	20,0 A
	50 ~ 60°C	26,4 A		19,4 A	15,2 A
4150PL	≤ 40°C	40,0 A		30,0 A	26,0 A
	40 ~ 50°C	36,0 A		30,0 A	26,0 A
	50 ~ 60°C	36,0 A		23,0 A	18,0 A

Hinweis*) Eine Netzdrossel muss zwischen Spannungsversorgung und Frequenzumrichter installiert sein.

- * Wenn die Temperatur im Schaltschrank 40° C (oder 50° C) überschreitet, muss der Laststrom gemäß der obigen Tabellen gesenkt werden.
- * Die Werte der obigen Tabelle gelten für Frequenzumrichter, die in üblicher Weise installiert sind wie in Abschnitt 1.4.4 beschrieben.
Im Fall einer anderen Installation, siehe zusätzliche Anleitung "Erläuterung zur Lastreduktion".
- * Wenn Parameter $F315=0$ oder 2 eingestellt ist (keine automatische Absenkung der Trägerfrequenz) und der Strom bis zur Schwelle für automatische Senkung der Trägerfrequenz steigt, wird die Warnmeldung UL ausgegeben. Steigt der Strom sehr schnell auf einen hohen Wert, wird $UL3$ ausgelöst.
Zur Vermeidung solcher Auslösungen die Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion ($F501$) entsprechend senken. Dadurch wird rechtzeitig die Drehzahl reduziert.
- * Die automatische Variation der Taktfrequenz ist bei niedrigen Frequenzen aktiv.
Wählen Sie die Einstellung des Parameter $F312=1, 2, 3$ entsprechend dem akustischen Eindruck bei verschiedenen Lasten.
Wenn die Trägerfrequenz ($F300$) auf über 8,0 kHz eingestellt ist, wird die automatische Variation der Taktfrequenz deaktiviert, weil das magnetische Störfeld des Motors bei hohen Trägerfrequenzen ohnehin niedrig ist.
- * Wenn Parameter $F315$ (automatische Absenkung der Trägerfrequenz) = 2 oder 3 eingestellt ist, den Parameter $F300$ (PWM-Trägerfrequenz) auf unter 4,0 kHz einstellen, oder die Ausgangsspannung könnte absinken.
- * Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten wird die PWM-Trägerfrequenz bei hohen Ausgangsfrequenzen automatisch angehoben, auch wenn $F300$ auf eine niedrige PWM-Trägerfrequenz eingestellt ist.
- * Im Fall der Einstellung $RUL = 2$ sicherstellen, dass bei den Geräten VFMB1S-2002PL, VFMB1S-2004PL, VFMB1S-2007PL, VFMB1S-2015PL, VFMB1S-2022PL; VFMB1-4004PL, VFMB1-4007PL, VFMB1-4015PL, VFMB1-4022PL und VFMB1-4037PL die Umgebungstemperatur unter 40 °C beträgt.
- * Im Fall der Einstellung $RUL = 2$ sicherstellen, dass bei den Geräten VFMB1S-2007PL, VFMB1S-2022PL, VFMB1-4015PL und VFMB1-4037PL eine Netzdrossel (ACL) zwischen Spannungsversorgung und Frequenzumrichter eingebaut ist.

6

6.15 Spezielle Funktionen für den Störfall

6.15.1 Motorfangfunktion (Starten bei drehender Motorwelle)

F301: Motorfangfunktion

 Achtung!	
 Vorge-schriebe Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> Immer genügend Abstand zu Motoren und mechanischen Einrichtungen halten! Wenn die Spannungsversorgung zugeschaltet wird und noch ein Startbefehl anliegt (z.B: über Digitaleingang F) wird der Motor sofort gestartet. Dies bedeutet Verletzungsgefahr. Zur Verhütung von Unfällen Warnschilder an Frequenzumrichtern, Motoren und Einrichtungen anbringen, welche auf das plötzliche Wiederanlaufen nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall hinweisen.

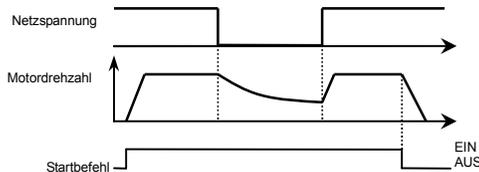
- Funktion**
Die Motorfangfunktion ermittelt Drehzahl und Drehrichtung des Motors und lässt den Motor ruckfrei wieder anlaufen, auch wenn sich die Motorwelle dreht (Motorfangfunktion). Dies ist nützlich bei Lasten mit großer Schwungmasse oder wenn die Motorwelle durch äußere Einwirkung gedreht wird. Dieser Parameter gestattet z.B. die Umschaltung von Betrieb des Motors am Netz auf Betrieb am Frequenzumrichter, ohne den Motor vollständig anzuhalten.
Während des Startversuchs wird "r r 4" angezeigt.
Mit Parameter **F301** werden die Bedingungen für die Motorfangfunktion festgelegt

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F301	Bedingungen für die Motorfangfunktion	0: deaktiviert 1: nach kurzzeitigen Netzausfällen 2: nach Deaktivieren und Aktivieren der Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) 3: wie 1: + 2: 4: nach Startbefehl	0

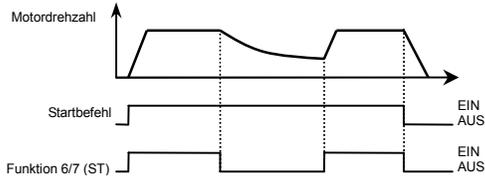
✧ Wenn der automatische Wiederanlauf nach Störung (Parameter f303) aktiviert ist, wird die Motorfangfunktion immer ausgeführt.

1) Automatischer Wiederanlauf nach kurzzeitigem Netzspannungsausfall



✧ Einstellung von **F301** auf **1** oder **3**: Die Motorfangfunktion wird nach Wiederherstellung der Stromversorgung im Anschluss an die Erkennung einer Unterspannung in den Stromversorgungen von Leistungsteil und Steuerteil ausgeführt.

2) Neustarten eines freilaufenden Motors



✧ Einstellung von $F 3 0 1$ auf 2 oder 3 : Die Motorfangfunktion wird nach Deaktivieren und erneutem Aktivieren der Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) ausgeführt.

Hinweis: Die Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) muss mittels der Parameter $F 1 1 1$ bis $F 1 1 5$ einem Digitaleingang zugewiesen werden und in Parameter $F 1 1 0$ deaktiviert werden..

3) Motorfangfunktion bei jedem Start

Wenn $F 3 0 1$ auf 4 eingestellt ist, wird der Motor bei jedem Start mit zur Motordrehzahl passender Frequenz gestartet.

Diese Funktion ist besonders dann nützlich, wenn die Motorwelle durch äußere Einflüsse gedreht wird.

Vorsicht!

- Die Motorfangfunktion benötigt ungefähr 1 Sekunde, um die Drehzahl des Motors zu ermitteln. Aus diesem Grund dauert das Anlaufen länger als gewöhnlich.
- Diese Funktion nicht verwenden, wenn mehr als ein Motor an den Frequenzumrichter angeschlossen ist. Bei Parallelbetrieb von mehreren Motoren an einem Frequenzumrichter arbeitet die Motorfangfunktion gegebenenfalls nicht einwandfrei.
- Bei Verwendung dieser Funktion nicht die Ausgangsphasenausfall-Erkennung ($F 5 0 5$) einstellen.

Anwendung bei einem Kran oder einer Winde

Bei einem Kran oder einer Winde könnte sich die Last während der Wartezeit vor dem Anlaufen des Motors nach unten bewegen. Bei Einsatz des Frequenzumrichters in einer solchen Maschine dürfen die Funktionen „Motorfangfunktion“ und „automatischer Wiederanlauf nach Störung ($F 3 0 3$)“ nicht aktiviert werden.

6.15.2 Überbrückung von Netzausfällen, geführter Runterlauf und synchroner Hoch-/Runterlauf

- F302** : Überbrückung von Netzausfällen
- F317** : synchrone Runterlaufzeit
- F318** : synchrone Hochlaufzeit

• Funktion

1) Weiterlaufen mit generatorischer Energie: Die Funktion zum Weiterlaufen des Motors mit generatorischer Energie wird bei Netzspannungsausfall verwendet. Die Rotationsenergie des Motors wird benutzt, um die Versorgung des Frequenzumrichters aufrecht zu erhalten.

2) Geführter Runterlauf bei Netzspannungsausfall: Mit dieser Funktion wird der Motor bei einem Netzspannungsausfall heruntergefahren. (Die Runterlaufzeit hängt von der Massenträgheit der Last ab.) Nach Anhalten des Motors wird die Meldung "S t P" im Bedienfeld angezeigt (blinkend). Nach einem geführten Runterlauf bei Netzausfall wird der Motor erst wieder gestartet, nachdem der Startbefehl kurz aufgehoben und wieder zugeschaltet wurde.

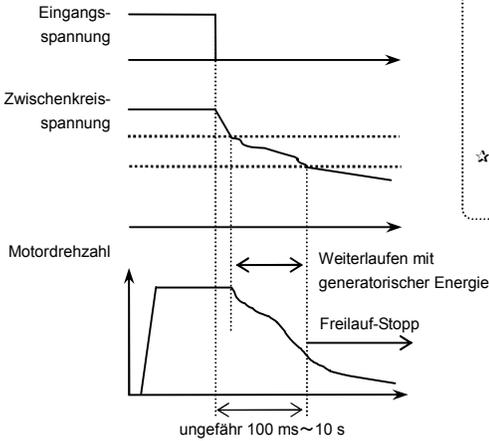
3) Synchroner Hochlauf/Runterlauf: Wenn mehrere Frequenzumrichter in Produktionslinien (z.B. Textilmaschinen) zum Einsatz kommen, stoppt und startet diese Funktion mehrere Antriebe synchron und kann so eine Beschädigung der Produktcharge verhindern.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F302	Überbrückung von Netzausfällen	0: Deaktiviert 1: Weiterlaufen mit generatorischer Energie 2: geführter Runterlauf 3: synchroner Hochlauf/Runterlauf (mit Digitaleingangs-Funktion 62/63 (KEB)) 4: synchroner Hochlauf/Runterlauf (bei Netzspannungsausfall und mit Digitaleingangs-Funktion 62/63 (KEB))	0
F317	Synchrone Runterlaufzeit (Zeit vom Beginn des Runterlaufs bis zum Stopp)	0,0–3600 (360,0) (s)	2,0
F318	Synchrone Hochlaufzeit (Zeit vom Beginn des Hochlaufs bis zum Erreichen der Frequenzvorgabe)	0,0–3600 (360,0) (s)	2,0

- Hinweis 1: Runterlaufzeit und Hochlaufzeit hängen bei F302=3 oder 4 von der Einstellung von F317 beziehungsweise F318 ab.
- Hinweis 2: Auch bei Verwendung dieser Funktionen kann ein Motor je nach Lastbedingungen frei auslaufen. In diesem Fall die automatische Wiederanlauf-Funktion (F301) zusammen mit dieser Parameterfunktion verwenden.
- Hinweis 3: Der Einrichtbetrieb (Tippbetrieb) kann nicht zusammen mit synchronem Hochlauf/Runterlauf verwendet werden.

■ Ein Einstellbeispiel für $F302=1$
 [bei Unterbrechung der Stromversorgung]



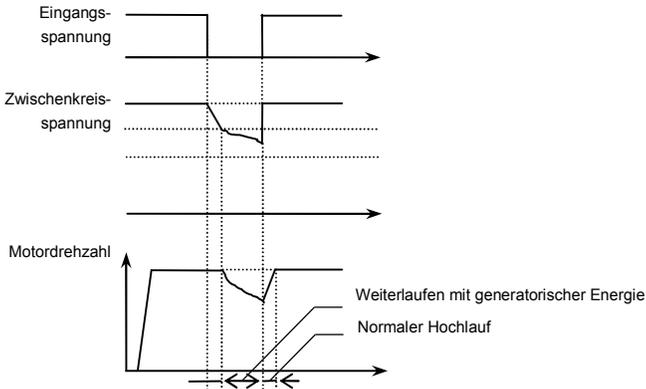
☆ Die Dauer, für die der Betrieb aufrecht erhalten werden kann hängt von der Trägheit und den Lastbedingungen der Maschine ab. Bevor diese Funktion verwendet wird, sollte deshalb ein Test zur Bestimmung von Trägheit und Lastbedingungen vorgenommen werden.

☆ Bei Verwendung mit der Wiederanlauf Funktion nach Störung (F303) kann der Motor automatisch neu gestartet werden.

Hinweis: Wenn die Stromversorgung während eines normalen Runterlauf-Stopps unterbrochen wird, kann der Betrieb nicht mit generatorischer Energie aufrecht erhalten werden.

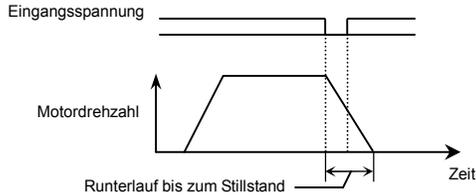
6

[bei kurzzeitigem Netzspannungsausfall]



Hinweis: Wenn die Stromversorgung während eines normalen Runterlauf-Stopps unterbrochen wird, kann der Betrieb nicht mit generatorischer Energie aufrecht erhalten werden.

■ Ein Einstellbeispiel für $F302=2$

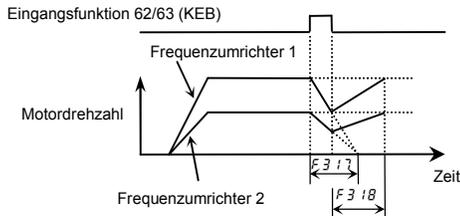


- Auch nach Wiederherstellung der Netzspannung im Anschluss an einen Ausfall setzt der Frequenzumrichter den Runterlauf-Stopp fort. Wurde die Spannungsversorgung wiederhergestellt bevor der Frequenzumrichter ausgeht, wird im Anschluss an den Runterlauf $5\text{L}0P$ im Display angezeigt.
- Wenn die Spannung im Zwischenkreis des Frequenzumrichters unter einen bestimmten Wert fällt, wird der Betrieb beendet, woraufhin der Motor frei ausläuft ($00FF$ wird angezeigt, bis der Frequenzumrichter aus ist).

■ Ein Einstellbeispiel für $F302=3$

[das Signal für den synchronen Runterlauf ist dem Digitaleingang S1 zugewiesen]

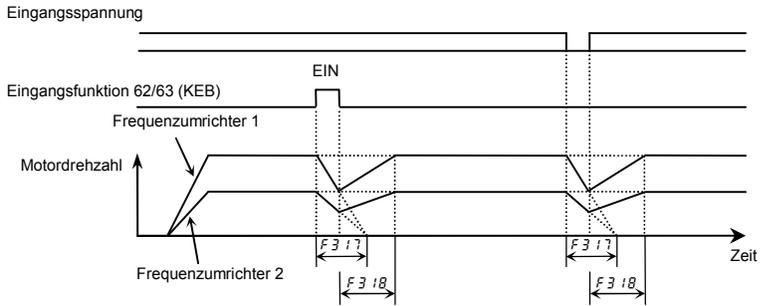
$F114$ (Auswahl der Digital-Eingangsfunktion des Eingangs S1) = 62 (synchroner Runterlauf)



- Wenn die Parameter $F317$ und $F318$ bei mehreren Frequenzumrichtern auf den gleichen Wert eingestellt sind und alle Frequenzumrichter gleichzeitig den Befehl zum synchronen Runterlauf erhalten (mittels der Digital-Eingangsfunktionen 62/63 (KEB)), können diese Antriebe gleichzeitig zum Stillstand gebracht werden oder einer neuen Frequenzvorgabe folgen.
- Wenn der Befehl zum synchronen Runterlauf erhalten wurde, wird die Frequenz innerhalb der mit $F317$ eingestellten Zeit linear bis zum Stillstand gesenkt. (S-Rampenform 1 und S-Rampenform 2 stehen nicht zur Verfügung, die Bremssequenz kann nicht zusammen mit dieser Funktion verwendet werden.) Wenn der Motor ganz zum Stillstand gekommen ist, erscheint die Meldung " $5\text{L}0P$ " im Bedienfeld-Display, solange die Eingangsfunktion 62/63 (KEB) aktiv ist..
- Wenn während dem synchronen Runterlauf die Eingangsfunktion 62/63 (KEB) deaktiviert wird, wird gemäß $F318$ synchron beschleunigt bis zu der Frequenz, bei der der synchrone Runterlauf begonnen wurde, oder bis zur aktuellen Frequenzvorgabe (bis zum niedrigeren dieser beiden Werte).
- Wenn während dem synchronen Runterlauf oder Hochlauf ein Befehl zur Drehrichtungsumkehr erteilt wurde, oder der Startbefehl aufgehoben wird, wird der synchrone Hoch-/Runterlauf gemäß $F317$ und $F318$ abgebrochen und ein normaler Hoch-Runterlauf gemäß $R\text{L}L$ und $d\text{E}L$ ausgeführt.
- Um den Motor nach einem synchronen Runterlauf (Meldung " $5\text{L}0P$ " im Bedienfeld-Display) wieder zu beschleunigen, die Eingangsfunktion 62/63 (KEB) deaktivieren.
- Die synchronen Hoch- und Runterlauftrampen ($F317$ und $F318$) nicht zu kurz einstellen, so dass im Betrieb die Strom-Soft-Stall Grenze ($F60$ oder $F185$) nicht überschritten wird.

- Ein Einstellbeispiel für $F302=4$
[das Signal für den synchronen Runterlauf ist dem Digitaleingang S1 zugewiesen]

$F114$ (Auswahl der Digital-Eingangsfunktion des Eingangs S1) = 52 (synchroner Runterlauf)



Ein synchroner Runterlauf wird mit Eingangsfunktion 62/63 (KEB) oder nach Netzausfall ausgeführt. Wird die Netzversorgung wieder hergestellt, bevor die Zwischenkreisspannung einen bestimmten Wert unterschreitet (FF wird angezeigt), wird ein synchroner Hochlauf ausgeführt.

6.15.3 automatischer Wiederanlauf nach Störungen

F303: automatischer Wiederanlauf nach Störungen (Anzahl der Versuche)

Achtung!	
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Nähern Sie sich dem Motor vorsichtig wenn der Frequenzumrichter im Störungszustand ist. Wenn die Wiederanlauf-Funktion aktiviert ist könnte der Motor plötzlich anlaufen, was Verletzungsgefahr bedeutet. • Sicherheitsmaßnahmen ergreifen, z.B. eine Abdeckung am Motor anbringen, um Unfälle durch unerwartetes Wiederanlaufen zu verhindern. • Verwenden Sie bei Wartungsarbeiten den Digitaleingang STO (sichere Anlaufsperr).

- **Funktion:**
Dieser Parameter setzt den Frequenzumrichter automatisch in den Betriebszustand zurück, nachdem eine Störung vorgelegen hat. Bei einem automatischen Wiederanlauf wird immer die Motorfangfunktion ausgeführt und ermöglicht so einen ruckfreien Wiederanlauf des Motors.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
<i>F 303</i>	automatischer Wiederanlauf (Anzahl der Versuche)	0: Deaktiviert, 1–10 (mal)	0

Ein automatischer Wiederanlauf kann nach Störungen mit folgender Ursachen durchgeführt werden. Bei anderen Störungsursachen erfolgt kein automatischer Wiederanlauf.

Störungsursache	Wiederanlaufprozess	Abbruchbedingungen
<ul style="list-style-type: none"> • kurzzeitiger Netzspannungsausfall • Überstrom • Überspannung • Überlastung • Überhitzung 	Bis zu 10 mal hintereinander 1. Wiederanlaufversuch: ca. 1 s nach Auslösung 2. Wiederanlaufversuch: ca. 2 s nach Auslösung 3. Wiederanlaufversuch: ca. 3 s nach Auslösung ... 10. Wiederanlaufversuch: ca. 10 s nach Auslösung	Die Wiederanlauffunktion wird sofort abgebrochen, wenn die Störung nicht durch einen kurzzeitigen Netzspannungsausfall, Überstrom, Überspannung oder Überlastung, sondern durch ein anderes außergewöhnliches Ereignis verursacht wurde. Diese Funktion wird auch abgebrochen, wenn die angegebene Anzahl von Wiederanlaufversuchen ohne Erfolg durchgeführt wurde.

- ✧ Ein Wiederanlauf wird nur nach Auftreten einer der folgenden Störungen versucht.
ÜC 1, ÜC 2, ÜC 3, OP 1, OP 2, OP 3, OL 1, OL 2, OL 3, OH, SQU
- ✧ Die Digitalausgangsfunktion 10/11 FL (Werkseinstellung für Relais FLA, FLB, FLC) wird während nicht aktiv, solange ein automatischer Wiederanlauf versucht wird.
- ✧ Die Digitalausgangsfunktion 146/147 FLR wird sofort aktiv, auch während ein automatischer Wiederanlauf versucht wird. Weisen Sie dem Wechselrelais (FLA, FLB, FLC) diese Funktion zu, indem Sie Parameter *F 132* die Funktionsnummer *146* oder *147* einstellen.
- ✧ Für Überlastungsstörungen (*OL 1, OL 2*) ist eine virtuelle Abkühlzeit vorgesehen. In diesem Fall arbeitet die Wiederanlaufsfunktion nach der virtuellen Abkühlzeit und der Wartezeit vor Wiederanlauf.
- ✧ Im Fall einer durch eine Überspannung verursachten Störung (*ÜP 1* bis *ÜP 3*) wird die Wiederanlaufsfunktion erst aktiviert, wenn die Spannung im Gleichspannungsteil auf einen normalen Wert abgesunken ist.
- ✧ Im Fall einer durch eine Überhitzung verursachten Störung (*ÜH*) wird die Wiederanlaufsfunktion erst aktiviert, wenn die Temperatur im Frequenzumrichter weit genug abgesunken ist, um den Betrieb wieder aufnehmen zu können.
- ✧ Während des Wiederanlaufversuchs wechselt die blinkende Anzeige zwischen *r t r y* und der durch den Statusanzeige-Parameter *F 7 10* festgelegten Displayanzeige.
- ✧ Der Zähler der Wiederanlaufversuche wird zurück gesetzt, wenn nach einem erfolgreichen Wiederanlauf über die festgelegte Zeitdauer hinweg keine erneute Störung des Frequenzumrichters auftritt. "Erfolgreicher Wiederanlauf" bedeutet, dass die Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters die Vorgabefrequenz erreicht, ohne dass erneute Störung des Frequenzumrichters auftritt.



6.15.4 Dynamisches Bremsen mit externem Widerstand

F304: Bremswiderstand angeschlossen

F308: Widerstandswert des Bremswiderstands

F309: Dauerbelastbarkeit des Bremswiderstands

F626: Ansprechschwelle der Überspannungs-Soft-Stall-Funktion

- Funktion

Der Frequenzumrichter verfügt nicht über einen internen Bremswiderstand. In folgenden Fällen einen externen Bremswiderstand anschließen, um dynamisches Bremsen zu ermöglichen:

- 1) wenn der Motor schneller abgebremst werden soll als während der Zeit möglich ist, in der gerade noch keine Überspannungsstörung (OP) auftritt. Dies kann z.B. vorkommen bei abrupten Bremsungen oder großen Trägheitsmomenten.
- 2) wenn bei der Abwärtsbewegung eines Hubwerks oder bei der Zugspannungsregelung eines Antriebs zum Abwickeln ein fortwährender generatorischer Zustand auftritt
- 3) wenn die Last schwankt oder die Richtung des Drehmoments wechselt (motorisch ↔ generatorisch) wie z.B. bei Unwucht.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F304	Ein Bremswiderstand ist angeschlossen	0: kein Widerstand angeschlossen 1: Bremschopper aktiviert, Widerstandsüberlastungsschutz aktiviert 2: Bremschopper aktiviert 3: Bremschopper aktiviert, Widerstandsüberlastungsschutz aktiviert (nur bei aktiver Digital-Eingangsfunktion 6/7 ST) 4: Bremschopper aktiviert (nur bei aktiver Digital-Eingangsfunktion 6/7 ST)	0
F308	Widerstandswert des Bremswiderstands	1,0–1000 (Ω)	Modellabhängig (siehe Abschnitt 11.4)
F309	Dauerbelastbarkeit des Bremswiderstands	0,01–30,00 (kW)	
F626	Ansprechschwelle der Überspannungs-Soft-Stall-Funktion	100–150 (%)	136 (240-V-Klasse) 141 (500-V-Klasse)

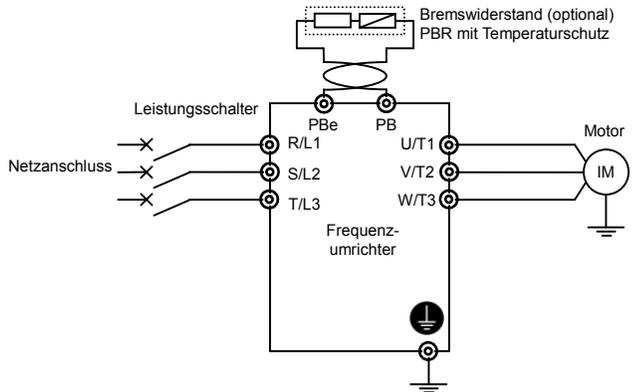
☆ Zuweisen des eines Signals für Voralarm für eine Überlastung des Bremswiderstands (Digitalausgangs-Funktion 30/31 POLR) zu einem Digitalausgang oder Relais.

Hinweis 1) Der Schwellenwert für den Einsatz des Bremschoppers durch Parameter **F626** definiert.

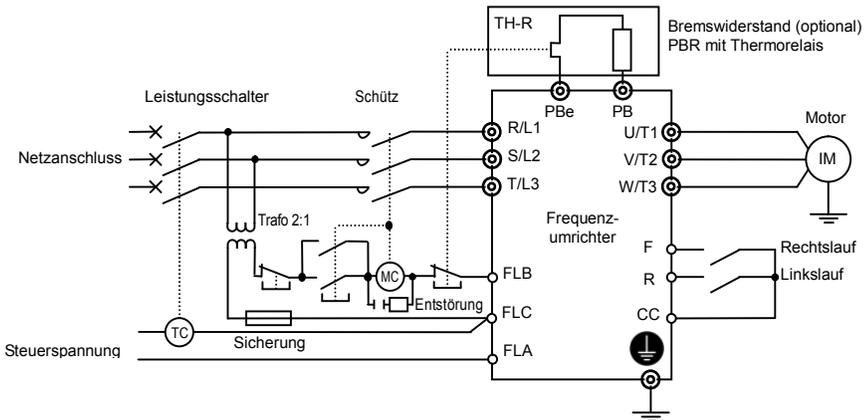
Hinweis 2) Wenn Parameter **F304**=1 bis 4, wird der Frequenzumrichter automatisch so eingestellt, dass er die generatorische Energie des Motors über einen Widerstand abführt, ohne eine Maßnahme zur Begrenzung der Überspannung zu ergreifen. (Gleiche Funktion wie **F305**=1)

1) Anschließen eines externen Bremswiderstands (optional)

optionaler externer Bremswiderstand (mit Thermosicherung)



optionaler externer Bremswiderstands mit einem Thermorelais



- Hinweis 1: Bei Störung öffnet der Relaiskontakt FLB-FLC und das Schütz fällt ab. FLA-FLC schließt und TC trennt den Leistungsschalter. Ein Abspanntransformator wird im 400V-Netz verwendet, wenn kein Nullleiter zur Verfügung steht.
- Hinweis 2: Aus Brandschutzgründen muss ein Thermorelais (THR) im Bremswiderstand verwendet werden. Zwar verfügt der Frequenzumrichter über einen elektronischen Schutz gegen Überlastung des Bremswiderstands, diese Funktion ersetzt jedoch keine Temperaturmessung.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellung
F 304	Bremswiderstand angeschlossen	1
F 305	Spannungsregelung während Runterlauf	1
F 308	Widerstandswert des Bremswiderstands	Siehe Typenschild des Bremswiderstands
F 309	Dauerbelastbarkeit des Bremswiderstands	Siehe Typenschild des Bremswiderstands
F 526	Ansprechschwelle der Spannungsbegrenzung	136 (%) (240-V-Klasse) 141 (%) (500-V-Klasse)

- ✧ Bei Verwendung des Frequenzumrichters in Anwendungen, die einen häufigen oder andauernden generatorischen Zustand erzeugen (wie bei der Abwärtsbewegung eines Hubwerks, die Unwucht einer Presse oder die Zugspannungsregelung eines Abwicklers) oder in Anwendungen, die das Runterlaufen einer Maschine mit beträchtlichem Lastträgheitsmoment erfordern, muss die Belastbarkeit des Bremswiderstands entsprechend des Bremszyklus oder der Einschaltdauer erhöht werden.
- ✧ Der anzuschließende externe Bremswiderstand muss auch bei hoher Temperatur einen resultierenden Widerstandswert aufweisen, der größer als der minimal zulässige Widerstandswert des verwendeten Frequenzumrichters ist. Um den Überlastungsschutz für den Bremswiderstand zu gewährleisten, müssen in F 308 und F 309 die tatsächlichen Werte eingestellt werden.
- ✧ Bei Verwendung eines Bremswiderstands ohne Thermosicherung muss eine Schaltung mit Thermorelais zum Abschalten der Stromversorgung installiert werden, wenn der Bremswiderstand für die Funktion der Anlage oder Maschine unverzichtbar ist.

2) Optionale Bremswiderstände

Optionale Bremswiderstände für kleine bis mittlere Trägheitsmomente sind nachfolgend aufgeführt. Diese Widerstände können mit maximal 3% ED belastet werden.

VFMB1 ... PL	Standard-Bremswiderstand		
	Bremswiderstand	Nennwerte	Dauerbelastbarkeit
S-2002 bis S-2007	PBR-2007	120 W, 200 Ω	90 W
S-2015 und S-2022	PBR-2022	120 W, 75 Ω	90 W
4004 bis 4022	PBR-2007	120 W, 200 Ω	90 W
4037	PBR-4037	120 W, 160 Ω	90 W
4055	PBR3-4055	240 W, 80 Ω	96 W
4075	PBR3-4075	440 W, 60 Ω	130 W
4110	PBR3-4110	660 W, 40 Ω	190 W
4150	PBR3-4150	880 W, 30 Ω	270 W

- Hinweis 1: Die Angaben in der obigen Spalte "Nennwerte" beziehen sich auf die Verlustleistungen (Watt) und die Widerstandswerte (Ω) für Dauerbetrieb (100% ED).
- Hinweis 2: Bremswiderstände für höhere Einschaltdauer oder größere Trägheitsmomente sind optional erhältlich. Weitere Informationen hierüber erhalten Sie von Ihrem Toshiba-Händler.
- Hinweis 3: Die Bezeichnung "PBR-" bezeichnet Typen mit Thermosicherung.

3) Minimal zulässige Widerstandswerte

Die minimal zulässigen Widerstandswerte der extern anzuschließenden Bremswiderstände sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Keine Bremswiderstände anschließen, deren resultierende Widerstandswerte kleiner als die aufgeführten minimal zulässigen Widerstandswerte sind.

VFMB1 ... PL	240-V-Klasse		500-V-Klasse	
	Standard-Bremswiderstand	minimal zulässiger Widerstandswert	Standard-Bremswiderstand	minimal zulässiger Widerstandswert
S-2002	200 Ω	91 Ω	-	-
S-2004, 4004	200 Ω	91 Ω	200 Ω	114 Ω
S-2007, 4007	200 Ω	91 Ω	200 Ω	114 Ω
S-2015, 4015	75 Ω	44 Ω	200 Ω	67 Ω
S-2022, 4022	75 Ω	33 Ω	200 Ω	67 Ω
4037	-	-	160 Ω	54 Ω
4055	-	-	80 Ω	43 Ω
4075	-	-	60 Ω	28 Ω
4110	-	-	40 Ω	16 Ω
4150	-	-	30 Ω	16 Ω

Hinweis: Parameter $F308$ muss auf den Widerstandswert [Ω] des angeschlossenen Bremswiderstands eingestellt werden. Parameter $F309$ muss auf die Dauerbelastbarkeit [kW] des Bremswiderstands (bei 100% ED) eingestellt werden.

6.15.5 Vermeiden von Störungen wegen Überspannung

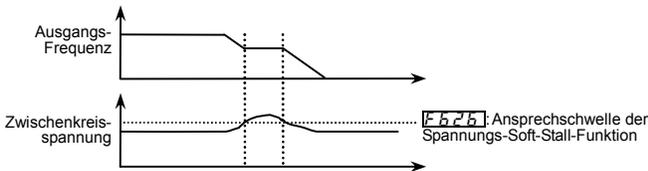
F305: Spannungsbegrenzung während Runterlauf

F319: Maximale Erregung bei Runterlauf

F626: Ansprechschwelle der Spannungsbegrenzung

- Funktion (Spannungs-Soft-Stall)
Diese Parameter dienen dazu, den Runterlauf zu verzögern oder die Ausgangsfrequenz zu erhöhen, um überspannungsbedingte Störungen zu vermeiden. Diese Funktion kann bewirken, dass die eingestellte Runterlaufzeit überschritten wird.
Die Spannungsmessung erfolgt im Zwischenkreis.

Ansprechschwelle der Spannungsbegrenzung



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F305	Spannungsbegrenzung während Runterlauf	0: aktiviert 1: deaktiviert 2: aktiviert (schneller Runterlauf) 3: aktiviert (dynamischer Runterlauf)	2
F319	Maximale Erregung bei Runterlauf	100–160 (%)	120
F626	Ansprechschwelle der Spannungsbegrenzung	100–150 (%) *1	136 (240-V-Klasse) 141 (500-V-Klasse)

*1: 100% entspricht einer Eingangsspannung von 200 V bei den 240V-Modellen oder einer Eingangsspannung von 400 V bei den 500V-Modellen.

- ☆ Bei Einstellung von **F305** auf 2 (schneller Runterlauf) erhöht der Frequenzumrichter die Erregung des Motors bis **F319**, wenn die Zwischenkreisspannung den Wert von **F626** (Ansprechschwelle der Spannungsbegrenzung) erreicht. Dadurch kann der Motor stärker als beim normalen Runterlauf verzögert werden.
- ☆ Bei Einstellung von **F305** auf 3 (dynamischer Runterlauf) erhöht der Frequenzumrichter die Erregung des Motors bis **F319**, sobald der Runterlauf beginnt. Dadurch kann der Motor noch schneller verzögert werden.
- ☆ Während der Überspannungsbegrenzung wird der Überspannungs-Voralarm (**P** blinkt) angezeigt.
- ☆ Der Parameter **F319** dient zum Einstellen der maximalen Energie, die der Motor während des Runterlaufs verbraucht. Wenn der Frequenzumrichter während des Runterlaufs aufgrund einer Überspannung auslöst und in den Störungszustand geht, muss ein höherer Wert angegeben werden. Bei Einstellung von **F305** auf 2 oder 3 ist diese Funktion aktiv.
- ☆ Der Parameter **F626** dient außerdem als Ansprechschwelle für die Widerstandsbremmung.

6.15.6 Netzspannungskorrektur und Ausgangsspannungsbegrenzung

uL u : Spannung bei Eckfrequenz 1

F 3 0 7 : Netzspannungskorrektur und Ausgangsspannungsbegrenzung

• **Funktion**

Ausgangsspannungsbegrenzung

Die Ausgangsspannung kann auf den mit **uL u** eingestellten Wert begrenzt werden, oder es kann erlaubt werden, dass die Ausgangsspannung bei Frequenzen oberhalb von **uL** weiter ansteigt (bis maximal zur Eingangsspannung). (Die Begrenzung ist aktiviert, wenn **F 3 0 7** entweder auf **0** oder auf **1** eingestellt ist.)

Netzspannungskorrektur

Die Ausgangsspannung kann auf ein konstantes V/F-Verhältnis stabilisiert werden oder mit der Eingangsspannung schwanken. (Die Korrektur ist aktiviert, wenn **F 3 0 7** entweder auf **1** oder auf **3** eingestellt ist.)

- Netzspannungskorrektur: Erhält auch bei schwankender Eingangsspannung ein konstantes V/F-Verhältnis aufrecht.
- Ausgangsspannungsbegrenzung: Begrenzt die Spannung, wenn die Ausgangsfrequenz die Eckfrequenz überschreitet. Kommt z.B. beim Betrieb von Spezialmotoren mit niedriger Induktionsspannung zur Anwendung.

(Parametereinstellung)

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
uL u	Spannung bei Eckfrequenz 1	50–330 (240-V-Klasse) 50–660 (500-V-Klasse)	*1
F 3 0 7	Netzspannungskorrektur und Begrenzung der Ausgangsspannung	0: Netzspannung nicht korrigiert, Ausgangsspannung begrenzt 1: Netzspannung korrigiert, Ausgangsspannung begrenzt 2: Netzspannung nicht korrigiert, Ausgangsspannung nicht begrenzt 3: Netzspannung korrigiert, Ausgangsspannung nicht begrenzt	*1

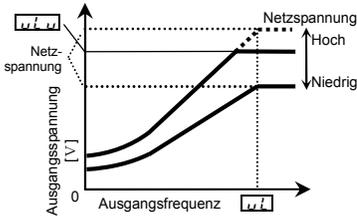
*1: Standardeinstellwerte hängen von der Einrichtmenü-Einstellung ab. Siehe Abschnitt 11.5.

- ✧ Wenn **F 3 0 7** auf **0** oder **2** eingestellt ist, ändert sich die Ausgangsspannung proportional zur Eingangsspannung.
- ✧ Auch wenn die Eckfrequenz-Spannung (Parameter **uL u**) höher als die Eingangsspannung eingestellt ist, überschreitet die Ausgangsspannung die Eingangsspannung nicht.
- ✧ Das Verhältnis von Spannung zu Frequenz kann entsprechend der Motornennleistung eingestellt werden. Zum Beispiel wenn **F 3 0 7** auf **0** oder **1** eingestellt ist, steigt die Ausgangsspannung nicht an, auch wenn die Netzspannung sich ändert, wenn die Betriebsfrequenz die Eckfrequenz überschreitet.
- ✧ Wenn der Parameter (**P 1**) zur Auswahl des V/F-Steuermodus auf eine Zahl zwischen **2** und **5** eingestellt ist, wird die Netzspannung ungeachtet der Einstellung von **F 3 0 7** korrigiert.

6

F307=0:

Netzspannung unkorrigiert / Ausgangsspannung begrenzt

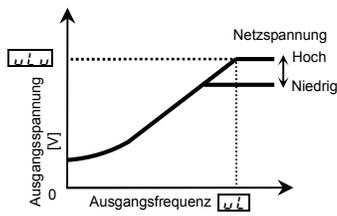


* Das obige gilt, wenn der Parameter P_{L} auf 0 oder 1 (U/f Motorregelung) eingestellt ist.

$\frac{u_{\text{L}}}{U_{\text{N}}} > 1$: Die Ausgangsspannung übersteigt nicht die Netzspannung.

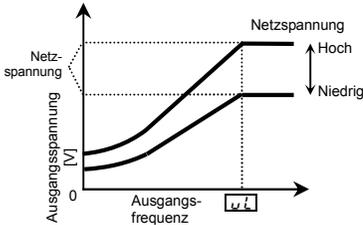
F307=1:

Netzspannung korrigiert / Ausgangsspannung begrenzt



F307=2:

Netzspannung unkorrigiert / Ausgangsspannung unbegrenzt

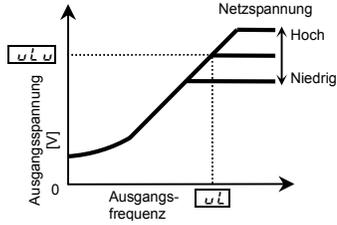


* Das obige gilt, wenn der Parameter P_{L} auf 0 oder 1 (U/f Motorregelung) eingestellt ist.

$\frac{u_{\text{L}}}{U_{\text{N}}} > 1$: Die Ausgangsspannung übersteigt nicht die Netzspannung.

F307=3:

Netzspannung korrigiert / Ausgangsspannung unbegrenzt



Auch wenn u_{L} auf einen kleineren Wert als die Netzspannung eingestellt wurde, übersteigt die Ausgangsspannung den eingestellten Wert, wenn die Ausgangsfrequenz ω_{L} übersteigt.

Hinweis: Für die 240-V-Klasse ist die Nennspannung auf 200 V und für die 500-V-Klasse auf 400 V festgelegt.

6.15.7 Sperren einer Drehrichtungsvorgabe

F311: Sperrung einer Drehrichtungsvorgabe

- Funktion
Diese Funktion verhindert, dass sich die Motorwelle in die falsche Richtung dreht, wenn ein verkehrtes Betriebssignal gegeben wird.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F311	Sperrung einer Drehrichtungsvorgabe	0: Rechts-/Linkslauf möglich 1: Linkslauf gesperrt 2: Rechtslauf gesperrt	0

6.16 Drooping-Regelung

F320: Maximaler Drooping-Frequenzfaktor zur automatischen Drehzahlanpassung

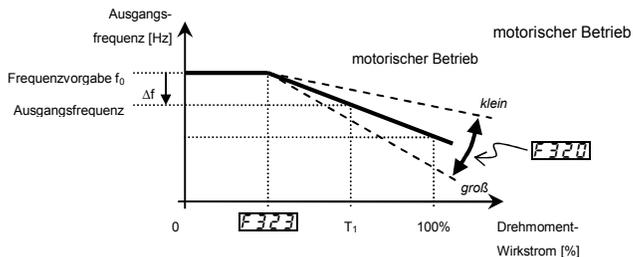
F323: Niedrigstes Drehmoment, bei dem die Drooping-Regelung aktiv ist

F324: Dämpfung der Drooping-Regelung

- Funktion**
 Wenn mehrere Motoren mit jeweils einem Frequenzumrichter auf eine gemeinsame Last wirken, wird diese unter Umständen ungleichmäßig verteilt, was zu Überlastung eines einzelnen Antriebs führt. Die Drooping-Regelung dient zur Lastverteilung. Der Schlupf des Motors kann an die Last angepasst werden. Mittels dieser Parameter können das niedrigste Drehmoment, bei dem die Drooping-Regelung aktiv ist, und der maximale Drooping-Frequenzfaktor zur automatischen Drehzahlanpassung eingestellt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F320	Maximaler Drooping-Frequenzfaktor zur automatischen Drehzahlanpassung	0,0–100,0 (%)	0,0
F323	Niedrigstes Drehmoment, bei dem die Drooping-Regelung aktiv ist	0–100 (%)	10
F324	Dämpfung der Drooping-Regelung	0,1–200,0	100,0



☆ Die Drooping-Regelung senkt (hebt) im motorischen (generatorischen) Betrieb die Betriebsfrequenz f_1 [Hz] um den Betrag der Drooping-Frequenz Δf [Hz], abhängig vom Drehmoment-Wirkstrom T_1 [%], wenn dieser den in **F323** eingestellten Mindestwert übersteigt (siehe obige Abbildung).

- Die Drooping-Frequenz Δf kann folgendermaßen berechnet werden:
 Drooping-Frequenz Δf (Hz) = Eckfrequenz f_0 × **F320** × (Drehmoment-Wirkstrom T_1 - **F323**)
- Wenn der Drehmoment-Wirkstrom den in **F323** eingestellten Wert (niedrigstes Drehmoment, bei dem die Drooping-Regelung aktiv ist) überschreitet, wird die Ausgangsfrequenz im motorischen Betrieb gesenkt oder im generatorischen Betrieb erhöht. Die obige Abbildung zeigt ein Beispiel für die Betriebsfrequenz im motorischen Betrieb.
- Die Drooping-Funktion ist nur oberhalb des mit **F323** eingestellten Drehmoment-Wirkstroms aktiv.
- Der Betrag der Drooping-Frequenz Δf hängt vom Betrag des Drehmoment-Wirkstroms T_1 ab.

Hinweis: Die Regelung wirkt zwischen der Startfrequenz (**F240**) und der maximalen Frequenz (f_H). Wenn die eingestellte Eckfrequenz f_0 den Betrag von 100 Hz überschreitet, wird sie wie 100 Hz behandelt.

[Berechnungsbeispiel zur Drooping-Frequenz]

Parametereinstellung:

Eckfrequenz $\omega L = 60$ [Hz],

maximaler Drooping-Frequenzfaktor zur automatischen Drehzahlanpassung $F320 = 10$ [%]

Niedrigstes Drehmoment, bei dem die Drooping-Regelung aktiv ist, $F323 = 30$ [%]

Drooping-Frequenz Δf [Hz] und

Betriebsfrequenz f_1

werden bei

Vorgabefrequenz $f_0 = 50$ [Hz] und

Drehmoment-Wirkstrom $T_1 = 100$ [%]

wie folgt berechnet:

$$\begin{aligned} \text{Drooping-Frequenz } \Delta f \text{ [Hz]} &= \omega L \times F320 \times (T_1 - F323) \\ &= 60 \text{ [Hz]} \times 10 \text{ [%]} \times (100 \text{ [%]} - 30 \text{ [%]}) \\ &= 4,2 \text{ [Hz]} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Betriebsfrequenz } f_1 \text{ (Hz)} &= f_0 - \Delta f \\ &= 50 \text{ [Hz]} - 4,2 \text{ [Hz]} \\ &= 45,8 \text{ [Hz]} \end{aligned}$$

6.17 Automatischer Teillast-Betrieb mit hoher Drehzahl

F328 : Automatischer Teillast-Betrieb mit hoher Drehzahl	F334 : Zeit nach Erreichen der hohen Drehzahl zum Erkennen von Volllast
F329 : Teillast-Betrieb mit hoher Drehzahl lernen	F335 : Schwellwert Teillast-Moment (motorisch)
F330 : Festfrequenz für hohe Drehzahl	F336 : Schwellwert Volllast-Moment im motorischen Betrieb
F331 : niedrigste Frequenz für die automatische Umschaltung in den Teillastbetrieb mit hoher Drehzahl	F337 : Schwellwert Volllast-Moment im motorischen Betrieb mit konstanter Drehzahl
F332 : Wartezeit nach Erkennung des Teillastbetriebs	F338 : Schwellwert Teillast-Moment (generatorisch)
F333 : Wartezeit vor Betrieb mit hoher Drehzahl	

⇒ Genaueres siehe zusätzliche Anleitung.

6.18 Automatische Steuerung einer mechanischen Bremse

6.18.1 Brems-Sequenz

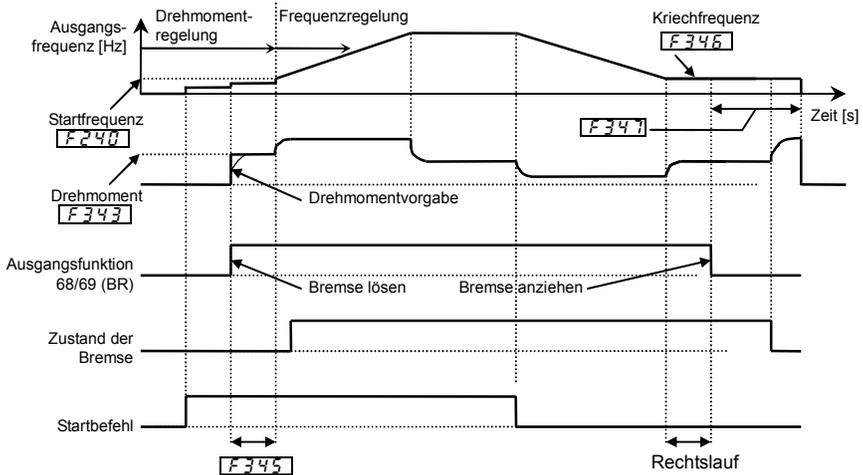
- F340** : Wartezeit 1 (mit **F346**) vor Anziehen der Bremse
- F341** : Bremsmodus
- F342** : Eingang zur Vorgabe des Lastmoments beim Lösen der Bremse (zum Heben)
- F343** : Festwert für Lastmoment beim Lösen der Bremse (zum Heben)
- F344** : Faktor für Lastmoment (zum Senken)
- F345** : Wartezeit bis Bremse gelöst ist
- F346** : Kriechfrequenz beim Anziehen der Bremse
- F347** : Wartezeit 2 (mit **F346**) bis die Bremse angezogen ist
- F348** : automatische Lernfunktion für Bremsansteuerung

- Funktion
Diese Funktion wird zur automatischen Ansteuerung einer mechanischen Bremse für Hub- und Fahrwerke verwendet. Damit kann eine mechanische Bremse präziser angesteuert werden, als über ein einfaches Betriebssignal (z.B. Digital-Ausgangsfunktion 4/5 LOW). Diese Parameter ermöglichen einen ruckfreien Betrieb und minimieren den Verschleiß der Bremse.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F340	Wartezeit 1 (mit F346) vor Anziehen der Bremse	0,00–10,00 (s)	0,00
F341	Bremsmodus	0: Deaktiviert 1: Heben mit Drehrichtung F (rechts) 2: Heben mit Drehrichtung R (links) 3: Horizontalbetrieb	0
F342	Eingang zur Vorgabe des Lastmoments beim Lösen der Bremse (zum Heben)	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F343	0
F343	Festwert für Lastmoment beim Lösen der Bremse (zum Heben) (nur wirksam, wenn F342=4)	-250 – +250 (%)	100
F344	Faktor für Lastmoment (zum Senken)	0–100 (%)	100
F345	Wartezeit bis Bremse gelöst ist	0,00–10,00 (s)	0,05
F346	Kriechfrequenz beim Anziehen der Bremse	F240 –20,0 (Hz)	3,0
F347	Wartezeit 2 (mit F346) bis die Bremse angezogen ist	0,00–10,00 (s)	0,10
F348	automatische Lernfunktion für Bremsansteuerung	0: Deaktiviert 1: Lernen (0 nach Einstellung)	0

- **Startvorgang**
Nach Erhalt eines Startbefehls lässt der Frequenzumrichter den Motor das mit Parameter **F343** eingestellte Drehmoment erzeugen. Gleichzeitig wird das Signal zum Lösen der Bremse ausgegeben (Digital-Ausgangsfunktion 68/69 (BR) wird aktiviert). Nach Ablauf der mit **F345** festgelegten Zeit beginnt der Motor hochzulaufen.
- **Stoppvorgang**
Nach dem Stoppbefehl wird die Betriebsfrequenz auf die mit Parameter **F346** eingestellte Kriechfrequenz verringert und wird nach der mit **F340** eingestellten Kriechzeit 1 wird das Signal zum Anziehen der Bremse ausgegeben (Digital-Ausgangsfunktion 68/69 BR wird deaktiviert), dabei wird die Kriechfrequenz für die mit **F347** eingestellte Kriechzeit 2 beibehalten.

6



Hinweis 1: Während des Betriebs mit der Kriechfrequenz $F346$ dürfen Start- und Richtungsbefehl nicht geändert werden. Programmieren Sie hierfür eine Verriegelung mit der integrierten Logiksequenz (Parameter $R900 \sim R977$) oder benutzen Sie eine Verriegelungsschaltung..

Beispiel: Verwendung des RY-RC Relaisausgangs zur Ansteuerung der Bremse

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellbeispiel
$F130$	Ausgangsfunktion 1A (RY-RC)	0-255	68 (Bremse lösen)

■ Lernfunktion [$F348$]

Mittels dieser Funktion können Anfangswerte für die Parameter $F345$, $F346$ und $F347$ automatisch eingestellt werden.

Nachdem die Lernfunktion eingestellt ist, wird $F342$ automatisch auf 4 und $F343$ auf 100 eingestellt. Wenn erforderlich, eine Feineinstellung der Parameter von Hand vornehmen.

[Lernvorgang]

Parameter $F348$ auf 1 einstellen und einen Startbefehl gegeben, um das Lernen zu starten. (Die Frequenz und "t U n" werden im Wechsel angezeigt.)

Parameter $F343$ (Drehmoment) wird eingestellt, die Bremsenlösezeit wird berechnet und Parameter $F345$ (Bremsenlösezeit) wird ermittelt. $F346$ wird automatisch entsprechend der mit dem Autotuning ermittelten Motorkonstanten gesetzt. Zum Schluss wird $F347$ (Kriechzeit 2) eingestellt.

Nach Abschluss des Lernens wird Parameter $F348$ automatisch auf 0 zurück gesetzt.

Hinweis 2: Das Lernen sollte mit einer kleinen Last erfolgen.

Hinweis 3: Bei Verwendung eines Gegengewichts kann es zu einem Lernfehler kommen. In diesem Fall die Einstellung von Hand anpassen.

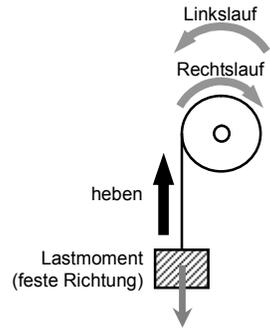
Hinweis 4: Die automatische Lernfunktion ($F348 = 1$) muss beim Heben ausgeführt werden: Mit Rechtslauf durchführen, wenn $F341$ auf 1 eingestellt ist, und mit Linkslauf, wenn $F341$ auf 2 eingestellt ist.

Hinweis 5: Der Frequenzumrichter bestimmt aus den Motorkonstanten automatisch die Vorerregungszeit. Bei Verwendung des VFMB1S-2022PL in Kombination mit einem Toshiba 4P-2,2kW-60Hz-200V-Standardmotor beträgt die Vorerregungszeit ungefähr 0,1 bis 0,2 Sekunden. Je nach verwendetem Motor kann sich die Vorerregungszeit ändern.

Hinweis 6: Stellen Sie die Motorparameter ωL , $\omega L u$ und $F401$ bis $F417$ ein und führen Sie das Autotuning durch. Setzen Sie Parameter $\omega L = 2$ oder 3.

Hinweis 7: Führen Sie die automatische Lernfunktion ($F348 = 1$) erst aus, nachdem Sie sich vergewissert haben, dass die Motorregelung und die Bremsansteuerung richtig funktionieren. Anderenfalls kann es zu Störungsmeldungen oder unvorhergesehenen Bewegungen des Antriebs kommen.

- Eingabe des Lastmoments aus einer Lastmesseinrichtung
Mittels dieser Funktion können wechselnde Lasten ruckfrei in Bewegung gesetzt werden, da der Motor das entsprechende Drehmoment erzeugt, bevor die Bremse gelöst wird.



[Auswahl eines Analogeingangs für den Lastanteil (Parameter *F 3 4 2*)]

Spannungssignale	— VIA-CC: 0–10 V (0–250%)	1
	— VIB-CC: 0 – ±10 V (-250–250%)	2
Stromsignale	— VIC-CC: 4(0)–20 mA (0–250%)	3

6.18.2 automatisches Stoppen in Position oder am Anschlag

F 3 8 2: Stoppen in Position oder am Anschlag

F 3 8 3: Kriechfrequenz vor Stoppen in Position

F 3 8 4: Drehmomentschwelle zur Erkennung des Anschlags

F 3 8 5: Erkennungszeit mit Drehmomentschwelle Anschlag

F 3 8 6: Haltemoment am Anschlag

- Funktion: Diese Parameter können als z.B. für Vorschubsteuerungen oder automatische Türen verwendet werden. Mit einem Vor-Endschalter wird kurz vor dem Kontakt die Geschwindigkeit reduziert.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 3 8 2</i>	Stoppen in Position oder am Anschlag	0: Deaktiviert 1: Mit Endschaltern 2: Am Anschlag	0
<i>F 3 8 3</i>	Kriechfrequenz vor dem Stoppen	0,1–30,0 (Hz)	5,0
<i>F 3 8 4</i>	Drehmomentschwelle zur Erkennung des Anschlags	0–100 (%)	100
<i>F 3 8 5</i>	Erkennungszeit mit Drehmomentschwelle am Anschlag	0,0–25,0 (s)	0,3
<i>F 3 8 6</i>	Haltemoment am Anschlag	0–100 (%)	50

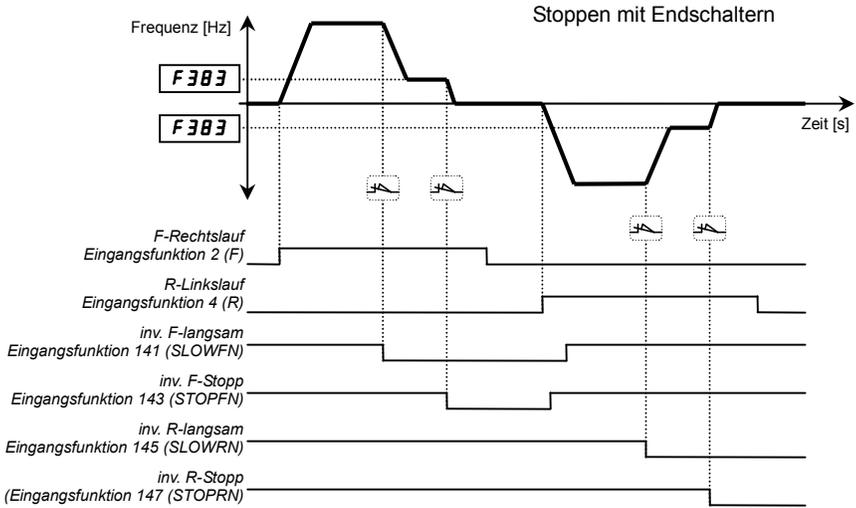
■ Endschalter

Weisen Sie den Digitaleingängen folgende Funktionen zu.

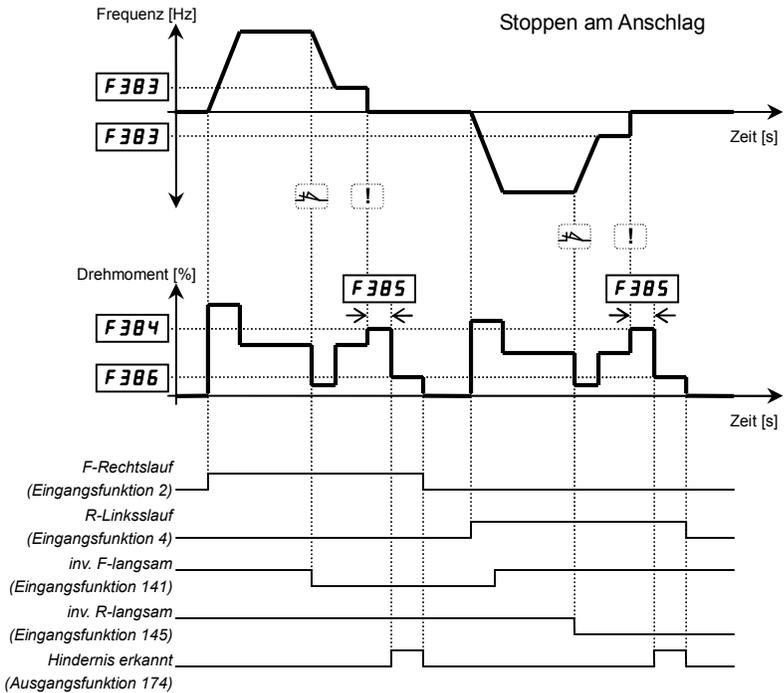
Digital-Eingangsfunktion		EIN	AUS
140	Runterlauf im Rechtslauf	Rechtslauf, Frequenz senken auf <i>F 3 8 3</i>	Löschen
142	Stopp im Rechtslauf	Stopp im Rechtslauf	Löschen
144	Runterlauf im Linkslauf	Linkslauf, Frequenz senken auf <i>F 3 8 3</i>	Löschen
146	Stopp im Linkslauf	Stopp im Linkslauf	Löschen

Die Parameterwerte (141, 143, 145, 147) entsprechen den invertierten Eingangsfunktionen.

<Signalverlaufdiagramme>



6



6.19 Warten während Hoch-/Runterlauf (aussetzen)

F349 : Warten während Hoch-
/Runterlauf

F350 : Hochlauf – Warten mit
Ausgangsfrequenz

F351 : Hochlauf – Wartezeit

F352 : Runterlauf – Warten mit
Ausgangsfrequenz

F353 : Runterlauf – Wartezeit

• Funktion

Mittels dieser Parameter kann der Hochlauf oder Runterlauf ausgesetzt werden, um den Motor mit einer konstanten Drehzahl laufen zu lassen. Das Aussetzen des Hochlaufs oder Runterlaufs kann auf zweierlei Art und Weise erfolgen: automatisch durch Einstellen von Aussetzfrequenz und -zeit über Parameter oder mittels eines Signals von einer externen Steuereinrichtung. Diese Parameter sind nützlich beim Starten und Stoppen von Transporteinrichtungen, Textilmaschinen (Wickler) usw.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
F 3 4 9	Warten während Hoch-/Runterlauf	0: Deaktiviert 1: Mit Parameter F 3 5 0 ~ F 3 5 3 2: Mit Digital-Eingangsfunktion 60/61(DWELL)	0
F 3 5 0	Hochlauf – Warten mit Frequenz	0,0 – F _H (Hz)	0,0
F 3 5 1	Hochlauf – Wartezeit	0,0 – 10,0 (s)	0,0
F 3 5 2	Runterlauf – Warten mit Frequenz	0,0 – F _H (Hz)	0,0
F 3 5 3	Runterlauf – Wartezeit	0,0 – 10,0 (s)	0,0

Hinweis 1: Der Parameter F 3 5 0 (Hochlauf - Warten bei Ausgangsfrequenz) sollte nicht auf einen Wert unterhalb der Startfrequenz (F 2 4 0) eingestellt werden.

Hinweis 2: Der Parameter F 3 5 2 (Runterlauf - Warten bei Ausgangsfrequenz) sollte nicht auf einen Wert unterhalb der Stopffrequenz (F 2 4 3) eingestellt werden.

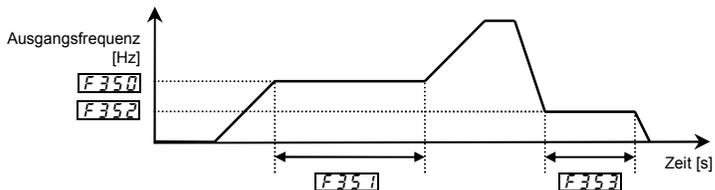
Hinweis 3: Wenn die Soft-Stall-Regelung die Ausgangsfrequenz gesenkt wird, ???kann die Hochlauf-Aussetzfunktion aktiviert werden.

6

1) Automatisches Aussetzen des Hochlaufens oder Runterlaufens

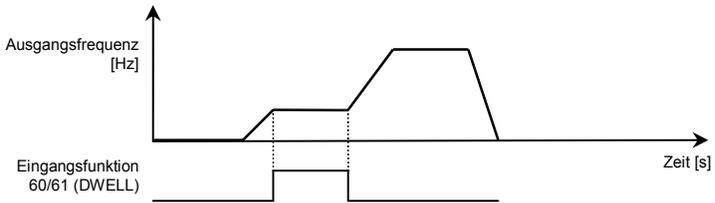
Die gewünschte Frequenz mit F 3 5 0 oder F 3 5 2 und die gewünschte Zeit mit F 3 5 1 oder F 3 5 3 einstellen und dann F 3 4 9 auf 1 einstellen.

Nach Erreichen der eingestellten Frequenz wird der Hochlauf oder der Runterlauf unterbrochen und die Ausgangsfrequenz für die eingestellte Zeit konstant gehalten.



2) Aussetzen des Hochlaufens oder Runterlaufens durch ein externes Steuersignal

Einen Digitaleingang mit der Funktion 60/61 DWELL programmieren. Solange die Funktion aktiv ist, wird die Ausgangsfrequenz konstant gehalten.

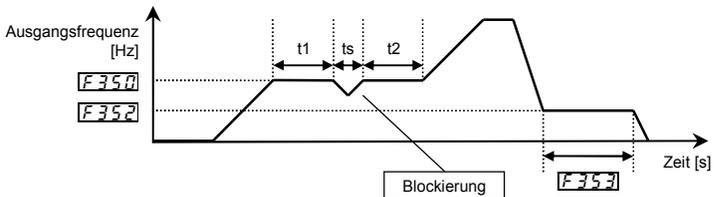


Beispiel: Bei Verwendung des Eingangs S3 als Eingang zum Warten während des Hochlaufens/Runterlaufens

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellbeispiel
F 1 1 6	Digitaleingang S3 - Funktion	0-203	60 (Hochlauf-/Runterlauf-Aussetzsignal)

■ Überlastung während der Wartezeit

Die Soft-Stall-Funktion (Blockierschutz) schützt den Frequenzumrichter vor Überstrom, Überspannung oder Überlast, indem die Ausgangsfrequenz abgesenkt (angehoben) wird. Die Wartezeit beinhaltet die Zeit, während der die Frequenz gesenkt wird.



$$F 3 5 1 \text{ (Hochlauf Wartezeit)} = (t1 + t2 + ts)$$

■ Soft-Stall-Funktion (Blockierschutz)

Diese Funktion schützt den Frequenzumrichter vor Überstrom, Überspannung oder Überlast, indem die Ausgangsfrequenz abgesenkt (angehoben) wird. Das Verhalten dieser Schutzfunktion kann mit den folgenden Parametern beeinflusst werden.

Überstrom-Grenzwert : F 6 0 1 (Ansprechschwelle 1 der Strom-Soft-Stall-Funktion)

Motor-Überlast-Schutz : 0 1 7, 4 H r (Art des Überlastschutzes, Lastverhältnis Motor:Umrichter)

Überspannungsschutz : F 3 0 5 (Spannungsbegrenzung beim Runterlauf)

Hinweis: Wenn die Frequenzvorgabe auf die gleiche Frequenz wie die Aussetzfrequenz für den Hochlauf (F 3 5 0) eingestellt ist, ist die Hochlauf-Aussetzfunktion deaktiviert.

Entsprechend ist, wenn die Frequenzvorgabe auf die gleiche Frequenz wie die Aussetzfrequenz für den Runterlauf (F 3 5 2) eingestellt ist, ist die Runterlauf-Aussetzfunktion deaktiviert.

6

6.20 PID-Regelung

- F P 1 d**: Festwert für Sollwert-Vorgabe
- F 3 5 9**: Wartezeit vor PID-Regelung
- F 3 6 0**: PID-Regelung
- F 3 6 1**: Filter für Istwert-Rückführung
- F 3 6 2**: Proportionalanteil
- F 3 6 3**: Integralanteil
- F 3 6 6**: Differentialanteil
- F 3 6 7**: Obergrenze Sollwert-Vorgabe
- F 3 6 8**: Untergrenze Sollwert-Vorgabe
- F 3 6 9**: Istwert-Rückführung zur PID-Regelung von Eingang ...
- F 3 7 2**: Anstiegsrate der Sollwert-Vorgabe (Drehzahl-PID-Regelung)
- F 3 7 3**: Abfallsrate der Sollwert-Vorgabe (Drehzahl-PID-Regelung)
- F 3 8 0**: Vorzeichen-Umkehr der Abweichung (Sollwert-Istwert)
- F 3 8 9**: Sollwert-Vorgabe zur PID-Regelung von Eingang ...

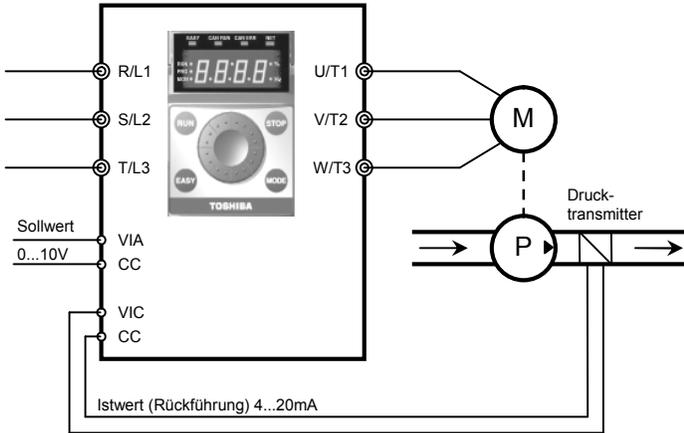
- Funktion: Mit einem Istwert-Rückführsignal (4 bis 20 mA, 0 bis 10 V) von einem Geber oder Sensor kann eine Prozessregelung ausgeführt werden, um beispielsweise einen Füllstand, Durchfluss oder Druck konstant zu halten. Integral- und Differential-Anteil können durch ein Digital-Eingangssignal auf 0 gesetzt (gelöscht) werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F P 1 d	Festwert für Sollwert-Vorgabe	F 3 6 8 – F 3 6 7 (Hz)	0,0
F 3 5 9	Wartezeit vor PID-Regelung	0–2400 (s)	0
F 3 6 0	PID-Regelung	0: Deaktiviert 1: Prozess-PID-Regelung 2: Drehzahl-PID-Regelung	0
F 3 6 1	Filter für Istwert-Rückführung	0,0–25,0 (s)	0,1
F 3 6 2	Proportionalanteil	0,01–100,0	0,30
F 3 6 3	Integralanteil	0,01–100,0	0,20
F 3 6 6	Differentialanteil	0,00–2,55	0,00
F 3 6 7	Obergrenze für die Sollwert-Vorgabe	0,0– F H (Hz)	*1
F 3 6 8	Untergrenze für die Sollwert-Vorgabe	0,0– F 3 6 7 (Hz)	0,0
F 3 6 9	Istwert-Rückführung zur PID-Regelung von Eingang ...	0: deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: bis 6: -	0
F 3 7 2	Anstiegsrate der Sollwert-Vorgabe (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1–600,0 (s)	10,0
F 3 7 3	Abfallsrate der Sollwert-Vorgabe (Drehzahl-PID-Regelung)	0,1–600,0 (s)	10,0
F 3 8 0	Vorzeichenumkehr der Abweichung (Sollwert-Istwert)	0: Normal 1: Invertiert	0
F 3 8 9	Sollwert-Vorgabe für PID-Regelung von Eingang ...	0: gemäß F R 0 d / F 2 0 7 1: VIA-Analogeingang 2: VIB-Analogeingang 3: Festwert in Parameter F P 1 d 4: RS485-Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER-/LANGSAMER-Befehle) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: VIC-Analogeingang 9, 10: - 11: S2-Pulseingang	0

*1: Standardeinstellwerte hängen von der Einrichtmenü-Einstellung ab. Siehe Abschnitt 11.5.

1) Anschlussbeispiel



2) Anschlussmöglichkeiten der PID-Regelung

Prozesswert- (Frequenz-) Vorgabe und Istwert-Rückführung können wie folgt kombiniert werden.

<i>F 3 8 9</i> Sollwert-Vorgabe von Eingang ...	<i>F 3 6 9</i> Istwert-Rückführung von Eingang ...
0: gemäß <i>F 0 0 d i F 2 0 7</i> 1: VIA-Analogeingang 2: VIB-Analogeingang 3: Festwert in Parameter <i>F P i d</i> 4: RS485-Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER-/LANGSAMER-Befehle) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: VIC-Analogeingang 9, 10: - 11: S2-Pulseingang	0: deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: bis 6: -

Hinweis 1: Zur Einstellung von *F 3 8 9* : Nicht dieselbe Eingangsklemme verwenden, die als Eingang für die Istwert-Rückführung dient.

Hinweis 2: Bei Einstellung von *F 3 8 9* auf *3* wird die Vorgabe auf den Festwert im Parameter *F P i d* eingestellt. Dies ist nicht der Frequenzwert *F 0*, der in der Standardanzeige mit dem Einstellrad geändert wird.

Hinweis 3: Die Digital-Ausgangsfunktion 144/145 (PIDF) wird aktiv, wenn die Istwert-Rückführung und die Sollwert-Vorgabe im Bereich von $\pm F 1 5 7$ übereinstimmen (Siehe Abschnitt 6.3.4)

3) Aktivieren der PID-Regelung

Stellen Sie Parameter *F 3 6 0* (PID-Regelung) z.B. auf *1*, um die PID-Regelung zu aktivieren.

(1) Parameter *H 0 0* (Hochlaufzeit) und *d 0 0* (Runterlaufzeit) passend einstellen.

(2) folgende Parameter anpassen, um Einstellbereich und Regelbereich zu begrenzen:

Begrenzen der Sollwert-Vorgabe:

Parameter *F 3 5 7* (Obergrenze für die Sollwert-Vorgabe),

Parameter *F 3 5 8* (Untergrenze für die Sollwert-Vorgabe)

Begrenzen der Frequenz:

Parameter *U 0 0* (Obere Grenzfrequenz)

Parameter *L 0 0* (Untere Grenzfrequenz)

Hinweis 4: Mit der Digital-Eingangsfunktion 36/37 PID kann die PID-Regelung deaktiviert werden.

6

4) Einstellen des PID Regelungs-Parameter

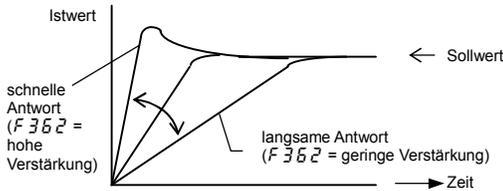
Die folgenden PID-Regelungsparameter stehen zur Verstärkungseinstellung zur Verfügung:

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 3 5 2	Proportionalanteil (P)	0,01 ~ 100,0	0,30
F 3 5 3	Integralanteil (I)	0,01 ~ 100,0	0,20
F 3 5 5	Differentialanteil (D)	0,00 ~ 2,55	0,00

F 3 5 2 (Einstellparameter für den P-Anteil)

Dieser Parameter dient zum Einstellen der Proportionalverstärkung der PID-Regelung. Die Abweichung (Differenz zwischen dem vorgegebenen Sollwert und dem rückgeführten Istwert) wird mit dem P-Anteil multipliziert.

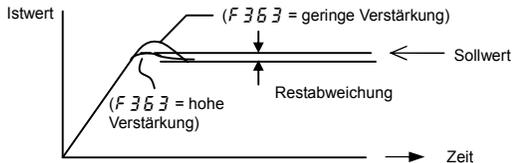
Eine höher eingestellte P-Verstärkung ergibt eine schnellere Antwort. Ein zu hoher Einstellwert führt jedoch zu Überschwingen.



F 3 5 3 (Einstellparameter für den I-Anteil)

Dieser Parameter dient zum Einstellen der Integralverstärkung der PID-Regelung. Die aus der Proportionalregelung verbleibende Abweichung wird damit auf null geführt.

Eine höher eingestellte I-Verstärkung verringert Restabweichungen. Ein zu hoher Einstellwert führt jedoch zu Instabilität (Oszillation).

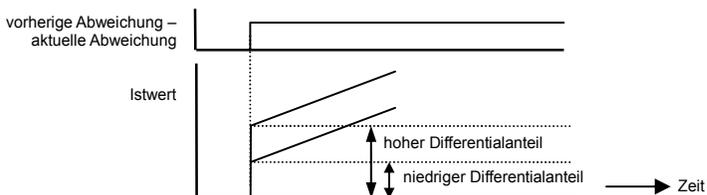


✧ Mit der Digital-Eingangsfunktion 52/53 (IDC) können I- und D-Anteil der PID-Regelung auf 0 gesetzt (gelöscht werden).

F 3 5 5 (Einstellparameter für den D-Anteil)

Dieser Parameter dient zum Einstellen der Differentialverstärkung der PID-Regelung. Diese Verstärkung bewirkt eine stärkere Reaktion auf schnellere Änderung der Abweichung.

Bitte beachten Sie, dass eine höher als notwendig eingestellter D-Anteil Verstärkung starke Schwankungen der Ausgangsfrequenz und infolgedessen einen instabilen Betrieb zur Folge haben kann.



✧ Mit der Digital-Eingangsfunktion 52/53 (IDC) können I- und D-Anteil der PID-Regelung auf 0 gesetzt (gelöscht werden).

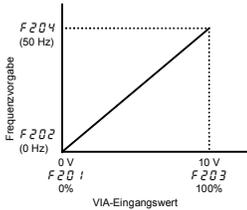
5) Einstellen des Analogeingangs für die Istwert-Rückführung

Skalieren Sie das Analogsignal am Analogeingang (VIA, VIB, VIC) für die Istwert-Rückführung, wie in Abschnitt 6.6.2 beschrieben.

Wenn der Istwert aus der Rückführung zu klein ist, kann die Skalierungs-Einstellung auch zur Verstärkungseinstellung verwendet werden.

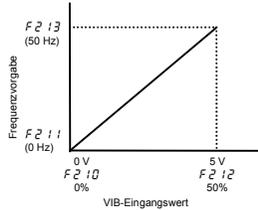
Beispiel einer 0...10 V

DC-Spannungseingangseinstellung



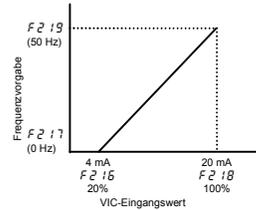
Beispiel einer 0...5 V

DC-Spannungseingangseinstellung



Beispiel einer 4...20 mA

DC-Stromeingangseinstellung

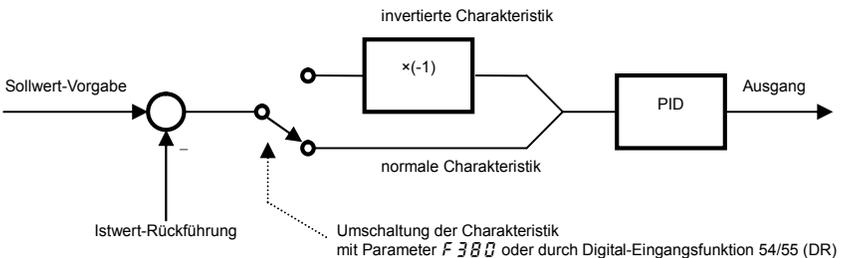


6) Einstellen einer Wartezeit vor dem Starten der PID-Regelung

Es kann eine Wartezeit zwischen Empfang des Startbefehls und Beginn der PID-Regelung festgelegt werden, um zu verhindern, dass die PID-Regelung eingreift, bevor sich das System nach dem Anlaufen stabilisiert hat. Während der mit Parameter $F359$ angegebenen Zeit ignoriert der Frequenzumrichter die Rückführungseingangssignale und führt den Betrieb mit der durch den Vorgabe-Sollwert festgelegten Frequenz aus. Die PID-Regelung wird nach Verstreichen der angegebenen Zeit gestartet.

7) Umschalten der Charakteristik der PID-Regelung

Das Vorzeichen der Abweichung (Differenz zwischen dem vorgegebenen Sollwert und dem rückgeführten Istwert) kann invertiert werden.



- Wenn die Charakteristik durch Parametereinstellung umgeschaltet werden soll
Bei Einstellung des Parameters $F380$ (Vorzeichen-Umkehr der Abweichung) auf 0 wird die Charakteristik invertiert.
- Wenn die Charakteristik über einen Digitaleingang umgeschaltet werden soll:
Wenn die Digital-Eingangsfunktion 54/55 (DR) aktiv ist, wird die Charakteristik invertiert.

Bei gleichzeitiger Auswahl der Invertierung über Parameter $F380$ und durch Digitaleingangs-Funktion 54/55 DR ist die normale Charakteristik wirksam!

6

6.21 Einstellen der Motorkonstanten

6.21.1 Einstellen der Motorkonstanten für Asynchronmotoren

\underline{uL} : Eckfrequenz 1	$F405$: Motor-Nennleistung
\underline{uLu} : Spannung bei Eckfrequenz 1	$F415$: Motor-Nennstrom
$F400$: Autotuning	$F416$: Motor-Leerlaufstrom
$F401$: Schlupfkompensation	$F417$: Motor-Nenn Drehzahl
$F402$: Automatische Drehmoment- verstärkung	$F459$: Trägheitsmoment-Verhältnis (Last : Rotor)

Um die Vektorregelung, automatische Drehmomentverstärkung oder automatisches Energiesparen zu verwenden, ist die Einstellung der Motorkonstanten erforderlich, z.B. durch automatisches Einmessen (=Autotuning) des Motors.

Zum Einstellen der Motorkonstanten stehen die folgenden drei Verfahren zur Verfügung. Geben Sie zuerst die Typenschilddaten des Motors ein, wenn Sie keinen Toshiba-Motor verwenden.

- 1) Verwenden der Makrofunktion zur Einstellung der Drehmomenterhöhung ($RU2$) zum Einstellen der Art der Motorregelung (Parameter $P\bar{t}$) und zum Ausführen des Autotunings ($F400$) in einem Schritt.
- 2) Einstellen der Art der Motorregelung ($P\bar{t}$) und Ausführen des Autotunings ($F400$) nacheinander.
- 3) Einstellen der Art der Motorregelung ($P\bar{t}$) und automatisches Berechnen der Motorkonstanten. Anschließend kann ein Autotuning durchgeführt werden (empfohlen).

Achtung!

Einstellungen für die Art der Motorregelung $P\bar{t}$: $\bar{2}$: Automatische Drehmomenterhöhung, $\bar{3}$: Vektorregelung, $\bar{4}$: Energiesparen, $\bar{5}$: Dynamisches Energiesparen.

Die folgenden Parameter entsprechend den Angaben auf dem Typenschild des Motors einstellen.

\underline{uL} : Eckfrequenz 1 (Nennfrequenz)
 \underline{uLu} : Eckfrequenz-Spannung 1 (Nennspannung)
 $F405$: Motornennleistung
 $F415$: Motornennstrom
 $F417$: Motor-Nenn Drehzahl

Bei Bedarf können weitere Motorkonstanten automatisch berechnet, eingemessen oder manuell angepasst werden.

[Möglichkeit 1: Einstellen durch Makro-Funktion]

Dies ist die einfachste Methode. Hierbei werden Vektorregelung und Autotuning gleichzeitig aktiviert.

Vor dem Autotuning müssen die Parameter \underline{uL} , \underline{uLu} , $F405$, $F415$, $F417$ eingestellt werden.

$RU2$ auf $\bar{1}$ einstellen (automatische Drehmomenterhöhung + Autotuning)

$RU2$ auf $\bar{2}$ einstellen (Vektorregelung + Autotuning).

$RU2$ auf $\bar{3}$ einstellen (Energiesparen + Autotuning)

Einzelheiten des Einstellverfahrens siehe Abschnitt 5.5.

[Möglichkeit 2: Vektorregelung und Autotuning unabhängig voneinander auswählen]

Vektorregelung (oder automatische Drehmomenterhöhung oder Energiespar-Regelung) und Autotuning werden nacheinander eingestellt. Nach Einstellen von $P\checkmark$ (Art der Motorregelung) muss das Autotuning aktiviert werden.

Vor dem Autotuning müssen die Parameter uL , $uL\checkmark$, $F405$, $F415$, $F417$ eingestellt werden.

$F400$ auf \checkmark (Autotuning aktiviert) einstellen

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$F400$	Autotuning	0: Autotuning deaktiviert 1: Initialisierung von $F402$ (nach Ausführung: 0) 2: Autotuning ausführen (nach Ausführung: 0) 3: - 4: Automatische Berechnung der Motorkonstanten (nach Ausführung: 0) 5: 4+2 (nach Ausführung: 0)	0

Vor dem Starten des Betriebs $F400$ auf \checkmark einstellen. Das Einmessen erfolgt beim nächsten Anlaufen.

☆ Vorsichtshinweise zum Autotuning

- (1) Autotuning erst nach Anschließen des Motors und bei völlig stillstehender Motowelle durchführen. Wenn Autotuning unmittelbar nach Stoppen des Betriebs durchgeführt wird, kann das Vorliegen einer Restspannung zu fehlerhaftem Einmessen führen.
- (2) Während des Einmessens wird eine Spannung an den Motor angelegt (Die Motorwelle rotiert nicht oder kaum). Während des Einmessens wird "Rt n" im Display am Bedienfeld angezeigt.
- (3) Das Einmessen erfolgt, wenn der Motor zum ersten Mal nach dem Einstellen von $F400$ auf \checkmark gestartet wird. Das Einmessen ist in der Regel nach drei Sekunden abgeschlossen. Wenn das Einmessen abgebrochen wird, kommt es zu einer Störung, wobei $E\checkmark n$ i angezeigt wird, und es werden keine Konstanten für diesen Motor gespeichert.
- (4) Schnelläufermotoren, Motoren mit hohem Schlupf und andere Spezialmotoren können evtl. nicht automatisch eingemessen werden. Diese Motoren müssen manuell eingerichtet werden wie weiter unten bei Auswahl 3 beschrieben.
- (5) Kräne und Winden mit ausreichend starken Schutzeinrichtungen wie mechanischen Bremsen versehen. Ohne ausreichend starke Schutzeinrichtungen besteht aufgrund des unzureichenden Motordrehmoments während des Einmessens die Gefahr des Stehenbleibens/Abstürzens der Last oder der Hebezeuge.
- (6) Wenn Autotuning nicht möglich ist oder wenn ein Autotuning-Fehler "E\checkmark n !" (trotz korrekt eingestellter Typenschild-Werte) angezeigt wird, mit Auswahl 4 manuell einmessen.

[Möglichkeit 3: Automatisches Einstellen von Vektorregelung und Motorkonstanten]

Nach dem Einstellen der Parameter uL , $uL\checkmark$, $F405$, $F415$ und $F417$ werden die Parameter $F402$ und $F416$ durch Berechnen der Motorkonstanten automatisch eingestellt.

$F400$ auf 4 (automatische Berechnung) einstellen

$F400=5$ einstellen, um das automatische Berechnen der Motorkonstanten das Autotuning in einem Schritt ausführen zu lassen. Dies ist die empfohlene Methode.

[Möglichkeit 4: Manuelles Einstellen der Vektorregelung und der Motorkonstanten]

Wenn während des Autotunings ($P\text{ } \varepsilon = 2$ oder 5) ein Einmessfehler " $\varepsilon \text{ } \varepsilon \text{ } n \text{ } !$ " angezeigt wird, obwohl die Motor-Typenschilddaten korrekt eingegeben wurden, oder wenn die Eigenschaften der Vektorregelung verbessert werden sollen, die Vektorregelung und die Motorkonstanten von Hand einstellen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 4 0 1</i>	Schlupfkompensation	0–150 (%)	50
<i>F 4 0 2</i>	Automatische Drehmomentverstärkung	0,1–30,0 (%)	Von der Leistung abhängig (siehe Abschnitt 11.4)
<i>F 4 0 5</i>	Motor-Nennleistung	0,01–22,00 (kW)	
<i>F 4 1 5</i>	Motor-Nennstrom	0,1–100,0 (A)	
<i>F 4 1 6</i>	Motor-Leerlaufstrom	10–90 (%)	
<i>F 4 1 7</i>	Motor-Nenn Drehzahl	100–64000 (min ⁻¹)	*1
<i>F 4 5 9</i>	Trägheitsmoment-Verhältnis Last : Rotor	0,1–100,0 (mal)	1,0
$\varepsilon \text{ } H \text{ } r$	Lastverhältnis 1 Motor:Frequenzumrichter	10–100 (%) / (A)	100

*1: Standardeinstellwerte hängen von der Einstellung im Einrichtmenü ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Einstellverfahren: Die folgenden Parameter einstellen:

- F 4 0 1*: Die Verstärkung für die Schlupfkompensation einstellen. Eine höhere Verstärkung verringert den Motorschlupf entsprechend. Nach Einstellen von *F 4 1 7* zur genaueren Einstellung *F 4 0 1* einstellen. Vorsicht – wenn ein größerer Wert als erforderlich eingestellt wird, kommt es zu Pendeln und anderweitig instabilem Betrieb.
- F 4 0 2*: Den Wicklungswiderstand des Motors einstellen. Drehmoment-Rückgänge aufgrund eines möglichen Spannungsabfalls während des Betriebs mit niedriger Drehzahl können durch Einstellen eines großen Werts in diesem Parameter verringert werden. Vorsicht – wenn ein größerer Wert als erforderlich eingestellt wird, kann es bei niedrigen Drehzahlen zu einem Anstieg des Stroms und infolgedessen zu stärkerer Erwärmung des Motors und einer Störung kommen. (Einstellungen entsprechend den tatsächlichen Betriebsbedingungen vornehmen.)
- F 4 0 5*: Die Nennleistung des Motors entsprechend dem Typenschild oder Prüfbericht des Motors einstellen.
- F 4 1 5*: Den Nennstrom des Motors einstellen. Nennstrom siehe Typenschild oder Prüfbericht des Motors.
- F 4 1 6*: Das Verhältnis von Motor-Leerlaufstrom zu Nennstrom einstellen. Den Wert in % eingeben, der sich durch Dividieren des im Prüfbericht des Motors angegebenen Leerlaufstroms durch den Nennstrom ergibt. Durch Erhöhen dieses Werts wird der Erregerstrom erhöht.
- F 4 1 7*: Die Nenn Drehzahl des Motors einstellen. Siehe Typenschild oder Prüfbericht des Motors.

☆ Einstellverfahren für das Lastträgheitsmoment

- F 4 5 9*: Reguliert das Überschwingverhalten. Ein höherer Wert ergibt ein geringeres Überschwingen am Ende des Hoch-/Runterlaufs. In den Werkseinstellungen ist der Wert für gleiche Trägheitsmomente der Last und des Rotors eingestellt. Wenn das Verhältnis der Trägheitsmomente nicht 1 ist, einen Wert einstellen, der dem tatsächlichen Verhältnis entspricht.

$\varepsilon \text{ } H \text{ } r$: Wenn die Nennleistung des Motors eine Stufe kleiner als die des Frequenzumrichters ist, die Ansprechschwelle des Motor-Überlastschutzes entsprechend dem Nennstrom des Motors senken.

Für eine optimale Funktion der sensorlosen Vektorregelung sollte die Nennleistung des Motors nicht mehr als zwei Stufen kleiner sein als die des Frequenzumrichters. Wählen Sie gegebenenfalls mit dem Parameter $P\text{ } \varepsilon$ eine U/f-Regelung aus (0, 1 oder 7).



6.21.2 Einstellen der Motorkonstanten für PM-Motoren

uL :	Eckfrequenz 1	F417 :	Motor-Nenn Drehzahl
uL u :	Spannung bei Eckfrequenz 1	F459 :	Trägheitsmoment-Verhältnis (Last:Rotor)
F400 :	Autotuning	F912 :	q-Achsen-Induktivität (/Phase)
F402 :	Automatische Drehmoment- verstärkung	F913 :	d-Achsen-Induktivität (/Phase)
F405 :	Motornennleistung	F915 :	PM-Steuermodus
F415 :	Motornennstrom		

Für Permanentmagnet-Motoren (Synchronmotoren) ist die Verwendung einer speziellen Vektorregelung erforderlich. Die Art der Motorregelung (Parameter P_{ξ}) sollte auf ξ eingestellt werden.

Achtung!

Bei Einstellen des V/F-Steuermodus $P_{\xi} = \xi$: Vektorregelung für PM-Motor

Die folgenden Parameter entsprechend den Angaben auf dem Typenschild des Motors einstellen.

- uL** : Eckfrequenz 1 (Nennfrequenz), aus der Gegen-EMK berechnet
- uL u** : Eckfrequenz-Spannung 1 (Nennspannung), aus der Gegen-EMK berechnet
- F405**: Motornennleistung
- F415**: Motornennstrom
- F417**: Motor-Nenn Drehzahl
- F912**: Q-Achsen-Induktivität pro Phase
- F913**: D-Achsen-Induktivität pro Phase

[Möglichkeit 1: Einstellen von PM-Motorregelung und Autotuning]

Nach Einstellen von $P_{\xi} = \xi$ erfolgt Autotuning.

Den Autotuning-Parameter **F400** auf **2** (Autotuning aktiviert) einstellen

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F400	Autotuning	0: Autotuning deaktiviert 1: Initialisierung von F402, F912, F913 (nach Ausführung: 0) 2: Autotuning ausgeführt (nach Ausführung: 0) 3: - 4: - 5: -	0

Hinweis 1)

Wenn Parameter $P_{\xi} = \xi$ ausgewählt ist, haben die Einstellungen **F400=3** bis **5** keine Funktion.

Vor dem Starten des Betriebs $F402$ auf 2 einstellen. Das Einmessen erfolgt beim nächsten Anlaufen.

☆ **Vorsichtshinweise zum Autotuning**

- (1) Autotuning erst nach Anschließen des Motors und bei völlig stillstehender Motorwelle durchführen. Wenn Autotuning unmittelbar nach Stoppen des Betriebs durchgeführt wird, kann das Vorliegen einer Restspannung zu fehlerhaftem Einmessen führen.
- (2) Während des Einmessens wird eine Spannung an den Motor angelegt (Die Motorwelle rotiert nicht oder kaum). Während des Einmessens wird "P L n" im Display am Bedienfeld angezeigt.
- (3) Das Einmessen erfolgt, wenn der Motor zum ersten Mal nach dem Einstellen von $F402$ auf 2 gestartet wird. Das Einmessen ist in der Regel nach drei Sekunden abgeschlossen. Wenn das Einmessen abgebrochen wird, kommt es zu einer Störung, wobei $E L n i$ angezeigt wird, und es werden keine Konstanten für diesen Motor gespeichert.
- (4) Schnellläufermotoren, Motoren mit hohem Schlupf und andere Spezialmotoren können evtl. nicht automatisch eingemessen werden. Diese Motoren müssen manuell eingerichtet werden wie weiter unten bei Auswahl 3 beschrieben.
- (5) Kräne und Winden mit ausreichend starken Schutzeinrichtungen wie mechanischen Bremsen versehen. Ohne ausreichend starke Schutzeinrichtungen besteht aufgrund des unzureichenden Motordrehmoments während des Einmessens die Gefahr des Stehenbleibens/Abstürzens der Last oder der Hebezeuge.
- (6) Wenn Autotuning nicht möglich ist oder wenn ein Autotuning-Fehler "E L n i" (trotz korrekt eingestellter Typenschild-Werte) angezeigt wird, mit Auswahl 4 manuell einmessen.

[Möglichkeit 2: Einstellen von PM-Motor-Steuerung und manuelles Einstellen]

Wenn während des Autotunings ein Einmessfehler "E L n i" angezeigt wird oder wenn die Eigenschaften der Motorregelung verbessert werden sollen, Motorkonstanten manuell einstellen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$F402$	Automatischer Drehmomenterhöhungswert	0,1–30,0 (%)	Von der Leistung abhängig (siehe Abschnitt 11.4)
$F405$	Motor-Nennleistung	0,01–22,00 (kW)	
$F415$	Motor-Nennstrom	0,1–100,0 (A)	*1
$F417$	Motor-Nenn Drehzahl	100–64000 (min^{-1})	
$F459$	Trägheitsmoment-Verhältnis (Last:Rotor)	0,1–100,0 (mal)	1,0
$F912$	Q-Achsen-Induktivität pro Phase	0,01–650,0 (mH)	10,00
$F913$	D-Achsen-Induktivität pro Phase	0,01–650,0 (mH)	10,00
$t H r$	Lastverhältnis 1 (Motor:Frequenzumrichter)	10–100 (%) / (A)	100

*1: Standardeinstellwerte hängen von der Einrichtmenü-Einstellung ab.

Einstellverfahren: Die folgenden Parameter einstellen:

$F402$: Den Wicklungswiderstand des Motors einstellen. Drehmoment-Rückgänge aufgrund eines möglichen Spannungsabfalls während des Betriebs mit niedriger Drehzahl können durch Einstellen eines großen Werts in diesem Parameter verringert werden. Vorsicht – wenn ein größerer Wert als erforderlich eingestellt wird, kann es bei niedrigen Drehzahlen zu einem Anstieg des Stroms und infolgedessen zu stärkerer Erwärmung des Motors und einer Störung kommen. (Einstellungen entsprechend den tatsächlichen Betriebsbedingungen vornehmen.)

$F405$: Die Nennleistung des Motors entsprechend dem Typenschild oder Prüfbericht des Motors einstellen.

$F415$: Den Nennstrom des Motors einstellen. Nennstrom siehe Typenschild oder Prüfbericht des Motors.

$F417$: Die Nenn Drehzahl des Motors einstellen. Siehe Typenschild oder Prüfbericht des Motors.

☆ Einstellen des Lastträgheitsmoments

F 459: Reguliert das Überschwingverhalten. Ein höherer Wert ergibt ein geringeres Überschwingen am Ende des Hoch-/Runterlaufs. In den Werkseinstellungen ist der Wert für gleiche Trägheitsmomente der Last und des Rotors eingestellt. Wenn das Verhältnis der Trägheitsmomente nicht 1 ist, einen Wert einstellen, der dem tatsächlichen Verhältnis entspricht.

t H r: Wenn die Nennleistung des Motors eine Stufe kleiner als die des Frequenzumrichters ist, die Ansprechschwelle des Motor-Überlastschutzes entsprechend dem Nennstrom des Motors senken.

Für eine optimale Funktion der sensorlosen Vektorregelung sollte die Nennleistung des Motors nicht mehr als zwei Stufen kleiner sein als die des Frequenzumrichters.

[Möglichkeit 3: PM-Motor-Steuerung und Optimierung des Anlauf-Drehmoments]

Wenn auch nach erfolgtem Autotuning das Anlaufmoment nicht ausreicht, *F 915* auf 4 einstellen, um die Optimierung des Anfangsdrehmoments zu aktivieren.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 915</i>	PM-Steuermodus	0: Modus 0 1: Modus 1 2: Modus 2 3: Modus 3 4: Modus 4	3

- ☆ *F 915* = 0 : Ohne Lageerkennung (Motorwelle kann sich beim Anlaufen kurzzeitig in die Gegenrichtung drehen)
 - 1 : Rotorlageerkennung für Motor mit hoher Schenkeligkeit
 - 2 : Rotorlageerkennung für Motor mit hoher Schenkeligkeit, Optimierung des Anlauf-Drehmoments
 - 3 : Rotorlageerkennung für Motor mit geringer Schenkeligkeit
 - 4 : Rotorlageerkennung für Motor mit geringer Schenkeligkeit, Optimierung des Anlauf-Drehmoments

Die Schenkeligkeit bezeichnet das Verhältnis der Querinduktivität L_q zur Längsinduktivität L_d .

Hinweis 2)

F 412, F 458, F 460 bis *F 467, F 480* bis *F 499* (motorspezifische Koeffizienten 1 bis 11) sind im Werk eingestellte Festparameter. Die Werte dieser Parameter nicht ändern.

6

6.22 Drehmomentbegrenzung

6.22.1 Umschalten der Drehmomentbegrenzung

F441 : Drehmomentgrenze 1
(motorischer Betrieb)

F445 : Drehmomentgrenze 2
(generatorischer Betrieb)

F443 : Drehmomentgrenze 1
(generatorischer Betrieb)

F454 : Drehmomentbegrenzung im
Feldschwächungsbereich

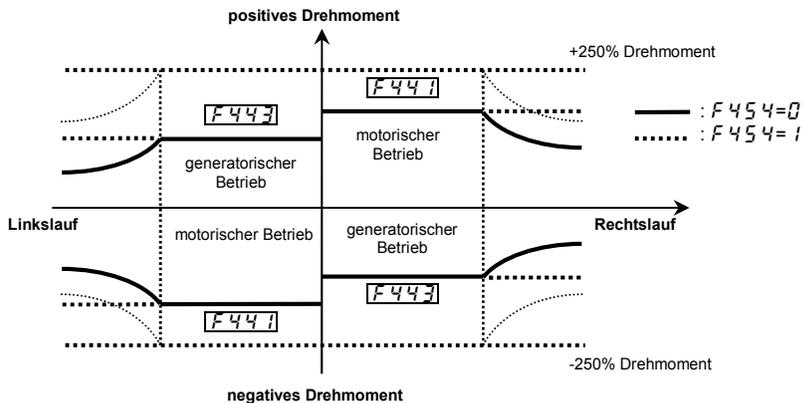
F444 : Drehmomentgrenze 2
(motorischer Betrieb)

- Funktion

Diese Funktion senkt (erhöht) die Ausgangsfrequenz wenn das Drehmoment den eingestellten Grenzwert für den motorischen (generatorischen) Betrieb erreicht. Durch Einstellen der Drehmomentgrenzen auf 250% wird die Funktion deaktiviert.

Für den Feldschwächbereich kann zwischen konstanter Leistungsgrenze und konstanter Drehmomentgrenze gewählt werden.

■ Einstellungen



Für den Feldschwächbereich kann mit Parameter $F454$ zwischen konstanter Ausgangsleistung ($F454=0$: Werkseinstellung) oder konstantem Drehmoment ($F454=1$) gewählt werden.

Bei Auswahl der Einstellung „konstantes Drehmoment“ sollte der Parameter $F307=1$ (Begrenzung der Ausgangsspannung) eingestellt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
<i>F 4 4 1</i>	Drehmomentgrenze 1 (motorischer Betrieb)	0,0–249,9 (%), 250,0: Deaktiviert	250,0
<i>F 4 4 3</i>	Drehmomentgrenze 1 (generatorischer Betrieb)	0,0–249,9 (%), 250,0: Deaktiviert	250,0
<i>F.4 5 4</i>	Drehmomentbegrenzung im Feldschwächungsbereich	0: Leistung konstant 1: Drehmoment konstant	0

Mit den Parametern können jeweils zwei verschiedene Drehmomentgrenzen für motorischen Betrieb und für generatorischen Betrieb eingestellt werden.

Einstellung zum Umschalten über einen Eingang siehe Abschnitt 7.2.1.

Drehmomentgrenze 1 (motorischer Betrieb): *F 4 4 1*

Drehmomentgrenze 1 (generatorischer Betrieb): *F 4 4 3*

Drehmomentgrenze 2 (motorischer Betrieb) : *F 4 4 4*

Drehmomentgrenze 2 (generatorischer Betrieb): *F 4 4 5*

Hinweis: Wenn der mit *F 5 0 1* eingestellte Wert (Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion) kleiner als der Drehmomentbegrenzungswert ist, wird das Drehmoment durch die Einstellung von *F 5 0 1* begrenzt.

6.22.2 Drehmomentbegrenzung während Hoch-/Runterlauf

F 4 5 1 : Hochlauf-/Runterlauf bei Betrieb mit Drehmomentbegrenzung

• Funktion:

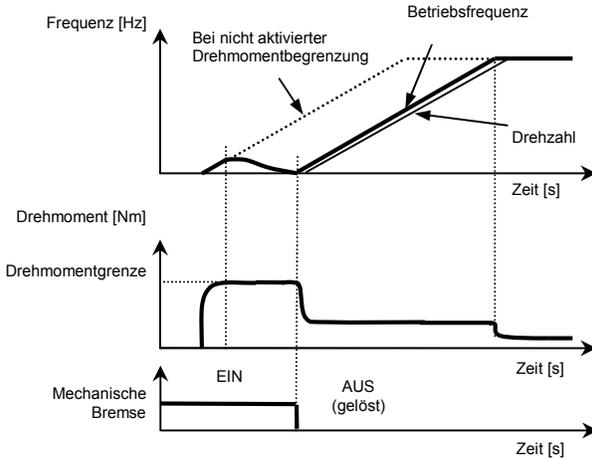
Die Verwendung dieser Funktion in Kombination mit der mechanischen Bremse eines Hebezeugs (wie Kran oder Winde) macht es möglich, die Zeit bis zum Einsetzen der Bremswirkung zu minimieren, und verhindert so, dass die Last aufgrund eines Rückgangs des Drehmoments abstürzt. Überdies verbessert sie das Ansprechverhalten des Motors bei niedrigen Drehzahlen und verhindert ein Absacken der Last.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F 4 5 1</i>	Hochlauf-/Runterlauf bei Betrieb mit Drehmomentbegrenzung	0: Frequenz senken (anheben) 1: Hoch-/Runterlauf fortsetzen	0

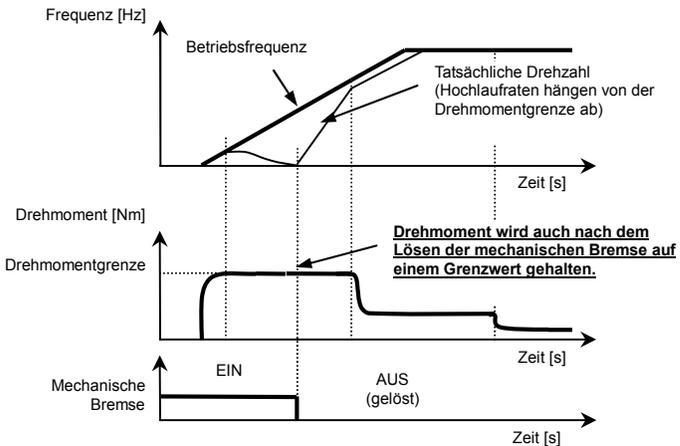
(1) $F 45 \ i = \bar{0}$ (Frequenz senken (anheben))

Die Drehmomentbegrenzung verhindert eine Erhöhung der Betriebsfrequenz. In diesem Modus wird daher die Drehzahl immer synchron mit der Frequenz gehalten. Die Betriebsfrequenz beginnt wieder anzusteigen, wenn das Drehmoment nach Lösen der mechanischen Bremse abnimmt, so dass die zum Erreichen der Sollfrequenz erforderliche Zeit gleich der Summe der Einsetzverzögerung der mechanischen Bremse und der Hochlaufzeit ist.



(2) $F 45 \ i = 1$ (Hoch-/Runterlauf fortsetzen)

Die Frequenz steigt auch bei Drehmomentbegrenzung weiter an. Die Verwendung dieser Funktion verhindert, dass die Last absackt, und verbessert das Ansprechverhalten des Motors bei niedrigen Drehzahlen.



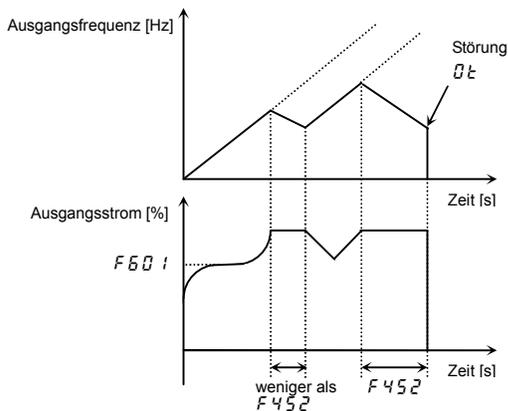
6.22.3 Störungsmeldung bei Betrieb an der Stromgrenze

F452 : Ansprechzeit für Störungsmeldung bei motorischem Betrieb an der Stromgrenze

• Funktion:
 Diese Funktion schützt Hebezeuge vor Absacken, indem die Störungsmeldung wegen Überdrehmoment (σt) ausgegeben wird, wenn der Antrieb für eine einstellbare Zeit überlastet wurde, d.h. wenn die Strom-Soft-Stall Funktion (reduziert die Frequenz) für diese Zeit aktiv war.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F452	Ansprechzeit für Störungsmeldung bei motorischen Betrieb an der Stromgrenze	0,00–10,00 (s)	0,00



6

6.23 Hochlauf-/Runterlauf rampen 1, 2 und 3

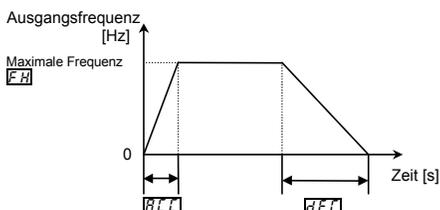
6.23.1 Auswählen von Rampenformen für Hochlauf/Runterlauf

- ACC** : Hochlaufzeit 1
- DEC** : Runterlaufzeit 1
- F502** : Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 1
- F506** : Einstellwert für Untergrenze S-Kurve
- F507** : Einstellwert für Obergrenze S-Kurve

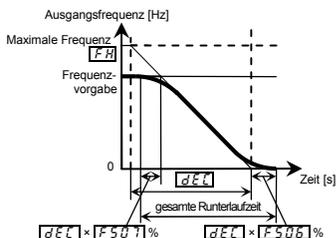
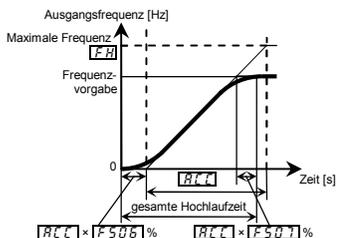
- Funktion
Diese Parameter dienen dazu, eine zweckmäßige Hochlauf/Runterlauf-Rampenform auszuwählen.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
F502	Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 1	0: Linear, 1: S-Rampenform 1 2: S-Rampenform 2	0
F506	Dauer zu Beginn der S-Rampe	0-50 (%)	10
F507	Dauer am Ende der S-Rampe	0-50 (%)	10

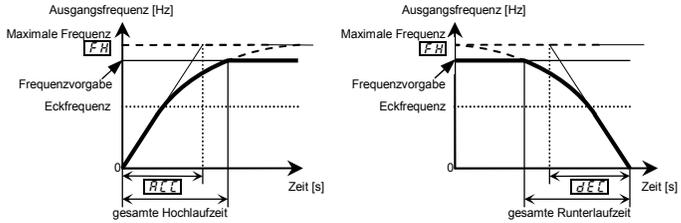
- 1) Linearer Hochlauf/Runterlauf
Eine allgemein übliche Hochlauf/Runterlauf-Rampenform.
Diese Rampenform kann meistens verwendet werden.



- 2) Hochlauf/Runterlauf mit S-Rampenform 1
Diese Rampenform auswählen, um den Motor schnell in einen hohen Drehzahlbereich (mit einer Frequenz von 50 Hz oder höher) hochlaufen bzw. aus einem solchen runterlaufen zu lassen oder um die beim Hochlauf/Runterlauf auftretenden Stöße zu minimieren. Diese Rampenform eignet sich für pneumatische Transporteinrichtungen.



- 3) Hochlauf/Runterlauf mit S-Rampenform 2
 Diese Rampenform auswählen, um den Motor im Feldschwächbereich (niedriges verfügbares Beschleunigungsmoment) langsamer hoch- und runterlaufen zu lassen. Diese Rampenform eignet sich z.B. für schnell laufende Spindelantriebe.



6.23.2 Umschalten zwischen Hochlauf-/Runterlaufzeiten 1, 2, 3

- F500**: Hochlaufzeit 2
- F501**: Runterlaufzeit 2
- F503**: Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 2
- F504**: Hochlauf/Runterlauf-Rampenform
- F505**: Umschaltfrequenz zwischen den Hochlauf-/Runterlauf-Rampen 1 und 2
- F510**: Hochlaufzeit 3
- F511**: Runterlaufzeit 3
- F512**: Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 3
- F513**: Umschaltfrequenz zwischen den Hochlauf-/Runterlauf-Rampen 2 und 3
- F519**: Zeiteinheit für Hochlauf/Runterlauf

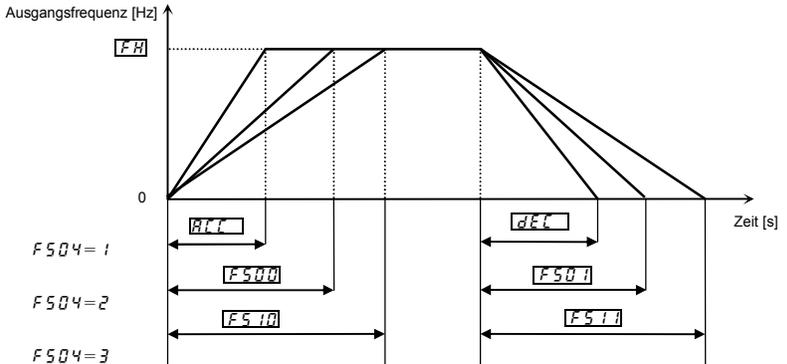
- Funktion
 Drei unterschiedliche Hochlaufzeiten und Runterlaufzeiten können angegeben werden. Die folgenden Verfahren zum Auswählen oder Umschalten stehen zur Verfügung:
 - 1) Auswahl über Parametereinstellung
 - 2) Automatisches Umschalten bei Erreichen von Frequenzschwellen
 - 3) Umschalten über Digital-Eingangsfunktionen

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F500	Hochlaufzeit 2	0,0–3600 (0,00–360,0) [s]	10,0
F501	Runterlaufzeit 2	0,0–3600 (0,00–360,0) [s]	10,0
F504	Auswahl der aktiven Hoch-/Runterlauf-Rampe	1: Hochlauf/Runterlauf 1 2: Hochlauf/Runterlauf 2 3: Hochlauf/Runterlauf 3	1
F510	Hochlaufzeit 3	0,0–3600 (0,00–360,0) [s]	10,0
F511	Runterlaufzeit 3	0,0–3600 (0,00–360,0) [s]	10,0
F519	Zeiteinheit für Hochlauf/Runterlauf	0: - 1: Einheit 0,01 s (nach Ausführung: 0) 2: Einheit 0,1s (nach Ausführung: 0)	0

☆ Die Werkseinstellung ist die Einheit 0,1 s. Die Zeiteinheit für Hochlauf/Runterlauf kann durch Einstellen von **F519=1** auf die Einheit 0,01 s umgeschaltet werden. Der Wert von **F519** kehrt nach erfolgter Einstellung auf 0 zurück.

6

1) Auswahl über Parametereinstellung

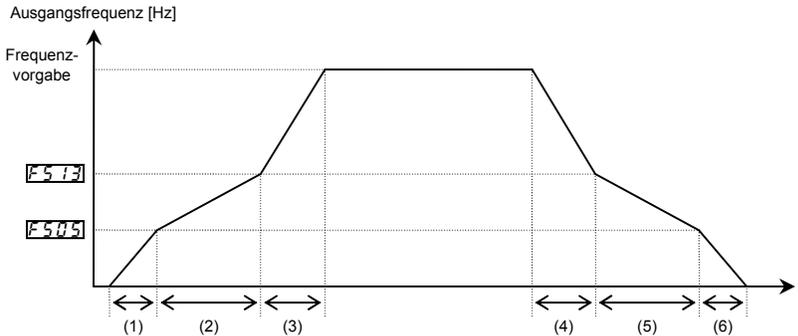


Standardmäßig ist die Hochlauf-/Runterlaufzeit 1 aktiv. Die Hochlauf-/Runterlaufzeiten 2 und 3 können durch Ändern der Einstellung von $F504$ ausgewählt werden.
 Aktiviert, wenn $F\beta\beta\beta = 1$ (Befehlsvorgabe über Bedienfeld)

2) Automatisches Umschalten der Hochlauf-/Runterlaufzeiten bei Erreichen einstellbarer Frequenzwerte.

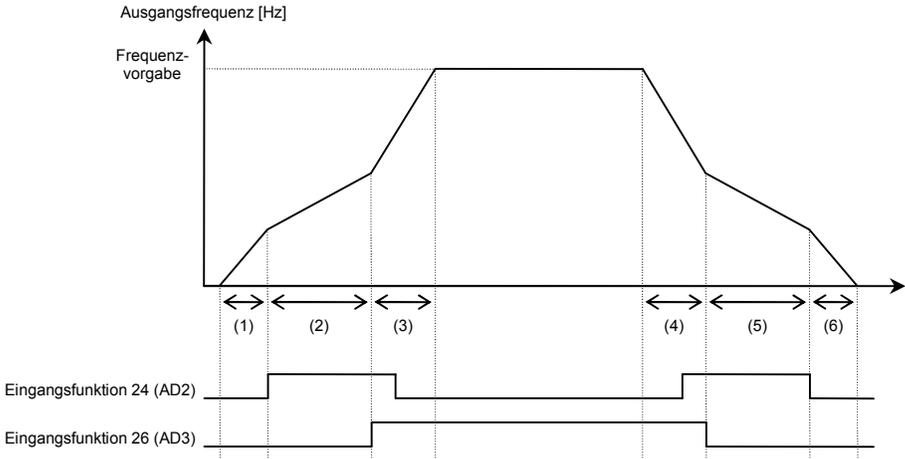
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
$F505$	Erste Umschaltfrequenz zwischen Hochlauf-/Runterlaufzeiten	0,0 (deaktiviert) 0,1– U_{LL} (Hz)	0,0
$F513$	Zweite Umschaltfrequenz zwischen Hochlauf-/Runterlaufzeiten	0,0 (deaktiviert) 0,1– U_{LL} (Hz)	0,0

Hinweis: Hochlauf-/Runterlauf-Rampenformen werden in der Reihenfolge der Frequenzwerte von Rampenform 1 → 2 und von Rampenform 2 → 3 umgeschaltet.
 Wenn zum Beispiel $F505$ größer als $F513$ ist, werden unterhalb von $F513$ die Rampen 1 aktiv.



- (1) Hochlauf mit der Hochlaufzeit $\beta\beta\beta$
- (2) Hochlauf mit der Hochlaufzeit $F500$
- (3) Hochlauf mit der Hochlaufzeit $F510$
- (4) Runterlauf mit der Runterlaufzeit $F511$
- (5) Runterlauf mit der Runterlaufzeit $F501$
- (6) Runterlauf mit der Runterlaufzeit $\beta\beta\beta$

3) Umschalten der Hochlauf-/Runterlauf rampen mit Digital-Eingangssignalen



■ Einstellen der Parameter

a) Umschaltung über Digitaleingänge:
Parameter f_{115} auf 0 einstellen.

b) Zum Umschalten z.B. die Eingänge S2 und S3 verwenden. (Es können auch andere Digitaleingänge verwendet werden.)

S2: Hochlauf/Runterlauf-Umschaltsignal 1: Digital-Eingangsfunktion 24/25 (AD2)

S3: Hochlauf/Runterlauf-Umschaltsignal 2: Digital-Eingangsfunktion 26/27 (AD3)

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellwert
f_{115}	Digital-Eingangsfunktion des Eingangs S2	0–203	24 (zweiter Hochlauf-/Runterlauf)
f_{116}	Digital-Eingangsfunktion des Eingangs S3	0–203	26 (dritter Hochlauf-/Runterlauf)

■ Hochlauf/Runterlauf-Rampenform

Hochlauf/Runterlauf-Rampenformen können mittels der Parameter für Hochlauf/Runterlauf 1, 2 und 3 einzeln zugewiesen werden.

- 1) Linearer Hochlauf/Runterlauf
- 2) Hochlauf/Runterlauf mit S-Rampenform 1
- 3) Hochlauf/Runterlauf mit S-Rampenform 2

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
f_{502}	Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 1	0: Linear	0
f_{503}	Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 2	1: S-Rampenform 1	0
f_{512}	Rampenform für Hochlauf/Runterlauf 3	2: S-Rampenform 2	0

✧ Zur Erläuterung der Hochlauf-/Runterlauf-Rampenformen siehe 6.23.1.

✧ Die Einstellungen der Parameter f_{505} und f_{507} (Dauer zu Beginn und am Ende der S-Rampe) gelten für jede Hochlauf-/Runterlauf-S-Rampe angewendet.

6

6.24 Schutzfunktionen

6.24.1 Elektronischer Motorschutz

LR: Lastverhältnis 1 Motor : Frequenzumrichter

F173: Lastverhältnis 2 Motor : Frequenzumrichter

F607: Zulässige Dauer für 150% Motor-Überlast

F632: Speichern des Lastzustands bei Netz-Aus

- Funktion
Dieser Parameter gestattet die Auswahl des geeigneten Schutzverhaltens des elektronischen Motorschutzes entsprechend der Nennleistung und der Charakteristik von zwei Motoren.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>LR</i>	Lastverhältnis 1 Motor : Frequenzumrichter	10–100 (%) / (A)	100
<i>F173</i>	Lastverhältnis 2 Motor : Frequenzumrichter	10–100 (%) / (A)	100
<i>F607</i>	Zulässige Dauer für 150% Motorbelastung	10–2400 (s)	300
<i>F632</i>	Speichern des Lastzustands bei Netz-Aus	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0

Genauerer siehe Abschnitt 3.5.

Hinweis 1: 100% (Werkseinstellung) entspricht dem auf dem Typenschild angegebenen Nennausgangsstrom.

6

6.24.2 Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion

F601: Ansprechschwelle 1 der Strom-Soft-Stall-Funktion

F185: Ansprechschwelle 2 der Strom-Soft-Stall-Funktion

 Achtung!	
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Die Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion (<i>F601</i>) nicht extrem niedrig einstellen. Wenn der Parameter "Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion" (<i>F601</i>) in Höhe des Leerlaufstrom des Motors oder niedriger eingestellt wird, kann der Frequenzumrichter den Motor nicht ordnungsgemäß betreiben. Unter normalen Einsatzbedingungen den Parameter "Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion" (<i>F601</i>) nicht niedriger als 30 [%] einstellen. • Wenn der Wert 200 [%] eingestellt wird, ist die Strom-Soft-Stall-Funktion deaktiviert, d.h. die Frequenz wird dem Ausgangsstrom nicht angepasst.
	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Soft-Stall-Funktionen der Funktionsweise des Systems entsprechen, um unvorhergesehene Betriebszustände zu vermeiden.

- Funktion
Die Strom-Soft-Stall-Funktion erniedrigt (erhöht) die Frequenz im motorischen (generatorischen) Betrieb, wenn der Ausgangsstrom den mit *F601* angegebenen Wert überschreitet. Dadurch kann der Ausgangsstrom verringert werden.

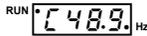
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F601</i>	Ansprechschwelle 1 der Strom-Soft-Stall-Funktion	10–199 (%) / (A), 200: Deaktiviert	150
<i>F185</i>	Ansprechschwelle 2 der Strom-Soft-Stall-Funktion		

[Display-Anzeige während der Aktivität der Strom-Soft-Stall-Funktion]

Wenn ein Ausgangsstrom fließt, der die Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion überschreitet, wird die Ausgangsfrequenz angepasst. In der Display-Anzeige links vom Frequenzwert wird blinkend "C" angezeigt.

Beispiel einer Anzeige:



✧ Das Umschalten von F601 auf F185 kann mit der Digital-Eingangsfunktion 32/33 (OCS2) erfolgen. Genaueres siehe Abschnitt 6.4.1.

Hinweis 1: 100% (Werkseinstellung) entspricht dem auf dem Typenschild angegebenen Nennausgangsstrom.

6.24.3 Störungsquittierung

F602: Störungsquittierung

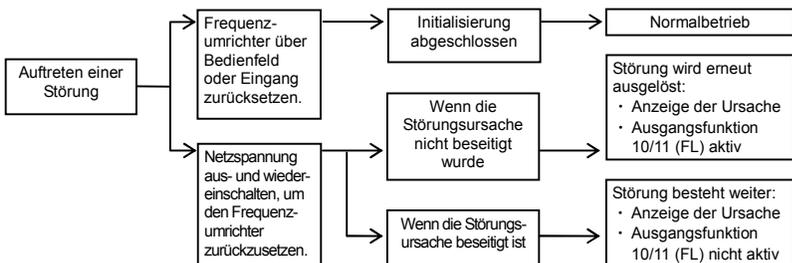
- Funktion
Nach Auftreten einer Störung speichert diese Funktion den Störungszustand und gespeicherte Störungsinformationen können auch nach Aus- und Wiedereinschalten angezeigt werden. Eine Störung kann dann nicht durch Ausschalten der Spannungsversorgung quittiert werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F602	Störungsquittierung	0: Störungen werden durch Ausschalten der Netzspannung quittiert 1: Störungen bleiben bei Ausschalten der Netzspannung bestehen	0

- ✧ Die Ursachen von bis zu acht in der Vergangenheit aufgetretenen Störungen können in der Statusanzeige angezeigt werden. (Siehe Abschnitt 8.3)
- ✧ Die bei Auftreten einer Störung in der Statusanzeige angezeigten Daten werden bei Ausschalten der Netzspannung gelöscht. Die Detailanzeige dient zum Überprüfen der Historie bisheriger Störungen. (Siehe Abschnitt 8.2.2)
- ✧ Störungsinformationen bleiben auch beim Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung während automatischer Wiederanlaufversuche erhalten.

■ Ablaufdiagramm für F602=1



6.24.4 Nothalt

F515: Runterlaufzeit bei Nothalt

F603: Art des Anhaltens bei Nothalt

F604: Dauer der Gleichstrombremsung bei Nothalt

- Funktion
Bei Auslösen eines Nothalts wird die Störung **E** angezeigt und wird die Ausgangsfunktion 10/11 (FL) aktiviert.
Wenn **F603** auf **2** (Nothalt-Gleichstrombremsung) eingestellt ist, müssen **F251** (Stromstärke bei Gleichstrombremsung) und **F604** (Dauer der Gleichstrombremsung bei Nothalt) eingestellt werden. Wenn **F603** auf **3** (Runterlauf-Stopp) eingestellt ist, muss **F515** (Runterlaufzeit bei Nothalt) eingestellt werden.

1) Nothalt über Digitaleingang

Ein Nothalt kann mit einem Öffner oder einen Schließer ausgelöst werden. Entsprechend folgender Vorgehensweise einem Eingang eine Funktion zuweisen und ein Anhalteverfahren auswählen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F515	Runterlaufzeit bei Nothalt	0,0–3600 (360,0) (s)	10,0
F603	Art des Anhaltens bei Nothalt	0: Freilauf-Stopp 1: Runterlauf-Stopp 2: Nothalt-Gleichstrombremsung 3: Runterlauf-Stopp (F515) 4: Schneller Runterlauf-Stopp 5: Dynamischer schneller Runterlauf-Stopp	0
F604	Dauer der Gleichstrombremsung bei Nothalt	0,0–25,5 (s)	1,0
F251	Stromstärke bei Gleichstrombremsung	0 ~ 100 (%)	50



[Einstellbeispiel] Zuweisung der Nothaltfunktion zum Eingang S2 (Öffnerkontakt)

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F114	Funktionsauswahl für Digitaleingang S1	0–203	21: EXT (Nothalt über Digitaleingangssignal)

Der Einstellwert 20 entspricht dem nicht invertierten Signal.

Hinweis 1) Nothalt über die Eingangsfunktion 20/21 (EXT) ist auch bei Bedienfeldsteuerung (Parameter $\text{CND} = 1$) möglich.

2) Nothalt über das Bedienfeld

Nothalt über das Bedienfeld ist möglich, während der Frequenzumrichter nicht im Bedienfeld-Steuermodus ist.

Zweimaliges Drücken der STOP-Taste im Bedienfeld:

- (1) STOP-Taste drücken "EFFF" blinkt.
- (2) STOP-Taste noch einmal drückenentsprechend der Einstellung des Parameters **F603** erfolgt ein Nothalt.
Danach wird "E" angezeigt und die Digital-Ausgangsfunktion 10/11 (FL) ist aktiv.

Hinweis 2) Solange ein Nothalt-Befehl an einem der Digitaleingänge aktiv ist, kann die Störung "E" nicht zurückgesetzt werden.

6.24.5 Ausgangsseitige Phasenausfallerkennung

F605: Ausgangsseitige Phasenausfallerkennung

- Funktion
Dieser Parameter erkennt einen ausgangsseitigen Phasenausfall. Wenn der Phasenausfall mindestens eine Sekunde lang anhält, kommt wird die Störung *EPH0* aktiv.
F605 auf 5 einstellen, wenn die Verbindung zwischen Motor und Frequenzumrichter elektrisch unterbrochen werden muss.
Bei Spezialmotoren wie Schnellläufermotoren können Erkennungsfehler auftreten.

F605=0: Keine Störung (Phasenausfallerkennung deaktiviert).

F605=1: Bei eingeschalteter Netzspannung ist die Phasenausfallerkennung nur beim ersten Starten des Betriebs aktiviert. Die Störung wird ausgelöst wenn der Phasenausfall mindestens eine Sekunde lang anhält.

F605=2: Der Frequenzumrichter prüft bei jedem Starten des Betriebs auf ausgangsseitige Phasenausfälle. Die Störung wird ausgelöst wenn der Phasenausfall mindestens eine Sekunde lang anhält.

F605=3: Der Frequenzumrichter prüft während des Betriebs auf ausgangsseitige Phasenausfälle. Die Störung wird ausgelöst wenn der Phasenausfall mindestens eine Sekunde lang anhält.

F605=4: Der Frequenzumrichter prüft beim Starten und während des Betriebs auf ausgangsseitige Phasenausfälle. Die Störung wird ausgelöst wenn der Phasenausfall mindestens eine Sekunde lang anhält.

F605=5: Wenn der Frequenzumrichter einen Ausfall aller Phasen erkennt, wird der Betrieb automatisch wieder aufgenommen nachdem die Verbindung wieder hergestellt wurde. Beim Wiederanlauf nach einem kurzzeitigen Netzspannungsausfall prüft der Frequenzumrichter nicht auf ausgangsseitige Phasenausfälle.

Hinweis 1) Eine Kontrolle auf ausgangsseitige Phasenausfälle erfolgt während des Autotunings ungeachtet der Einstellung dieses Parameters.

Hinweis 2) Wenn Parameter *Pt=5* oder *5* eingestellt ist, können die Einstellungen *F605=3* bis *5* nicht genutzt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F605</i>	Ausgangsseitige Phasenausfallerkennung	0: Deaktiviert 1: Beim ersten Start des Motors (nur einmal nach dem Einschalten) 2: Bei jedem Start des Motors 3: Während des Betriebs 4: Beim Start + während des Betriebs 5: Erkennung ausgangsseitiger Trennung	0

6.24.6 Eingangsseitige Phasenausfallerkennung

F608: Eingangsseitige Phasenausfallerkennung

- Funktion

Dieser Parameter erkennt einen eingangsseitigen Phasenausfall. Wenn die Bedingung mindestens einige Minuten lang anhält, wird die Störung $\mathcal{E}PH$! ausgelöst. Bei Betrieb mit geringer Last oder wenn die Motorleistung kleiner als die Leistung des Frequenzumrichters ist, ist eine Erkennung unter Umständen nicht möglich.

Wenn die Transformatorleistung viel größer als die verbrauchte Leistung ist (über 200 kVA oder mehr als zehnmal so groß), können Erkennungsfehler auftreten. In einem solchen Fall muss eine Netzdrossel installiert werden.

$F608=0$: Keine Störung (Phasenausfallerkennung deaktiviert)

$F608=1$: Phasenausfallerkennung während des Betriebs aktiviert. Die Störung wird ausgelöst, wenn die Bedingung mindestens einige Minuten lang anhält.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
$F608$	Eingangsseitige Phasenausfallerkennung	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1

Hinweis 1: Bei Einstellung von $F608$ auf 0 (eingangsseitige Phasenausfallerkennung: deaktiviert) kann es zum Durchschlag des Kondensators im Zwischenkreis des Frequenzumrichters kommen, wenn trotz einem eingangsseitigen Phasenausfall der Betrieb mit einer schweren Last fortgesetzt wird.

Hinweis 2: Parameter $F608$ ist bei Modellen mit einphasigem Netzanschluss (VFMB1S) nicht wirksam.

Hinweis 3: Wenn der Frequenzumrichter mit Gleichspannung gespeist wird, $F608=0$ (Deaktiviert) einstellen.

6

6.24.7 Verhalten bei Erkennung von Unterstrom

F609: Hysterese der Unterstrom-Ansprechschwelle

F610: Störung oder Warmmeldung bei Unterstrom

F611: Unterstrom-Ansprechschwelle

F612: Dauer bis zur Erkennung des Unterstroms

- Funktion

Wenn der Ausgangsstrom unter den mit $F611$ eingestellten Wert fällt und für länger als die mit $F612$ eingestellte Zeit nicht wieder über den Wert $F611+F609$ steigt, wird die Störung $\mathcal{U}\mathcal{C}$ und/oder die Digital-Ausgangsfunktion 26/27 (UC) aktiv.

$F610=0$: Störung $\mathcal{U}\mathcal{C}$ deaktiviert.

Einem Digitalausgang oder Relais kann die Digital-Ausgangsfunktion 26/27 (UC) zugewiesen werden. Sie wird aktiv, wenn ein kleinerer als der mit $F611$ eingestellte Strom für die mit $F612$ eingestellte Dauer fließt.

$F610=1$: Die Störung $\mathcal{U}\mathcal{C}$ und die Digital-Ausgangsfunktion 10/11 (FL) werden aktiv, wenn ein kleinerer als der mit $F611$ eingestellte Strom für die mit $F612$ eingestellte Dauer fließt. Die Digital-Ausgangsfunktion 26/27 (UC) bleibt für die Dauer der Störung aktiv.

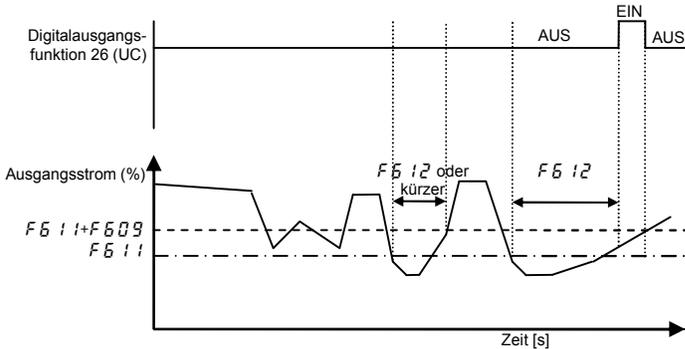
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
F609	Hysteresed der Unterstrom-Ansprechschwelle	1–20 (%)	10
F610	Störung oder Warmmeldung bei Unterstrom	0: Nur Warmmeldung 1: Störung	0
F611	Unterstrom-Ansprechschwelle	0–150 (%) / (A)	0
F612	Dauer bis zur Erkennung des Unterstroms	0–255 (s)	0

<Betriebsbeispiel>

Digital-Ausgangsfunktion 26 (UC) Unterstrom-Erkennung

F610 = 0 (Nur Warmmeldung)



* Wenn F610 auf 1 (Störung UC aktiv) eingestellt ist, tritt die Störung nach Verstreichen der mit F612 eingestellten Dauer bis zur Erkennung des Unterstroms auf. Nach Auftreten der Störung bleibt die Digital-Ausgangsfunktion EIN.

6.24.8 Erkennung eines Kurzschlusses am Ausgang

F613: Erkennung eines Kurzschlusses am Ausgang

- Funktion
Dieser Parameter erkennt einen Kurzschluss am Ausgang des Frequenzumrichters. Beim Starten des Betriebs wird die Impedanz am Ausgang mit Impulsen getestet. Bei Verwendung eines Motors mit niedriger Impedanz wie ein Schnellläufermotor kann auf kurze Impulse umgeschaltet werden.

F613=0: Erkennung erfolgt mit Standardimpulsen bei jedem Starten des Frequenzumrichters.

F613=1: Erkennung erfolgt mit Standardimpulsen nur beim ersten Starten nach Einschalten der Netzspannung oder nach Zurücksetzen.

F613=2: Erkennung erfolgt mit kurzem Impuls bei jedem Starten des Frequenzumrichters.

F613=3: Erkennung erfolgt mit kurzem Impuls nur beim ersten Starten nach Einschalten der Netzspannung oder nach Zurücksetzen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F613	Erkennung eines Kurzschlusses am Ausgang beim Starten	0: Jedesmal (Standardimpuls) 1: Nur beim ersten Mal nach dem Einschalten (Standardimpuls) 2: Jedesmal (kurzer Impuls) 3: Nur beim ersten Mal nach dem Einschalten (kurzer Impuls)	0

6.24.9 Verhalten bei Erkennung von zu hohem Drehmoment

F615: Störung oder Warnmeldung bei Übermoment

F616: Übermoment-Ansprehschwelle

F618: Dauer bis zur Erkennung des Übermoments

F619: Hysterese der Übermoment-Ansprehschwelle

- Funktion

Wenn das Drehmoment den mit **F615** eingestellten Wert überschreitet und für länger als die mit **F618** eingestellte Zeit nicht wieder unter den Wert **F615-F619** fällt, wird die Störung **Ü** ausgelöst und/oder die Digital-Ausgangsfunktion 28/29 (OT) ausgelöst.

F615=0: Störung **Ü** deaktiviert.

Einem Digitalausgang oder Relais kann die Digital-Ausgangsfunktion 28/29 (OT) zugewiesen werden. Sie wird aktiv, wenn das Drehmoment den mit **F615** eingestellten Wert für die mit **F618** eingestellte Dauer übersteigt.

F619=1: Die Störung **Ü** und die Digital-Ausgangsfunktion 10/11 (FL) werden aktiv, wenn das Drehmoment den mit **F615** eingestellten Wert für die mit **F618** eingestellte Dauer übersteigt. Die Digital-Ausgangsfunktion 28/29 (OT) bleibt für die Dauer der Störung aktiv.

[Parametereinstellung]

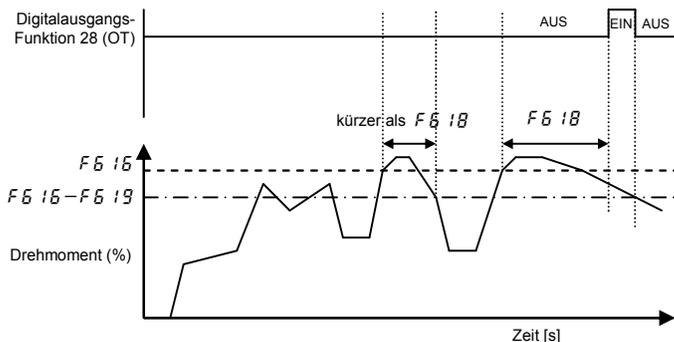
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
F615	Störung oder Warnmeldung bei Übermoment	0: Nur Warnmeldung 1: Störung	0
F616	Übermoment-Ansprehschwelle	0 (Deaktiviert), 1-250 (%)	150
F618	Dauer bis zur Erkennung des Übermoments	0,0-10,0 (s) Hinweis	0,5
F619	Hysterese der Übermoment-Ansprehschwelle	0-100 (%)	10

Hinweis: Die Einstellung **F618** = 0,0 [Sekunden] entspricht der kürzesten Zeit bis zur Erkennung.

<Betriebsbeispiel>

Digital-Ausgangsfunktion 28 (OT) Übermoment-Erkennung

F615=0 (Nur Warnmeldung)



* Wenn **F615** auf 1 (Störung **Ü** aktiv) eingestellt ist, tritt die Störung nach Verstreichen der mit **F618** eingestellten Dauer bis zur Erkennung des Über-Drehmoments auf. Nach Auftreten der Störung bleibt die Digital-Ausgangsfunktion EIN.

6.24.10 Betriebsart des Lüfters

F620: Betriebsart des Lüfters

- Funktion
So einstellen, dass der Kühllüfter nur läuft, wenn während des Betriebs eine hohe Temperatur im Schaltschrank herrscht. Dann ist die Standzeit des Kühllüfters länger, als wenn er immer läuft.

F620=0: Lüfter wird automatisch gesteuert. Der Kühllüfter läuft nur, wenn während des Betriebs eine hohe Temperatur im Schaltschrank herrscht.

F620=1: Kühllüfter wird nicht automatisch gesteuert. Der Kühllüfter läuft immer, wenn der Frequenzumrichter eingeschaltet ist.

- ✧ Bei hoher Temperatur im Schaltschrank läuft der Kühllüfter automatisch, auch wenn der Frequenzumrichter gestoppt ist.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F620	Betriebsart des Kühllüfters	0: Automatisch EIN/AUS 1: Immer EIN	0

6.24.11 Service-Warmmeldung vom Betriebsstundenzähler

F621: Grenzwert für Service-Warmmeldung vom Betriebsstundenzähler

- Funktion: Nach Verstreichen der mit **F621** eingestellten Anzahl von Betriebsstunden wird eine Service-Warnung ausgegeben (Monitorebene und Digital-Ausgangsfunktion 56/57 (COT)).

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F621	Grenzwert für Service-Warmmeldung vom Betriebsstundenzähler	0,0-999,0 (100 Stunden)	876,0

- ✧ Die Anzeige "0,1" im Display bedeutet 10 Stunden, und "1,0" bedeutet 100 Stunden.

Beispiel: Die Anzeige "38,5" im Display bedeutet 3850 (Stunden)

- ✧ Displayanzeige der Service-Warmmeldung "Anzahl Betriebsstunden erreicht".

Sie kann in den Informationen zu Wartungsintervall-Meldungen der Monitorebene eingesehen werden.

Ein Anzeigebeispiel:

- ✧ Die Digital-Ausgangsfunktion 56/57 (COT) wird aktiv, sobald die mit **F621** festgelegte Betriebsdauer des Lüfters erreicht ist.

Beispiel: Zuweisung Ausgangsfunktion 56/57 (COT) "Anzahl Betriebsstunden erreicht" zum Ausgang OUT

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F131	Funktionsauswahl für Digitalausgang (OUT)	0-255	56: COT (Service-Warmmeldung "Anzahl Betriebsstunden erreicht")

Der Einstellwert 57 entspricht dem invertierten Signal.

- ✧ Die Anzahl der Betriebsstunden bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt kann in der Statusanzeige kontrolliert werden. (Siehe Kapitel 8)

- ✧ Der Anzeigewert der Anzahl der Betriebsstunden wird durch Einstellen von **14P=5** (Anzahl der Betriebsstunden löschen) auf 0 (null) zurückgesetzt. (Siehe Abschnitt 4.3.2)

6.24.12 Verhalten bei Unterspannung (am Eingang)

F627: Störung oder Warmmeldung bei Unterspannung

- Funktion: Dieser Parameter bestimmt das Verhalten des Frequenzumrichters, nachdem er eine Unterspannung erkannt hat. Als Störungsinformation wird "U_P !" angezeigt.

F627=0: Der Frequenzumrichter wird gestoppt. Jedoch wird keine Störung ausgelöst (Digital-Ausgangsfunktion 10/11 (FL) wird nicht aktiviert). Der Frequenzumrichter wird gestoppt, wenn die Zwischenkreisspannung niedriger als etwa 64% der Nennspannung ist.

F627=1: Der Frequenzumrichter wird gestoppt. Außerdem wird eine Störung ausgelöst (Digital-Ausgangsfunktion 10/11 (FL) wird aktiviert), wenn die Zwischenkreisspannung niedriger als etwa 64% der Nennspannung ist.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F627	Störung oder Warmmeldung bei Unterspannung	0: Nur Warmmeldung 1: Störung 2: -	0

6.24.13 Überwachung des Analogeingangs VIC auf Unterbrechungen

F633: Ansprechschwelle für Unterbrechung am Analogeingang (VIC)

F644: Störung oder Warmmeldung bei Unterbrechung am Analogeingang (VIC)

F649: Festfrequenz bei Unterbrechung am Analogeingang (VIC)

- Funktion: Die Störung "E-1B" oder der Alarm "AL05" werden aktiv, wenn das Stromsignal am VIC-Analogeingang ungefähr 0,3 Sekunden lang unter dem der mit Parameter F633 eingestellten Ansprechschwelle bleibt

F633=0: Erkennung deaktiviert.

F633=1-100: Die mit F644 ausgewählte Aktion wird ausgeführt, wenn das Stromsignal am VIC-Analogeingang ungefähr 0,3 Sekunden lang unter dem mit F633 eingestellten Grenzwert bleibt.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F633	Ansprechschwelle für Unterbrechung am Analogeingang (VIC)	0: Deaktiviert 1-100%	0
F644	Störung oder Warmmeldung bei Unterbrechung am Analogeingang (VIC)	0: Störung 1: Nur Warmmeldung (Freilaufl-Stopp) 2: Nur Warmmeldung (Frequenz F649) 3: Nur Warmmeldung (Betrieb fortsetzen) 4: Nur Warmmeldung (Runterlauf-Stopp)	0
F649	Ersatz-Festfrequenz	L L -U L (Hz)	0,0

Hinweis: Der Wert am VIC-Analogeingang kann, je nach dem Grad der Abweichung der erfassten Analogdaten, etwas früher als zu niedrig erachtet werden.

6.24.14 Wartungsintervall-Meldungen

F 6 3 4: Jährliche Durchschnittstemperatur im Schaltschrank
(für Wartungsintervall-Meldungen)

- Funktion

Der Frequenzumrichter kann so eingestellt werden, dass er die Rest-Betriebsdauer des Kühllüfters, des Hauptstromkreis-Kondensators und des eingebauten Kondensators aus der Einschaltdauer des Frequenzumrichters (Anzahl der Einschaltstunden), der Betriebsdauer des Motors (Anzahl der Betriebsstunden), der Betriebsdauer des Kühllüfters (Anzahl der Kühllüfter-Betriebsstunden), dem Ausgangsstrom (Lastfaktor des Frequenzumrichters) und der Einstellung von **F 6 3 4** berechnet und dass er eine Meldung anzeigt und über einen Ausgang ausgibt, immer wenn der Austauschzeitpunkt einer dieser Komponenten naht.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 6 3 4	Jährliche Durchschnittstemperatur im Schaltschrank (für Wartungsintervall-Meldungen)	1: -10 – +10° C 2: 11–20° C 3: 21–30° C 4: 31–40° C 5: 41–50° C 6: 51–60° C	3

✧ Anzeige der Informationen zur Wartungsintervall-Meldung

Die Informationen zur Wartungsintervall-Meldung (siehe Kapitel 8) in der Statusanzeige gestatten, den Austauschzeitpunkt zu kontrollieren.

Ein Anzeigebeispiel:

✧ Ausgabe des Wartungsintervall-Alarmsignals: Die Digital-Ausgangsfunktion 128/129 (LTA) kann einem Digitalausgang oder Relais zugewiesen werden.

[Einrichtbeispiel] Wenn der Wartungsintervall-Alarm dem Ausgang OUT zugewiesen ist

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F 1 3 1	Funktionsauswahl für Digitalausgang (OUT)	0–255	128: LTA (Wartungsintervall-Meldung)

Der Einstellwert 129 entspricht dem invertierten Signal.

Hinweis 1: In Parameter **F 6 3 4** die im Schaltschrank um den Frequenzumrichter herum herrschende Jahresdurchschnittstemperatur eingeben. Keinesfalls die Jahreshöchsttemperatur eingeben.

Hinweis 2: Parameter **F 6 3 4** zum Zeitpunkt des Einbaus des Frequenzumrichters einstellen und die Einstellung nach der Inbetriebnahme nicht mehr ändern. Wenn die Einstellung geändert wird, kann die Berechnung der Wartungsintervall-Meldung fehlerhaft werden.

✧ Die einzelnen Service-Warnungen können in der Statusanzeige kontrolliert werden. (Siehe Kapitel 8)

✧ Die Anzeigewerte der Anzahl der Kühllüfter-Betriebsstunden und der Anzahl der Betriebsstunden werden mit Parameter **t Y P** auf 0 (null) zurückgesetzt. (Siehe Abschnitt 4.3.2)

6.24.15 PTC-Überhitzungsschutz des Motors

F 147: Eingang S3 ist Digitaleingang/PTC-Eingang

F 545: Störung oder Warmmeldung bei Ansprechen des PTC-Überhitzungsschutzes

F 546: Ansprechschwelle des PTC-Widerstandswerts

- Funktion
Diese Funktion schützt den Motor vor Überhitzung durch Auswertung des in den Motor integrierten PTCs. Die Störungsanzeige ist "E - 32", die Digital-Ausgangsfunktion 150/151 (PTCA).

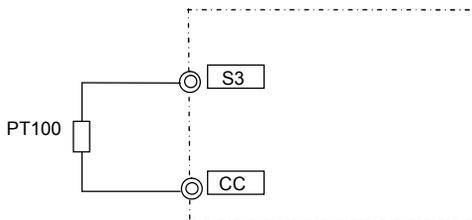
[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 147	Eingang S3 ist Digitaleingang/PTC-Eingang	0: Digitaleingang 1: PTC-Eingang	0
F 545	Störung oder Warmmeldung bei Ansprechen des PTC-Überhitzungsschutzes	1: Störung 2: Nur Warmmeldung	1
F 546	Ansprechschwelle des PTC-Widerstandswerts	100-9999 (Ω)	3000

Hinweis: Zur Verwendung des PTC-Überhitzungsschutzes **F 147 = 1** (PTC-Eingang) einstellen und Schiebeschalter SW2 in Stellung PTC bringen.

- ✧ Die Ansprechschwelle ist durch die Einstellung von **F 546** festgelegt. Die Alarmschwelle liegt bei 60% der Einstellung von **F 546**.
- ✧ Den PTC mit PT100-Charakteristik an die Klemmen S3 und CC anschließen.
Die Ansprechtemperatur kann mittels der Einstellung von **F 546** festgelegt werden.

[Anschluss]



- ✧ Ausgabe des PTC-Eingangsalarmsignals: Die Digital-Ausgangsfunktion 150/151 (PTCA) kann einem Digitalausgang oder Relais zugewiesen werden.

Einrichtbeispiel) Wenn der PTC-Eingangsalarm dem Ausgang OUT zugewiesen ist

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F 131	Funktionsauswahl für Digitalausgang (OUT)	0-255	150: PTCA (PTC-Eingangsalarmsignal)

Der Einstellwert 151 entspricht dem invertierten Signal.

6.24.16 Warmmeldung "Anzahl Starts erreicht"

F 5 4 B: Warmmeldung "Anzahl Starts erreicht"

- Funktion
Diese Funktion zählt die durchgeführten Starts, und wenn die Anzahl der Starts den Wert der Einstellung des Parameters **F 5 4 B** erreicht, wird eine Warmmeldung angezeigt und ein Alarmsignal ausgegeben.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 5 4 B	Warmmeldung "Anzahl Starts erreicht"	0,0–999,0 (10000 mal)	999,0

- ✧ Die Anzeige "0,1" im Display bedeutet 1000 mal, und "1,0" bedeutet 10000 mal.
Beispiel: Die Anzeige "38,5" im Display bedeutet 385000 (mal)
- ✧ Anzeige der Informationen zur Warmmeldung "Anzahl Starts erreicht"
Die Informationen zur Warmmeldung "Anzahl Starts erreicht" (siehe Kapitel 8) in der Statusanzeige gestatten, den Austauschzeitpunkt zu kontrollieren.
Ein Anzeigebeispiel:
- ✧ Ausgabe des Alarmsignals "Anzahl Starts erreicht": Die Digital-Ausgangsfunktion 162/163 (NSA) kann einem Digitalausgang oder Relais zugewiesen werden.

[Einrichtbeispiel] Wenn der Alarm "Anzahl Starts erreicht" dem Ausgang OUT zugewiesen ist

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
F 1 3 1	Funktionsauswahl für Digitalausgang (OUT)	0–255	162: NSA (Alarm "Anzahl Starts erreicht")

Der Einstellwert 163 entspricht dem invertierten Signal.

- ✧ Die Anzahl der Starts, die Anzahl der Rechtslauf-Starts und die Anzahl der Linkslauf-Starts bis zum gegenwärtigen Zeitpunkt können in der Statusanzeige kontrolliert werden. (Siehe Kapitel 8)
- ✧ Die Anzeigewerte der Anzahl der Starts, der Anzahl der Rechtslauf-Starts und der Anzahl der Linkslauf-Starts werden durch Einstellen von $\pm \text{Y P} = 1 \text{Z}$ (Anzahl der Starts löschen) auf 0 (null) zurückgesetzt. (Siehe Abschnitt 4.3.2)

6.25 Notfallbetrieb mit Festfrequenz

F650: Notfallbetrieb mit Festfrequenz

F294: Festfrequenz 15

• Funktion

Im Notfallbetrieb mit Festfrequenz wird der Motor mit der angegebenen Frequenz betrieben. Zwei Betriebsarten sind durch Zuweisung von Digital-Eingangsfunktion auswählbar.

(1) Digital-Eingangsfunktion 56/57 (FORCE): Der Betrieb wird aufrecht erhalten, sobald das Signal aktiv wurde. Der Motor läuft mit der in Parameter "F294" eingestellten Frequenz. Der Betrieb wird selbst bei Auftreten einer Störung nicht unterbrochen.

Hinweis: Zum Stoppen muss die Netzspannung ausgeschaltet werden.

(2) Digital-Eingangsfunktion 58/59 (FIRE): Der Betrieb wird aufrecht erhalten, sobald das Signal aktiv wurde. Der Motor läuft mit der in Parameter "F294" eingestellten Frequenz.

Hinweis: Zum Stoppen muss die Netzspannung ausgeschaltet werden oder ein Nothalt vom Bedienfeld ausgeführt werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	tWerkseinstellung
F650	Notfallbetrieb mit Festfrequenz	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
F294	Festfrequenz 15	LL - UL (Hz)	0,0

[Einrichtbeispiel: Wenn die Digital-Eingangsfunktionen für den Notfallbetrieb dem Digitaleingang RES zugewiesen werden]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellwert
F113	Eingangsauswahl 3A (RES)	0-203	56: FORCE ("Erzwungener Betrieb")
F113	Eingangsauswahl 3A (RES)	0-203	58: FIRE ("Notfallbetrieb")

Die Einstellwerte 57, 59 entsprechen den invertierten Signalen.

✧ "F r E" und Ausgangsfrequenz blinken während des Notfallbetriebs abwechselnd im Display.

6.26 Addieren und Multiplizieren von Analogsignalen

F205 : VIA-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1

F206 : VIA-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2

F214 : VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1

F215 : VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2

F220 : VIC-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1

F221 : VIC-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2

F660 : Eingang für den zu addierenden Wert

F661 : Eingang für den zu multiplizierenden Wert

F729 : Multiplikator für Bedienfeldeingabe

- Funktion
Diese Parameter dienen dazu, die aktuelle Frequenzvorgabe über einen externen Eingang zu korrigieren.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F205	VIA-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1	0–250 (%)	0
F206	VIA-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2	0–250 (%)	100
F214	VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1	-250 – +250 (%)	0
F215	VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2	-250 – +250 (%)	100
F220	VIC-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1	0–250 (%)	0
F221	VIC-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2	0–250 (%)	100
F660	Eingang für den zu addierenden Wert (Verschiebung der Eingangskennlinie nach oben oder unten)	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F729 (Bedienfeld)	0
F661	Eingang für den zu multiplizierenden Wert (Drehung der Eingangskennlinie um den Nullpunkt)	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F729	0
F729	Multiplikator für Bedienfeldeingabe	-100 – +100 (%)	0

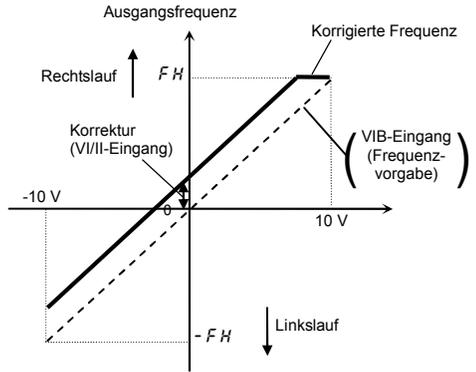
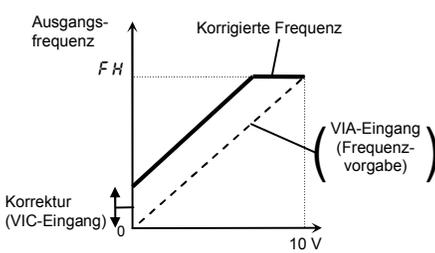
Die Korrekturfunktionen berechnen die Ausgangsfrequenz gemäß folgendem Ausdruck:

$$\text{Frequenzvorgabe} \times \left(1 + \frac{\text{Mit } F661 \text{ swtW\%}}{100} \right) + F660 \text{ [Hz]}$$

1) Addieren: Ein externes Analogsignal wird zur Frequenzvorgabe addiert.

[Beispiel 1:
VIA (Frequenzvorgabe),
VIC (Korrektursignal)]

[Beispiel 2:
VIB (Frequenzvorgabe),
VIA (Korrektursignal)]



Beispiel 1:
F 5 0 = 3 (VIC-Analogeingang),
F 5 1 = 0 (deaktiviert)

Ausgangsfrequenz = Referenzfrequenz + Korrektur (VIC-Analogeingang [Hz])

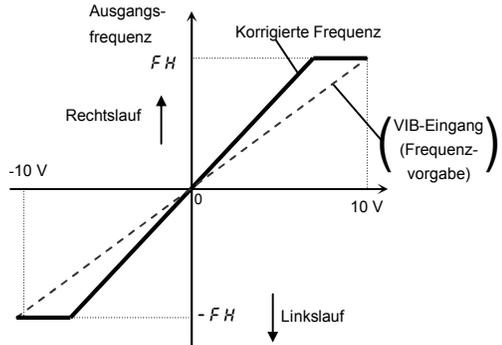
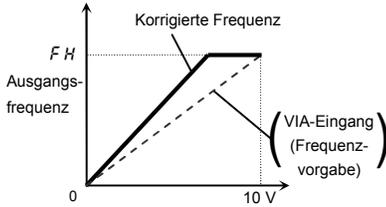
Beispiel 2:
F 5 0 = 1 (VIA-Analogeingang),
F 5 1 = 0 (deaktiviert)

Ausgangsfrequenz = Referenzfrequenz + Korrektur (VIA-Analogeingang [Hz])

2) Multiplizieren: Die Frequenzvorgabe wird mit einem externen Analogsignal multipliziert.

[Beispiel 1:
VIA (Frequenzvorgabe),
VIC (Korrektursignal)]

[Beispiel 2:
VIB (Frequenzvorgabe),
VIA (Korrektursignal)]



Beispiel 1:

$F660 = 0$ (deaktiviert),
 $F661 = 3$ (VIC-Analogeingang),
 $F00d = 1$ (VIA-Analogeingang),
 $FH = 800$,
 $UL = 800$

VIA-Analogeingang ($F201=0, F202=00, F203=100, F204=800$)

VIC-Analogeingang ($F216=0, F220=0, F218=100, F221=100$)

⇒ Einstellen des VIA-Analogeingangs: siehe Abschnitt 7.3.1, Einstellen des VIC-Analogeingangs: siehe Abschnitt 7.3.2.

Ausgangsfrequenz = Referenzfrequenz × {1 + Korrektur (VIC-Analogeingang [%]/100)}

Beispiel 2:

$F660 = 0$ (deaktiviert),
 $F661 = 1$ (VIA-Analogeingang),
 $F00d = 2$ (VIB-Analogeingang),
 $FH = 800$,
 $UL = 800$

VIB-Analogeingang ($F210=0, F211=00, F212=100, F213=800$)

VIA-Analogeingang ($F201=0, F205=0, F203=100, F206=100$)

⇒ Einstellen des VIB-Analogeingangs: siehe Abschnitt 7.3.3, Einstellen des VIA-Analogeingangs: siehe Abschnitt 7.3.1.

Ausgangsfrequenz = Referenzfrequenz × {1 + Korrektur (VIA-Analogeingang [%]/100)}

Beispiel 3:

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F729	Multiplikator für Bedienfeldeingabe	-100 + 100%	0

Ausgangsfrequenz = Referenzfrequenz × {1 + Korrektur (F729 Einstellwert [%]/100)}

6

6.27 Analog-Eingangsfunktion

F214 : VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1

F215 : VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2

F663 : Analog-Eingangsfunktion (VIB)

- Funktion
Einige Parameterwerte können fortlaufend über einen externen Analogeingang verändert werden.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F214	VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 1	-250 – +250 (%)	0
F215	VIB-Analogeingang Bezugs-Verhältnis 2	-250 – +250 (%)	100
F663	Analog-Eingangsfunktion (VIB)	0: Frequenzvorgabe 1: Hochlauf-/Runterlaufzeiten 2: Obere Grenzfrequenz 3, 4: - 5: Drehmomentverstärkung 6: Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion 7: Lastverhältnis (Motor : Frequenzumrichter) 8 bis 10: - 11: Spannung bei Eckfrequenz	0

H Die Analog-Eingangsfunktion kann dem VIB-Eingang zugewiesen werden. Der Bereich der analogen

Eingangsspannung erstreckt sich von 0% bis +100%. Der Bereich von -100% bis 0% kann nicht verwendet werden.

H Der Bereich des mit **F663** ausgewählten Parameters kann gemäß folgender Tabelle eingestellt werden.

Einstellung von F663	Objektparameter	VIB: 0% Analogwert	VIB: 100% Analogwert
0: Frequenzvorgabe	-	-	-
1: Hochlauf-/Runterlaufzeiten	<i>RCC, dEC, F500, F501, F510, F511</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215
2: Obere Grenzfrequenz	<i>UL</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215
5: Drehmomentverstärkung	<i>ub, F172</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215
6: Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion	<i>F185, F601</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215
7: Lastverhältnis (Motor : Umrichter)	<i>tHr, F173</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215
11: Spannung bei Eckfrequenz	<i>uLv, F171</i>	Parameter-Einstellwert x F214	Parameter-Einstellwert x F215

Hinweis: Die eingestellten Parameterwerte werden nicht verändert.

6.28 Einstellungsparameter

6.28.1 Pulsausgang

F 6 6 9: Ausgang OUT ist Digitalausgang/Pulsausgang

F 6 7 6: Betriebswert für den Pulsausgangs (OUT)

F 6 7 7: Maximale Impulsrate

F 6 7 8: PulsausgangsfILTER

- Funktion

Betriebswerte können über den OUT-Pulsausgang ausgegeben werden.
Die Pulsrate entspricht der Höhe des Betriebswerts.

Beispiel: Wenn Betriebsfrequenzen (0 bis 60 Hz) durch 0 bis 600 Impulse ausgegeben werden

$F H = 60,0, F 6 6 9 = 1, F 6 7 6 = 0, F 6 7 7 = 0,60$

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Maximalwert F 6 7 7 entspricht	Werkeinstellung
F 6 6 9	Ausgang OUT ist Digital-/ Pulsausgang	0: Digitalausgang 1: Pulsausgang	-	0
F 6 7 6	Betriebswert für den Pulsausgang (OUT)	0: Ausgangsfrequenz 1: Ausgangsstrom 2: Frequenzreferenz 3: Eingangsspannung (Zwischenkreis) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) 5: Eingangsleistung 6: Ausgangsleistung 7: Drehmoment 8: - 9: Kumulativer Lastfaktor des Motors 10: Kumul. Lastf. des Frequenzumr. 11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands 12: Frequenzvorgabe (nach Kompensierung) 13: VIA-Eingangswert 14: VIB-Eingangswert 15: Festwert 1 entspricht 100% Ausgangsstrom) 16: Festwert 2 (entspricht 50% Ausgangsstrom) 17: Festwert 3 (Kalibrierung der Anzeige nicht stromabhängiger Betriebswerte) 18: Kommunikationsdaten 19: - 20: VIC-Eingangswert 21, 22: - 23: PID-Rückföhrwert	F H 185% F H 150% 150% 185% 185% 250% - 100% 100% 100% F H 10 V 10 V 185% 185% 100% - 100,0% 20 mA - 100%	0
F 6 7 7	Maximale Impulsrate	0,50–2,00 (kpps)	-	0,80
F 6 7 8	PulsausgangsfILTER	2–1000 (ms)	-	64

Hinweis 1: Wenn eine Funktion von F 6 7 6 den Maximalwert, wird die in F 6 7 7 eingestellte Impulsrate ausgegeben.

Hinweis 2: Die EIN-Impulsbreite wird konstant gehalten.
Die EIN-Impulsbreite ist auf eine Breite festgelegt, bei welcher das Tastverhältnis bei der in F 6 7 7 eingestellten maximalen Impulsrate einen Wert von 50% erreicht.
Daher ist das Tastverhältnis veränderlich.
Zum Beispiel beträgt die EIN-Impulsbreite ungefähr 0,6 ms, wenn $F 6 7 7 = 0,80$,
ungefähr 0,5 ms, wenn $F 6 7 7 = 1,00$,
ungefähr 0,3 ms, wenn $F 6 7 7 = 1,50$.

Hinweis 3: Die minimale Impulsausgaberate ist 10 pps. Bitte beachten Sie, dass Impulse nicht mit einer kleineren Rate als dieser ausgegeben werden können.

Hinweis 4: $F 6 7 6 = 12$ ist die Ständer-Drehfeldfrequenz.

6

6.28.2 Kalibrierung des Analogausgangs

F681: FM-Analogausgang ist Spannungs-/Stromausgang

F684: Analogausgangsfiler

F691: Invertierung des FM-Analogausgangs

F692: Verschiebung des FM-Analogausgangs

• Funktion

Das Ausgangssignal des FM-Analogausgangs kann durch Einstellen des Parameters **F681** zwischen 0...1 mA V DC-Ausgang, 0...20 mA V DC-Ausgang und 0...10 V DC-Ausgang umgeschaltet werden. Die Standardeinstellung ist 0...1 mA V DC-Ausgang.

- Optionale Frequenzanzeige: Bei Verwendung des Anzeigeegeräts QS60T **F681** = 0 (Messgeräte-Ausgang 0–1 mA) einstellen.

[Parametereinstellung]

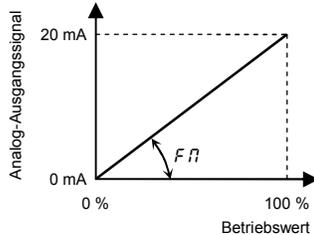
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Standardeinstellung
F681	Signalbereich des FM-Analogausgangs	0: 0–1 mA für Messgerät 1: Stromausgang 0–20 mA 2: Spannungsausgang 0–10 V	0
F684	Analogausgangs-Filer	2–1000 (ms)	2
F691	Invertierung des FM-Analogausgangs	0: Negative Steigung (abfallend) 1: Positive Steigung (ansteigend)	1
F692	Verschiebung des FM-Analogausgangs	-1,0 – +100,0 (%)	0,0

Hinweis 1: Bei 0...20 mA DC- (4...20 mA DC) Ausgang oder 0...10 VV DC-Ausgang **F681** auf 1 oder 2 einstellen.

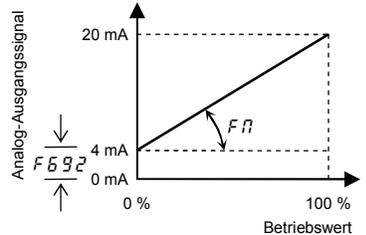
6

■ Einstellbeispiele

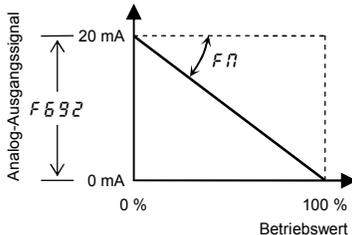
F681 = 1, **F691** = 1, **F692** = 0 (%)



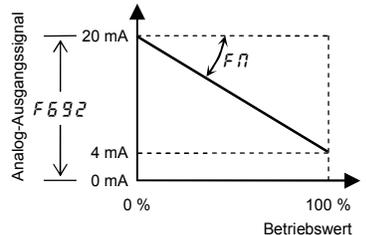
F681 = 1, **F691** = 1, **F692** = 20 (%)



F681 = 1, **F691** = 0, **F692** = 100 (%)



F681 = 1, **F691** = 0, **F692** = 100 (%)



✘ Die Steigung der Ausgangsgeraden kann mit dem Parameter **F681** eingestellt werden.

6.29 Bedienfeld-Parameter

6.29.1 Zugriffsbeschränkung

F 700: Parametriersperre

F 730: Sperren der Frequenzvorgabe über das Bedienfeld (F L)

F 731: Erkennung der Trennung des externen Bedienteils

F 732: Sperren der Taste "Vor Ort/Fern" am externen Bedienteil

F 733: Sperren des Bedienfelds (RUN-Taste)

F 734: Sperren der Nothaltmöglichkeit über das Bedienfeld

F 735: Sperren der Quittierung über das Bedienfeld

F 736: Sperren der Parameter \underline{CND} und \underline{FND} während des Betriebs

F 737: Alle Tasten sperren

F 738: Kennwortvereinbarung (F 700)

F 739: Kennwortüberprüfung

- Funktion
Mit diesen Parametern kann ein unbefugter Zugriff auf Parameter-Einstellungen und Tasten des Bedienfelds gezielt unterbunden werden.

(Parametereinstellung)

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werks-einstellung
F 700	Parametriersperre	0: Zulässig 1: Schreibgeschützt (Bedienfeld & ext. Bedienteil) 2: Schreibgeschützt (1: + RS485-Kommunikation) 3: Lesegeschützt (Bedienfeld & ext. Bedienteil) 4: Lesegeschützt (3 + RS485-Kommunikation)	0
F 730	Sperren der Frequenzvorgabe über das Bedienfeld (F L)	0: Zulässig 1: Gesperrt	0
F 731	Erkennung der Trennung des externen Bedienteils	0: Zulässig 1: Gesperrt	0
F 732	Sperren der Taste "Vor Ort/Fern" am ext. Bedienteil	0: Zulässig 1: Gesperrt	1
F 733	Sperren des Bedienfelds (RUN-Taste)	0: Zulässig 1: Gesperrt	0
F 734	Sperren der Nothaltmöglichkeit über das Bedienfeld	0: Zulässig 1: Gesperrt	0
F 735	Sperren der Quittierung über das Bedienfeld	0: Zulässig 1: Gesperrt	0
F 736	Sperren der Parameter \underline{CND} und \underline{FND} während des Betriebs	0: Zulässig 1: Gesperrt	1
F 737	Alle Tasten sperren	0: Zulässig, 1: Gesperrt	0
F 738	Kennwortvereinbarung (F 700)	0: Kein Kennwort gesetzt 1-9998 9999: Kennwort gesetzt	0
F 739	Kennwortüberprüfung	0: Kein Kennwort gesetzt 1-9998 9999: Kennwort gesetzt	0

✱ Wenn die Digital-Eingangsfunktion 110/111 (PWE) aktiv ist, können Parameter-Einstellungen verändert werden, ungeachtet der Einstellung von F 700.

Hinweis 1: F 700=2 und 4 stehen nach dem Zurücksetzen zur Verfügung.

■ **Einrichten des Kennwortschutzes**

Vorbereitung: Andere Parameter als *F 700*, *F 738* und *F 739* können nicht geändert werden, wenn *F 700* auf 1 bis 4 eingestellt ist.

- (1) Wenn der Wert von *F 738* oder *F 739* gleich 0 ist, ist kein Kennwort vereinbart. Ein Kennwort kann vereinbart werden.
- (2) Wenn der Wert von *F 738* oder *F 739* als 9999 angezeigt wird, ist bereits ein Kennwort vereinbart.
- (3) Wenn kein Kennwort vereinbart ist, kann eines vereinbart werden. Einen Wert zwischen 1 und 9999 in Parameter *F 738* einstellen. Diese Zahlenfolge wird das Kennwort. Sie muss eingegeben werden, um den Kennwortschutz wieder aufzuheben.
- (4) Auch die Einstellungen für Parameter *F 700* können nach Aktivierung des Kennwortschutzes nicht mehr geändert werden.

Hinweis 2: Es ist sogar für den Hersteller nicht möglich, ein vergessenes Kennwort zurück zu setzen.

Hinweis 3: Wenn Parameter *F 700=0* eingestellt ist, kann kein Kennwort vereinbart werden. Das Kennwort erst vereinbaren, nachdem Parameter *F 700= 1* bis 4 eingestellt ist.

Hinweis 4: Das Auslesen des Kennworts mit einem optionalen Parameterschreiber ist innerhalb von fünf Minuten nach Einstellen von *F 738* möglich. Bitte vergewissern Sie sich, dass das Kennwort korrekt ausgelesen wurde. Beachten Sie, dass zum Schutz des Kennworts das Auslesen des Kennworts nach Verstreichen von fünf Minuten oder nach Ausschalten der Netzspannung nicht mehr möglich ist.

■ **Aufheben des Kennwortschutzes**

- (1) der Wert von *F 738* oder *F 739* als 9999 angezeigt wird, ist bereits ein Kennwort vereinbart. Wenn Parameter geändert werden sollen, muss zuvor der Kennwortschutz aufgehoben werden.
- (2) Die Zahlenfolge in *F 739* eingeben (1 bis 9999), die zuvor in *F 738* als Kennwort registriert wurde.
- (3) Wenn das Kennwort übereinstimmt, blinkt *PR55* in der Anzeige und der Kennwortschutz wird aufgehoben.
- (4) Wenn das Kennwort nicht übereinstimmt, blinkt *FR 1L* in der Anzeige und *F 739* wird erneut angezeigt.
- (5) Nachdem der Kennwortschutz aufgehoben ist, kann die Einstellung von Parameter *F 700* geändert werden.
- (6) Nach Einstellen von Parameter *F 700=0* können die Einstellungen aller Parameter geändert werden.

Hinweis 5: Die Kennworteingabe in *F 739* ist bis zu dreimal möglich. Bitte beachten Sie, dass keine Eingabe mehr möglich ist, nachdem dreimal eine falsche Zahlenfolge eingegeben wurde. Erst nach Aus- und Einschalten der Spannungsversorgung wird die Anzahl zulässiger Eingabeversuche wieder zurückgesetzt.

■ **Parameterschutz durch Digital-Eingangsfunktionen**

Die Parametereinstellungen können auch mit Digital-Eingangsfunktionen geschützt werden.

Durch Aktivieren der Digital-Eingangsfunktion 200/201 (PWP) "Parameter schreibgeschützt" wird das Ändern von Parametern verhindert.

Durch Aktivieren der Digital-Eingangsfunktion 202/203 (PRWP) "Parameter lese-/schreibgeschützt" wird das Lesen und das Ändern von Parametern verhindert.

Die folgende Tabelle zeigt ein Einstellbeispiel für die Eingänge S1 und S2.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellung
<i>F 114</i>	Funktionsfestlegung 1 für Digitaleingang S1	0–203	200: PWP (Parameter schreibgeschützt)
<i>F 115</i>	Funktionsfestlegung für Digitaleingang S2	0–203	202: PRWP (Parameter lese-/schreibgeschützt)

Die Einstellwerte 201, 203 entsprechen den invertierten Signalen.

6.29.2 Relative oder absolute Anzeige von Strom- und Spannungswerten

F701: Relative/absolute Anzeige von Strom- und Spannungswerten

- Funktion
Dieser Parameter dient dazu, die Einheit für die Displayanzeige zu ändern.
% (Nennwerte) ↔ A (Ampere) / V (Volt)

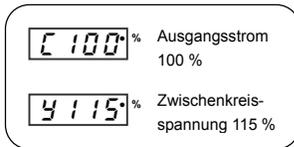
Strom 100% = Nennstrom des Frequenzumrichters

Eingangss-/Ausgangsspannung 100% = 200 V AC (240-V-Klasse), 400 V AC (500-V-Klasse)

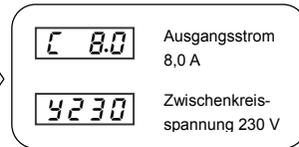
■ Einstellbeispiel

Während des Betriebs des VFMB1S-2015PL (Nennstrom: 8,0 A) mit Nennlast (100% Last) werden die Einheiten wie folgt angezeigt:

1) Anzeige in Prozent (Werkseinstellung)



2) Anzeige in Ampere und Volt



[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F701</i>	Relative/absolute Anzeige von Strom- und Spannungswerten	0: % (Nennwerte) 1: A (Ampere) / V (Volt)	0

* *F701* rechnet die folgenden Parametereinstellungen um:

- Ampere: Statusanzeige: Ausgangsstrom, Drehmoment-Wirkstrom
Lastverhältnis 1&2 Motor : Frequenzumrichter *tHr, F173*
Stromstärke bei Gleichstrombremsung *F251*
Ansprechschwelle 1&2 der Strom-Soft-Stall-Funktion *F601, F185*
Unterstrom-Ansprechschwelle *F511*
- Volt: Statusanzeige: Eingangsspannung, Ausgangsspannung

Hinweis) Die Spannung bei Eckfrequenz 1 & 2 (*uL1, F171*) wird immer in der Einheit V angezeigt.

6.29.3 Skalierung der Frequenz-Anzeige

F 702: Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige mit freier Einheit

F 703: Multiplikator **F 702** gilt für ...

F 705: Invertierung der frequenzproportionalen Anzeige mit freier Einheit

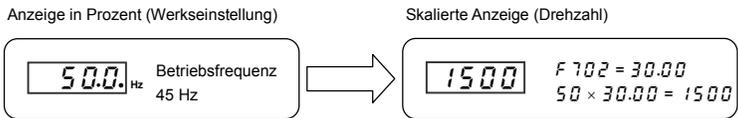
F 706: Offset (Verschiebung) der Anzeige mit freier Einheit

- Funktion
Die Anzeige von frequenzabhängigen Werten kann mit einem Faktor und einer Verschiebung konvertiert werden und so z.B. die Drehzahl des Motors, die Geschwindigkeit der Last anzeigen. Mittels dieser Parameter können auch die Einheiten von Prozess-Sollwert und Rückführungs-Istwert bei der PID-Regelung geändert werden.

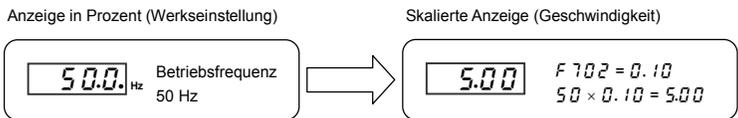
Der durch Multiplizieren der Frequenz mit dem Einstellwert von **F 702** erhaltene Wert wird wie folgt angezeigt:

$$\text{Angezeigter Wert} = \text{Frequenzwert (Statusanzeige oder Parameterwert)} \times \text{F 702}$$

- 1) Anzeigen der Motordrehzahl
Zum Umschalten des Anzeigemodus von 50 Hz (Werkseinstellung) auf 1500 min⁻¹ (synchrone Drehzahl eines 4P-Motors)



- 2) Anzeigen der Liniengeschwindigkeit
Zum Umschalten des Anzeigemodus von 50 Hz (Werkseinstellung) auf 5 m/min⁻¹ (Geschwindigkeit der Fördereinrichtung)



Hinweis: Es wird ein Wert angezeigt, der zur Ausgangsfrequenz proportional ist. Der angezeigte Wert entspricht möglicherweise nicht genau der Motordrehzahl oder der Liniengeschwindigkeit.

Parametereinstellung

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 702	Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige mit freier Einheit	0,00: Deaktiviert (Anzeige der Frequenz) 0,01–200,0 (Multiplikator)	0,00
F 703	Multiplikator F 702 gilt für ...	0: Alle Frequenzwerte 1: PID-Frequenzwerte	0
F 705	Invertierung der frequenzproportionalen Anzeige mit freier Einheit	0: Negative Steigung (abfallend) 1: Positive Steigung (ansteigend)	1
F 706	Offset (Verschiebung) der Anzeige mit freier Einheit	0,00–F H (Hz)	0,00

* $F 702$ rechnet die folgenden Parametereinstellungen um:

Im Fall von $F 703=0$

- Freie Einheit Stausanzeige

Frequenzvorgabe, Ausgangsfrequenz, PID-Rückführung, Frequenzsollwert nach Korrektur, Frequenzvorgabe bei Störung

frequenzbezogene Parameter

$F 0$, $F H$, $U L$, $L L$, $S r 1 \sim S r 7$,
 $F 100$, $F 101$, $F 102$, $F 167$, $F 190$,
 $F 192$, $F 194$, $F 196$, $F 198$, $F 202$,
 $F 204$, $F 211$, $F 213$, $F 217$, $F 219$,
 $F 240$, $F 241$, $F 242$, $F 250$, $F 260$,
 $F 265$, $F 267$, $F 268$, $F 270$ bis $F 275$,
 $F 287 \sim F 294$, $F 330$, $F 331$, $F 346$,
 $F 350$, $F 367$, $F 368$, $F 383$,
 $F 390$ bis $F 393$, $F 505$, $F 513$, $F 649$,
 $F 812$, $F 814$, $R 923$ bis $R 927$

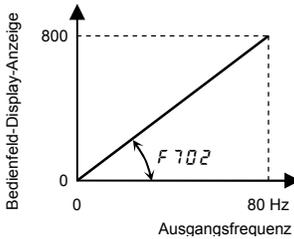
Im Fall von $F 703=1$

- Freie Einheit Parameter für PID-Regelung $F P 1d$, $F 367$, $F 368$

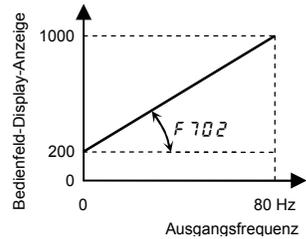
Hinweis) Die Einheit der Eckfrequenzen 1 und 2 ist immer Hz.

■ Einstellbeispiele für $F H = 80,0$ und $F 702 = 10,00$

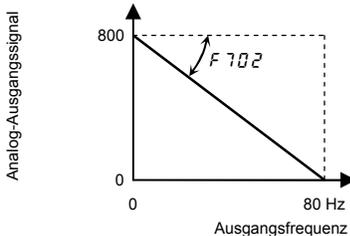
$F 705 = 1$, $F 706 = 0,00$



$F 705 = 1$, $F 706 = 20,00$



$F 705 = 0$, $F 706 = 80,00$



6

6.29.4 Schrittweite für Einstellungen und Anzeige

F 707: Frequenz-Schrittweite 1 (Drehung des Einstellrads um 1 Schritt)

F 708: Frequenz-Schrittweite 2 (Bedienfeld-Display-Anzeige)

- Funktion

Zur Frequenzvorgabe am Bedienfeld kann die Schrittweite geändert werden. Diese Funktion ist nützlich, wenn der Betrieb nur mit Frequenzen in Intervallen von 1 Hz, 5 Hz und 10 Hz erfolgt.

Hinweis 1: Die Einstellungen dieser Parameter wirken sich nicht aus, wenn ein Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige mit freier Einheit ($F 702 > 0,00$) aktiviert ist.

Hinweis 2: $F 707$ auf einen anderen Wert als 0 einstellen. Wenn die Frequenz (durch Weiterdrehen des Einstellrads nach rechts) erhöht wird und wenn UL (die obere Grenzfrequenz) durch Weiterdrehen überschritten würde, wird die Warnmeldung $H I$ angezeigt, und die Frequenzvorgabe kann nicht über diesen Wert hinaus erhöht werden.

Wenn die Frequenz entsprechend (durch Weiterdrehen des Einstellrads nach links) gesenkt wird und wenn LL (die untere Grenzfrequenz) durch Weiterdrehen unterschritten würde, wird die Warnmeldung $L O$ angezeigt, und die Frequenz kann nicht über diesen Wert hinaus gesenkt werden.

■ Wenn $F 707$ nicht 0,00 ist und $F 708 = 0$ (deaktiviert)

In der Werkseinstellung ändert sich die Frequenzvorgabe vom Bedienfeld mit jedem Weiterdrehen des Einstellrads um einen Schritt um einen Frequenzschritt von 0,1 Hz. Wenn $F 707$ nicht 0,00 ist, ändert sich der Frequenzsollwert mit jedem Weiterdrehen des Einstellrads um einen Schritt um den mit $F 707$ eingestellten Wert.

In diesem Fall ändert sich die in der Standardanzeige angezeigte Ausgangsfrequenz wie gewöhnlich in Schritten von 0,1 Hz.

■ Wenn $F 707$ nicht 0,00 ist und $F 708$ nicht 0 ist

Der im Bedienfeld angezeigte Wert kann auch schrittweise geändert werden.

$$\boxed{\text{Angezeigter Wert der Ausgangsfrequenz}} = \boxed{\text{interner Wert der Ausgangsfrequenz}} \times \frac{F 708}{F 707}$$

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
$F 707$	Frequenz-Schrittweite 1 (Drehung des Einstellrads um 1 Schritt)	0,00: Deaktiviert 0,01–FH (Hz)	0,00
$F 708$	Frequenz-Schrittweite 2 (Bedienfeld-Anzeige)	0: Deaktiviert 1–255	0

■ Beispiel 1

$F 707 = 0,00$ (deaktiviert)

Durch Drehen des Einstellrads ändert sich der Bedienfeld-Frequenzsollwert nur um jeweils 0,1 Hz pro Schritt.

Wenn $F 707 = 10,00$ (Hz) eingestellt ist

Durch Drehen des Einstellrads ändert sich der Bedienfeld-Frequenzsollwert um jeweils 10,00 Hz pro Schritt von 0,00 bis 60,00 (Hz).

■ Beispiel 2

Wenn $F 707 = 1,00$ (Hz) und $F 708 = 1$:

Durch Drehen des Einstellrads um 1 Schritt ändert sich die Frequenzvorgabe $F \checkmark$ um einen Schritt von 1 Hz: $0 \rightarrow 1 \rightarrow 2 \rightarrow \dots \rightarrow 60$ (Hz) und auch der im Bedienfeld angezeigte Wert ändert sich in Schritten von 1. Diese Einstellungen verwenden, um Nachkommastellen zu verbergen.

6.29.5 In der Standardanzeige anzuzeigender Betriebswert

F 7 1 0: In der Standardanzeige anzuzeigender Betriebswert

F 7 2 0: In einem optionalen externen Bedienteil anzuzeigender Betriebswert

- Funktion
Dieser Parameter dient zur Festlegung der Standardanzeige (Erscheint z.B. nach Einschalten der Netzspannung).

■ Ändern der Standardanzeige

Z.B. nach Einschalten der Netzspannung erscheint die Standardanzeige (zu den Anzeige-Ebenen siehe Kapitel 4.). Diese zeigt die Betriebsfrequenz (Werkseinstellung) im Format "**0.0**" an oder "**0 F F**" (Wenn die Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) nicht aktiv ist).

Die anzuzeigende Betriebsgröße kann durch Einstellen von **F 7 1 0** geändert werden, dann werden jedoch keine Warnsymbole wie **L** (Kommunikations-Timeout), **U** (Überstrom) oder **P** (Überspannung) angezeigt. Die Standardanzeige eines optionalen externen Bedienteils wird mit **F 7 2 0** eingestellt.

✧ Die Standardanzeige im Bedienfeld und einem optionalen externen Bedienteil können verschiedene Betriebswerte anzeigen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F 7 1 0	In der Standard-anzeige anzuzeigender Betriebswert	0: Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) 1: Ausgangsstrom (%/A) 2: Frequenzvorgabe (Hz/freie Einheit) 3: Eingangsspannung (Zwischenkreis) (%/V) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) (%/V) 5: Eingangsleistung (kW) 6: Ausgangsleistung (kW) 7: Drehmoment (%) 8: - 9: Kumulativer Lastfaktor des Motors 10: Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters 11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands 12: Frequenzvorgabe (nach Kompensierung) (Hz/freie Einheit) 13: VIA-Eingangswert (%) 14: VIB-Eingangswert (%) 15 bis 17: - 18: Wert aus Kommunikation 19: - 20: VIC-Eingangswert (%)	0
F 7 2 0	In einem optionalen externen Bedienteil anzuzeigender Betriebswert	21: Pulseingangswert (kpps) 22: - 23: PID-Rückführungs-Istwert (Hz/freie Einheit) 24: Aufgenommene Energie (kWh) 25: Abgegebene Energie (kWh) 26: Motor-Lastfaktor (%) 27: Antriebs-Lastfaktor (%) 28: Antriebsnennstrom (A) 29: FM-Ausgangswert (%) 30: Pulsausgangswert (kpps) 31: Einsschaltzeit (×100 Stunden) 32: Lüfter-Betriebsdauer (×100 Stunden) 33: Betriebszeit (×100 Stunden) 34: Anzahl der Starts (×10000) 35: Anzahl der Rechtslauf-Starts (×10000) 36: Anzahl der Linkslauf-Starts (×10000) 37 bis 39: - 40: Frequenzumrichter-Nennstrom (Trägerfrequenz-korrigiert) 41 bis 51: -	0

✧ Genauer zu **F 7 1 0 / F 7 2 0 = 18** siehe Anleitung zur seriellen Kommunikation.

Hinweis: Wenn **F 7 2 0 = 18** eingestellt ist, wird ein Festwert angezeigt.

6

6.29.6 In der Statusanzeige anzuzeigenden Größen

F 711 bis **F 718**: Statusanzeige 1 bis 8

Ändern der in der Statusanzeige anzuzeigenden Größen.
 ⇒ Genaueres siehe Kapitel 8.

6.29.7 Ändern der Art der Standardanzeige

F 709: Extremwerte in der Standard-Displayanzeige halten

F 746: Statusanzeigefilter

- Funktion
 Extremwerte können in der Statusanzeige gehalten werden.
 Einige Betriebswerte können gefiltert angezeigt werden.

☆ Wenn **F 709** auf 0 eingestellt ist, wird der mit **F 710** (In der Standardanzeige anzuzeigender Betriebswert) ausgewählte Betriebswert laufend aktualisiert. Wenn **F 709** = 1 (= 2) eingestellt ist, wird der höchste (niedrigste) aufgetretene Wert angezeigt. Nach dem Stoppen des Motors wird der zuletzt angezeigt Wert gehalten, bis der Motor erneut gestartet wird.

Ab dem Einschalten der Netzspannung oder nach Zurücksetzen mit der EASY-Taste werden Spitzen- und Tiefstwerte immer angezeigt, egal ob der Motor läuft oder stillsteht.

☆ "Ausgangsstrom", "Eingangsspannung", "Ausgangsspannung" und "Drehmoment" können mittels **F 746** gefiltert werden.

⇒ Zur Statusanzeige siehe Kapitel 8.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F 709	Extremwerte in der Displayanzeige halten	0: Aktueller Wert 1: Spitzenwert 2: Tiefstwert	0
F 746	Statusanzeigefilter	8–1000 (ms)	200

6.29.8 Aufheben des Startbefehls

F 7 1 9: Aufheben des Startbefehls mit Ausschalten der Freigabe (ST-Signal)

- Funktion

Wenn die Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) während des Betriebs (Startbefehl wurde über Bedienfeld oder Kommunikation empfangen) ausgeschaltet wird, nimmt der Frequenzumrichter (in Werkseinstellung) den Betrieb wieder auf, wenn die Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) wieder eingeschaltet wird.

Mit diesem Parameter kann der Frequenzumrichter so eingestellt werden, dass er auch nach Wiedereinschalten der Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) den Betrieb erst dann wieder aufnimmt, wenn die RUN-Taste erneut gedrückt wird oder ein Startbefehl über Kommunikation empfangen wurde.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F 7 1 9	Aufheben des Startbefehls mit Ausschalten der Freigabe (Digital- Eingangsfunktion 6/7 (ST))	0: Startbefehl vom Bedienfeld aufheben/löschen 1: Startbefehl aufrechterhalten 2: Startbefehl vom Bedienfeld und über Kommunikation aufheben/löschen	1

6.29.9 Art des Anhaltens bei Stopp über Bedienfeld

F 7 2 1: Art des Anhaltens bei Stopp über Bedienfeld

- Funktion

Dieser Parameter dient dazu, die Art des Anhaltens auszuwählen, wenn der Motor durch Drücken der **(RUN)**-Taste im Bedienfeld gestartet wurde und durch Drücken der **(STOP)**-Taste angehalten werden soll.

- 1) Runterlauf-Stopp

Der Motor wird in der mit $d E \bar{E}$ (oder $F 5 0$! oder $F 5$! !) eingestellten Runterlaufzeit bis zum Stillstand verzögert.

- 2) Freilauf-Stopp

Der Frequenzumrichter schaltet die Stromversorgung des Motors ab. Der Motor benötigt aufgrund des Trägheitsmoments eine gewisse Zeit zum Auslaufen, bevor er zum Stillstand kommt. Je nach Größe der Last kann der Motor eine beträchtliche Zeit zum Auslaufen benötigen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F 7 2 1	Art des Anhaltens bei Stopp über Bedienfeld	0: Runterlauf-Stopp 1: Freilauf-Stopp	0

6.30 Trendaufzeichnung von Betriebswerten

F740 : Trenddaten speichern

F742 : Trenddaten 1

F741 : Speicherungsintervall für Trenddaten

F743 : Trenddaten 2

F744 : Trenddaten 3

F745 : Trenddaten 4

- Funktion

Der Verlauf von bis zu vier Betriebswerten kann nach Empfang eines Triggersignals (Digitaleingangsfunktion 76/77 (TRACE)) oder unmittelbar vor dem Auftreten einer Störung erfasst, gespeichert und ausgelesen werden.

Aus 43 Betriebswerten können bis zu vier Trendlinien ausgewählt werden, und zu 100 aufeinanderfolgenden Zeitpunkten gespeichert werden.

Die Aufzeichnung erfolgt bei:

- Störung: Daten werden bis zum Auftreten einer Störung erfasst.
- Triggerung: Daten werden nach einer Triggerung erfasst.

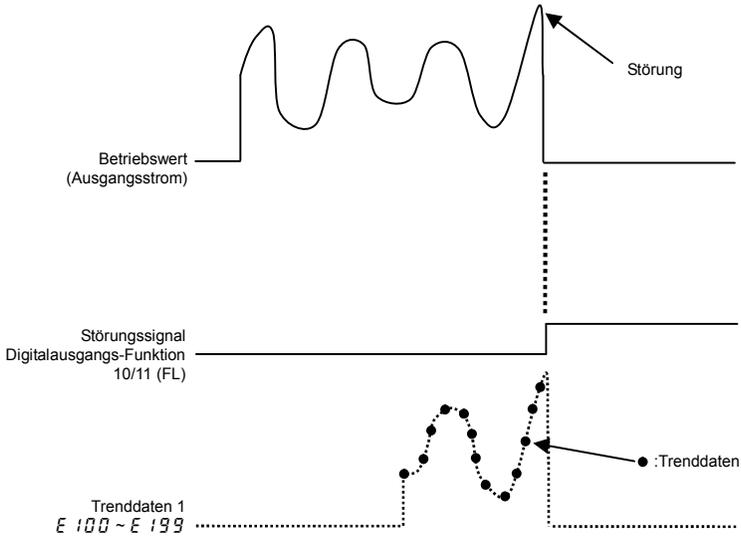
Anmerkung: Die Trenddaten werden mit einem PC über die serielle Kommunikation ausgelesen.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F740	Trenddaten speichern	0: Deaktiviert 1: Bei Störung 2: Bei Triggerung 3: 1: + 2:	1
F741	Speicherungsintervall für Trenddaten	0: 4 ms 1: 20 ms 2: 100 ms 3: 1 s 4: 10 s	2
F742	Trenddaten 1	0-42	0
F743	Trenddaten 2	0-42	1
F744	Trenddaten 3	0-42	2
F745	Trenddaten 4	0-42	3

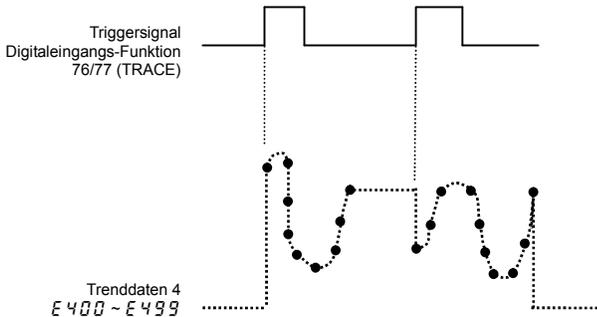
Hinweis 1: Damit die aufgezeichneten Trenddaten nicht gelöscht werden, darf die Netzspannung (z.B. nach Auftreten einer Störung) nicht ausgeschaltet werden.

Hinweis 2: Wenn F741=0 oder 1 eingestellt ist, den Wert von F578 (Filterzeitkonstante) niedriger als die in F741 (Speicherungsintervall für Trenddaten) eingestellte Zeit einstellen.

1) Zum Erfassen von Trenddaten bis zum Auftreten einer Störung: $F 740=1$ (Beispiel: Ausgangsstrom)



2) Zum Erfassen von Trenddaten nach Triggern: $F 740=2$



Beispiel: Verwendung des Digitaleingangs S3 für das Triggersignal

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Einstellbeispiel
$F 116$	Auswahl der Eingangsklemmen-Funktion 6 (S3)	0-203	76: TRACE (Triggersignal zur Trendspeicherung)

Der Einstellwert 77 entspricht dem invertierten Signal.

Hinweis 1: Bei Auftreten einer Störung des Frequenzumrichters werden die Trenddaten überschrieben, auch wenn kein Triggersignal empfangen wurde.

Hinweis 2: Trenddaten werden jedesmal überschrieben, wenn ein Triggersignal gegeben wird.

Hinweis 3: Bei einem Wiederanlaufversuch werden die Daten vor der ersten Störung gespeichert. Nach erfolgreichem Wiederanlauf werden die Trenddaten gelöscht.

[Einrichtwerte von F 742 bis F 745]

Parameterwert	Kommunikations-Nr.	Betriebswert	Einheit bei Trendverfolgung
0	FD00	Betriebsfrequenz	0,01 Hz
1	FD03	Ausgangsstrom	0,01%
2	FD02	Frequenzvorgabe	0,01 Hz
3	FD04	Eingangsspannung (Zwischenkreis)	0,01%
4	FD05	Ausgangsspannung (Sollwert)	0,01%
5	FD29	Eingangsleistung	0,01 kW
6	FD30	Ausgangsleistung	0,01 kW
7	FD18	Drehmoment	0,01%
9	FD23	Kumulativer Lastfaktor des Motors	0,01%
10	FD24	Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters	0,01%
11	FD25	Kumulativer Lastfaktor des PBR (Bremswiderstands)	0,01%
12	FD15	Frequenzvorgabe (nach Kompensierung)	0,01 Hz
13	FE35	VIA-Eingangswert	0,01%
14	FE36	VIB-Eingangswert	0,01%
18	FA51	Freie Daten aus Kommunikation	-
20	FE37	VIC-Eingangswert	0,01%
21	FE56	Pulseingangswert	1 pps
23	FD22	PID-Rückführwert	0,01 Hz
24	FE76	Aufgenommene Energie	1 kWh
25	FE77	Abgegebene Energie	1 kWh
26	FE26	Motor-Lastfaktor	1%
27	FE27	Umrichter-Lastfaktor	1%
40	FD06	Schaltzustand der Digital-Eingänge	-
41	FD07	Schaltzustand der Digital-Ausgänge	-
42	FD01	Frequenzumrichter-Status	-



■ **Auslesen gespeicherter Trenddaten**

Trenddaten werden über die Kommunikation mit den Kommunikationsnummern E000 bis E499 ausgelesen (z.B. mit einem PC).

■ **Trenddaten-Kommunikationsnummern**

Kommunikations-Nr.	Funktion	Kleinste Einstell-/Ausleseeinheit	Einstell-/Auslesebereich (Hexadezimal)	Werkseinstellung
E000	Trenddaten 1–4 Zeiger	111	0~99	0
E100	Daten 1 der Trenddaten 1	111	0~FFFF	0
	Daten 2–99 der Trenddaten 1	111	0~FFFF	0
E199	Daten 100 der Trenddaten 1	111	0~FFFF	0
E200	Daten 1 der Trenddaten 2	111	0~FFFF	0
	Daten 2–99 der Trenddaten 2	111	0~FFFF	0
E299	Daten 100 der Trenddaten 2	111	0~FFFF	0
E300	Daten 1 der Trenddaten 3	111	0~FFFF	0
	Daten 2–99 der Trenddaten 3	111	0~FFFF	0
E399	Daten 100 der Trenddaten 3	111	0~FFFF	0
E400	Daten 1 der Trenddaten 4	111	0~FFFF	0
	Daten 2–99 der Trenddaten 4	111	0~FFFF	0
E499	Daten 100 der Trenddaten 4	111	0~FFFF	0

Beispiel: Ausgangsfrequenz

erfasster Wert: 1F 40 h = 8000 d

⇒ 8000 × 0,01 Hz = 80,0 Hz

■ **Beziehung zwischen Zeiger und Datenspeicher**

Die folgende Tabelle zeigt die Beziehung zwischen Zeiger (Wert von E000) und Trenddaten (1 bis 4).

Zeiger (Einstellwert von E000)	0	1	2	-	98	99
Trenddaten 1 (E100~E199)	E100	E101	E102	-	E198	E199
Trenddaten 2 (E200~E299)	E200	E201	E202	-	E298	E299
Trenddaten 3 (E300~E399)	E300	E301	E302	-	E398	E399
Trenddaten 4 (E400~E499)	E400	E401	E402	-	E498	E499

Beispiel: E000 steht auf 2:

(Älteste Daten) (Neueste Daten)

Trenddaten 1 E102 ~ E199, E100, E101

Trenddaten 2 E202 ~ E299, E200, E201

Trenddaten 3 E302 ~ E399, E300, E301

Trenddaten 4 E402 ~ E499, E400, E401

Hinweis 1: Die Parameter $F\ 742$ bis $F\ 745$ verwenden, um die Betriebswerte zur Trendspeicherung anzugeben.

Hinweis 2: Der Frequenzumrichter zählt den Wert des Zeigers in Kommunikationsnummer E000 automatisch hoch, wenn Daten erfasst werden. Normalerweise braucht dieser Wert nur gelesen zu werden.

6.31 Energiezähler

F 748 : Energiezählerstand speichern bei Netz-Aus

F 749 : Anzeigeeinheit des Energiezählers

- Funktion

Der Zählerstand des Energiezählers kann bei Ausschalten der Netzspannung gespeichert oder zurückgesetzt werden. Die Anzeigeeinheit kann ausgewählt werden.

Der Zählerstand kann mit Digital-Eingangsfunktion 74/75 (CKWH) zurückgesetzt werden.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkeinstellung
F 748	Energiezählerstand speichern bei Netz-Aus	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
F 749	Anzeigeeinheit des Energiezählers	0: 1 = 1 kWh 1: 1 = 10 kWh 2: 1 = 100 kWh 3: 1 = 1000 kWh	Von der Leistung abhängig (siehe Abschnitt 11.4)

6.32 Auswahl der Parameter für den EASY-Modus

F 750: Funktionen der EASY-Taste

F 751 bis **F 782**: Auswahl EASY-Parameter 1 bis 32

Für den EASY-Modus können bis zu 32 Parameter registriert werden .

⇒ Genauerer siehe Abschnitt 4.5.

6.33 Serielle Kommunikation

6.33.1 Einstellen der Kommunikationsfunktion

F800 : Baudrate	F813 : Bezugswert 2 für Kommunikation
F801 : Parität	F814 : Bezugsfrequenz 2 für Kommunikation
F802 : Umrichter-Identifikationsnummer	F829 : Kommunikationsprotokoll
F803 : Wartezeit (Timeout) vor Kommunikationsfehler	F856 : Polzahl des Motors zur Drehzahlvorgabe und -anzeige über die Kommunikation
F804 : Warnmeldung/Störung bei Kommunikationsfehler	F870 : Empfang Datenblock 1
F805 : Wartezeit vor Kommunikation	F871 : Empfang Datenblock 2
F806 : Master/Slave-Einstellung für Kommunikation zwischen Frequenzumrichtern	F875 : Sende Datenblock 1
F808 : Bedingung für Kommunikations-Timeout	F876 : Sende Datenblock 2
F810 : Skalierung der Frequenzvorgabe über Kommunikation	F877 : Sende Datenblock 3
F811 : Bezugswert 1 für Kommunikation	F878 : Sende Datenblock 4
F812 : Bezugsfrequenz 1 für Kommunikation	F879 : Sende Datenblock 5
	F899 : Rücksetzen der Kommunikationsfunktion

 Vorsicht!	
 Vorge-schriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Die Parameter "Wartezeit (Timeout) vor Kommunikationsfehler" (<i>F803</i>) und "Warnmeldung/Störung bei Kommunikationsfehler" (<i>F804</i>) richtig einstellen. Wenn diese Parameter nicht richtig eingestellt sind, kann der Frequenzumrichter bei Unterbrechung der Kommunikation nicht unmittelbar gestoppt werden – dann besteht Verletzungs- und Unfallgefahr! • Eine Nothalt-Einrichtung und die den Systemspezifikationen entsprechende Verriegelung müssen installiert werden. Wenn diese Einrichtungen nicht richtig installiert sind, kann der Frequenzumrichter bei Unterbrechung der Kommunikation nicht unmittelbar gestoppt werden – dann besteht Verletzungs- und Unfallgefahr!

Genauerer siehe Anleitung zur seriellen Kommunikation.

• Funktion

Standardmäßig verfügt der Frequenzumrichter über eine Zweidraht-RS485-Schnittstelle. Mehrere Frequenzumrichter können darüber in einem Netzwerk verbunden sein. Ein PC, eine Steuerung oder einer der Frequenzumrichter kann als Master die Kommunikation steuern.

<Kommunikation mit einem PC oder einer Steuerung als Master>

Die folgenden Funktionen werden durch Datenkommunikation zwischen PC oder Steuerung (Master) und Frequenzumrichtern (Slave) ermöglicht:

- (1) Überwachung des Frequenzumrichterstatus (wie Ausgangsfrequenz, Strom, Spannung)
- (2) Senden von RUN-, STOP- und anderen Steuerbefehlen an den Frequenzumrichter
- (3) Lesen, Ändern und Schreiben von Parametereinstellungen des Frequenzumrichters

< Kommunikation von Frequenzumrichter zu Frequenzumrichter>

Mit dieser Funktion (ohne Verwendung eines PC oder einer Steuerung) kann ein Frequenzumrichter (Master) weiteren Frequenzumrichtern (Slaves) die Frequenz vorgeben, so dass ein einstellbares Drehzahlverhältnis zwischen den Antrieben eingehalten wird.

Timeout-Funktion Funktion zur Erkennung von Unterbrechungen der Kommunikation. Wenn während einer benutzerdefinierten Zeiddauer keine gültigen Daten vom Frequenzumrichter empfangen werden, kann eine Störung (E r r 5 wird angezeigt) oder eine Warnmeldung ("L " wird angezeigt) ausgegeben werden. Die Reaktion auf Unterbrechungen kann ausgewählt werden.

Broadcast Funktion zum Senden eines Befehls (Daten schreiben) mit einer einzigen Mitteilung an mehrere Frequenzumrichter gleichzeitig.

Peer-to-Peer-Kommunikation Funktion, welche dem Master-Frequenzumrichter ermöglicht, seine Frequenzvorgabe oder seine Ausgangsfrequenz an alle Slave-Frequenzumrichter im selben Netz zu senden. Die Slaves folgen der Frequenz mit einem einstellbaren Verhältnis.

Kommunikationsprotokolle Das Toshiba-Frequenzumrichterprotokoll und das Modbus-RTU-Protokoll werden unterstützt.

✧ Zur Zweidraht-RS485-Kommunikation stehen folgende Optionen zur Verfügung:

- (1) USB-Adapter (Typ: USB001Z)
Kabel für die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und dem Adapter (Typ: CAB0011 (1 m), CAB0013 (3 m), CAB0015 (5 m))
Kabel für die Kommunikation zwischen der Einheit und einem Computer: Ein handelsübliches USB-1.1- oder USB-2.0-Kabel verwenden. (Typ: A-B, Kabellänge: 0,25 bis 1,5 m)
- (2) Parameterschreiber (Typ: RKP002Z)
Kommunikationskabel (Typ: CAB0011 (1 m), CAB0013 (3 m), CAB0015 (5 m))
- (3) Externes Bedienteil (Typ: RKP007Z)
Kommunikationskabel (Typ: CAB0071 (1 m), CAB0073 (3 m), CAB0075 (5 m))

Hinweis 1) Bei Verwendung der obigen Optionen den Parameter *F B 5* = 0,00 einstellen.

■ Einrichten der Befehlsvorgabe (z.B. Starten/Stoppen) über die Kommunikation

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellbeispiel
<i>F B 4</i>	Befehlsvorgabe über ...	0–4	1 (Bedienfeld)	2: (RS485-Kommunikation)

■ Einrichten der Frequenzvorgabe über die Kommunikation

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellbeispiel
<i>F B 3</i>	Frequenzvorgabe über ...	0–11	0 (Einstellrad 1)	4: (RS485-Kommunikation)

■ Kommunikationsparameter (Zweidraht-RS485-Kommunikation)

Kommunikationsgeschwindigkeit, Parität, Frequenzumrichter-Identifikationsnummer sowie Zeiteinstellungen für Störungen nach Kommunikationsfehlern können über Bedienfeld oder Kommunikation geändert werden.

[Parametereinstellung]			
Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F800	Baudrate	3: 9600 bps 4: 19200 bps 5: 38400 bps	4
F801	Parität	0: NONE (keine Parität) 1: EVEN (gerade Parität) 2: ODD (ungerade Parität)	1
F802	Umrichter-Identifikationsnummer	0-247	0
F803	Wartezeit (Timeout) vor Kommunikationsfehler *1	0: Deaktiviert 0,1-100,0 (s)	0,0
F804	Warnmeldung/Störung bei Kommunikationsfehler *1	0: Nur Warnmeldung 1: Störung (Freilauf-Stopp) 2: Störung (Runterlauf-Stopp)	0
F805	Wartezeit vor Kommunikation	0,00-2,00	0,00
F806	Einstellung von Master und Slave für Kommunikation zwischen Frequenzumrichtern	0: Slave (bei Ausfall des Master-Frequenzumrichters erfolgt ein Runterlauf bis 0 Hz) 1: Slave (bei Ausfall des Master-Frequenzumrichters wird der Betrieb mit der letzten Frequenzvorgabe fortgesetzt) 2: Slave (Nothalt/Störung bei Ausfall des Masters) 3: Master (Senden der Frequenzvorgabe) 4: Master (Senden der Ausgangsfrequenz)	0
F808	Bedingung für Erkennung eines Kommunikations-Timeout	0: ständige Überwachung 1: wenn F804 oder F805 auf Kommunikation gestellt sind 2: 1: + nur während des Betriebs	1
F810	Skalierung der Frequenzvorgabe über Kommunikation	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0
F811	Bezugswert 1 für Kommunikation	0-100	0
F812	Bezugsfrequenz 1 für Kommunikation	0,0-FH	0
F813	Bezugswert 2 für Kommunikation	0-100	100
F814	Bezugsfrequenz 2 für Kommunikation	0,0-FH	*2
F829	Kommunikationsprotokoll	0: Toshiba-Frequenzumrichterprotokoll 1: Modbus-RTU-Protokoll	0
F856	Polzahl des Motors zur Drehzahlvorgabe und -anzeige über Kommunikation	1: 2 Pole 2: 4 Pole 3: 6 Pole 4: 8 Pole 5: 10 Pole 6: 12 Pole 7: 14 Pole 8: 16 Pole	2

*1 Deaktiviert Bedeutet, dass es auch bei Auftreten eines Kommunikationsfehlers keine Störung des Frequenzumrichters ausgelöst wird.

Störung..... Es kommt zu einer Störung des Frequenzumrichters, wenn eine Kommunikations-Zeitüberschreitung auftritt.

In diesem Fall wird im Bedienfeld die Störungsinformation $E r r 5$ blinkend angezeigt.

Alarm..... Wenn eine Kommunikations-Zeitüberschreitung auftritt, kann eine Warnmeldung an einem Digitalausgang oder Relais ausgegeben werden:

Digital-Ausgangsfunktion: 78/79 (COME)

*2 Grundeinstellungen hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Hinweis 2) Änderungen an den Parametern F800, F801 und F806 werden erst nach Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung wirksam.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F B 7 0</i>	Empfange Datenblock 1	0: Keine Auswahl 1: Steuerwort 1 2: Steuerwort 2 3: Frequenzvorgabe 4: Schaltbefehle für Digitalausgänge und Relais	0
<i>F B 7 1</i>	Empfange Datenblock 2	5: Signalbefehl für Analogausgang 6: Drehzahlvorgabe	0
<i>F B 7 5</i>	Sende Datenblock 1	0: Deaktiviert 1: Statusinformation 2: Ausgangsfrequenz 3: Ausgangsstrom	0
<i>F B 7 6</i>	Sende Datenblock 2	4: Ausgangsspannung 5: Warnmeldungen 6: PID-Rückführungs-Istwert	0
<i>F B 7 7</i>	Sende Datenblock 3	7: Schaltzustände der Digitaleingänge 8: Schaltzustände der Digitalausgänge	0
<i>F B 7 8</i>	Sende Datenblock 4	9: Wert am VIA-Analogeingang 10: Wert am VIB-Analogeingang 11: Wert am VIC-Analogeingang	0
<i>F B 7 9</i>	Sende Datenblock 5	12: Eingangsspannung (Zwischenkreis) 13: Motordrehzahl 14: Drehmoment	0
<i>F B 9 9</i>	Rücksetzen der Kommunikationsfunktion	0: - 1: Reset (nach Ausführung: 0)	0

*2 Grundeinstellungen hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Hinweis 2) Änderungen an den Parametern *F B 0 0*, *F B 0 1* und *F B 0 5* werden erst nach Aus- und Wiedereinschalten der Netzspannung wirksam.

6.33.2 Verwenden von RS485

■ **Kommunikations-Einstellungen**

Befehlen und Frequenzvorgaben aus der Kommunikation kann die Priorität (vor Befehlen und Frequenzvorgaben vom Bedienfeld oder von den Eingängen) erteilt werden. Dadurch werden Befehle und Frequenzeinstellungen aus der Kommunikation ungeachtet der unter "Befehlsvorgabe über ..." ($\mathcal{E} \mathcal{R} \mathcal{D} \mathcal{d}$) oder "Frequenzvorgabe über ..." ($\mathcal{F} \mathcal{R} \mathcal{D} \mathcal{d}$) getroffenen Auswahl aktiviert. Diese Priorität kann wiederum mit der Digital-Eingangsfunktion 48/49 (SCLC) übergangen werden, so dass, die Parametereinstellungen "Befehlsvorgabe über ..." ($\mathcal{E} \mathcal{R} \mathcal{D} \mathcal{d}$) und "Frequenzvorgabe über ..." ($\mathcal{F} \mathcal{R} \mathcal{D} \mathcal{d}$) gültig werden. Außerdem kann zwischen Vor-Ort-Modus und Fernsteuerung mit der EASY-Taste auf einem optionalen Bedienteil umgeschaltet werden.

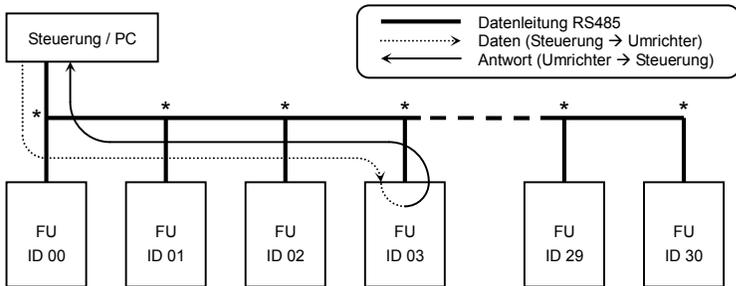
■ **Übertragungsspezifikationen**

Eigenschaft	Spezifikationen	
Kommunikationsprotokoll	Toshiba-Frequenzumrichterprotokoll	MODBUS-RTU-Protokoll
Schnittstelle	RS485-konform	
Übertragungsverfahren	Halbduplex (Leitungsabschlusswiderstände sind an beiden Enden des Systems erforderlich)	
Verdrahtung	Zweidraht	
Übertragungsentfernung	Max. 500 m (Gesamtlänge)	
Anschlüsse	Max. 32 (einschließlich des übergeordneten Host-Computers) Im System angeschlossene Frequenzumrichter: Max. 32	
Synchronisationsverfahren	Start-Stop-Synchronisation	
Kommunikationsgeschwindigkeit	9600 bps bis 38,4 kbps	
Zeichenübertragung	<ASCII-Modus> JIS X0201 8-Bit (ASCII) <Binärmodus> Auf 8 Bit festgelegte Binär-codes	Auf 8 Bit festgelegte Binär-codes
Fehlererkennungsverfahren 1	Parität: Gerade/ungerade/keine Parität (mittels eines Parameters wählbar)	
Fehlererkennungsverfahren 2	Prüfsumme	Zyklische Blockprüfung (CRC)
Stopbit-Länge	Vom Frequenzumrichter empfangen: 1 Bit Vom Frequenzumrichter gesendet: 2 Bit	
Reihenfolge des Bitübertragungsformats	Niederwertige Bits werden zuerst übertragen	
Zeichenübertragungsformat	11-Bit-Zeichen (Stopbit =1, mit Parität)	
Frequenzumrichter-Identifikationsnummer	<ASCII-Modus> 0–99 <Binärmodus> 0–63 (3Fh)	1–247
Broadcastkommunikation	Frequenzumrichter-Identifikationsnummer einstellen auf <ASCII-Modus> ** (*? oder ?* (?=0–9) ist verfügb.) <Binärmodus> 255 (0FFh)	Frequenzumrichter-nummer sollte auf 0 eingestellt sein
Rahmenlänge	Veränderlich	
Fehlerkorrektur	Keine	
Antwortüberwachung	Keine	
Sonstiges	Verhalten des Frequenzumrichters bei Kommunikations-Zeitüberschreitung: Auswählen aus Störung/Alarm/Keine Reaktion [] Bei Auswahl von „Alarm“ kann ein Signal an einem Digitalausgang oder Relais gegeben werden. Bei Auswahl von Störung blinkt $\mathcal{E} \mathcal{R} \mathcal{D} \mathcal{d}$ im Bedienfeld.	

■ Anschlussbeispiele bei Verwendung eines PCs oder einer Steuerung (Master)

<Adressierte Kommunikation>

Die Verbindung wie folgt herstellen, um Betriebsfrequenzvorgaben vom Master (PC oder Steuerung) gezielt an den Frequenzumrichter Nr. 3 zu senden:



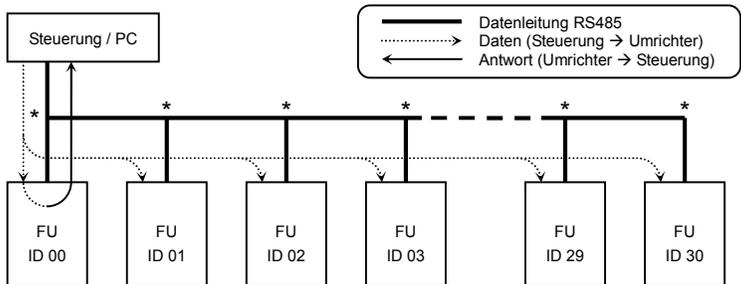
"Verwerfen": Nur der Frequenzumrichter mit der ausgewählten Frequenzumrichter-Identifikationsnummer verarbeitet die Daten. Alle anderen Frequenzumrichter verwerfen die Daten, nachdem sie sie empfangen haben, und halten sich für den Empfang der nächsten Daten bereit.

* : Das Kabel möglichst nah an den Frequenzumrichtern verzweigen.

- (1) Daten werden vom Master gesendet.
- (2) Alle Frequenzumrichter empfangen die vom Master gesendeten Daten und überprüfen die Frequenzumrichter-Identifikationsnummer.
- (3) Der Befehl wird nur von dem Frequenzumrichter mit der ausgewählten Frequenzumrichter-Identifikationsnummer decodiert und verarbeitet.
- (4) Der ausgewählte Frequenzumrichter antwortet, indem er die Verarbeitungsergebnisse zusammen mit seiner Frequenzumrichter-Identifikationsnummer an den Master sendet.
- (5) Bei adressierter Kommunikation beginnt folglich nur der ausgewählte Frequenzumrichter den Betrieb, entsprechend der Frequenzvorgabe.

<Broadcast-Kommunikation>

Befehle und/oder Frequenzvorgabe werden vom Master gleichzeitig an alle Slaves gesendet.



* : Das Kabel möglichst nah an den Frequenzumrichtern verzweigen.

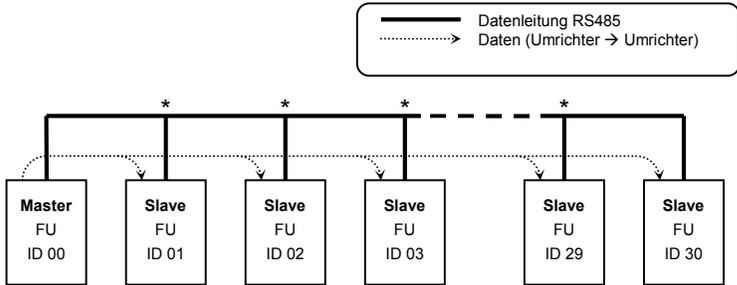
- (1) Daten werden vom Master gesendet.
- (2) Die Frequenzumrichter empfangen Daten vom Host-Computer und überprüfen die Frequenzumrichter-Identifikationsnummer.
- (3) Wenn die Frequenzumrichter-Identifikationsnummer die Kennung für einen Broadcast ist, wird der Befehl decodiert und verarbeitet.
- (4) Zur Vermeidung von Datenkollisionen antwortet nur der Frequenzumrichter mit der Identifikationsnummer 0.
- (5) Folglich arbeiten alle Frequenzumrichter mit dem empfangenen Befehl und der Frequenzvorgabe.

Hinweis: Für Gruppen-Rundsendungen kann bei Kommunikation im ASCII-Format die Frequenzumrichter-Identifikationsnummern gruppenweise angegeben werden. Es antwortet der Frequenzumrichter mit der Identifikationsnummer, die eine "0" an der Stelle der Broadcast-Kennung "*" hat.

(Beispiel) Wenn der Broadcast an "*"1" adressiert ist, wird der Befehl von den Frequenzumrichtern mit den Identifikationsnummern 01, 11, 21, 31 bis 91 verarbeitet.
Nur der Frequenzumrichter mit der Identifikationsnummer "01" antwortet.

■ Umrichter-zu-Umrichter-Kommunikation

Alle angeschlossenen Slave-Frequenzumrichter verarbeiten die Frequenzvorgabe vom Master-Frequenzumrichter (Eine Skalierung ist mit den Parameter $FB\ 10$ bis $FB\ 14$ möglich).



* : Das Kabel möglichst nah an den Frequenzumrichtern verzweigen.

- (1) Der Master-Frequenzumrichter sendet ständig die Frequenzvorgabe für alle Slave-Frequenzumrichter.
- (2) Die Slave-Frequenzumrichter berechnen aus der empfangenen Daten ihre Frequenzvorgabe anhand der jeweiligen Parameter $FB\ 10$ bis $FB\ 14$.
- (3) Folglich arbeiten alle Slave-Frequenzumrichter mit einer Frequenz, die Proportional zur Frequenz des Master-Frequenzumrichters ist.

Hinweis: Der Master-Frequenzumrichter sendet ständig Frequenzvorgabedaten an die Slave-Frequenzumrichter. Die Slave-Frequenzumrichter halten sich ständig bereit, so dass sie jederzeit eine Frequenzvorgabe vom Master-Frequenzumrichter empfangen können.

6.33.3 Freies Datenwort

F880: Freies Datenwort

- Funktion
Zur Erleichterung der Verwaltung und der Wartung der Frequenzumrichter ist es möglich, hier individuelle Daten zu hinterlegen.

[Parametereinstellung]

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
<i>F880</i>	Freies Datenwort	0–65530 (65535)	0

6.33.4 CANopen

C700 bis **C799**: CANopen-Kommunikationsparameter

Genauerer siehe Anleitung zur CANopen-Kommunikation.

6.33.5 Parameter für optionale Feldbusschnittstellen

C000 bis **C119**: Allgemeine Parameter der Feldbusoption

C150 bis **C199**: Parameter der ProfiBus-DP-Option

C200 bis **C249**: Parameter der DeviceNet-Option

C500 bis **C549**: Allgemeine Parameter für EtherNet

C550 bis **C599**: Parameter der EtherNet-IP-Option

C600 bis **C649**: Parameter der Modbus-TCP-Option

☆ ProfiBus-DP-Option (Typ: PDP003Z)

DeviceNet-Option (Typ: DEV003Z)

EtherNet-IP-/Modbus-TCP-Option (Typ: IPE002Z)

Genauerer siehe Anleitungen der jeweiligen Optionen.

6.34 Permanentmagnet-Motoren

F910: Überstromschwelle für Erkennung von Asynchronlauf

F911: Zeitlimit für Erkennung von Asynchronlauf

F912: q-Achsen-Induktivität

F913: d-Achsen-Induktivität

- Funktion

Wenn ein Permanentmagnet-Motor (PM-Motor) asynchron läuft und dadurch der Erregerstrom ansteigt und für die mit **F911** eingestellte Zeit über dem mit **F910** eingestellten Wert bleibt, geht der Frequenzumrichter davon aus, dass der Motor asynchron läuft, und löst er eine Störung aus. Daraufhin wird die Störungsmeldung "SQU" angezeigt.

Bezeichnung	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F910	Überstromschwelle für Erkennung von Asynchronlauf	1–150 (%)	100
F911	Zeitlimit für Erkennung von Asynchronlauf	0,00: Keine Erkennung 0,01–2,55 (s)	0,00
F912	q-Achsen-Induktivität	0,01–650,0 (mH)	10,00
F913	d-Achsen-Induktivität	0,01–650,0 (mH)	10,00

⇒ Zum Einstellen der Motorkonstanten siehe Abschnitt 6.21.2.

Hinweis 1: Da der Frequenzumrichter nicht mit jeglicher Art von PM-Motoren betrieben werden kann, erkundigen Sie sich bitte vor Verwendung eines PM-Motors bei Ihrem Toshiba-Händler.

Hinweis 2: Gegebenenfalls kann der Frequenzumrichter Asynchronlauf in bestimmten Fällen nicht erkennen, weil dazu ein elektrisches Verfahren benutzt wird. Je nach Anforderung sollte zusätzlich ein mechanischen Asynchronlauf-Sensor verwendet werden.

6.35 Traverse-Betrieb

F980: Traverse-Funktion

F981: Traverse Hochlaufzeit

F982: Traverse Runterlaufzeit

F983: Traverse Verfahrenschritt

F984: Traverse Verfahrensprung

Genauerer siehe Anleitung zum Traversenbetrieb.

6.36 Logikfunktionen

R900 bis **R977** : Parameter für Logikfunktionen

Genauerer siehe auch in der Anleitung zu den Logikfunktionen.

Logikfunktionen (Parameter **R900** ... **R958**)

- Auswertung aller Digitaleingänge und Betriebszustände (z.B. „Hochlauf beendet und Eingang XY ist EIN“)
- Auswertung aller Betriebswerte (z.B. „Minimalwert des Drehmoments ist größer als“)
- Erweiterte Logikfunktionen: Ein/Aus-Timer, zwei Zähler, Set/Reset
- Beliebige Verknüpfung der Ergebnisse
- Steuerung aller Digitalausgänge und Eingangsfunktionen (z.B. „Drehrichtungswechsel nach 20 Sekunden“)

Monitorfunktionen (Parameter **R965** ... **R972**)

- Anzeigefunktionen für alle Monitorwerte (z.B. „Spitzenwert des Ausgangsstroms speichern“)
- Ausgabe an den Analogausgängen

Die Logikfunktionen können mit Parameter **R977** = 0/2 oder durch die Eingangsfunktion 64/65 (MYF) aktiviert/deaktiviert werden (Parameter **R977** = 1).

Alle Digital-Eingangsfunktionen und alle Ausgangsfunktionen können auch mit den Logikfunktionen verwendet werden.

Alle integrierten Digitaleingänge können für die Logikfunktionen verwendet werden, ausgenommen ist der Digitaleingang STO für sichere Anlaufsperrung. Die Digitaleingangsfunktionen können parallel zu den Logikfunktionen verwendet werden, wenn Parameter **R977** = 2 ist (Logikfunktionen aktiviert).

Soll ein Digitaleingang ausschließlich für die Logikfunktionen verwendet werden, sollte diesem Eingang keine Eingangsfunktion zugewiesen sein (Parameterwerte **R111** ... **R126** = 0).

Virtuelle Digitaleingänge (4 standardmäßig) sind Bitmarker mit Eingangsfunktion („Eingangsfunktionen ohne Klemme“). Mit den Logikfunktionen kann deren Schaltzustand gesteuert und ausgewertet werden, abhängig davon wird die entsprechende Eingangsfunktion aktiviert (siehe Parameter **R973** ... **R976**, vgl. integrierte Digitaleingänge).

Bitmarker (8 standardmäßig) ohne Eingangsfunktion können Zwischenergebnisse aufnehmen. Der Zustand kann mit den Logikfunktionen gesteuert und ausgewertet werden.

Alle Digitalausgänge und Relais können mit den Logikfunktionen gesteuert und ausgewertet werden.

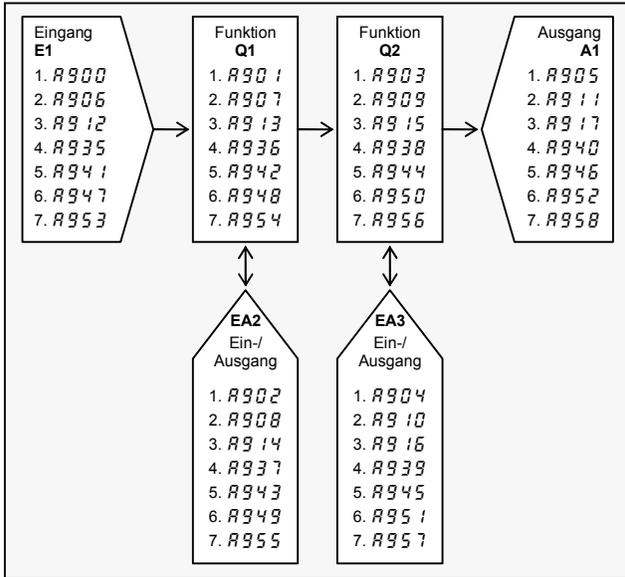
Ein-/Ausschalt-Verzögerung, Timer, Zähler und SET/RESET stehen als erweiterte Logikfunktionen zur Verfügung.

Werte von allen Analogeingängen, alle Betriebswerte (z.B. Frequenz, Strom etc.) und Festwerte können miteinander verglichen oder die Differenz gebildet werden. Extremwerte können gehalten werden.

Ergebnisse von Vergleichen können mit den Logikfunktionen ausgewertet werden.

Minimum und Maximum von vier der Betriebswerte (z.B. Frequenz, Strom etc.) können in der Monitorebene des Frequenzumrichter-Menüs, an allen Analogausgängen und am Pulsausgang angezeigt werden.

Für die Logikfunktionen stehen sieben zweistufige Funktionsblöcke mit fester Struktur zur Verfügung. Die Eigenschaften der Elemente E1, Q1, EA2, Q2, EA3, A1 werden für jeden der Blöcke 1. – 7. durch jeweils sechs Parameterwerte festgelegt:



Die Blöcke können untereinander verschaltet werden, indem Zwischenergebnisse in den acht Bitmerkern, vier virtuellen Eingängen, allen 7 integrierten Digitaleingängen und den 16 Digital-Ausgangsfunktionen zwischengespeichert werden.

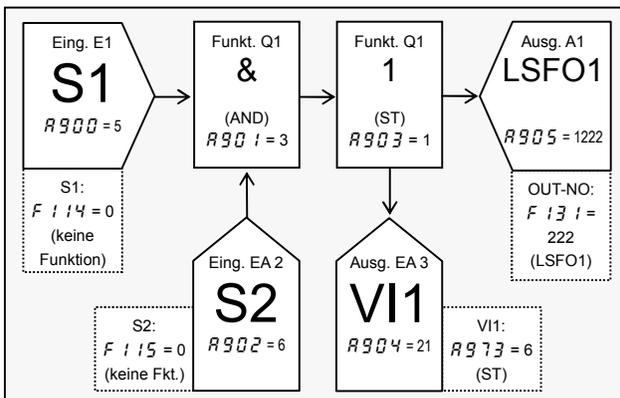
Die Funktion der Ein-/Ausgänge EA2 und EA3 richtet sich automatisch nach den gewählten Logikfunktionen Q1 und Q2 im selben Block.

Ein- und Ausgänge

Digitaleingänge werden folgendermaßen verwendet:

- 1.) Dem zu benutzenden Digitaleingang wird keine Eingangsfunktion zugewiesen (Parameterwert = 0).
- 2.) Der Digitaleingang wird als Eingang E1, EA2 oder EA3 für einen Block gewählt.

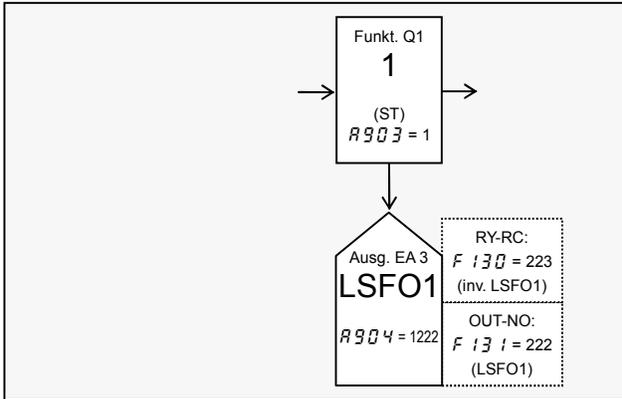
Beispiel: Regler-Freigabe (Eingangsfunktion 6, ST) erfolgt durch UND-Verknüpfung zweier Digitaleingänge (Klemmen S1 und S2) und wird an Digitalausgang OUT-NO angezeigt.



Digitalausgänge und Relais werden folgendermaßen verwendet:

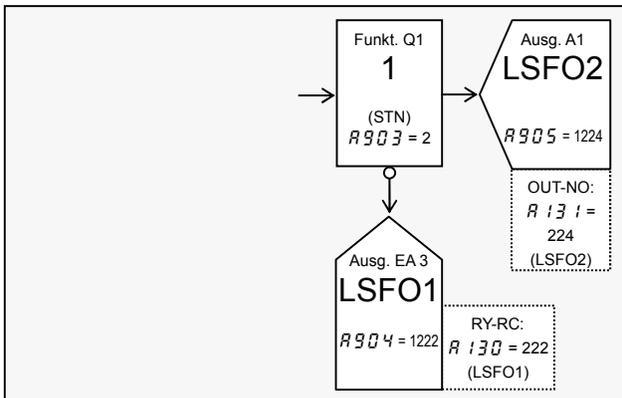
- 1.) Dem zu verwendenden Digitalausgang/Relais wird eine der Ausgangsfunktionen 222...252 *1 zugewiesen. Die geradzahigen Parameterwerte stehen für nicht-invertierte Ausgangsfunktionen, die ungeradzahigen für invertierte.
- 2.) Eines der Ausgangselemente A1, EA2 oder EA3 wird mit dem Parameterwert = 1222, 1224, ..., 1252 (nur geradzahige Parameterwerte verwenden). Insgesamt stehen 16 Ausgangsfunktionen für MY FUNCTION zur Verfügung. Mehreren Digitalausgängen / Relais kann die selbe Ausgangsfunktion zugewiesen werden.

Beispiel: Invertierte Ausgabe des Verknüpfungsergebnisses am Relais RY-RC mit der invertierten Ausgangsfunktion 223 und gleichzeitig nicht-invertierte Ausgabe am Digitalausgang OUT-NO mit der nicht-invertierten Ausgangsfunktion 222.



6

Beispiel: Invertierung des Verknüpfungsergebnisses mit der Logikfunktion STN und Ausgabe am Relais RY-RC mit der Ausgangsfunktion 224 (nicht-invertiert).



Programmierung dieser beiden Beispiele bewirkt das gleiche Verhalten. Bei Invertierung der Ausgangsfunktion (oberes Beispiel) wird keine Logikfunktion zur Invertierung benötigt. Siehe folgende Seiten für Erläuterungen der Logikfunktionen.

Analogeingänge und Betriebswerte werden folgendermaßen verwendet:

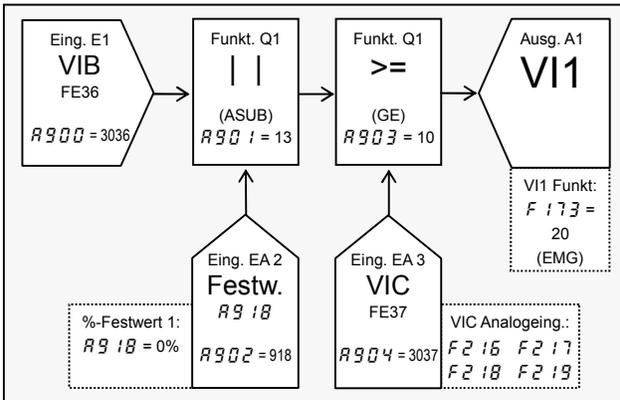
- 1.) Jeder analoge Eingangswert wird in einem Datenwort vorgehalten. Die Kommunikationsnummern der analogen Eingangswerte lauten:

Analog-Eingangswert	Kommunikationsnummer	E1, EA2, EA3 Parameterwert
VIA Analogeingang	FE35	3035
VIB Analogeingang	FE36	3036
VIC Analogeingang	FE37	3037

Der Dwert (100% des Eingangssignals) wird durch den Wert 10000 dargestellt.

- 2.) Ein Analogwert wird als Eingangelement (E1, EA2, EA3) gewählt, indem als Parameterwert 2000 ... 2099 für die Kommunikationsnummern FD00 ... FD99 (aktuelle Werte) 3000 ... 3099 für die Kommunikationsnummern FE00 ... FE99 (letzter Wert bei Störung wird gehalten) programmiert wird.

Beispiel: Vergleich des Betrags des Werts am VIB-Analogeingang mit dem Wert am VIC-Analogeingang und Nothalt, wenn $|VIB| > VIC$.



Mit der Funktion ASUB wird vor dem Vergleich der Betragswert des Drehmoments (Betrag der Differenz zum Festwert 0%) gebildet.

Folgende Festwerte für Vergleichsfunktionen können verwendet werden:

- $R918 \dots R922$ %-Festwerte für alle Werte außer Frequenzwerte
- $R923 \dots R927$ Hz-Festwerte für Vergleichsfunktionen mit Frequenzwerten

Mit der Funktion 18 (PEAK_HOLD) können Maximalwerte von Betriebs- und Analogwerten festgehalten werden. Mit dem entsprechenden zweiten Eingang EA2 oder EA3 kann der gehaltene Wert zurückgesetzt werden. Siehe Funktionsbeschreibung auf den folgenden Seiten.

Basis-Logikfunktionen

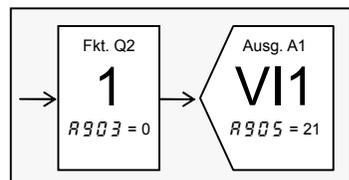
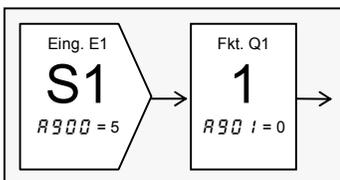
- Eingänge: integrierte Digitaleingänge, virtuelle Digitaleingänge, Bitmarker
- Ausgänge: virtuelle Digitaleingänge, Bitmarker, Digitalausgänge

0 NOP

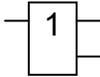


Q1: Der Zustand des Eingangs E1 wird zum Ausgang der Funktion Q1 durchgeschaltet. EA2 ist nicht aktiv.

Q2: Das Ergebnis der Funktion Q2 wird zum Ausgang A1 durchgeschaltet. EA3 ist nicht aktiv.

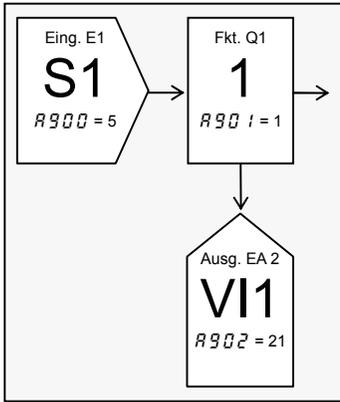


1 ST



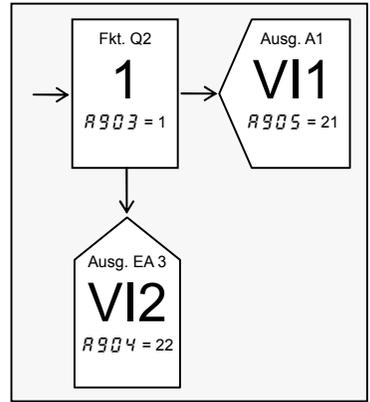
Q1: Der Zustand des Eingangs E1 wird zum Ausgang der Funktion Q1 und zum Ausgang EA2 durchgeschaltet.

Q2: Das Ergebnis der Funktion Q2 wird zu den Ausgängen EA3 und A1 durchgeschaltet.

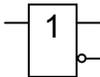


E1	EA2	Q1
0	0	0
1	1	1

Q1	EA3	A1
0	0	0
1	1	1

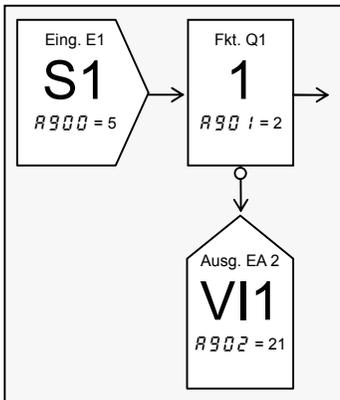


2 STN



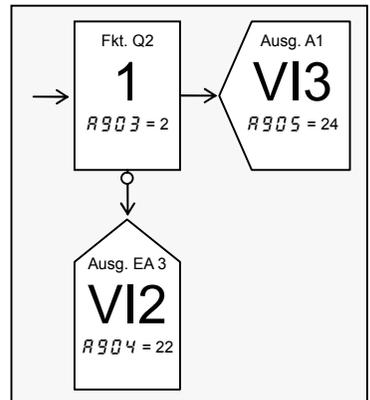
Q1: Der Zustand des Eingangs E1 wird zum Ausgang der Funktion Q1 und negiert zum Ausgang EA2 durchgeschaltet.

Q2: Das Ergebnis der Funktion Q2 wird zum Ausgang A1 und negiert zum Ausgang EA3 durchgeschaltet.

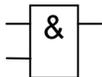


E1	EA2	Q1
0	1	0
1	0	1

Q1	EA3	A1
0	1	0
1	0	1

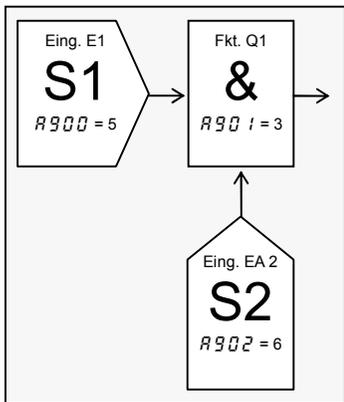


3 AND



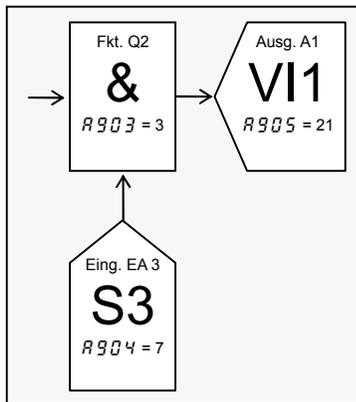
Q1: Die Eingänge E1 und EA2 werden bitweise UND-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgang der Funktion Q1 und der Eingang EA3 werden bitweise UND-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.



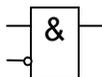
E1	EA2	Q1
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

Q1	EA3	A1
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1



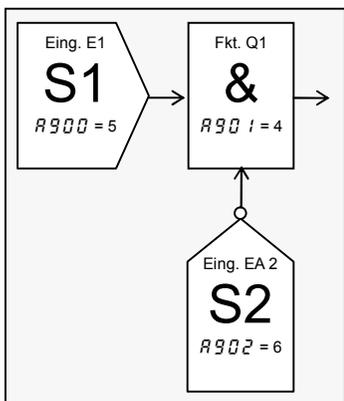
6

4 ANDN



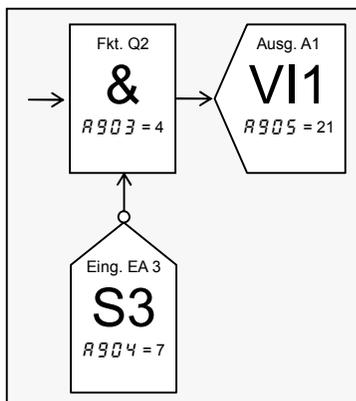
Q1: Der Eingang E1 und der negierte Eingang EA2 werden bitweise UND-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgang der Funktion Q1 und der negierte Eingang EA3 werden bitweise UND-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.

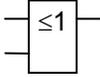


E1	EA2	Q1
0	0	0
1	0	1
0	1	0
1	1	0

Q1	EA3	A1
0	0	0
1	0	1
0	1	0
1	1	0

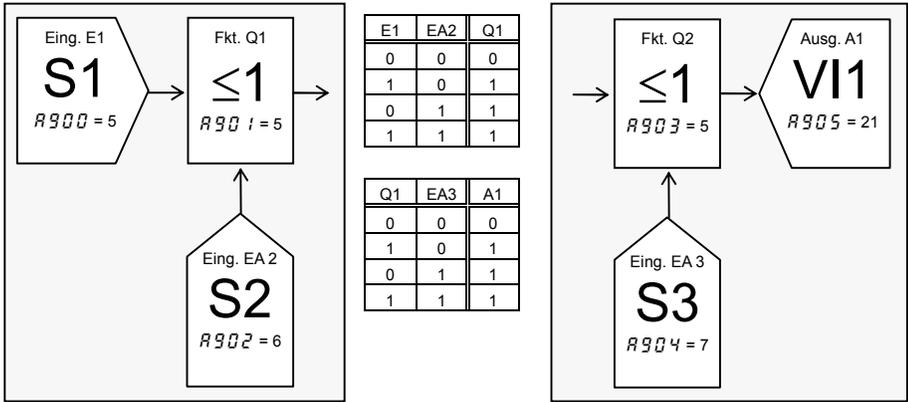


5 OR

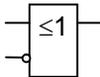


Q1: Die Eingänge E1 und EA2 werden bitweise ODER-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgang der Funktion Q1 und der Eingang EA3 werden bitweise ODER-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.

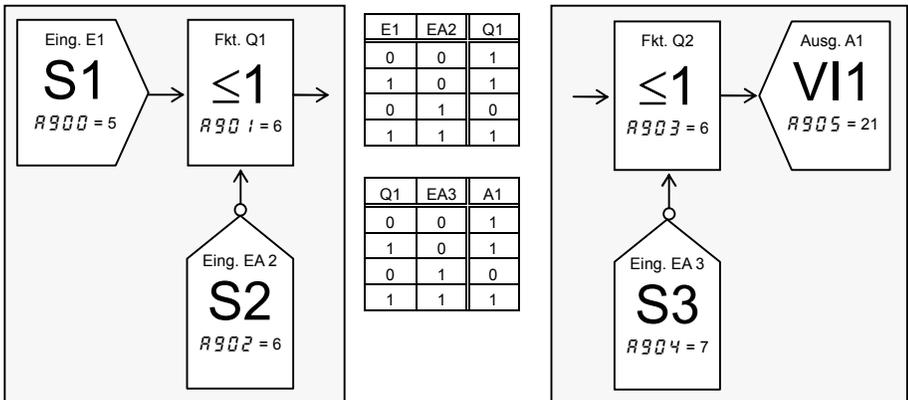


6 ORN



Q1: Der Eingang E1 und der negierte Eingang EA2 werden bitweise ODER-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgang der Funktion Q1 und der negierte Eingang EA3 werden bitweise ODER-verknüpft, das Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.



Logikfunktionen für Betriebswerte und Analogeingänge

Eingänge: Analogeingänge, Betriebswerte, Konstanten

Ausgänge: virtuelle Digitaleingänge, Bitmarker, Digitalausgänge

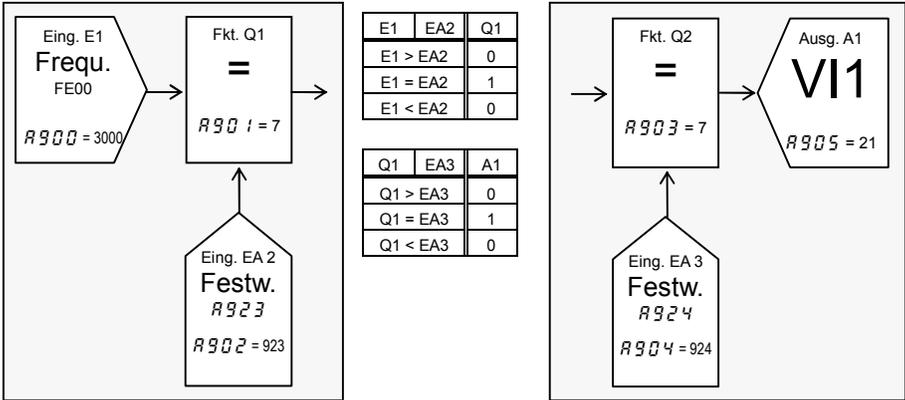
7 EQ (EXNOR)



Q1: Die Eingangswerte E1 und EA2 werden auf Gleichheit geprüft, das logische Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgangswert der Funktion Q1 und der Eingangswert EA3 werden auf Gleichheit geprüft, das logische Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.

Diese Funktion kann auch als EXNOR für Digitalwerte verwendet werden.



6

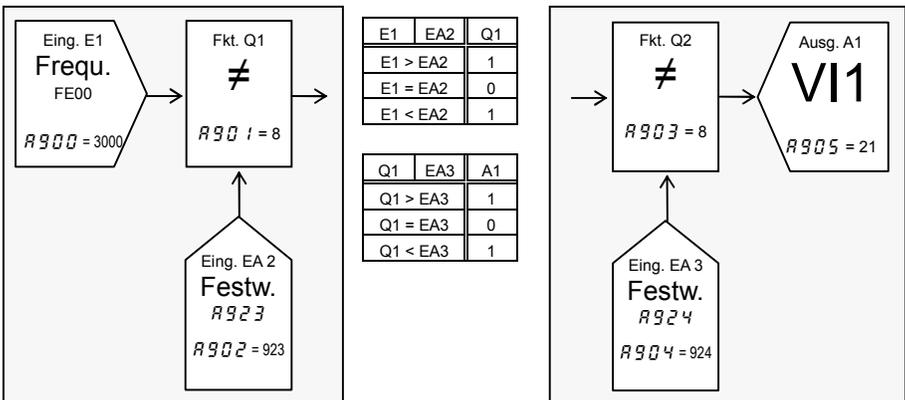
8 NE (EXOR)



Q1: Die Eingangswerte E1 und EA2 werden auf Ungleichheit geprüft, das logische Ergebnis ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Der Ausgangswert der Funktion Q1 und der Eingangswert EA3 werden auf Ungleichheit geprüft, das logische Ergebnis ist am Ausgang A1 verfügbar.

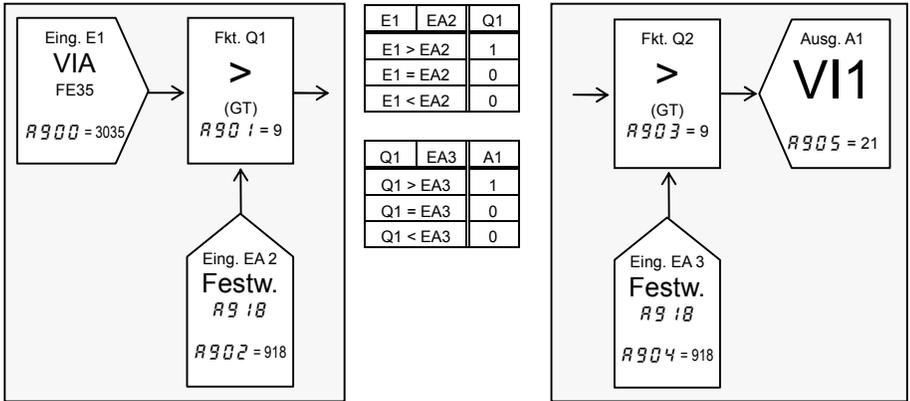
Diese Funktion kann auch als EXOR für Digitalwerte verwendet werden.



9 GT

Q1: Wenn der Eingangswert E1 größer als EA2 ist, ist das logische Ergebnis = 1 am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Wenn der Ausgangswert der Funktion Q1 größer als der Eingangswert EA3 ist, ist das logische Ergebnis = 1 ist am Ausgang A1 verfügbar.

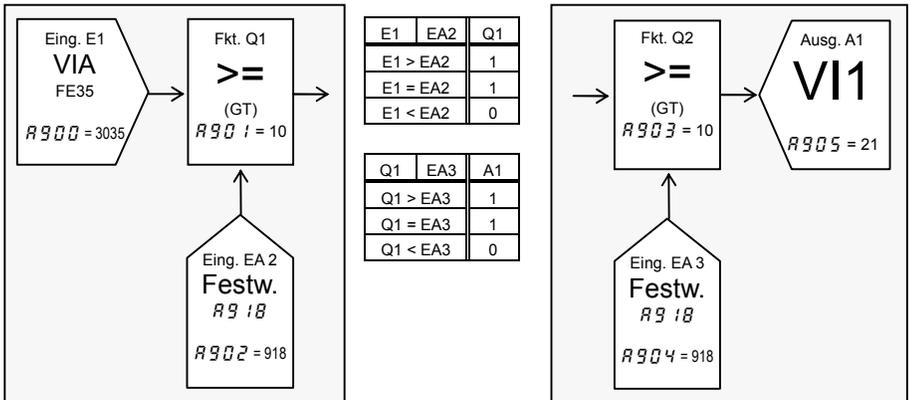


6

10 GE

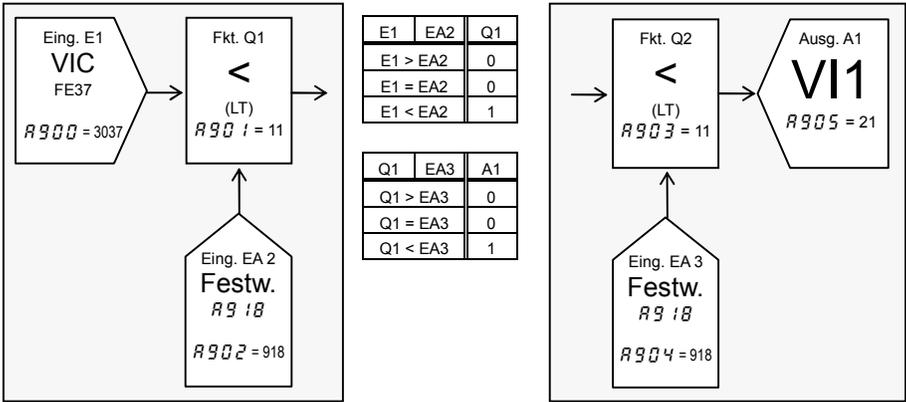
Q1: Wenn der Eingangswert E1 größer als oder gleich wie EA2 ist, ist das logische Ergebnis = 1 am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.

Q2: Wenn der Ausgangswert der Funktion Q1 größer als oder gleich wie der Eingangswert EA3 ist, ist das logische Ergebnis = 1 ist am Ausgang A1 verfügbar.



11 LT

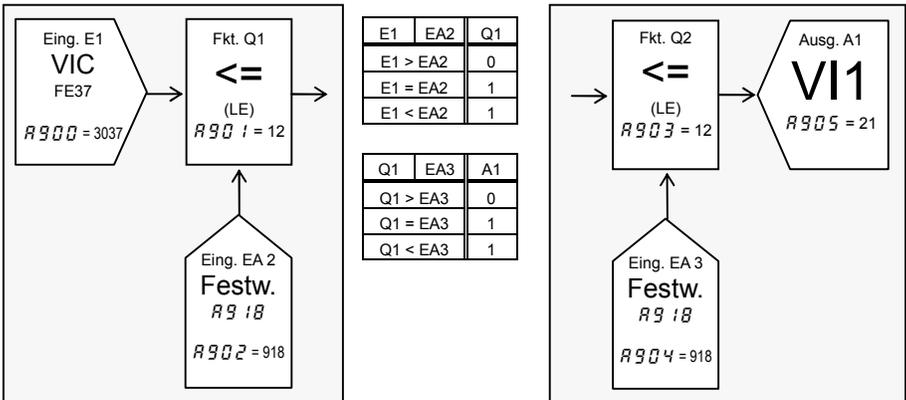
- Q1: Wenn der Eingangswert E1 kleiner als EA2 ist, ist das logische Ergebnis = 1 am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.
 Q2: Wenn der Ausgangswert der Funktion Q1 kleiner als der Eingangswert EA3 ist, ist das logische Ergebnis = 1 ist am Ausgang A1 verfügbar.



6

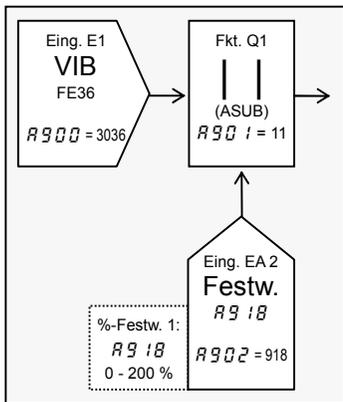
12 LE

- Q1: Wenn der Eingangswert E1 kleiner als oder gleich wie EA2 ist, ist das logische Ergebnis = 1 am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.
 Q2: Wenn der Ausgangswert der Funktion Q1 kleiner als oder gleich wie der Eingangswert EA3 ist, ist das logische Ergebnis = 1 ist am Ausgang A1 verfügbar.



13 ASUB

- Q1: Der Differenzbetrag Eingangswerte E1 und EA2 ist am Ausgang der Funktion Q1 verfügbar.
 Q2: Der Differenzbetrag des Ausgangswerts der Funktion Q1 und des Eingangswerts EA3 ist am Ausgang A1 verfügbar.

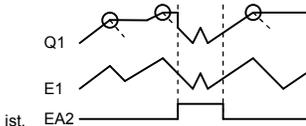


E1	EA2	Q1
E1 > EA2		E1 - EA2
E1 = EA2		0
E1 < EA2		EA2 - E1

Erweiterte Funktionen

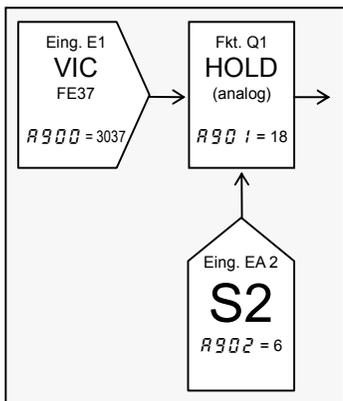
Wenn der Frequenzumrichter nach Störung zurückgesetzt wird, werden diese Funktionen ebenfalls in den Ausgangszustand gebracht.

18 HOLD (Analogwert halten)



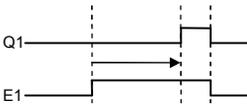
- Q1: Der Ausgang von Q1 gibt den Maximalwert des Wertes an Eingang E1 wieder. Mit Eingang EA2 erfolgt ein Reset.
 Q2: Q1: Der Ausgang A1 gibt den Maximalwert des Wertes am Ausgang von Q1 wieder. Mit Eingang EA3 erfolgt ein Reset.

Der Ausgang folgt dem Eingangssignal, solange das Reset-Signal aktiv



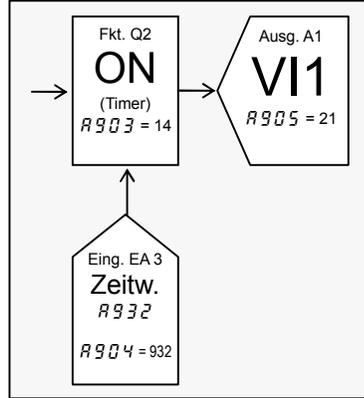
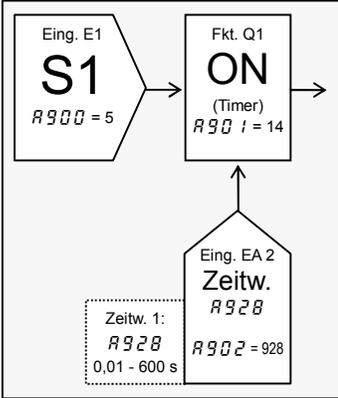
E1	EA2	Q1
x	0	MAX(E1)
x	1	E1

14 ON TIMER (Einschaltverzögerung)



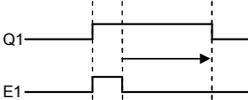
- Q1: Der Ausgang von Q1 wird geschaltet, nachdem E1 für die mit EA2 angegebene Zeit (Festwert) aktiv war .
- Q2: Der Ausgang A1 wird geschaltet, nachdem der Eingang von Q2 für die mit EA3 angegebene Zeit (Festwert) aktiv war .

Fünf verschiedene Zeit-Festwerte (0,01 ... 600 s, Parameter *R928* ... *R932*) können auch von mehr als fünf Timern gleichzeitig verwendet werden.



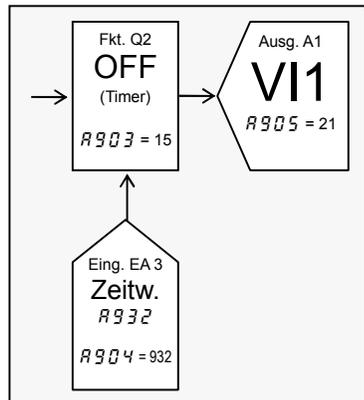
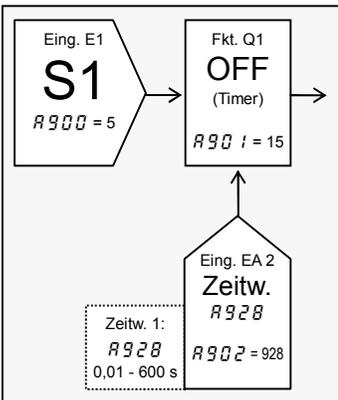
6

15 OFF TIMER (verlängerter Impuls)



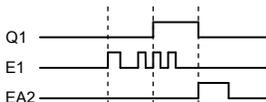
- Q1: Der Ausgang von Q1 wird für die mit EA2 angegebene Zeit (Festwert) geschaltet, nachdem E1 aktiv wird.
- Q2: Der Ausgang A1 wird für die mit EA3 angegebene Zeit (Festwert) geschaltet, nachdem der Ausgang von Q1 aktiv wird.

Fünf verschiedene Zeit-Festwerte (0,01 ... 600 s, Parameter *R928* ... *R932*) können auch von mehr als fünf Timern gleichzeitig verwendet werden.



16 CNT1 (Zähler1)

17 CNT2 (Zähler2)



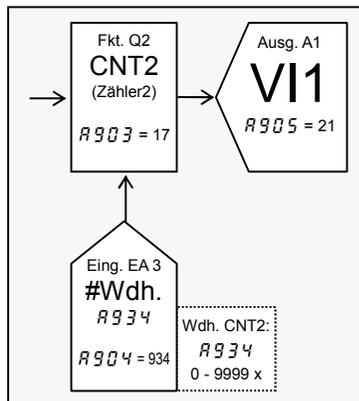
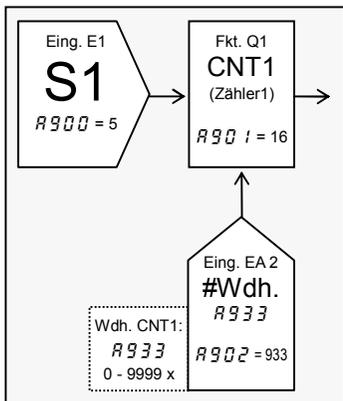
Q1: Der Ausgang von Q1 wird nach dem n-ten Wechsel 0→1 des Eingangs E1 geschaltet und bleibt aktiv, bis EA2 aktiv wird.

Q2: Der Ausgang A1 wird nach dem n-ten Wechsel 0→1 des Ausgangs von Q1 geschaltet und bleibt aktiv, bis EA3 aktiv wird.

Zwei Zähler stehen zur Verfügung, jedem ist eine Anzahl von Wiederholungen zugeordnet:

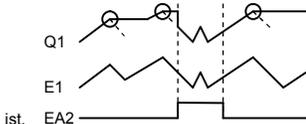
Zähler1 Funktion 16 *RR33*

Zähler2 Funktion 17 *RR34*



6

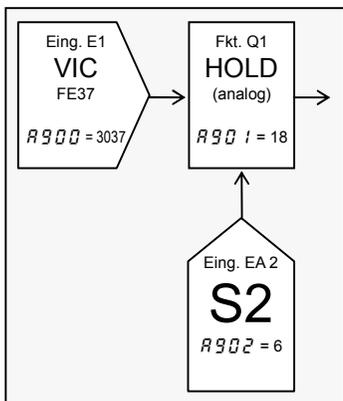
18 HOLD (Analogwert halten)



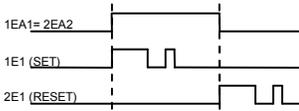
Q1: Der Ausgang von Q1 gibt den Maximalwert des Wertes an Eingang E1 wieder. Mit Eingang EA2 erfolgt ein Reset.

Q2: Q1: Der Ausgang A1 gibt den Maximalwert des Wertes am Ausgang von Q1 wieder. Mit Eingang EA3 erfolgt ein Reset.

Der Ausgang folgt dem Eingangssignal, solange das Reset-Signal aktiv



19 SET



Q1: Der Ausgang EA2 wird geschaltet, wenn Eingang E1 von 0→1 wechselt und bleibt aktiv, bis der Umrichter zurückgesetzt wird oder die Funktion 20 RESET auf den Ausgang angewendet wird.

Q2: Der Ausgang EA3 wird geschaltet, wenn der Ausgang der Funktion Q1 von 0→1 wechselt und bleibt aktiv, bis der Umrichter zurückgesetzt wird oder die Funktion 20 RESET auf den Ausgang angewendet wird.

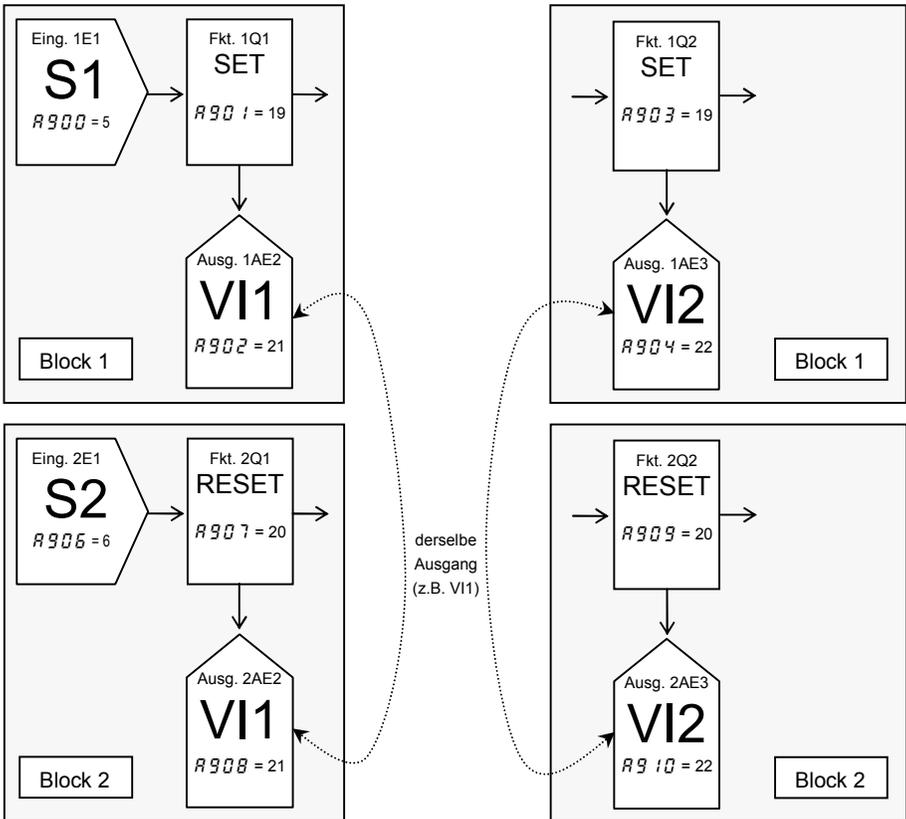
20 RESET

Q1: Der Ausgang EA2 wird zurückgesetzt, wenn Eingang E1 von 0→1 wechselt.

Q2: Der Ausgang EA3 wird zurückgesetzt, wenn der Ausgang der Funktion Q1 von 0→1 wechselt.

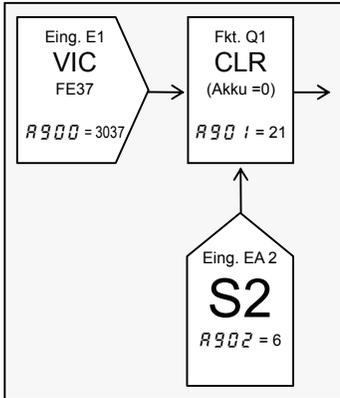
Die Funktion 19 SET setzt einen Ausgang auf „high“, die Funktion 20 RESET setzt einen Ausgang auf „low“. Die beiden Funktionen werden auf denselben Ausgang in zwei verschiedenen Blöcken angewendet.

6



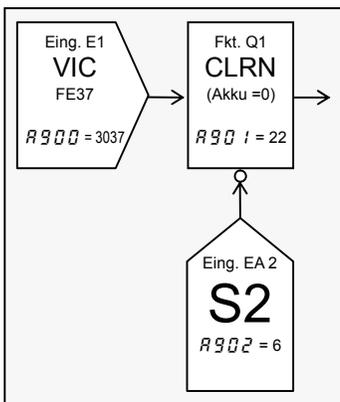
21 CLR (Akku löschen)

- Q1: Der Akku des betreffenden Blocks wird gelöscht, wenn Eing. EA2 =1. Die nachfolgenden Ausgänge erhalten den Wert 0.
- Q2: Der Akku des betreffenden Blocks wird gelöscht, wenn Eing. EA3 =1. Die nachfolgenden Ausgänge erhalten den Wert 0, der Ausgang EA2 erhält noch den zuvor geladenen Wert.



22 CLRN (invertiert Akku löschen)

- Q1: Der Akku des betreffenden Blocks wird gelöscht, wenn Eing. EA2 =0. Die nachfolgenden Ausgänge erhalten den Wert 0.
- Q2: Der Akku des betreffenden Blocks wird gelöscht, wenn Eing. EA3 =0. Die nachfolgenden Ausgänge erhalten den Wert 0, der Ausgang EA2 erhält noch den zuvor geladenen Wert.

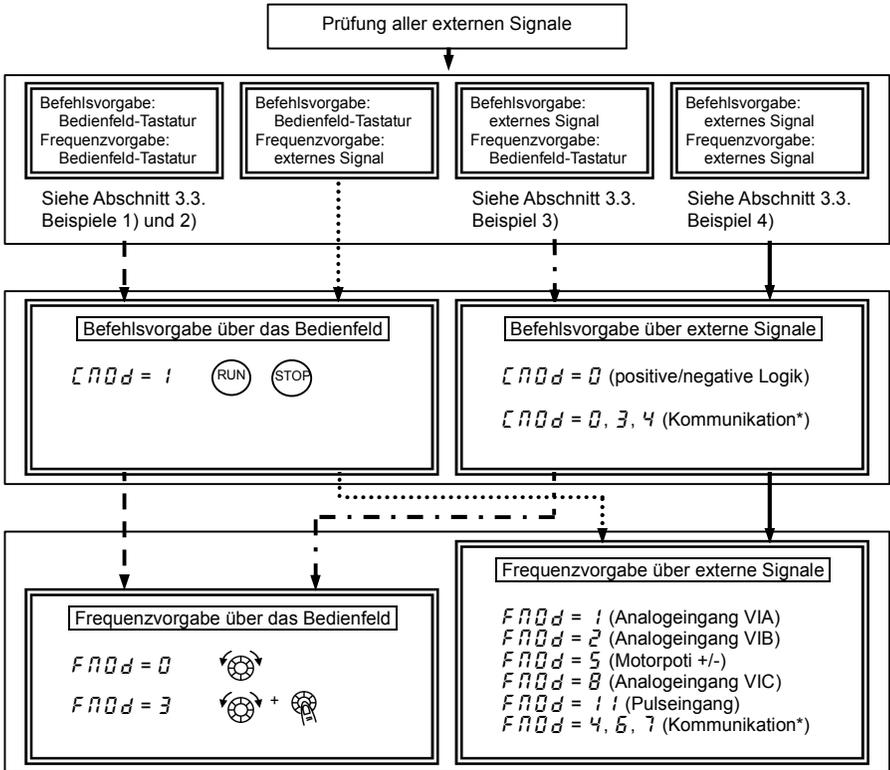


7. Betrieb mit externen Signalen

7.1 Befehls- und Frequenzvorgabe kombinieren

Der Betrieb kann am Bedienfeld oder über externe Signale gesteuert werden. Die vorzunehmenden Parametereinstellungen sind je nach dem angewandten Bedienverfahren unterschiedlich. Legen Sie daher Ihr Bedienverfahren (also die Art der Vorgabe der Befehle und Frequenz) fest, bevor Sie die Parameter wie nachstehend einstellen.

[Einstellen der Parameter]



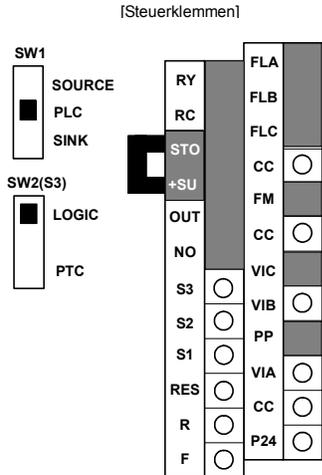
* Details zum Betrieb mit Kommunikation finden Sie im Kommunikationshandbuch und in Abschnitt 6.33.

7.2 Befehlsvorgabe durch externe Signale

Die Art der Eingangsklemmenlogik (SINK = negative Logik bzw. SOURCE = positive Logik) wird mit dem Schiebeschalter SW1 eingestellt.

7.2.1 Digital-Eingangsfunktionen

Die Digitaleingänge werden verwendet, um von einer externen programmierbaren Steuerung Steuersignale an die Digitaleingänge zu übertragen. Durch die Möglichkeit zum Auswählen vielfältiger Funktionen kann das System flexibel ausgelegt werden.



Zuweisen von Digital-Eingangsfunktionen

Klemme	Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
F	F 111	Funktion A für Digitaleingang F	0-203 Anmerkung 1)	2 (F)
	F 151	Funktion B für Digitaleingang F		0 (keine)
	F 155	Funktion C für Digitaleingang F		0 (keine)
R	F 112	Funktion A für Digitaleingang R	0-203 Anmerkung 1)	4 (R)
	F 152	Funktion B für Digitaleingang R		0 (keine)
	F 156	Funktion C für Digitaleingang R		0 (keine)
RES	F 113	Funktion A für Digitaleingang RES	0-203 Anmerkung 1)	8 (RES)
	F 153	Funktion B für Digitaleingang RES		0 (keine)
S1	F 114	Funktion A für Digitaleingang S1	0-203 Anmerkung 1)	10 (SS1)
	F 154	Funktion B für Digitaleingang S1		0 (keine)
S2	F 115	Funktion für Digitaleingang S2	0-203 Anmerkung 3)	12 (SS2)
S3	F 116	Funktion für Digitaleingang S3	0-203 Anmerkung 4)	14 (SS3)
VIB	F 117	Funktion für Eingang VIB	8-55 Anmerkung 5)	16 (SS4)
VIA	F 118	Funktion für Eingang VIA	8-55 Anmerkung 6)	24 (AD2)
VIA VIB	F 109	Analog-/Digitaleingangs- Auswahl (VIA/VIB)	0-4	0
F bis VIB	F 144	Ansprechzeit der Digitalgänge	1 bis 1000 (ms) Anmerkung 7)	1

Anmerkung 1) Sind einer einzelnen Klemme mehrere Funktionen zugeordnet, werden sie gleichzeitig ausgeführt.

Anmerkung 2) Wählen Sie ständig aktive Funktionen mit den Parametern F 104, F 108 und F 110 aus.

Anmerkung 3) Setzen Sie bei Verwendung der Klemme S2 als Digitaleingang den Parameter F 146=0.

Anmerkung 4) Bringen Sie bei Verwendung der Klemme S3 als Digitaleingang Schiebeschalter SW2 in die Stellung LOGIC, und setzen Sie auf den Parameter F 147=0.

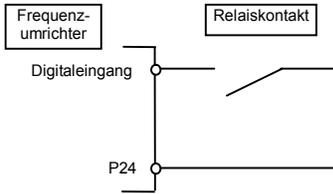
Anmerkung 5) Setzen Sie bei Verwendung der Klemme VIB als Digitaleingang den Parameter F 109=1 bis 4.

Anmerkung 6) Setzen Sie bei Verwendung der Klemme VIA als Digitaleingang den Parameter F 109=3 oder 4.

Anmerkung 7) Wenn ein stabiler Betrieb aufgrund von Störeinflüssen nicht erreicht werden kann, erhöhen Sie den Wert in F 144.

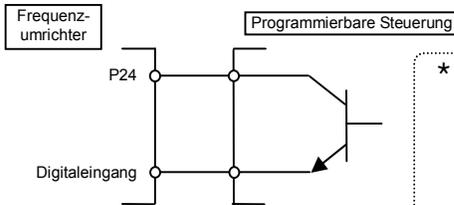
■ Ansteuerung (mit positiver Logik SOURCE)

1) Relaiskontakte



★ Die Ansteuerung erfolgt durch Verbinden von Eingangsklemme und P24 (+24V DC) durch den Relaiskontakt der programmierbaren Steuerung. Verwenden Sie diese Beschaltung für Befehle wie z.B. Start und Richtung oder Festfrequenzen.

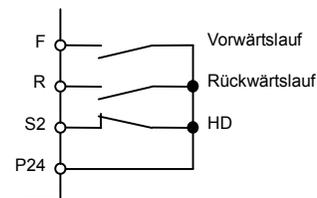
2) Transistorausgänge



★ Die Ansteuerung erfolgt durch Verbinden von Eingangsklemme und P24 (+24V DC) durch den potenzialfreien Ausgang der programmierbaren Steuerung (5 mA an 24 VDC). Verwenden Sie diese Beschaltung für Befehle wie z.B. Start und Richtung oder Festfrequenzen.

■ Anwendungsbeispiel ... 3-Leiter-Betrieb (Taster)

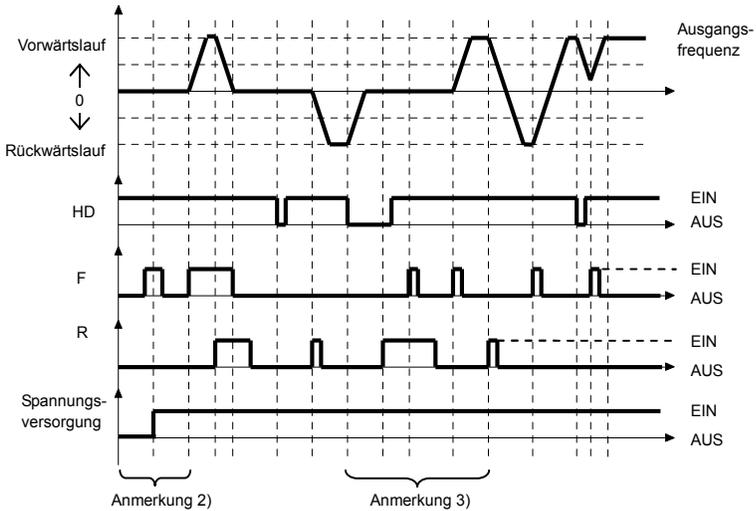
Verwenden Sie die Funktion zum 3-Leiter-Betrieb des Umrichters, um diesen auch ohne Verwendung der Sequenzschaltung betreiben zu können, indem Sie ein externes Signal (Reset-Logiksignal) eingeben.



Vorwärtslauf (F) : Drücken von F (Vorwärtslauf) bewirkt den Start Vorwärtsrichtung mit der jeweiligen Frequenzvorgabe.

Rückwärtslauf (R) : Drücken von R (Rückwärtslauf) bewirkt den Start in Rückwärtsrichtung mit der jeweiligen Frequenzvorgabe.

HD (S2) : Drücken von HD (S2) bewirkt den Runterlauf bis zum Stillstand.



Anmerkung 1) Setzen Sie $F115 = 5$ (ST: Standby), und stellen Sie $[114] = 0$ (Digitaleingänge) für den 3-Leiter Betrieb ein. Weisen Sie HD (HOLD-Funktion) einem beliebigen Digitaleingang zu. Wenn Sie den Digitaleingang S2 wie oben gezeigt zuweisen, setzen Sie $F114 = 50$ (HD: HOLD-Funktion).

Anmerkung 2) Wenn die Digitaleingänge vor dem Einschalten der Betriebsspannung den Zustand EIN haben, wird der Zustand beim Einschalten der Betriebsspannung ignoriert (zur Vermeidung plötzlicher Bewegungen). Schalten Sie die Eingangsklemme nach dem Einschalten der Betriebsspannung wieder EIN.

Anmerkung 3) Wenn sich HD im Zustand AUS befindet, werden F und R ignoriert, auch wenn sie den Zustand EIN aufweisen. R ist selbst im Zustand EIN unwirksam, auch wenn HD danach auf EIN geschaltet wird. Ebenso ist auch F unwirksam, wenn HD danach zugeschaltet wird. Schalten Sie F und R AUS und erst nach HD wieder EIN.

Anmerkung 4) Beim 3-Leiter-Betrieb bewirkt die Aktivierung der Funktion für den Einrichtbetrieb (JOG), dass der Betrieb beendet wird.

Anmerkung 5) Beachten Sie, dass die Gleichstrombremsung auch dann fortgesetzt wird, wenn während des Bremsvorgangs ein Startsignal eingegeben wird.

Anmerkung 6) Nur F und R werden durch HD (HOLD) gehalten. Werden F oder R in Kombination mit anderen Funktionen verwendet, beachten Sie, dass diese Funktionen durch die HOLD-Funktion nicht gehalten werden. Sind beispielsweise F und SS1 zugewiesen, wird F durch HOLD gehalten, SS1 dagegen nicht.

[Parametereinstellungen]

Klemme	Parameter	Funktion	Einstellbereich	Einstellbeispiel
S2	F115	Funktion für Digitaleingang S2	0-203	50: HD (HOLD-Funktion)

■ Übersicht über die Digitaleingangs-Funktionen

programmierter Parameterwert		Funktion	programmierter Parameterwert		Funktion
Positive Logik	Negative Logik		Positive Logik	Negative Logik	
0	1	Keine Funktion	70	71	Reserviert *1
2	3	Betriebsbefehl Rechtslauf	74	75	Anzeige des integrierenden Energiezählers (kWh) löschen
4	5	Betriebsbefehl Linkslauf	76	77	Triggersignal für Trendaufzeichnung
6	7	Standby	78	79	Sperrsignal für Teillastbetrieb mit hoher Geschwindigkeit
8	9	Resetbefehl	80	81	Halten des Schaltzustandes des Relais RY-RC
10	11	Festfrequenz-Befehl 1	82	83	Halten des Schaltzustandes des Transistorausgangs OUT-NO
12	13	Festfrequenz-Befehl 2	88	89	Motorpoti SCHNELLER *2
14	15	Festfrequenz-Befehl 3	90	91	Motorpoti LANGSAMER *2
16	17	Festfrequenz-Befehl 4	92	93	Initiale Motorpoti-Frequenz *2
18	19	Einrichtbetrieb (JOG)	96	97	Freilauf-Stopp
20	21	Not-Halt über externes Signal	98	99	Drehrichtungsbefehl
22	23	Gleichstrombremsbefehl	100	101	Start-/Stop-Befehl
24	25	2. Hoch-/Runterlauframpen	104	105	Umschaltung der Frequenzvorgabe
26	27	3. Hoch-/Runterlauframpen	106	107	Frequenzvorgabe über VIA
28	29	Umschaltung der Motorregelung	108	109	Befehlsvorgabe über Digitaleingänge
32	33	2. Strom-Soft-Stall	110	111	Editieren von Parametern freigegeben
36	37	Sperrung der PID-Regelung	120	121	Schnellhaltbefehl 1
46	47	Eingang für externe thermische Fehlermeldung	122	123	Schnellhaltbefehl 2
48	49	Übergehen der Prioritätswahl für Kommunikation (Steuerwort)	134	135	Freigabesignal für Traverse-Funktion
50	51	Startbefehl halten (3-Leiter-Betrieb)	136	137	Reserviert *1
52	53	Integral-/Differentialanteil der PID-Regelung löschen	140	141	Abbremsen vorwärts (vor Endschalter oder Anschlag)
54	55	Umkehrung des PID-Verhaltens	142	143	Vorwärtslauf anhalten
56	57	Erzwungener Betrieb	144	145	Abbremsen rückwärts (vor Endschalter oder Anschlag)
58	59	Betrieb mit Brandfall-Drehzahl	146	147	Rückwärtslauf anhalten
60	61	Hoch-/Runterlauf-Unterbrechen (Warten)	148 bis 151		Reserviert *1
62	63	Synchroner Hoch-/Runterlauf	200	201	Editieren von Parametern gesperrt
64	65	Logikfunktionen aktivieren	202	203	Lesen und Editieren von Parametern gesperrt

*1: Benutzen Sie nicht die mit „Reserviert“ gekennzeichneten Parameterwerte.

*2: Aktiv, wenn F_{PID} (Frequenzvorgabe über ...) = 5 (Motorpoti über Digitaleingänge) eingestellt ist.

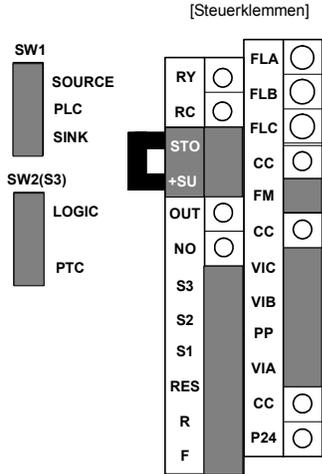
Der Frequenzstellbereich lautet f_{L} bis f_{H} (obere Grenzfrequenz). Die Hoch- bzw. Runterlaufzeit wird durch R_{L} bzw. d_{L} bestimmt.

☆ Einzelheiten zu den Digital-Eingangsfunktionen siehe Abschnitt 11.6.

7.2.2 Digital-Ausgangsfunktionen (positive Logik)

Die Relais und der Transistorausgang werden verwendet, um vom Umrichter verschiedene Signale zu externen Geräten zu übertragen.

Verschiedene Digital-Ausgangsfunktionen stehen zur Verfügung. Legen Sie jeweils zwei Funktionen für die Ausgänge RY-RC und OUT-NO fest. Die zwei Funktionen können mit UND oder mit ODER logisch verknüpft werden.

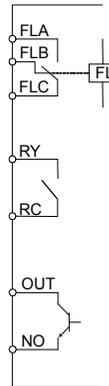


■ Anwendung

FLA, FLB und FLC:
Stellen Sie den Parameter *F 132* ein.
Anmerkung 1)

RY-RC:
Stellen Sie die Parameter *F 130* und *137* ein.
Anmerkung 1)

OUT-NO:
Stellen Sie die Parameter *F 131* und *138* ein.



Anmerkung 1) Möglicherweise kann durch äußere Einflüsse wie Vibrationen und Stöße usw. ein Flattern (flüchtiges EIN/AUS des Kontakts) entstehen. Bei direktem Anschluss an den Eingang einer programmierbaren Steuerung sollte deren Filterfunktion auf mindestens 10 ms eingestellt werden. Verwenden Sie zum direkten Anschließen an eine programmierbare Steuerung möglichst den Transistorausgang (OUT-NO).

■ Zuweisen von nur einer Digital-Ausgangsfunktion

Klemme	Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
RY-RC	<i>F 130</i>	Funktion A für Relais RY-RC	0 - 255	4 (LOW)
OUT-NO	<i>F 131</i>	Funktion A für Transistorausgang OUT-NO		6 (RCH)
FLA-FLB-FLC	<i>F 132</i>	Funktion für Relais FLA-FLB-FLC		10 (FL)

Anmerkung 2) Wenn Sie dem Relais RY-RC nur eine Ausgangsfunktion zuweisen wollen, stellen Sie nur *F 130* ein. Belassen Sie den Parameter *F 137* in Werkseinstellung (*F 137 = 255*).

Anmerkung 3) Wenn Sie dem Transistorausgang OUT-NO nur eine Ausgangsfunktion zuweisen wollen, stellen Sie nur *F 131* ein. Belassen Sie den Parameter *F 138* in Werkseinstellung (*F 138 = 255*).

■ Zuweisen von gleichzeitig zwei Digital-Ausgangsfunktion (RY-RC und OUT-NO)

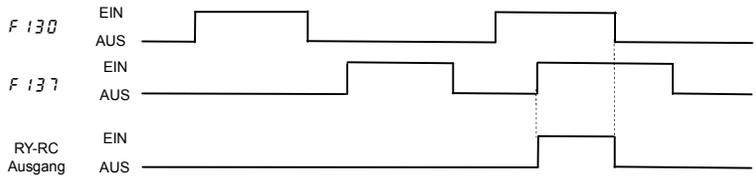
Klemme	Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
RY-RC	<i>F 130</i>	Funktion A für Relais RY-RC	0 - 255	4 (LOW)
OUT-NO	<i>F 131</i>	Funktion A für Transistorausgang OUT-NO		6 (RCH)
RY-RC	<i>F 137</i>	Funktion B für Relais RY-RC	0 - 255	255 (ständig aktiv)
OUT-NO	<i>F 138</i>	Funktion B für Transistorausgang OUT-NO		
RY-RC OUT-NO	<i>F 139</i>	Logische Verknüpfung von Digital-Ausgangsfunktionen	0: <i>F 130</i> und <i>F 137</i> <i>F 131</i> und <i>F 138</i> ----- 1: <i>F 130</i> oder <i>F 137</i> <i>F 131</i> und <i>F 138</i> ----- 2: <i>F 130</i> und <i>F 137</i> <i>F 131</i> oder <i>F 138</i> ----- 3: <i>F 130</i> oder <i>F 137</i> <i>F 131</i> oder <i>F 138</i>	0

Anmerkung 4) *F 131* und *F 138* sind nur aktiv, wenn *F 669* = 0: (OUT-NO ist Digitalausgang).
 Die Funktion ist inaktiv, wenn *F 669* = 1: (OUT-NO ist Pulsausgang).

(1) UND-Verknüpfung zweier Ausgangsfunktionen

Die nachstehenden Signale werden ausgegeben, wenn der Parameter *F 139* = 0 oder 2 ist und die in den Parametern *F 130* und *F 137* eingestellten Ausgangsfunktionen gleichzeitig aktiv sind.

☆ Zeitlicher Verlauf

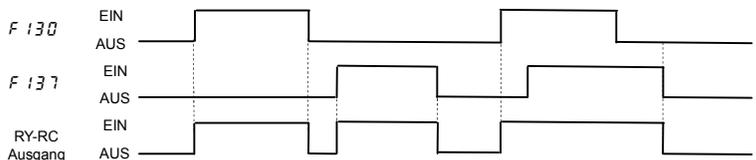


7

(2) ODER-Verknüpfung zweier Ausgangsfunktionen

Die nachstehenden Signale werden ausgegeben, wenn der Parameter *F 139* = 1 oder 3 ist und eine oder beide der in den Parametern *F 130* und *F 137* eingestellten Funktionen eingeschaltet sind.

☆ Zeitlicher Verlauf



(3) Logische Verknüpfung (UND, ODER) der Ausgangsfunktionen

Dem Relais RY-RC und dem Transistorausgang OUT-NO können gleichzeitig zwei verschiedene Funktionen zugewiesen werden, und mit $\square\square\square\square$ sind Logische Verknüpfungen der beiden Funktionen auswählbar.

Das logische Produkt (die UND-Verknüpfung) oder die logische Summe (ODER-Verknüpfung) der beiden zugewiesenen Funktionen wird in Abhängigkeit vom Parameter $\square\square\square\square$ als Signal ausgegeben.

Wenn $F 139 = 0$ ist, wird das logische Produkt (d.h. die UND-Verknüpfung) von $F 130$ und $F 137$ über RY-RC ausgegeben.

Das logische Produkt (d.h. die UND-Verknüpfung) von $F 131$ und $F 138$ wird über OUT-NO ausgegeben.

Wenn $F 139 = 1$ ist, wird das logische Produkt (d.h. die ODER-Verknüpfung) von $F 130$ und $F 137$ über RY-RC ausgegeben.

Die logische Summe (d.h. die UND-Verknüpfung) von $F 131$ und $F 138$ wird über OUT-NO ausgegeben.

Wenn $F 139 = 2$ ist, wird das logische Produkt (d.h. die UND-Verknüpfung) von $F 130$ und $F 137$ über RY-RC ausgegeben.

Das logische Produkt (d.h. die ODER-Verknüpfung) von $F 131$ und $F 138$ wird über OUT-NO ausgegeben.

Wenn $F 139 = 3$ ist, wird das logische Produkt (d.h. die ODER-Verknüpfung) von $F 130$ und $F 137$ über RY-RC ausgegeben.

Das logische Produkt (d.h. die ODER-Verknüpfung) von $F 131$ und $F 138$ wird über OUT-NO ausgegeben.

- ☆ Um Ausgangsklemmen nur eine Funktion zuzuweisen, weisen Sie die Funktion $F 130$ und $F 131$ zu, während Sie für $F 137$ bis $F 139$ die Standardeinstellungen beibehalten.

Anmerkung: $F 138$ (OUT-NO): ist nur freigegeben, wenn $F 669=0$ ist.
Gesperrt und Einstellwert nicht auslesbar, wenn $F 669$ auf 1 gesetzt ist.

(4) Halten des Schaltzustands AKTIV

- ☆ Wenn die Bedingungen zum Aktivieren der den Ausgangsklemmen RY-RC und OUT-NO zugewiesenen Funktionen zutreffen und infolgedessen die Ausgangssignale in den Zustand AKTIV versetzt werden, werden die Ausgangssignale auch dann auf AKTIV gehalten, wenn sich die Bedingungen wieder ändern (Ausgangsklemmen-Haltefunktion).

- ☆ Zuweisen der Digital-Eingangsfunktionen 80 bis 83 (HDRY, HDROUT) zu einem verfügbaren Digitaleingang

■ Digital-Eingangsfunktionen

Funktions-Nr.	Code	Funktion	Beschreibung
80	HDRY	Halten des Relais-Ausgangs RY-RC	EIN: RY-RC wird auf EIN gehalten, nachdem die Ausgangsfunktion(en) einmal aktiv wurde(n). AUS: Der Zustand von RY-RC ändert sich entsprechend der Schaltbedingungen für die Ausgangsfunktion(en).
82	HDOUT	Halten des Relais-Ausgangs OUT-NO	EIN: OUT-NO wird auf EIN gehalten, nachdem die Ausgangsfunktion(en) einmal aktiv wurde(n). AUS: Der Zustand von OUT-NO ändert sich entsprechend der Schaltbedingungen für die Ausgangsfunktion(en).

Die Nummern 81 und 83 entsprechen den invertierten Signalen.

■ Übersicht über die Digital-Ausgangsfunktionen

<Erläuterungen zur verwendeten Terminologie>

- Alarm Alarmausgabe nach Überschreiten eines Grenzwerts.
- Voralarm Alarmausgabe, wenn es während des Betriebs zu einer Störung kommen kann.

programmierter Parameterwert		Funktion	programmierter Parameterwert		Funktion
Positive Logik	Negative Logik		Positive Logik	Negative Logik	
0	1	Untere Grenzfrequenz überschritten	106	107	Teillastbetrieb
2	3	Obere Grenzfrequenz erreicht	108	109	Volllastbetrieb
4	5	Frequenzgrenze überschritten	120	121	Standby
6	7	"Frequenzvorgabe erreicht" (Hoch-/Runterlauf beendet)	122	123	Synchroner Hoch/Runterlauf
8	9	"Frequenzbereich erreicht"	124	125	Traverse-Funktion läuft
10	11	Störung	126	127	Während Runterlauf der Traverse-Funktion
14	15	Überstrom-Voralarm	128	129	Service-Alarm
16	17	Überlastungs-Voralarm	130	131	Überdrehmoment-Voralarm
20	21	Überhitzungs-Voralarm	132	133	Frequenzvorgabe 1/2
22	23	Überspannungs-Voralarm	136	137	Vor-Ort-Steuerung aktiv
24	25	Unterspannung	138	139	Erzwungener Betrieb
26	27	Unterstrom	140	141	Noffallbetrieb mit Festfrequenz
28	29	Überdrehmoment	144	145	Vorgabe-Sollwert und Rückführungs-Istwert stimmen überein
30	31	Bremswiderstandsüberlastungs-Voralarm	146	147	Störungssignal auch während automatischen Wiederanlaufs
40	41	Betrieb	150	151	PTC-Eingangs-Alarmsignal
42	43	Geringfügige Störung	152	153	STO Anlaufsperr
44	45	Schwerwiegende Störung	154	155	Analogeingangs-Unterbrechungs-Alarm
50	51	Kühllüfter läuft	156	157	Zustand F Digitaleingang
52	53	Im Einrichtbetrieb JOG	158	159	Zustand R Digitaleingang
54	55	Fernsteuerung aktiv	160	161	Kühllüfter-Wartungsalarm
56	57	Alarm "gesamt-Betriebszeit"	162	163	Alarm "Anzahl der Starts"
58	59	Kommunikationsstörung Kommunikationsoption	166	167	Während Hochlauf
60	61	Drehrichtung: Rückwärtslauf	168	169	Während Runterlauf
62	63	Betriebsbereitschaft 1	170	171	Während Betrieb mit konstanter Drehzahl
64	65	Betriebsbereitschaft 2	172	173	Während Gleichstrombremsung
68	69	Bremsenansteuerung	174 bis 179		Reserviert *1
70	71	Voralarm	222 to 253		Logiksequenzausgabe 1 bis 16
78	79	RS485-Kommunikationsfehler	254		Immer AUS
92	93	Datenausgabe 1	255		Immer EIN
94	95	Datenausgabe 2			

*1: Benutzen Sie nicht die mit „Reserviert“ gekennzeichneten Parameterwerte.

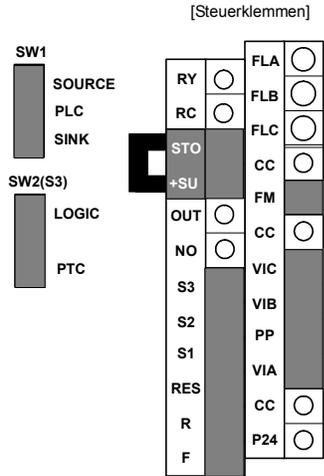
Anmerkung 1)

Funktion AKTIV	bei positiver Logik	Open-Collector-Ausgangstransistor oder Relais im Zustand LEITEND.
	bei negativer Logik	Open-Collector-Ausgangstransistor oder Relais im Zustand NICHT LEITEND.
Funktion INAKTIV	bei positiver Logik	Open-Collector-Ausgangstransistor oder Relais im Zustand NICHT LEITEND.
	bei negativer Logik	Open-Collector-Ausgangstransistor oder Relais im Zustand LEITEND.

☆ Einzelheiten zu den Digital-Ausgangsfunktionen siehe Abschnitt 11.7.

7.3 Frequenzvorgabe durch externe Signale

Die Analogeingänge werden verwendet, um Analogsignale (externes Potentiometer, 0 bis 10 VDC, (0) 4 bis 20 mA DC oder -10 bis +10 VDC) zur Frequenzvorgabe zu verwenden. Die Auswahl der Analogeingänge schafft Flexibilität bei der Systemauslegung. Die maximale Auflösung beträgt 1/1000.



■ Parametrierung der Analogeingänge

Klemme	Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung
-	<i>F200</i>	Frequenzvorgabe-Prioritätsauswahl	0, 1	0
VIA	<i>F201</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0
	<i>F202</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0
	<i>F203</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100
	<i>F204</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1
-	<i>F207</i>	Frequenzvorgabe 2 über ...	0-11	1
VIA bis VIC	<i>F209</i>	AnalogeingangsfILTER	4 bis 1000 ms Anmerkung 1)	64
VIB	<i>F210</i>	VIB-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0
	<i>F211</i>	VIB-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0
	<i>F212</i>	VIB-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100
	<i>F213</i>	VIB-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1
VIC	<i>F216</i>	VIC-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0
	<i>F217</i>	VIC-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0
	<i>F218</i>	VIC-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100
	<i>F219</i>	VIC-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1

*1: Grundeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.

Anmerkung 1) Wenn ein stabiler Betrieb aufgrund von Störeinflüssen nicht erreicht werden kann, erhöhen Sie den Wert in *F209*.

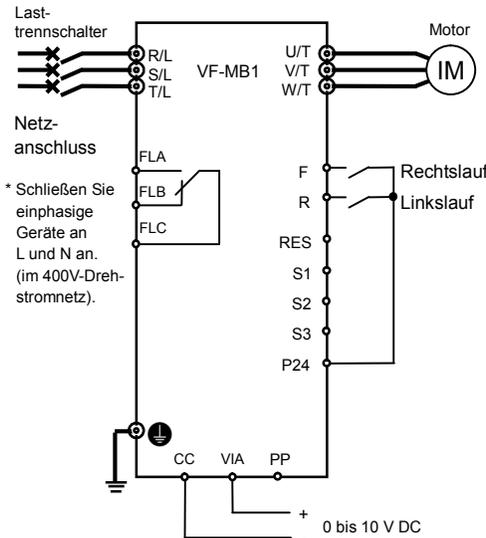
7.3.1 Einstellungen für ein Spannungssignal (0 bis 10 V DC)

Zur Frequenzvorgabe wird ein Spannungssignal (0 bis 10 V DC) an den Analogeingang VIA angelegt.

Im Folgenden ein Einstellbeispiel für den Fall, dass der Startbefehl über die Digitaleingänge gegeben wird.

Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellbeispiel
<i>C00d</i>	Befehlsvorgabe über ...	0 bis 4	1 (Bedienfeldtastatur)	0 (Digitaleingänge)
<i>F00d</i>	Frequenzvorgabe über ...	0 bis 11	0 (Einstellrad 1)	1 (VIA-Analogeingang)
<i>F109</i>	Analog-/Digitaleingangsauswahl (VIA/VIB)	0 bis 4	0	0 bis 2 (Spannungssignal 0 bis 10 V)
<i>F201</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0	0
<i>F202</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0	0,0
<i>F203</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100	100
<i>F204</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1	50,0
<i>F209</i>	AnalogeingangsfILTER	2 bis 1000 ms	64	64

*1: Grundeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtungs-menüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.



* Schließen Sie einphasige Geräte an L und N an. (im 400V-Drehstromnetz).

■ Einstellungen zum Starten und Stoppen

Sie können mit externen Signalen zwischen Vorwärtslauf (F) und Rückwärtslauf (R) umschalten sowie den Motor starten und anhalten.

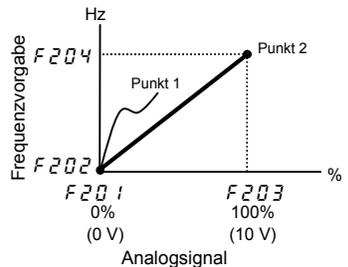
■ Parametrieren des Analogsignals und der Frequenzvorgabe

Stellen Sie die Eingangskennlinie anhand zweier Punkte wie im nachstehenden Diagramm ein.

■ Anschließen und Kalibrieren eines Anzeigergeräts

Wählen Sie den Typ des angeschlossenen Anzeigergeräts mit *F5B1* aus, und kalibrieren Sie das Ausgangssignal.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 3.4.

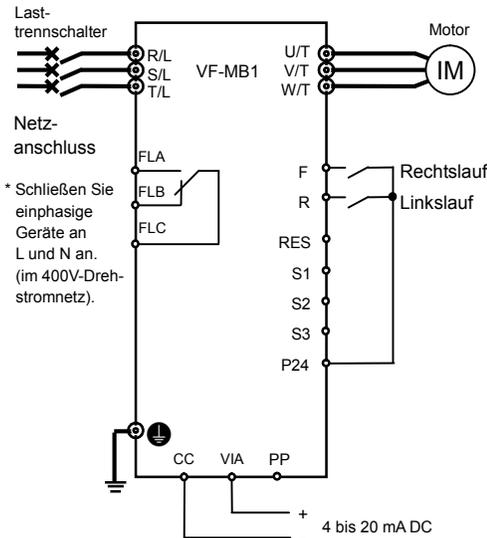


7.3.2 Einstellungen für ein Stromsignal (4 bis 20 mA DC)

Zur Frequenzvorgabe wird ein Stromsignal (4 bis 20 mA DC) an den Analogeingang VIC angelegt.
Im Folgenden ein Einstellbeispiel für den Fall, dass der Startbefehl über die Digitaleingänge gegeben wird.

Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellbeispiel
<i>CNDd</i>	Befehlsvorgabe über ...	0 bis 4	1 (Bedienfeldtastatur)	0 (Digitaleingänge)
<i>FNDd</i>	Frequenzvorgabe über ...	0 bis 11	0 (Einstellrad 1)	8 (VIC-Analogeingang)
<i>F216</i>	VIC-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0	20
<i>F217</i>	VIC-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0	0,0
<i>F218</i>	VIC-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100	100
<i>F219</i>	VIC-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1	50,0
<i>F209</i>	Analogeingangsfiler	2 bis 1000 ms	64	64

*1: Grundeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.



■ Einstellungen zum Starten und Stoppen

Sie können mit externen Signalen zwischen Vorwärtslauf (F) und Rückwärtslauf (R) umschalten sowie den Motor starten und anhalten.

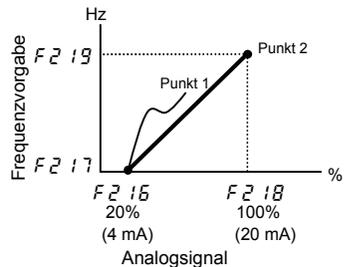
■ Parametrieren des Analogsignals und der Frequenzvorgabe

Stellen Sie die Eingangskennlinie anhand zweier Punkte wie im nachstehenden Diagramm ein.

■ Anschließen und Kalibrieren eines Anzeigeräts

Wählen Sie den Typ des angeschlossenen Anzeigeräts mit *F5B1* aus, und kalibrieren Sie das Ausgangssignal.

⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 3.4.



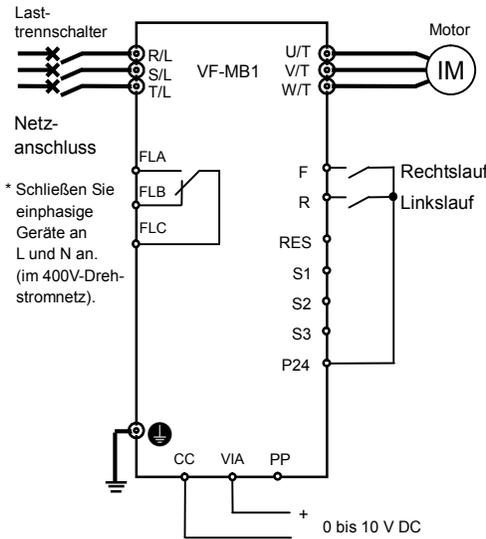
7.3.3 Einstellungen für ein Spannungssignal (-10 bis +10 V)

Zur Frequenzvorgabe wird ein Spannungssignal (-10 bis 10 V DC) an den Analogeingang VIB angelegt.

Im Folgenden ein Einstellbeispiel für den Fall, dass der Startbefehl über die Digitaleingänge gegeben wird.

Parameter	Funktion	Einstellbereich	Werkseinstellung	Einstellbeispiel
<i>F 00 d</i>	Befehlsvorgabe über ...	0 bis 4	1 (Bedienfeldtastatur)	0 (Digitaleingänge)
<i>F 00 d</i>	Frequenzvorgabe über ...	0 bis 11	0 (Einstellrad 1)	2 (VIB-Analogeingang)
<i>F 10 7</i>	Signal-Auswahl (VIB)	0: 0 ... 10V DC 1: -10 ... +10 V DC	0	1 (Spannungssignal -10 bis 10 V)
<i>F 10 9</i>	Analog-/Digitaleingangs-Auswahl (VIA/VIB)	0 bis 4	0	0 bis 2 (Spannungssignal 0 bis 10 V)
<i>F 20 1</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 1	0 bis 100%	0	0
<i>F 20 2</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 1	0,0 bis 500,0 Hz	0,0	0,0
<i>F 20 3</i>	VIA-Analogeingang: Bezugswert 2	0 bis 100%	100	100
<i>F 20 4</i>	VIA-Analogeingang: Bezugsfrequenz 2	0,0 bis 500,0 Hz	*1	50,0
<i>F 20 9</i>	Analogeingangsfiler	2 bis 1000 ms	64	64

*1: Grundeinstellwerte hängen von der Einstellung des Einrichtmenüs ab. Siehe Abschnitt 11.5.



■ **Einstellungen zum Starten und Stoppen**

Sie können mit externen Signalen zwischen Vorwärtslauf (F) und Rückwärtslauf (R) umschalten sowie den Motor starten und anhalten.

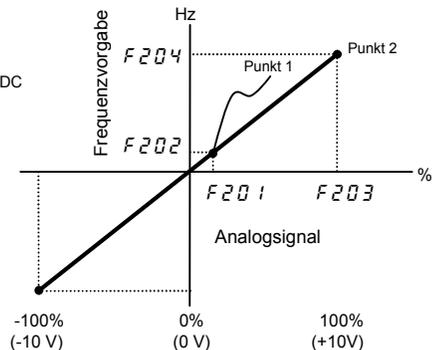
■ **Parametrieren des Analogsignals und der Frequenzvorgabe**

Stellen Sie die Eingangskennlinie anhand zweier Punkte wie im nachstehenden Diagramm ein.

■ **Anschließen und Kalibrieren eines Anzeigergeräts**

Wählen Sie den Typ des angeschlossenen Anzeigergeräts mit *F 5 B 1* aus, und kalibrieren Sie das Ausgangssignal.

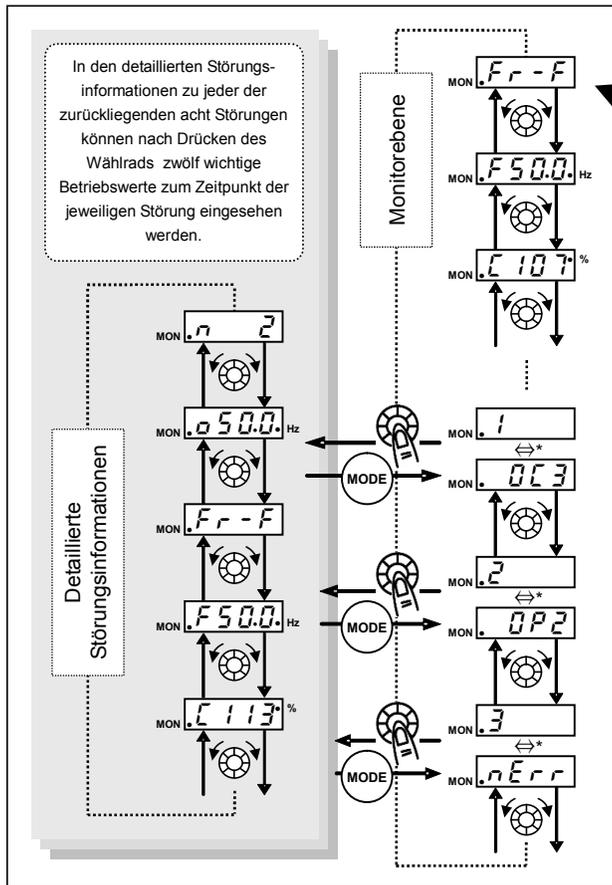
⇒ Einzelheiten siehe Abschnitt 3.4.



8. Kontrollieren von Betriebswerten

8.1 Statusanzeige in der Monitorebene

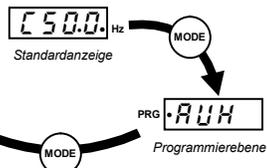
<Struktur der Monitorebene>



In den detaillierten Störungsinformationen zu jeder der zurückliegenden acht Störungen können nach Drücken des Wählrads zwölf wichtige Betriebswerte zum Zeitpunkt der jeweiligen Störung eingesehen werden.

Detaillierte Störungsinformationen

Monitorebene



In der Monitorebene können acht der 26 angezeigten Monitorwerte mit den Parametern F 7 1 1 bis F 7 1 8 verändert werden. Mehr als 30 Betriebswerte stehen zur Auswahl.

Zu den zurückliegenden acht Störungen sind die Störungsursachen gespeichert und werden in der Reihenfolge des Auftretens angezeigt. 48 Störungsursachen werden unterschieden.
 ⇒ Siehe Abschnitt 13.1
 * Die Störungsursache und deren Position in der Reihenfolge der zurückliegenden Störungen werden abwechselnd blinkend angezeigt.
 Nach Quittieren einer weiteren Störung rücken alle vorherigen Informationen einen Platz weiter, und die älteste Störungsursache wird gelöscht.

8.2 Elemente der Monitorebene

8.2.1 Statusanzeige unter Normalbedingungen

In dieser Betriebsart können Sie den Betriebszustand des Frequenzumrichters überwachen. So rufen Sie die Anzeige des Betriebszustands während des Normalbetriebs auf:

Drücken Sie die MODE-Taste zwei Mal.

Einstellvorgang (z.B. während Betrieb mit 50 Hz)

	Angezeigtes Element	Bedienvorgang	LED-Anzeige	Kommunikations Nr.	Beschreibung
	Betriebsfrequenz *		50.0		Die Betriebsfrequenz (Hz) wird angezeigt. (Wenn F 7 10=0, Werkseinstellung)
	Programmiermenu		RUH		Der erste Basisparameter "RUH" (Historie-Funktion) wird angezeigt.
	Drehrichtung		F r - F	FE01	Die Drehrichtung wird angezeigt. (F r - F: Vorwärtslauf, F r - r: Rückwärtslauf)
Anm. 1	Frequenzvorgabe *		F 50.0	FE02	Die vorgegebene Frequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt. (Wenn F 7 11=2, Werkseinstellung)
Anm. 2	Ausgangsstrom *		1 80	FC02	Der Ausgangsstrom des Umrichters (Laststrom) wird angezeigt (in %/A). (Wenn F 7 12=1, Werkseinstellung)
Anm. 3	Eingangsspannung *		4 100	FC05	Die Eingangsspannung des Umrichters (DC-Erkennung) wird angezeigt (in %/V). (Wenn F 7 13=3, Werkseinstellung)
	Ausgangsspannung *		P 100	FC08	Die Ausgangsspannung des Umrichters wird angezeigt (in %/V). (Wenn F 7 14=4, Werkseinstellung)
	Eingangsleistung *		h 12.3	FC06	Die Eingangsleistung des Umrichters wird angezeigt (in kW). (Wenn F 7 15=5, Werkseinstellung)
	Ausgangsleistung *		H 11.8	FC07	Die Ausgangsleistung des Umrichters wird angezeigt (in kW). (Wenn F 7 16=6, Werkseinstellung)
	Frequenzumrichter Lastfaktor *		L 70	FE27	Der Lastfaktor des Umrichters wird angezeigt (in %). (Wenn F 7 17=27, Werkseinstellung)
Anm. 1	Betriebsfrequenz *		0 50.0	FE00	Die Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt. (Wenn F 7 18=0, Werkseinstellung)
Anm. 4	Schaltzustand der Digitaleingänge		... 1 1 1 1 1 1	FE06	Der Zustand (EIN/AUS) der Digitaleingänge (F, R, RES, S1, S2, S3, VIB und VIA) wird in Form von Bits angezeigt. <div style="text-align: center;"> </div>

* Die anzuzeigenden Betriebswerte können über die Parameter F 7 10 bis F 7 18 und (F 7 20) ausgewählt werden (siehe Anmerkung 12).

Anmerkungen siehe Seite H-8.

(Fortsetzung nächste Seite)

8

(Fortsetzung)

	Angezeigtes Element	Bedienvorgang	LED-Anzeige	Kommunikations Nr.	Beschreibung
Anm. 5	Schaltzustand der Relais und des Digitalausgangs		0 1 1 1	FE07	Der Zustand (EIN/AUS) der Relais (RY-RC und FLB-FLC) und des Transistorausgangs (OUT-NO) wird in Form von Bits angezeigt. EIN: 1 AUS: 0
	CPU1-Version		v 106	FE08	Die Software-Version der CPU1 wird angezeigt. Auf diesen Wert bezieht sich die allgemeine Angabe „CPU-Version v106“)
	CPU2-Version		v c 0 1	FE73	Die Version der CPU2 wird angezeigt.
	Umrichter-Nennstrom		A 33.0	FE70	Der Nennstrom des Umrichters (A) wird angezeigt.
Anm. 6	Überlast- und Regional-einstellung		C-EU	0998 0099	Das Überlastungsverhalten des Umrichters und die Regionaleinstellung werden angezeigt.
Anm. 7	Letzte Störung		0 P 2 ⇔ 1	FE10	Anzeige der letzten Störung (1) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Vorletzte Störung		0 H ⇔ 2	FE11	Anzeige der vorletzten Störung (2) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Drittletzte Störung		0 P 3 ⇔ 3	FE12	Anzeige der drittletzten Störung (3) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Viertletzte Störung		0 L 1 ⇔ 4	FE13	Anzeige der viertletzten Störung (4) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Fünftletzte Störung		0 L r ⇔ 5	FD10	Anzeige der fünftletzten Störung (5) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Sechstletzte Störung		0 L 1 ⇔ 6	FD11	Anzeige der sechstletzten Störung (6) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Siebtletzte Störung		0 L 2 ⇔ 7	FD12	Anzeige der siebtletzten Störung (7) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Achtletzte Störung		n E r r ⇔ 8	FD13	Anzeige der achtletzten Störung (8) (abwechselnd blinkend)
Anm. 8	Wartungs-Alarme		n	FE79	Der Zustand (EIN/AUS) des Kühllüfteralarms, des Steuerungskreis-Kondensator-Alarms, des Bauteil-Ersetzungsalarms zu den Zwischenkreis-kondensatoren sowie des Alarms zur gesamten Betriebszeit und zur Anzahl der Startvorgänge werden in Form von Bits angezeigt. EIN: 1 AUS: 0
	Anzahl der Startvorgänge		n 3 4 5	FD32	Anzahl der Startvorgänge (Einheit: 10000)
Anm. 9	Gesamte Betriebszeit		t 0 . 1 0	FE14	Die gesamte Betriebszeit wird angezeigt. (0.1 = 10 Stunden, 1.00 = 100 Stunden)
	Standardanzeige		5 0 . 0		Die Betriebsfrequenz (Hz) wird angezeigt. (Wenn F 7 1 0=0, Werkseinstellung)

Anmerkungen siehe Seite H-8.

8.2.2 Anzeige von detaillierten Informationen zu einer der acht zurückliegenden Störungen

Einzelheiten zu einer früheren Störung (der Störungen 1 bis 8) können wie in der nachstehenden Tabelle angezeigt werden, indem die Mitte des Einstellrads gedrückt wird, wenn der Störungseintrag in der Monitorebene ausgewählt ist.

Nicht zu verwechseln mit der "Anzeige von Störungsinformationen bei Auftreten einer Störung" (siehe 8.3.2) können auch Einzelheiten zu früheren Störungen angezeigt werden, auch wenn der Umrichter zwischenzeitlich ausgeschaltet oder zurückgesetzt wurde.

	Angezeigtes Element	Bedienvorgang	LED-Anzeige	Beschreibung
Anm. 10	Achtletzte Störung		$0 \llcorner 1 \Rightarrow 8$	Anzeige der achtletzten Störung (8) (abwechselnd blinkend)
	Anzahl des Auftretens dieser Störung		$n \ 2$	Für $0 \llcorner R$, $0 \llcorner L$ und $E r r \ 5$ wird angezeigt, wie oft dieselbe Störung hintereinander aufgetreten ist (Einheit: Zahl, maximal 31). Detaillierte Informationen werden für das erste und das letzte Mal gespeichert.
Anm. 1	Betriebsfrequenz		$0 \ 6 \ 0 \ . \ 0$	Die Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt.
	Drehrichtung		$F r - F$	Die Drehrichtung wird angezeigt. ($F r - F$: Vorwärtslauf, $F r - r$: Rückwärtslauf)
	Frequenzvorgabe *		$F \ 5 \ 0 \ . \ 0$	Die vorgegebene Frequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt.
Anm. 2	Ausgangsstrom		$\llcorner \ 8 \ 0$	Der Ausgangsstrom des Umrichters (Laststrom) wird angezeigt (in %A).
Anm. 3	Eingangsspannung		$4 \ 1 \ 0 \ 0$	Die Eingangsspannung des Umrichters (DC-Erkennung) wird angezeigt (in %V).
	Ausgangsspannung		$P \ 1 \ 0 \ 0$	Die Ausgangsspannung des Umrichters wird angezeigt (in %V).
Anm. 4	Schaltzustand der Digitaleingänge		$\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$	Der Zustand (EIN/AUS) der Digitaleingänge (F, R, RES, S1, S2, S3, VIB und VIA) wird in Form von Bits angezeigt.
Anm. 5	Schaltzustand der Relais und des Digitalausgangs		$0 \ \cdot \cdot \cdot$	Der Zustand (EIN/AUS) der Relais (RY-RC und FLB-FLC) und des Transistorausgangs (OUT-NO) wird in Form von Bits angezeigt.
Anm. 8	Gesamte Betriebszeit		$t \ 0 \ . \ 1 \ 0$	Die gesamte Betriebszeit wird angezeigt. (0.1 = 10 Stunden, 1.00 = 100 Stunden)
	Standardanzeige		$5 \ 0 \ . \ 0$	Die Betriebsfrequenz (Hz) wird angezeigt. (Wenn $F \ 7 \ 1 \ 0 = 0$, Werkseinstellung)

* Die Frequenz zum Zeitpunkt einer Störung wird wegen der Zeit, die zur Erkennung benötigt wird, nicht immer als der Maximalwert registriert.

Anmerkungen siehe Seite H-8.

8.3 Anzeige von Störungsinformationen

8.3.1 Störungscodeanzeige

Wenn eine Störung auftritt wird die Störungsursache angezeigt. Da Störungseinträge gespeichert bleiben, lassen sich Informationen zu den acht zurückliegenden Störungen im Statusüberwachungsmodus jederzeit abrufen.

Einzelheiten zur Störungscodeanzeige siehe Abschnitt 13.1.

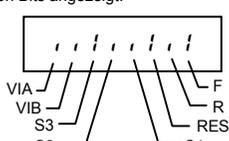
☆ Die gespeicherten Werte zum Zeitpunkt einer Störung erreichen eventuell nicht den tatsächlichen Maximalwert wegen der Zeit, die zur Speicherung benötigt wird.

8.3.2 Anzeige von Störungsinformationen bei Vorliegen einer Störung

Während eine Störung vorliegt dieselben Informationen wie die im Abschnitt "8.2.1, Statusüberwachung unter Normalbedingungen" beschriebenen Informationen angezeigt werden (siehe nachstehende Tabelle), wenn der Umrichter noch nicht ausgeschaltet oder zurückgesetzt wurde.

Um sich Störungsinformationen nach einem Ausschalten oder Zurücksetzen des Umrichters anzeigen zu lassen, führen Sie die im Abschnitt "8.2.2 Anzeige detaillierter Informationen zu einer früheren Störung" beschriebenen Schritte aus.

■ Beispiel zum Aufrufen von Störungsinformationen

Angezeigtes Element	Bedienvorgang	LED-Anzeige	Kommunikations Nr.	Beschreibung
Störungsursache		<i>OPZ</i>		Die Störungsursache wird angezeigt. (Der Motor läuft frei aus.)
Programmiermenu	(MODE)	<i>RUH</i>		Der erste Basisparameter "RUH" (Historie-Funktion) wird angezeigt.
Drehrichtung	(MODE)	<i>F r - F</i>	FE01	Die Drehrichtung wird angezeigt. (<i>F r - F</i> : Vorwärtslauf, <i>F r - r</i> : Rückwärtslauf)
Anm. 1 Frequenzvorgabe *		<i>F 50.0</i>	FE02	Die vorgegebene Frequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt. (Wenn <i>F 7 1 1=2</i> , Werkseinstellung)
Anm. 2 Ausgangsstrom *		<i>I 130</i>	FC02	Der Ausgangsstrom des Umrichters (Laststrom) wird angezeigt (in %/A). (Wenn <i>F 7 1 2=1</i> , Werkseinstellung)
Anm. 3 Eingangsspannung *		<i>U 141</i>	FC05	Die Eingangsspannung des Umrichters (DC-Erkennung) wird angezeigt (in %/V). (Wenn <i>F 7 1 3=3</i> , Werkseinstellung)
Ausgangsspannung *		<i>P 100</i>	FC08	Die Ausgangsspannung des Umrichters wird angezeigt (in %/V). (Wenn <i>F 7 1 4=4</i> , Werkseinstellung)
Eingangsleistung *		<i>h 12.3</i>	FC06	Die Eingangsleistung des Umrichters wird angezeigt (in kW). (Wenn <i>F 7 1 5=5</i> , Werkseinstellung)
Ausgangsleistung *		<i>H 11.8</i>	FC07	Die Ausgangsleistung des Umrichters wird angezeigt (in kW). (Wenn <i>F 7 1 6=6</i> , Werkseinstellung)
Frequenzumrichter Lastfaktor *		<i>L 70</i>	FE27	Der Lastfaktor des Umrichters wird angezeigt (in %). (Wenn <i>F 7 1 7=27</i> , Werkseinstellung)
Anm. 1 Betriebsfrequenz *		<i>o 60.0</i>	FE00	Die Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) wird angezeigt. (Wenn <i>F 7 1 8=0</i> , Werkseinstellung)
Anm. 4 Schaltzustand der Digitaleingänge		<i>.....</i>	FE06	Der Zustand (EIN/AUS) der Digitaleingänge (F, R, RES, S1, S2, S3, VIB und VIA) wird in Form von Bits angezeigt. 

(Fortsetzung)

	Angezeigtes Element	Bedienvorgang	LED-Anzeige	Kommunikations Nr.	Beschreibung
Anm. 5	Schaltzustand der Relais und des Digitalausgangs		0 1 1 1	FE07	Der Zustand (EIN/AUS) der Relais (RY-RC und FLB-FLC) und des Transistorausgangs (OUT-NO) wird in Form von Bits angezeigt. EIN: 1 AUS: 0
	CPU1-Version		v 106	FE08	Die Software-Version der CPU1 wird angezeigt. Auf diesen Wert bezieht sich die allgemeine Angabe „CPU-Version v106“)
	CPU2-Version		v c 0 1	FE73	Die Version der CPU2 wird angezeigt.
	Umrücker-Nennstrom		R 3 3 . 0	FE70	Der Nennstrom des Umrücker (A) wird angezeigt.
Anm. 6	Überlast- und Regionaleinstellung		C - E U	0998 0099	Das Überlastungsverhalten des Umrücker und die Regionaleinstellung werden angezeigt.
Anm. 7	Letzte Störung		OP 2 ↔ 1	FE10	Anzeige der letzten Störung (1) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Vorletzte Störung		OH ↔ 2	FE11	Anzeige der vorletzten Störung (2) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Drittletzte Störung		OP 3 ↔ 3	FE12	Anzeige der drittletzten Störung (3) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Viertletzte Störung		OL 1 ↔ 4	FE13	Anzeige der viertletzten Störung (4) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Fünftletzte Störung		OL r ↔ 5	FD10	Anzeige der fünftletzten Störung (5) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Sechstletzte Störung		OL l ↔ 6	FD11	Anzeige der sechstletzten Störung (6) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Siebtletzte Störung		OL 2 ↔ 7	FD12	Anzeige der siebtletzten Störung (7) (abwechselnd blinkend)
Anm. 7	Achtletzte Störung		n E r r ↔ 8	FD13	Anzeige der achtletzten Störung (8) (abwechselnd blinkend)
Anm. 8	Wartungs-Alarme		n 1	FE79	Der Zustand (EIN/AUS) des Kühlflüferalarms, des Steuerungskreis-Kondensator-Alarms, des Bauteil-Ersatzalarms zu den Zwischenkreis-kondensatoren sowie des Alarms zur gesamten Betriebszeit und zur Anzahl der Startvorgänge werden in Form von Bits angezeigt. EIN: 1 AUS: 0
	Anzahl der Startvorgänge		n 3 4 . 5	FD32	Anzahl der Startvorgänge (Einheit: 10000)
Anm. 9	Gesamte Betriebszeit		t 0 . 1 0	FE14	Die gesamte Betriebszeit wird angezeigt. (0.1 = 10 Stunden, 1.00 = 100 Stunden)
	Standardanzeige		OP 2		Die Störungsursache wird angezeigt. (Der Motor läuft frei aus.)

* Die anzuzeigenden Betriebswerte können über die Parameter F 7 1 0 bis F 7 1 8 und (F 7 2 0) ausgewählt werden (siehe Anmerkung 12).

Anmerkungen siehe Seite H-7.

- Anmerkung 1: Die Zeichen ganz links werden bei Frequenzen von 100 Hz oder mehr unterdrückt.
(Beispiel: 120 Hz erscheinen als 120.0 .)
- Anmerkung 2: Sie können zwischen % und A (Ampère) bzw. V (Volt) durch Setzen des Parameters $F 7 0$ (Auswahl der Einheit für Strom bzw. Spannung) auswählen.
- Anmerkung 3: Die angezeigte eingangsseitige Gleichspannung ist gleich dem $1/\sqrt{2}$ -fachen Wert der gleichgerichteten Eingangsgleichspannung.
- Anmerkung 4: < VIA Eingang >
 $F 1 0 9 = 3, 4$ (Digitaleingang): Aktivierung (EIN/AUS) hängt vom Schaltzustand.
 $F 1 0 9 = 0$ bis 2 (Analogeingang): Immer AUS.
 < VIB Eingang >
 $F 1 0 9 = 1$ bis 4 (Digitaleingang): Aktivierung (EIN/AUS) hängt vom Schaltzustand ab.
 $F 1 0 9 = 0$ (Analogeingang): Immer AUS.
 < S3 Eingang >
 $F 1 4 7 = 0$ (Kontakteingang): Aktivierung (EIN/AUS) hängt vom Schaltzustand ab.
 $F 1 4 7 = 1$ (PTC-Eingang): Immer AUS.
 < S2 Eingang >
 $F 1 4 6 = 0$ (Kontakteingang): Aktivierung (EIN/AUS) hängt vom Schaltzustand ab.
 $F 1 4 6 = 1$ (Impulseingang): Immer AUS.
- Anmerkung 5: < OUT-NO Ausgang >
 $F 6 6 9 = 0$ (Digitalausgang): Aktivierung (EIN/AUS) hängt von den Ausgangsfunktionen ab.
 $F 6 6 9 = 1$ (Impulsausgang): Immer AUS.
- Anmerkung 6: Das Überlastverhalten des Frequenzumrichters und die Regionaleinstellung erscheinen wie folgt:
 ζ -xx : $RUL = 1$ (Betrieb mit konstantem Drehmoment) ist ausgewählt.
 u -xx : $RUL = 2$ (Betrieb mit quadratischem Drehmoment) ist ausgewählt.
 x - EU : Das Einrichtmenü ist eingestellt auf EU .
 x - RS : Das Einrichtmenü ist eingestellt auf RS .
 x - US : Das Einrichtmenü ist eingestellt auf US .
 x - UP : Das Einrichtmenü ist eingestellt auf UP .
- Anmerkung 7: Einträge zu früheren Störungen werden in folgender Reihenfolge angezeigt: 1 (letzter Störungseintrag) $\Rightarrow 2 \Rightarrow 3 \Rightarrow 4 \Rightarrow 5 \Rightarrow 6 \Rightarrow 7 \Rightarrow 8$ (ältester Störungseintrag). Ist in der Vergangenheit keine Störung aufgetreten, wird die Meldung "n E r r" angezeigt. Details zu den früheren Störungseinträgen 1 bis 8 können durch Drücken der Mitte des Einstellrads aufgerufen werden, wenn eine der früheren Störungen 1 bis 8 angezeigt wird. Einzelheiten siehe Abschnitt 8.2.2.
- Anmerkung 8: Ein Bauteil-Wartungsalarm wird anhand des Wertes angezeigt, der aus der über $F 5 3 4$ festgelegten durchschnittlichen jährlichen Umgebungstemperatur, der EIN-Zeit des Umrichters, der Betriebszeit des Motors und dem Ausgangsstrom (Lastfaktor) berechnet wird. Verwenden Sie diesen Alarm lediglich als Anhaltspunkt, da er auf einer Schätzung basiert.
- Anmerkung 9: Der Wert für die kumulative Betriebszeit wird nur erhöht, wenn der Motor in Betrieb ist.
- Anmerkung 10: Liegt kein Störungseintrag vor, wird n E r r angezeigt.
- Anmerkung 11: Von den in der Monitorebene enthaltenen Elementen sind die in Prozent angegebenen Referenzwerte nachstehend aufgelistet.
- Ausgangsstrom: Der überwachte Strom wird angezeigt. Die Anzeige kann auf A (Ampère) umgeschaltet werden.
 - Eingangsspannung: Die angezeigte Spannung ist diejenige Spannung, die durch Konvertieren der im DC-Bereich gemessenen Gleichspannung in eine Wechselspannung ermittelt wurde. Der Referenzwert (100%-Wert) beträgt 200 V (240-Volt-Klasse) bzw. 400 V (500-Volt-Klasse). Die Anzeige kann auf V (Volt) umgeschaltet werden.
 - Ausgangsspannung: Die angezeigte Spannung ist die ausgangsseitige Sollspannung. Der 100%-Referenzwert beträgt 200 V. Diese Anzeige kann auf V (Volt) umgeschaltet werden.
 - Lastfaktor des Frequenzumrichters: In Abhängigkeit von der Einstellung für die PWM-Trägerfrequenz ($F 3 0 0$) und anderer Parameter kann der tatsächliche Nennstrom geringer werden als der Nennausgangsstrom, der auf dem Typenschild angegeben ist. Mit dem tatsächlichen Nennstrom zu diesem Zeitpunkt (nach einer Reduktion) als 100%-Referenzwert ist das Verhältnis vom Laststrom zum Nennstrom in Prozent angegeben. Der Lastfaktor dient auch zum Berechnen der Bedingungen für die Überlastabschaltung ($OL 1$).
- Anmerkung 12: Die Anzeige der mit * gekennzeichneten Elemente erfolgt über die Einstellungen $F 7 1 0$ bis $F 7 1 8$ und $F 7 2 0$. Siehe Tabelle auf der nächsten Seite

Zu Anmerkung 12: Für die Standardanzeige im Bedienfeld oder an einem externem Bedienteil, sowie die acht konfigurierbaren Elemente in der Monitorebene gelten folgende Einstellungen.

Parameter	Parameterwert	Anzeige	Funktion	Einheit	Kommunikations Nr.
F 7 1 0 bis F 7 1 8, F 7 2 0	0	o 6 0 . 0	Betriebsfrequenz	Hz/freie Einheit	FE00
	1	∫ 1 6 . 5	Ausgangsstrom *1	%/A	FC02
	2	F 5 0 . 0	Frequenzvorgabe	Hz/freie Einheit	FE02
	3	y 1 0 0	Eingangsspannung (DC-Erkennung) *1	%/V	FC05
	4	P 9 0	Ausgangsspannung (Sollwert) *1	%/V	FC08
	5	h 3 . 0	Eingangsleistung	kW	FC06
	6	H 2 . 8	Ausgangsleistung	kW	FC07
	7	q 8 0	Drehmoment *1	%	FC04
	9	∫ 6 0	Kumulativer Lastfaktor des Motors	%	FE23
	10	∫ 8 0	Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters	%	FE24
	11	r 8 0	Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands	%	FE25
	12	b 5 1 . 0	Ständerdrehfeldfrequenz (nach Schlupfkompensation)	Hz/freie Einheit	FE15
	13	R 6 5	VIA-Analogwert (%)	%	FE35
	14	b 4 5	VIB-Analogwert (%)	%	FE36
F 7 1 0, F 7 2 0	18	xxxx	Beliebiger Code von der Datenkommunikation	-	FA51
F 7 1 0 bis F 7 1 8, F 7 2 0	20	∫ 3 5	VIC-Analogwert (%)	%	FE37
	21	P 0 . 8 0	Impulseingangswert	kpss	FE56
	23	d 4 0 . 0	PID-Rückführung (Istwert)	Hz/freie Einheit	FE22
	24	h 3 5 6	Eingangsleistung	Abhängig von F 7 4 9	FE76
	25	H 3 4 8	Ausgangsleistung	Abhängig von F 7 4 9	FE77
	26	∫ 7 5	Lastfaktor des Motors	%	FE26
	27	∫ 7 0	Lastfaktor des Frequenzumrichters	%	FE27
	28	R 3 3 . 0	Umrichter-Nennstrom	A	FE70
	29	F 7 0	FM-Analogausgangswert	%	FE40
	30	P 0 . 8 0	OUT-NO Impulsausgangswert	kpss	FD40
	31	P 3 4 . 5	Kumulative Einschaltzeit	100 Stunden	FE80
	32	F 2 8 . 6	Kumulative Lüfterbetriebszeit	100 Stunden	FD41
	33	∫ 2 7 . 7	Kumulative Betriebszeit	100 Stunden	FE14
	34	n 8 9 . 0	Anzahl der Startvorgänge	10000 Mal	FD32
	35	F 4 5 . 5	Anzahl der Startvorgänge vorwärts	10000 Mal	FD33
	36	r 4 3 . 5	Anzahl der Startvorgänge rückwärts	10000 Mal	FD34
40	R 3 3 . 0	Umrichter-Nennstrom (Trägerfrequenz-korrigiert)	A	FD70	

*1: Diese Betriebswerte können mit der Einstellung von F 7 4 5 gefiltert werden. Siehe Abschnitt 6.29.7.

9. Maßnahmen zur Erfüllung der Standards

9.1 Einhalten der CE-Richtlinie

In Europa haben es die Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV-Richtlinie) und die Niederspannungsrichtlinie, die 1996 bzw. 1997 in Kraft getreten sind, zur Pflicht gemacht, die CE-Kennzeichnung auf allen Produkten anzubringen, für welche diese Richtlinien gelten, um nachzuweisen, dass die Produkte die besagten Richtlinien erfüllen. Frequenzumrichter werden nicht als Einzelgeräte betrieben, sondern sind für den Schaltschrankeinbau bestimmt und werden stets in Kombination mit anderen Maschinen oder Systemen eingesetzt, von denen sie gesteuert werden. Daher fallen Umrichter selbst nicht unter die EMV-Richtlinie. Seit 2007 jedoch ist die neue EMV-Richtlinie auch auf Komponenten anwendbar. Aus diesem Grund muss die CE-Kennzeichnung auf allen Umrichtern angebracht sein, da sie der Niederspannungsrichtlinie unterliegen.

Das CE-Kennzeichen muss auf allen Maschinen und Systemen mit eingebauten Umrichtern angebracht sein, weil diese Maschinen und Systeme den vorgenannten Richtlinien unterliegen. Es obliegt den Herstellern solcher Endprodukte, jedes einzelne Produkt mit der CE-Kennzeichnung zu versehen. Wenn es sich um "Endprodukte" handelt, unterliegen sie möglicherweise auch maschinenbezogenen Richtlinien.

Es obliegt den Herstellern solcher Endprodukte, jedes einzelne Produkt mit der CE-Kennzeichnung zu versehen. Um die verwendeten Maschinen und Systeme mit eingebauten Umrichtern konform zur EMV-Richtlinie und zur Niederspannungsrichtlinie zu machen, wird in diesem Abschnitt erläutert, wie Frequenzumrichter zu installieren sind und welche Maßnahmen getroffen werden sollten, um die Anforderungen der EMV-Richtlinie zu erfüllen.

Wir haben repräsentative Modelle mit solchen, die im Folgenden beschreiben sind, auf Konformität mit der EMV-Richtlinie getestet. Allerdings können wir nicht alle Frequenzumrichter auf Konformität prüfen. Da ihre Konformität bzw. Nichtkonformität mit der EMV-Richtlinie von der Art ihrer Installation und ihres Anschlusses abhängt. Mit anderen Worten: Die Anwendung der EMV-Richtlinie variiert in Abhängigkeit vom Aufbau des Schaltschranks mit einem oder mehreren eingebauten Frequenzumrichtern, von den Wechselwirkungen mit anderen eingebauten elektrischen Komponenten, von den Verkabelungsverhältnissen, von der Anordnung des Gesamtsystems und weiteren Aspekten. Vergewissern Sie sich daher selbst, ob Ihre Maschine bzw. Ihr System die EMV-Richtlinie erfüllt.

9.1.1 Anmerkungen zur EMV-Richtlinie

Die CE-Kennzeichnung muss auf allen Endprodukten angebracht sein, die einen oder mehrere Frequenzumrichter und einen oder mehrere Motoren beinhalten. Die Umrichter der hier beschriebenen Serie sind mit einem Funkentstörfilter ausgerüstet und erfüllen die EMV-Richtlinie, wenn die Verkabelung sachgemäß vorgenommen wird.

■ EMV-Richtlinie 2004/108/EC

Die EMV-Standards lassen sich allgemein in zwei Kategorien unterteilen, und zwar in die störfestigkeits- und die emissionsbezogenen Standards. Jede dieser Kategorien ist wiederum in Unterkategorien unterteilt, die sich auf die Betriebsumgebung der jeweiligen Maschine beziehen. Da Frequenzumrichter für den Einsatz in Verbindung mit industriellen Systemen und unter industriellen Betriebsbedingungen vorgesehen sind, fallen sie unter die in der nachstehenden Tabelle 1 aufgelisteten EMV-Kategorien. Die Prüfungen, die für Maschinen und Systeme als Endprodukte vorgeschrieben sind, sind fast identisch mit denen, die für Frequenzumrichter gefordert werden.

Tabelle 1: EMV-Standards

Kategorie	Unterkategorie	Produktstandards	Prüfstandard
Emission	Störstrahlung	IEC 61800-3	CISPR11(EN55011)
	Leitungsgebundene Störungen		CISPR11(EN55011)
Störfestigkeit	Statische Entladung		IEC61000-4-2
	Magnetschütz-Hochfrequenzfeld		IEC61000-4-3
	Schnelle transiente Störgrößen (Bursts)		IEC61000-4-4
	Stoßspannungen		IEC61000-4-5
	Durch hochfrequente Felder induzierte leitungsgeführte Störgrößen		IEC61000-4-6
	Spannungseinbrüche und Kurzzeitunterbrechungen		IEC61000-4-11

9.1.2. Maßnahmen zur Erfüllung der EMV-Richtlinie

In diesem Unterabschnitt wird erläutert, welche Maßnahmen zu treffen sind, damit die EMV-Richtlinie erfüllt wird.

(1) Dieser Umrichter ist mit einem EMV-Filter ausgestattet.

Tabelle 2: Kombinationen von Frequenzumrichtern und EMV-Filtern

Einphasig, 240-V-Klasse

Umrichter-Filter-Kombination		
Frequenzumrichtertyp	Leitungsgebundene Störungen IEC61800-3, Kategorie C2 (PWM-Trägerfrequenz 4 kHz und Motorzuleitungslänge maximal 10 m)	Leitungsgebundene Störungen IEC61800-3, Kategorie C2 (PWM-Trägerfrequenz 12 kHz und Motorzuleitungslänge maximal 5 m)
VFMB1S-2002PL	Integrierte Filter	Integrierte Filter
VFMB1S-2004PL		
VFMB1S-2007PL		
VFMB1S-2015PL		
VFMB1S-2022PL		

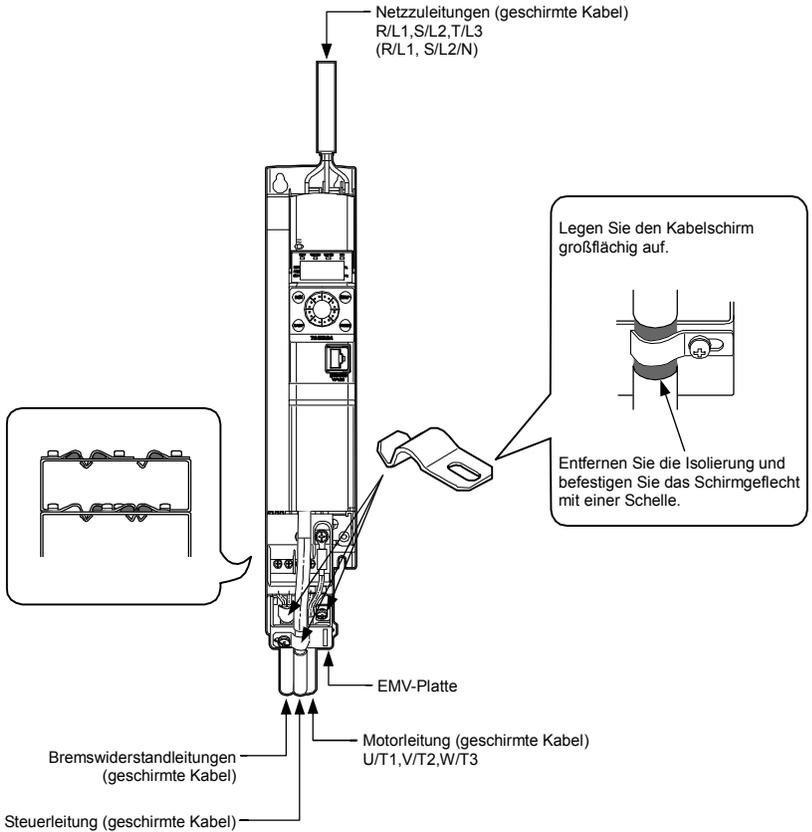
Dreiphasig, 500-V-Klasse

Umrichter-Filter-Kombination			
Frequenzumrichtertyp	Leitungsgebundene Störungen IEC61800-3, Kategorie C2 (PWM-Trägerfrequenz 4 kHz und Motorzuleitungslänge maximal 10 m)	Leitungsgebundene Störungen IEC61800-3, Kategorie C2 (PWM-Trägerfrequenz 12 kHz und Motorzuleitungslänge maximal 5 m)	Leitungsgebundene Störungen IEC61800-3, Kategorie C3 (PWM-Trägerfrequenz 12 kHz und Motorzuleitungslänge maximal 25 m)
VFMB1-4004PL	Integrierte Filter	Integrierte Filter	-
VFMB1-4007PL			
VFMB1-4015PL			
VFMB1-4022PL			
VFMB1-4037PL			
VFMB1-4055PL	-	-	Integrierte Filter
VFMB1-4075PL			
VFMB1-4110PL			
VFMB1-4150PL			

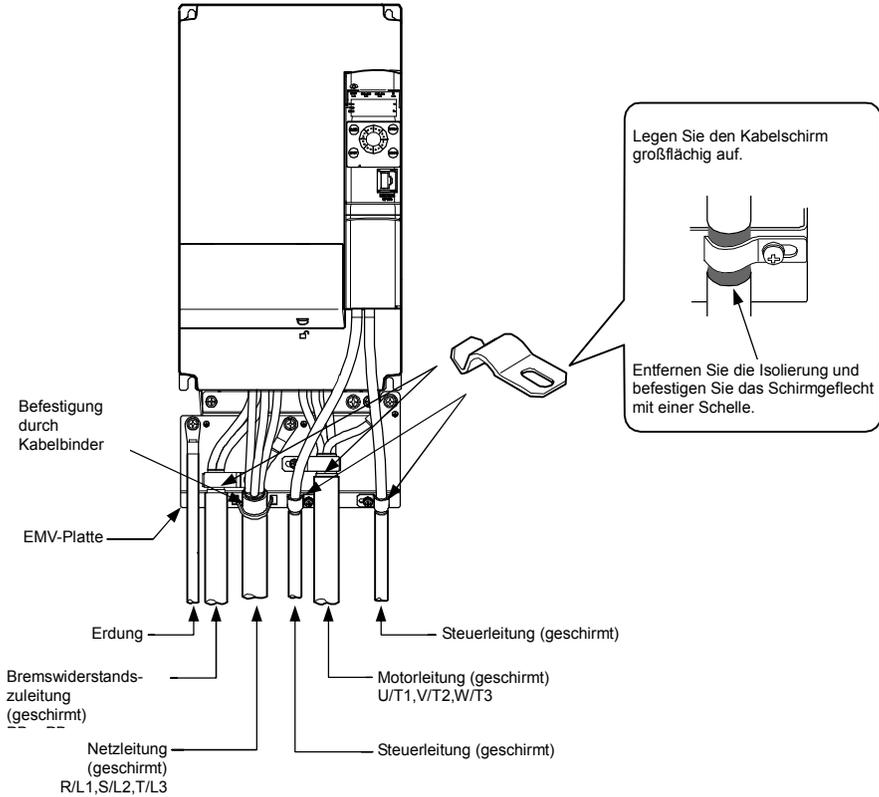
- (2) Verwenden Sie geschirmte Motorleitungen sowie geschirmte Steuerleitungen. Verlegen Sie Kabel und Leitungen so, dass ihre Längen minimiert werden. Lassen Sie Abstand zwischen dem Leistungs- und den Steuerleitungen sowie zwischen den Netz- und Motorleitungen. Verlegen Sie sie weder parallel noch gebündelt, sondern nach Möglichkeit so, dass sie sich rechtwinklig kreuzen.
- (3) Eine wirksamere Dämpfung der abgestrahlten Störungen wird erreicht, wenn der Umrichter in einem allseitig geschlossenen Schaltschrank installiert wird. Verwenden Sie zur Erdung möglichst dicke und kurze Leitungen, und stellen Sie eine sichere Erdverbindung zur Metallplatte sowie zum Schaltschrank her. Halten Sie Abstand zwischen dem Erdungs- und dem Stromkabel.
- (4) Verlegen Sie die Ein- und Ausgangsleitungen getrennt voneinander.
- (5) Erden Sie zur Störstrahlungsunterdrückung alle Leitungsschirme über ein Abschirmblech. Eine wirksame Störunterdrückung wird erreicht, wenn geschirmte Leitungen in der Nähe des Umrichters und des Schaltschranks (in einem Radius von jeweils 10 cm) geerdet wird. Durch Einfügen eines Ferritkerns in ein geschirmtes Kabel können abgestrahlte Störungen noch wirksamer unterdrückt werden.
- (6) Um die Störstrahlung weiter zu begrenzen, schalten Sie eine Nullphasenreaktanz in die Ausgangsleitung des Umrichters sowie Ferritkerne in die Erdungsleitung der Metallplatte und des Schaltschranks.

[Anschlussbeispiel]

VFMB1S-2002 bis 2022PL, VFMB1-4004 bis 4037PL



VFMB1-4055 bis 4150PL



9

9.1.3 Anmerkungen zur Niederspannungsrichtlinie

Die Niederspannungsrichtlinie gewährleistet die Sicherheit von Maschinen und Systemen. Alle Toshiba-Frequenzumrichter sind gemäß der durch die Niederspannungsrichtlinie spezifizierten Norm EN 50178 mit der Kennzeichnung versehen und können daher in Maschinen oder Systeme eingebaut und problemlos in europäische Länder eingeführt werden.

Anwendbare Norm: IEC61800-5-1

Störgrad: 2

Überspannungskategorie: 3

9.1.4. Maßnahmen zur Erfüllung der Niederspannungsrichtlinie

Wenn der Umrichter in eine Maschine oder ein System einbezogen wird, so müssen die folgenden Maßnahmen ergriffen werden, damit er die Niederspannungsrichtlinie erfüllt.

- (1) Installieren Sie den Umrichter in einem Schaltschrank, und erden Sie das Umrichtergehäuse. Achten Sie bei Wartungsarbeiten besonders sorgfältig darauf, dass Sie Ihre Finger nicht durch eine Kabeldurchführung ins Innere des Umrichters stecken und dabei ein geladenes Bauteil berühren.
- (2) Verbinden Sie die Erdungsleitung mit der Erdungsklemme auf der EMV-Platte, oder installieren Sie die (serienmäßig beigegefügte) EMV-Platte und einen anderen Kabelanschluss an der Erdungsklemme auf der EMV-Platte. Einzelheiten zu den Erdungskabelquerschnitten siehe Tabelle in Abschnitt 10.1.
- (3) Installieren Sie einen Lasttrennschalter oder eine Sicherung auf der Eingangsseite des Umrichters (siehe Abschnitte 10.1 und 9.2.3).

9.2 Einhalten der UL- und CSA-Standards

Dieser Umrichter erfüllt die UL- und CSA-Standards, basierend auf dem im Typenschild angegebenen Nennstrom, und ist auf dem Typenschild mit dem UL/CSA-Kennzeichen versehen.

9.2.1 Einhaltung der Installationsvorschriften

Ein UL-Prüfzeugnis wurde unter der Annahme ausgestellt, dass der Umrichter in einem Schaltschrank installiert wird. Installieren Sie das Gerät daher in einem Schaltschrank, und ergreifen Sie erforderlichenfalls geeignete Maßnahmen, um die Umgebungstemperatur (d.h. die Temperatur im Schaltschrank) im spezifizierten Temperaturbereich zu halten (siehe Abschnitt 1.4.4).

9.2.2 Einhaltung der Anschlussvorschriften

Verwenden Sie UL-konforme Kabel (Nenntemperatur 75°C oder mehr, nur Kupferleiter verwenden) für die Verkabelung zu den Hauptstromkreisklemmen (R/L1, S/L2, S/L2/N, T/L3, U/T1, V/T2, W/T3, PB, PBe, PA+, PC-). Hinweis für Anwendungen in den USA: Eine integrierte Halbleiter-Kurzschlussicherung bewirkt keine Zweigstromkreis-Absicherung. Die Absicherung von Zweigstromkreisen muss in Übereinstimmung mit dem US-Sicherheitsstandard für Elektroinstallationen (National Electrical Code, NEC) und ggf. weiteren örtlich geltenden Vorschriften erfolgen.

Hinweis für Anwendungen in Kanada: Eine integrierte Halbleiter-Kurzschlussicherung bewirkt keine Zweigstromkreis-Absicherung. Die Absicherung von Zweigstromkreisen muss in Übereinstimmung mit dem kanadischen Sicherheitsstandard für Elektroinstallationen (Canadian Electrical Code, CEC) und ggf. weiteren örtlich geltenden Vorschriften erfolgen.

9.2.3 Einhaltung der Vorschriften für Peripheriegeräte

Verwenden Sie zum Anschließen des Geräts an die Stromversorgung UL-gelistete Sicherungen. Die Kurzschlussprüfung wird für die nachstehenden Stromversorgung-Kurzschlussströme durchgeführt. Die hier angegebenen Ausschaltleistungen und Sicherungsnennströme hängen von der Leistung des verwendeten Motors ab.

■ Ausschaltströme, Sicherungen und Leitungsquerschnitte

Umrichtermodell	Spannung (V)	Eingangs-Prüfstrom (kA)	Ausgangs-Abschaltstrom (kA)	Zweigstromkreis-Absicherung	Nennstrom (A)	Kabelquerschnitte Laststromkreis	Erdungskabel
<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;"> Kennzeichnung </div>	Y	(1)	X (2)	Z1	Z2	-	-
VFMB1S-2002PL	240	1	5	Klasse CC	7	AWG 14	AWG 14
VFMB1S-2004PL	240	1	5	Klasse J	15	AWG 14	AWG 14
VFMB1S-2007PL	240	1	5	Klasse J	25	AWG 14	AWG 14
VFMB1S-2015PL	240	1	5	Klasse J	40	AWG 10	AWG 12
VFMB1S-2022PL	240	1	5	Klasse J	45	AWG 10	AWG 10
VFMB1-4004PL	500	5	5	Klasse CC	6	AWG 14	AWG 14
VFMB1-4007PL	500	5	5	Klasse CC	6	AWG 14	AWG 14
VFMB1-4015PL	500	5	5	Klasse CC	12	AWG 14	AWG 14
VFMB1-4022PL	500	5	5	Klasse J	15	AWG 14	AWG 14
VFMB1-4037PL	500	5	5	Klasse J	25	AWG 12	AWG 14
VFMB1-4055PL	500	22	22	Klasse J	40	AWG 10	AWG 10
VFMB1-4075PL	500	22	22	Klasse J	40	AWG 8	AWG 10
VFMB1-4110PL	500	22	22	Klasse J	60	AWG 8	AWG 10
VFMB1-4150PL	500	22	22	Klasse J	70	AWG 6	AWG 10

Geeignet für die Verwendung in einem Schaltkreis, der symmetrisch maximal X Kiloampère (effektiv) und maximal Y Volt liefert, wenn er durch Z1 mit einem maximalen Nennstrom von Z2 abgesichert ist.

(1) Der Eingangs-Prüfstrom ist derjenige Strom, für den das Produkt thermisch ausgelegt ist. Beim Anschließen an eine Stromversorgung, die mehr als diesen Strom liefert, ist eine zusätzliche Induktivität erforderlich, damit dieser Grenzwert erfüllt wird.

(2) Der Ausgangs-Abschaltstrom beruht auf der Verwendung einer integrierten Halbleiter-Kurzschlussicherung. Diese bewirkt keine Zweigstromkreis-Absicherung. Die Absicherung von Zweigstromkreisen muss in Übereinstimmung mit dem US-Sicherheitsstandard für Elektroinstallationen (National Electrical Code, NEC) und ggf. weiteren örtlich geltenden Vorschriften erfolgen. Dies ist vom Anlagentyp abhängig.

9.2.4 Motor-Überlastschutz

Wählen Sie Einstellungen zum elektronischen Motorschutz entsprechend der Nenngrößen und Leistungsmerkmale des Motors (siehe Abschnitt 3.5).

Beim Betrieb mehrerer Motoren mit einem Umrichter sollte an jeden Motor ein Thermorelais (Motorschutzschalter) angeschlossen werden.

9.3 Erfüllen von Sicherheitsstandards

Dieser Umrichter ist mit der Funktion "Safe Torque Off" ausgestattet, die den Sicherheitsstandards entspricht.

Zur Gewährleistung der Sicherheit muss allerdings das mechanische System, mit dem dieser Umrichter betrieben wird, als Ganzes die besagten Standards erfüllen.

Genauer gesagt, muss das System, damit es die folgenden Sicherheitsstandards erfüllt, wie auf der nächsten Seite gezeigt, mit der Steuerklemme "Safe Torque Off" (STO auf dem Klemmenblock) so konfiguriert werden, dass der Motor bei einer Störung entweder bis zum Stillstand ausläuft oder abgebremst wird.

Damit gewährleistet ist, dass der Motor bei einem ungewöhnlichen Ereignis bis zum Stillstand ausläuft oder abgebremst wird, ist der "Safe Torque Off"-Schaltkreis redundant ausgelegt. Zudem verfügt er über einen Diagnoseschaltkreis, der feststellt, ob sich das ungewöhnliche Ereignis auf einem zulässigen Niveau befindet oder nicht. Darüber hinaus sperren eine Hardwareschaltung und eine Steuerungssoftware das Betriebssignal, wenn das ungewöhnliche Ereignis für unzulässig erachtet wird. Diese Sicherheitsfunktion ist durch die Zertifizierungsstelle "INERIS" zertifiziert.

- Dieser Umrichter erfüllt die SIL2-Anforderungen gemäß IEC/EN61508.
(Die Abkürzung "SIL" steht für "Safety Integrity Level", eine Sicherheitsklasse.)
- Dieser Umrichter fällt unter die Kategorie 3 gemäß der Norm EN954-1 über die Sicherheit von mechanischen Systemen.
- Dieser Umrichter unterstützt die beiden in IEC/EN61800-5-2 definierten Anhalteverfahren.
Eines davon ist das Verfahren "STO" (Auslaufenlassen bis zum Stillstand).

Die EN61508 ist eine internationale Norm und definiert das vorgeschriebene Sicherheitsverhalten für Systeme, die mit elektrischen und elektronischen programmierbaren Geräten ausgerüstet sind. SIL2 gilt für Systeme, die mit so niedrigen gefährlichen Ausfallraten wie 10^{-6} bis 10^{-7} konfiguriert sind (siehe nachstehende Tabelle).

Der Zusammenhang zwischen SIL-Stufe und Umrichterkonfiguration wird auf den folgenden Seiten beschrieben.

<<Zielwerte für das Sicherheitsverhalten gemäß IEC/EN61508>>

SIL	Hochleistungs- oder Dauerbetrieb (stündliche gefährliche Ausfallraten)
4	$10^{-9} \sim 10^{-8}$
3	$10^{-8} \sim 10^{-7}$
2	$10^{-7} \sim 10^{-6}$
1	$10^{-6} \sim 10^{-5}$

In der Europannorm EN954-1, einem grundlegenden Sicherheitsstandard für mechanische Systeme, werden Maschinen in verschiedene Kategorien eingeteilt, die dem Grad der mit ihrem Betrieb verbundenen Gefahren entsprechen.

Zur Kategorie 3 gehören redundant ausgelegte Maschinen, bei denen eine einzelne Fehlfunktion nicht zu einer Verringerung ihres Sicherheitsverhaltens führt.

Der Zusammenhang zwischen den einzelnen Kategorien und der Sicherheitsfunktion geht aus der nachstehenden Tabelle hervor.

<<Sicherheitsbezogene Maschinenkategorien gemäß EN 954-1>>

Kategorien	Grundlegendes Sicherheitsprinzip	Anforderungen an das Steuerungssystem	Verhalten bei einer Fehlfunktion
B	Auswahl von Komponenten, die anwendbare Standards erfüllen.	Steuerung in Übereinstimmung mit anerkannten Regeln der Technik.	Möglicher Verlust der Sicherheitsfunktion.
1	Auswahl von Komponenten und grundlegenden Sicherheitsprinzipien.	Einsatz von getesteten Komponenten und Anwendung bewährter Sicherheitsprinzipien.	Möglicher Verlust der Sicherheitsfunktion, dies jedoch mit geringerer Wahrscheinlichkeit als bei B
2	Auswahl von Komponenten und grundlegenden Sicherheitsprinzipien.	Zyklische Erprobung. Die Prüfintervalle müssen auf die Maschine und ihre Anwendungen abgestimmt sein.	Fehlfunktion bei jeder Prüfung festgestellt.
3	Struktur der Sicherheitsschaltungen.	Eine einzelne Fehlfunktion darf keinen Verlust der Sicherheitsfunktion zur Folge haben. Diese einzelne Fehlfunktion muss festgestellt werden, sofern vernünftig und sinnvoll.	Sicherheitsfunktion gewährleistet, außer für den Fall einer Häufung von Fehlfunktionen.
4	Struktur der Sicherheitsschaltungen.	Eine einzelne Fehlfunktion darf keinen Verlust der Sicherheitsfunktion zur Folge haben. Diese Fehlfunktion muss bei oder vor der nächsten Abfrage an die Sicherheitsfunktion festgestellt werden. Eine Häufung von Fehlfunktion darf keinen Verlust der Sicherheitsfunktion zur Folge haben.	Sicherheitsfunktion stets gewährleistet.

Die drei auf den folgenden Seiten beschriebenen Anhalteverfahren wurden in Übereinstimmung mit IEC 60204-1 ausgewählt.

Verfahren 1 (Kategorie 0): Hält das mechanische System durch sofortiges Abschalten der Stromversorgung an.

Verfahren 2 (Kategorie 1): Steuert das mechanische System zunächst so an, dass dieses angehalten wird, und schaltet dann die Stromversorgung ab.

Verfahren 3 (Kategorie 2): Schaltet zuerst die Stromversorgung ab und steuert das mechanische System anschließend so an, dass dieses angehalten wird.

⚠ Vorsicht!	
 Vorge-schriebene Maßnahme	Überprüfen Sie im Zuge der vorbeugenden Wartung mindestens einmal pro Jahr, ob die Sicherheitsfunktion "Safe Torque Off" normal arbeitet.

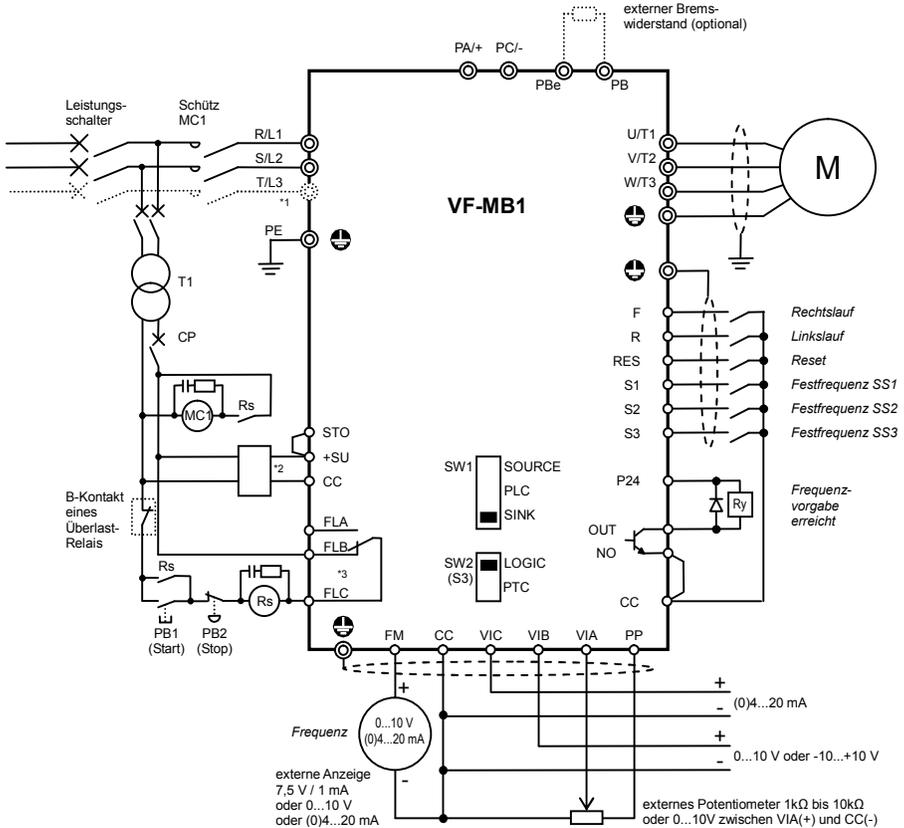
Sicherheitskategorie 1: EN954-1 Kategorie 1, IEC/EN61508, SIL1

Anhaltkategorie 0: IEC/EN 60204-1

Auslaufenlassen bis zum Stillstand unter Steuerung des Magnetschützes im Hauptstromkreis

(1) Beispiel für den Anschluss mit negativer Logik (SINK, Bezugspotential: CC)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO nicht verwendet. Diese Anschlussart fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 0.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
MC1	Schütz 1
MCCB2	Kompaktleistungsschalter für den Steuerungstransformator
T1	Steuerungstransformator 400/200 V (nur für die 400-V-Klasse)
CP	Schutzschalter
PB1	Drucktaster (Run)
Pb2	Drucktaster (für Halt und Notaus)
Rs	Steuerrelais

*1: Einphasen-Modelle werden mit den Klemmen R/L1 und S/L2/N an L und N angeschlossen (im dreiphasen-400V-Netz).

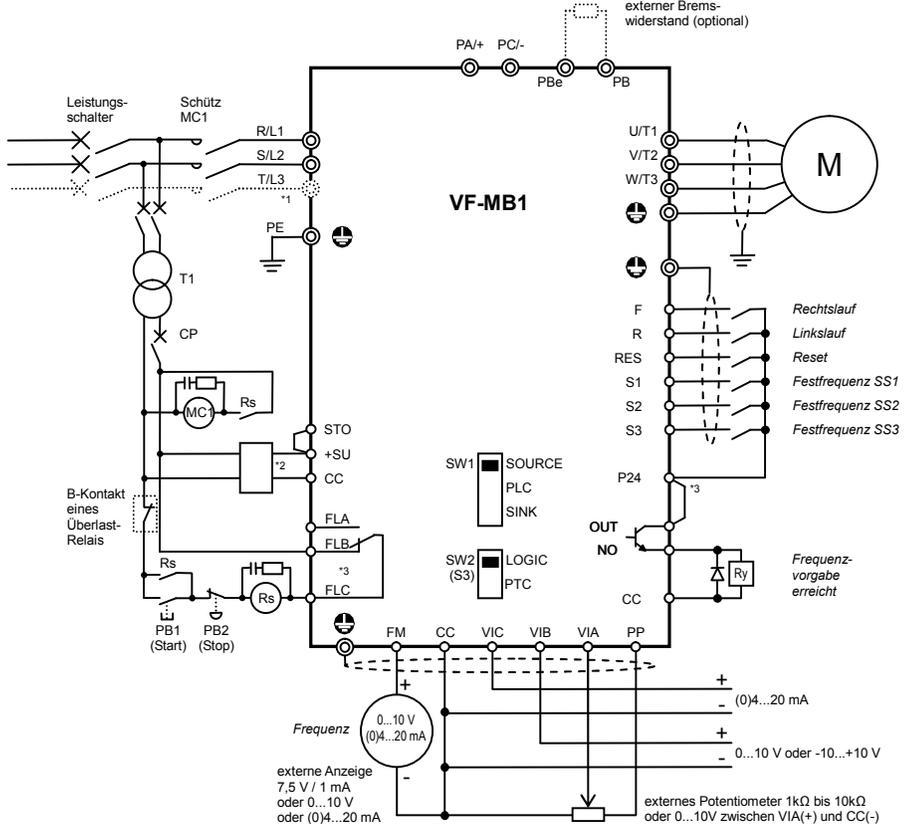
*2: Als Ersatz für die interne Spannungsversorgung, wird optional eine externe Spannungsquelle (CPS002Z) verwendet. Die optionale Spannungsquelle kann für Umrichter sowohl der 240- als auch der 500-V-Klasse verwendet werden.

*3: Standardmäßig ist das FL-Relais als Störungsmelder programmiert.

Sicherheitskategorie 1: EN954-1 Kategorie 1, IEC/EN61508, SIL1
Anhaltkategorie 0: IEC/EN60204-1
Auslaufenlassen bis zum Stillstand unter Steuerung des Magnetschützes im Hauptstromkreis

(2) Beispiel für den Anschluss mit positiver Logik (SOURCE, Bezugspotential: P24)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO nicht verwendet. Diese Anschlussart fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 0.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
MC1	Schütz 1
MCCB2	Kompaktleistungsschalter für den Steuerungstransformator
T1	Steuerungstransformator 400/200 V (nur für die 400-V-Klasse)
CP	Schutzschalter
PB1	Drucktaster (Run)
Pb2	Drucktaster (für Halt und Notaus)
Rs	Steuerrelais

*1: Einphasen-Modelle werden mit den Klemmen R/L1 und S/L2/N an L und N angeschlossen (im dreiphasen-400V-Netz).
 *2: Als Ersatz für die interne Steuerspannungsversorgung, wird optional eine externe Steuerspannungsquelle (CPS002Z) verwendet. Die optionale Spannungsquelle kann für Umrichter sowohl der 240- als auch der 500-V-Klasse verwendet werden.
 *3: Standardmäßig ist das FL-Relais als Störungsmelder programmiert.

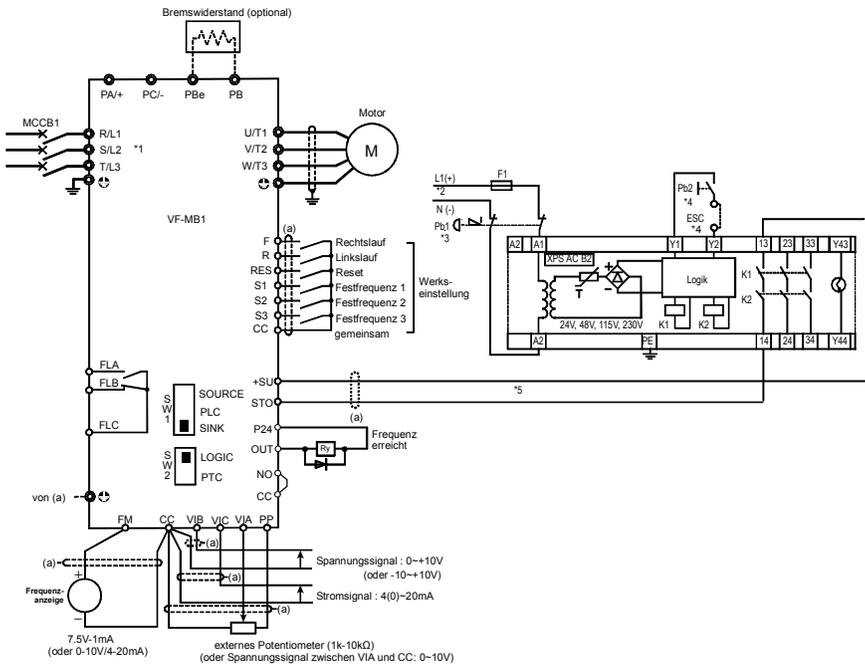
Sicherheitskategorie 3: EN954-1 Kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2

Anhaltkategorie 0: IEC/EN60204-1

Auslaufenlassen bis zum Stillstand mit STO-Steuerung

(3) Beispiel für den Anschluss mit negativer Logik (SINK, Bezugspotential: CC)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO zum Anschließen eines Sicherheitsgeräts verwendet. Der Notauskreis wird vom externen Sicherheitsrelais überwacht. Dieses Sicherheitsrelais kann von mehreren Umrichtern gemeinsam genutzt werden.
- Wird die STO-Klemme ausgeschaltet, läuft der Motor bis zum Stillstand aus. Dieser Vorgang fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 0.
- Ein automatischer Wiederanlauf des Motors bleibt gesperrt, bis die STO-Klemme wieder eingeschaltet wird.
- Wenn der Umrichter zum Steuern des Betriebs einer mechanischen Bremse eingesetzt wird (beispielsweise in Hebezeug- oder Kranantrieben), dann verbinden sie das von der Ausgangsklemme des Sicherheitsrelais kommende Kabel mit dem Steuerkreis der Bremse.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
B2	Sicherheitsrelais
F1	Sicherung
Pb1	Druckschalter 2-polig (für Notaus)
Pb2	Druckschalter (für Reset und Start)

*1: Einphasen-Modelle mit den Klemmen R/L1 und S/L2/N an L und N anschließen (im dreiphasen-400V-Netz).

*2: Versorgungsspannung: 24 V AC/DC, 48 V AC, 115 V AC, 230 V AC

*3: Wenn ein Notaus-Befehl ausgegeben wird, wird die STO-Klemme ausgeschaltet, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

*4: Pb2 wird verwendet, um den Umrichter nach dem Einschalten der Betriebsspannung oder nach einem Notaus zurückzusetzen bzw. zu starten.

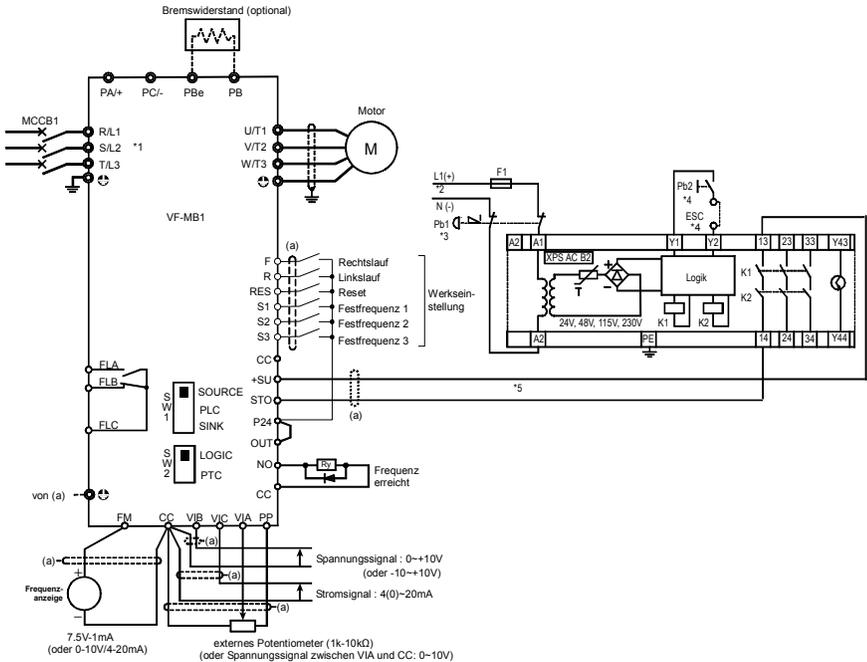
ESC wird verwendet, um die Reset- bzw. Anlaufbedingungen für das externe Gerät festzulegen.

*5: Verwenden Sie zum Anschließen eines Sicherheitsrelais an die Klemme STO ein Koaxialkabel vom Typ RG174/U (MIL-C17) oder KX3B (NFC93-550) mit einem Außendurchmesser von mindestens 2,54 mm und einer Länge von maximal 2 m. Nehmen Sie bei Verwendung eines Kabels mit Schirmung eine Erdung des Kabels vor.

Sicherheitskategorie 3: EN954-1 Kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2
Anhaltkategorie 0: IEC/EN60204-1
Auslaufenlassen bis zum Stillstand mit STO-Steuerung

(4) Beispiel für den Anschluss mit positiver Logik (SOURCE, Bezugspotential: P24)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO zum Anschließen eines Sicherheitsgeräts verwendet. Der Notauskreis wird vom externen Sicherheitsrelais überwacht. Dieses Sicherheitsrelais kann von mehreren Umrichtern gemeinsam genutzt werden.
- Wird die STO-Klemme ausgeschaltet, läuft der Motor bis zum Stillstand aus. Dieser Vorgang fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 0.
- Ein automatischer Wiederanlauf des Motors bleibt gesperrt, bis die STO-Klemme wieder eingeschaltet wird.
- Wenn der Umrichter zum Steuern des Betriebs einer mechanischen Bremse eingesetzt wird (beispielsweise in Hebezeug- oder Kranantrieben), dann verbinden sie das von der Ausgangsklemme des Sicherheitsrelais kommende Kabel mit dem Steuerkreis der Bremse.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
B2	Sicherheitsrelais
F1	Sicherung
Pb1	Druckschalter 2-polig (für Notaus)
Pb2	Druckschalter (für Reset und Start)

- *1: Einphasen-Modelle mit den Klemmen R/L1 und S/L2/N an L und N anschließen (im dreiphasen-400V-Netz).
- *2: Versorgungsspannung: 24 V AC/DC, 48 V AC, 115 V AC, 230 V AC
- *3: Wenn ein Notaus-Befehl ausgegeben wird, wird die STO-Klemme ausgeschaltet, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.
- *4: Pb2 wird verwendet, um den Umrichter nach dem Einschalten der Betriebsspannung oder nach einem Notaus zurückzusetzen bzw. zu starten.
ESC wird verwendet, um die Reset- bzw. Anlaufbedingungen für das externe Gerät festzulegen.
- *5: Verwenden Sie zum Anschließen eines Sicherheitsrelais an die Klemme STO ein Koaxialkabel vom Typ RG174/U (MIL-C17) oder KX3B (NFC93-550) mit einem Außendurchmesser von mindestens 2,54 mm und einer Länge von maximal 2 m. Nehmen Sie bei Verwendung eines Kabels mit Schirmung eine Erdung des Kabels vor.

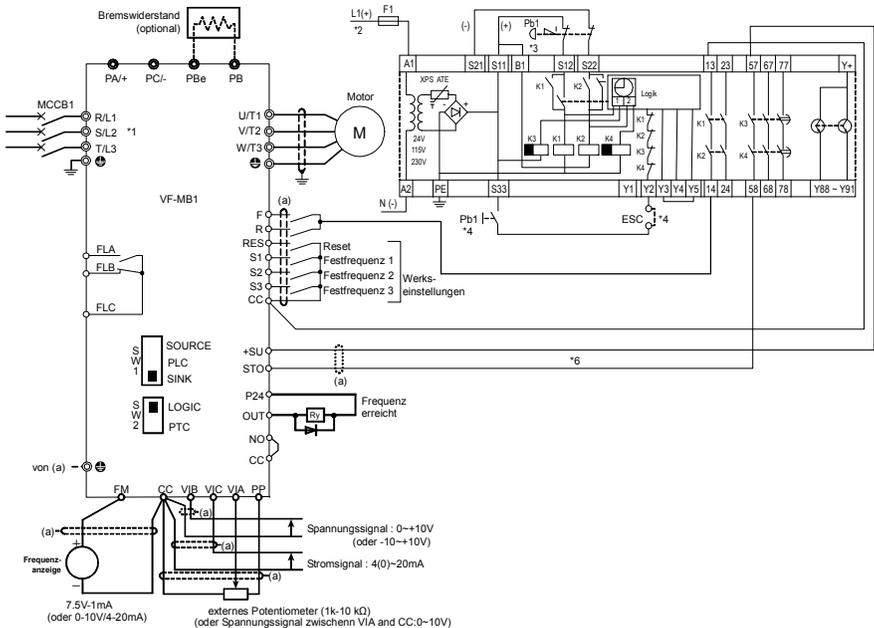
Sicherheitskategorie 3: EN954-1 Kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2

Anhaltkategorie 1: IEC/EN60204-1

Geführter Runterlauf bis zum Stillstand mit STO-Steuerung

(5) Beispiel für den Anschluss mit negativer Logik (SINK, Bezugspotential: CC)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO zum Anschließen eines Sicherheitsgeräts verwendet. Der Notauskreis wird vom externen Sicherheitsrelais überwacht. Dieses Sicherheitsrelais kann von mehreren Umrichtern gemeinsam genutzt werden.
- Bei einem Notaus übermittelt das externe Sicherheitsrelais einen Abbremsbefehl an den Umrichter. Anschließend schaltet das Sicherheitsrelais die STO-Klemme nach Ablauf der für das Relais eingestellten Zeitbegrenzung (max. 30 s) aus. Dieser Vorgang fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 1.
- Bei dieser Anschlussart muss die Funktion 2 (Vorwärtslaufbefehl) der Klemme F zugewiesen werden, während die Funktion 4 (Rückwärtslaufbefehls) der Klemme R zugewiesen werden muss.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
B2	Sicherheitsrelais
F1	Sicherung
Pb1	Druckschalter 2-polig (für Notaus)
Pb2	Druckschalter (für Reset und Start)

*1: Einphasen-Modelle mit den Klemmen R/L1 und S/L2/N an L und N anschließen (im dreiphasen-400V-Netz).

*2: Versorgungsspannung: 24 V AC/DC, 48 V AC, 115 V AC, 230 V AC

*3: Wenn ein Notaus-Befehl ausgegeben wird, wird die STO-Klemme ausgeschaltet, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.

*4: Pb2 wird verwendet, um den Umrichter nach dem Einschalten der Betriebsspannung oder nach einem Notaus zurückzusetzen bzw. zu starten.

ESC wird verwendet, um die Reset- bzw. Anlaufbedingungen für das externe Gerät festzulegen.

*5: Wenn eine Verzögerungszeit von mehr als 30 Sekunden erforderlich ist, verwenden Sie ein Sicherheitsrelais, bei dem die Verzögerungszeit auf Werte von maximal 300 Sekunden eingestellt werden kann.

*6: Verwenden Sie zum Anschließen eines Sicherheitsrelais an die Klemme STO ein Koaxialkabel vom Typ RG174/U (MIL-C17) oder KX3B (NFC93-550) mit einem Außendurchmesser von mindestens 2,54 mm und einer Länge von maximal 2 m. Nehmen Sie bei Verwendung eines Kabels mit Schirmung eine Erdung des Kabels vor.

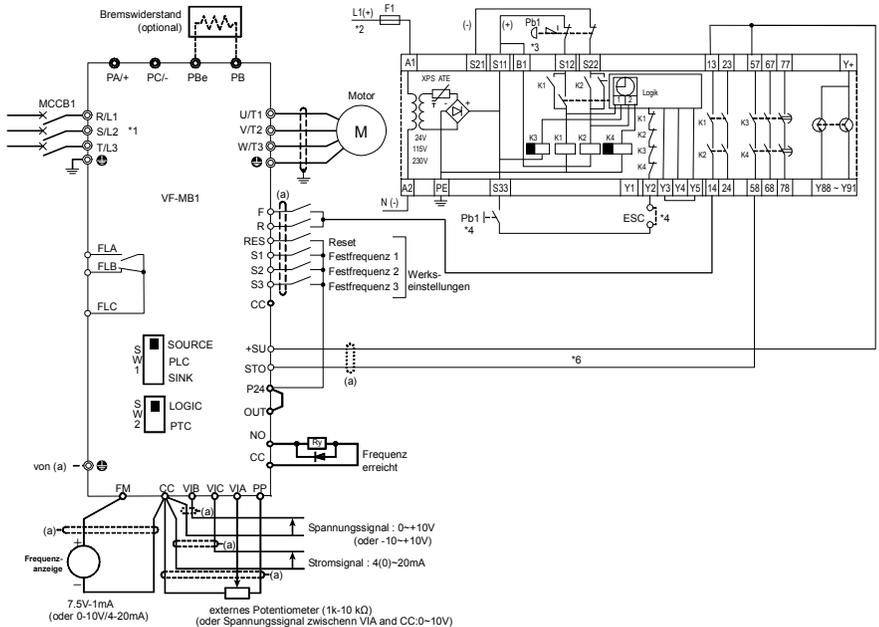
Sicherheitskategorie 3: EN954-1 Kategorie 3, IEC/EN61508, SIL2

Anhaltkategorie 1: IEC/EN60204-1

Geführter Runterlauf bis zum Stillstand mit STO-Steuerung

(6) Beispiel für den Anschluss mit positiver Logik (SOURCE, Bezugspotential: P24)

- Bei dieser Anschlussart wird die Klemme STO zum Anschließen eines Sicherheitsgeräts verwendet. Der Notauskreis wird vom externen Sicherheitsrelais überwacht. Dieses Sicherheitsrelais kann von mehreren Umrichtern gemeinsam genutzt werden.
- Bei einem Notaus übermittelt das externe Sicherheitsrelais einen Abbremsbefehl an den Umrichter. Anschließend schaltet das Sicherheitsrelais die STO-Klemme nach Ablauf der für das Relais eingestellten Zeitbegrenzung (max. 30 s) aus. Dieser Vorgang fällt unter die in IEC/EN60204-1 definierte Anhaltkategorie 1.
- Bei dieser Anschlussart muss die Funktion 2 (Vorwärtslaufbefehl) der Klemme F zugewiesen werden, während die Funktion 4 (Rückwärtslaufbefehls) der Klemme R zugewiesen werden muss.



Symbole	Beschreibung
MCCB1	Kompaktleistungsschalter
B2	Sicherheitsrelais
F1	Sicherung
Pb1	Druckschalter 2-polig (für Notaus)
Pb2	Druckschalter (für Reset und Start)

- *1: Bei Einphasen-Modellen sind die Klemmen R/L1 und S/L2/N zu verwenden.
 *2: Versorgungsspannung: 24 V AC/DC, 48 V AC, 115 V AC, 230 V AC
 *3: Wenn ein Notaus-Befehl ausgegeben wird, wird die STO-Klemme ausgeschaltet, und der Motor läuft bis zum Stillstand aus.
 *4: Pb2 wird verwendet, um den Umrichter nach dem Einschalten der Betriebsspannung oder nach einem Notaus zurückzusetzen bzw. zu starten. ESC wird verwendet, um die Reset- bzw. Anlaufbedingungen für das externe Gerät festzulegen.
 *5: Wenn eine Verzögerungszeit von mehr als 30 Sekunden erforderlich ist, verwenden Sie ein Sicherheitsrelais, bei dem die Verzögerungszeit auf Werte von maximal 300 Sekunden eingestellt werden kann.
 *6: Verwenden Sie zum Anschließen eines Sicherheitsrelais an die Klemme STO ein Koaxialkabel vom Typ RG174/U (MIL-C17) oder KX3B (NFC93-550) mit einem Außendurchmesser von mindestens 2,54 mm und einer Länge von maximal 2 m. Nehmen Sie bei Verwendung eines Kabels mit Schirmung eine Erdung des Kabels vor.

10. Peripheriegeräte

 Warnung	
 Vor- geschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Wenn Sie den Umrichter mit einer Schaltanlage verwenden, muss diese in einem Schaltschrank installiert sein. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen und von ernsthaften oder gar tödlichen Verletzungen.
 Erden	<ul style="list-style-type: none"> • Schließen Sie Erdungskabel sicher an. Andernfalls besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen oder Brandgefahr, wenn es zu einer Fehlfunktion, einem Kurzschluss oder Kriechströmen kommt.

10.1 Auswahl von Verkabelungsmaterialien und Geräten

■ Auswahl des Kabelquerschnitts

Spannungs- klasse	verwendeter Motor (kW)	Kabelquerschnitt (mm ²) (Anmerkung 4)					
		Leistungskreis (Anmerkungen 1 und 5)		Bremswiderstand (optional)		Erdungskabel	
		IEC- konform	Für Japan (JEAC800 1-2005)	IEC- konform	Für Japan (JEAC800 1-2005)	IEC- konform	Für Japan (JEAC800 1-2005)
Einphasig, 240-V- Klasse	0,2	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	0,4	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	0,75	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	1,5	2,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	2,2	4,0	2,0	1,5	2,0	4,0	3,5
Dreiphasig, 500-V- Klasse	0,4	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	0,75	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	1,5	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	2,2	1,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	4,0	2,5	2,0	1,5	2,0	2,5	2,0
	5,5	4,0	2,0	1,5	2,0	4,0	3,5
	7,5	6,0	3,5	2,5	2,0	6,0	3,5
	11	10,0	5,5	4,0	2,0	10,0	5,5
	15	16,0	8,0	6,0	3,5	16,0	5,5
	18,5	16,0	8,0	-	-	-	-

- Anmerkung 1: Die Querschnitte der an die Eingangsklemmen R/L1, S/L2 und T/L3 (bei Einphasen-Modellen R/L1 und S/L2/N) und die Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 angeschlossenen Kabel gelten für den Fall, dass keine der Leitungen länger als 30 m ist. Falls der Umrichter UL-konform installiert werden muss, verwenden Sie die in Kapitel 9 spezifizierten Leitungen.
- Anmerkung 2: Verwenden Sie für den Steuerungskreis abgeschirmte Leitungen mit einem Durchmesser von mindestens 0,75 mm².
- Anmerkung 3: Verwenden Sie zum Erden ein Kabel, das mindestens den oben genannten Querschnitt aufweist.
- Anmerkung 4: Die in der obigen Tabelle spezifizierten Kabelquerschnitte gelten für HIV-Kabel (geschirmte Kupferkabel mit einer Isolation, deren höchstzulässige Umgebungstemperatur 75°C beträgt), die bei Umgebungstemperaturen unter 50°C verwendet werden.
- Anmerkung 5: Verwenden Sie bei der Einstellung $\overline{RUL} = 2$ ein Kabel, dessen Querschnitt demjenigen des Leistungskreises für Motoren mit der nächsthöheren Leistungsklasse entspricht.

■ Auswahl von Geräten

Spannungs-klassen	Ver-wendet er Motor (kW)	Eingangsstrom (A)		Kompaktleistungsschalter (Molded-case circuit breaker, MCCB) Fehlerstrom-Schutzschalter (Earth leakage circuit breaker, ELCB)				Magnetschütz (MC) (Anmerkungen 1 bis 4)			
		Ohne Drossel-spule	Mit Netz-Drossel	Ohne Drosselspule		Mit Netz-Drossel		Ohne Drosselspule		Mit AC-Drossel	
				Nenn-strom (A)	MCCB-Typ (ELCB-Typ)	Nenn-strom (A)	MCCB-Typ (ELCB-Typ)	Nenn-strom (A)	Modell	Nenn-strom (A)	Modell
Ein-phasig 240-V-Klasse	0,2	3,4	2,4	5	NJ30E (NJV30E)	5	NJ30E (NJV30E)	20	CA13	20	CA13
	0,4	6,0	4,4	10		10		20		20	
	0,75	10,1	8,1	15		10		20		20	
	1,5	17,6	15,3	30		20		32	20	CA20	
	2,2	23,9	21,3	30		30		32	32		CA20
Drei-phasig 500-V-Klasse	0,4	2,1	1,5	5	NJ30E (NJV30E)	5	NJ30E (NJV30E)	20	CA13	20	CA13
	0,75	3,6	2,6	5		5		20		20	
	1,5	6,5	4,7	10		10		20		20	
	2,2	8,7	6,4	15		10		20		20	
	4,0	13,7	10,3	20		15		20		20	
	5,5	20,7	14,0	30		20		32	20	CA20	
7,5	26,5	18,1	30	30	32	32	CA20				
An-merkung 6)	11	36,6	24,1	50	NJ50EB (NJV50EB)	40	NJ50EB (NJV50EB)	50	CA25	32	CA20
	15	47,3	36,6	60	NJ100FB (NJV100FB)	50	NJ100EB (NJV100EB)	60	CA35	50	CA25
	18,5	52,6	44,0	75		60		80	CA50	60	CA35

Der empfohlene Kompaktleistungsschalter (MCCB) muss an die Primärseite jedes Umrichters angeschlossen werden, um das Verkabelungssystem abzusichern.

- Anmerkung 1: Angegeben sind Modelle der Toshiba Industrial Products Sales Corporation.
- Anmerkung 2: Beschalten Sie die Erregerspulen des Relais und des Magnetschützes unbedingt mit einem Überspannungsableiter.
- Anmerkung 3: Wenn Sie die Hilfskontakte 2a des Magnetschützes MC für den Steuerungskreis verwenden, schalten Sie die Kontakte 2a parallel, um die Zuverlässigkeit zu erhöhen.
- Anmerkung 4: Wenn ein Motor am Stromnetz betrieben und ein Stromkreis mit Umschaltung zwischen Netzstromversorgung und Umrichterbetrieb verwendet wird, verwenden Sie ein für den Motornennstrom geeignetes Magnetschütz der Klasse AC-3.
- Anmerkung 5: Wählen Sie einen MCCB mit einem Nennstrom-Abschaltvermögen, das auf die Leistung der Netzteil abgestimmt ist, da die Kurzschlussströme je nach der Leistung der Stromversorgung und dem Zustand des Verkabelungssystems stark variieren. Die MCCBs, MCs und ELCBs in dieser Tabelle wurden unter der Annahme ausgewählt, dass eine Stromversorgung mit normaler Leistung verwendet wird.
- Anmerkung 6: Regulieren Sie für die Betriebs- und Steuerungskreise die Spannung mit einem Abwärtstransformator für die 500-V-Klasse auf 200 bis 240 Volt.
- Anmerkung 7: Wählen Sie bei der Einstellung $RUL = 2'$ ein Verkabelungsgerät, das für Motoren der nächsthöheren Leistungsklasse ausgelegt ist.
- Anmerkung 8: Zu den Einflüssen von Leckströmen siehe Abschnitt 1.4.3.

10

10.2 Einbau eines Magnetschützes

Wenn Sie den Umrichter betreiben, ohne ein Magnetschütz (Magnetic Contactor, MC) im Primärkreis installiert zu haben, verwenden Sie einen MCCB (Kompaktleistungsschalter mit Spannungsabschaltvorrichtung), der den Primärkreis öffnet, wenn eine Umrichter-Schutzfunktion aktiviert wird.

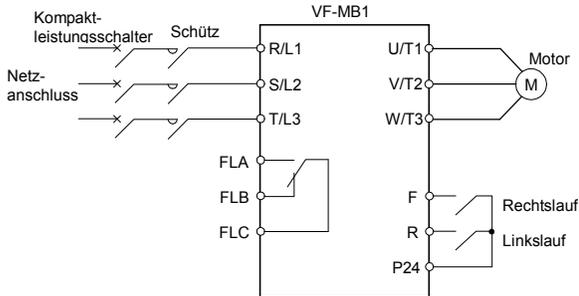
Wenn Sie ein optionales Bremsmodul verwenden, installieren Sie ein Magnetschütz (MC) oder einen Kompaktleistungsschalter (MCCB) mit Spannungsabschaltvorrichtung auf der Primärseite der Umrichter-Stromversorgung, so dass der Leistungskreis geöffnet wird, wenn das Störungserkennungs-Relais (FL) im Umrichter oder das extern installierte Überlastungsrelais ausgelöst wird.

■ Magnetschütz im Primärkreis

Um den Umrichter in einem der nachstehend beschriebenen Fälle von der Stromversorgung abzukoppeln, schalten Sie ein Magnetschütz (primärseitiges Magnetschütz) zwischen Umrichter und Stromversorgung.

- (1) Das Motor-Überlastungsrelais wird ausgelöst.
- (2) Das eingebaute Störungserkennungs-Relais (FL) im Umrichter wird ausgelöst.
- (3) Es kommt zu einem Stromausfall (zur Vermeidung eines automatischen Wiederanlaufs).
- (4) Das Widerstands-Schutzrelais wird ausgelöst, wenn ein Bremswiderstand und ein Bremsmodul (Option) verwendet werden.

Wenn Sie den Umrichter ohne ein primärseitiges Magnetschütz (MC) betreiben, installieren Sie anstelle eines MCs einen Kompaktleistungsschalter mit Spannungs-Abschaltspule, und justieren Sie diesen Schalter so, dass er ausgelöst wird, wenn das oben erwähnte Schutzrelais aktiviert wird. Verwenden Sie zur Erkennung eines Stromausfalls ein Unterspannungsrelais oder eine ähnliche Komponente.



Beispiel für den Anschluss eines Magnetschützes im Primärkreis

Anmerkungen zur Verkabelung

- Wird häufig zwischen Start und Stop umgeschaltet, dann verwenden Sie das Magnetschütz auf der Primärseite nicht als Ein-Aus-Schalter für den Umrichter. Stoppen bzw. starten Sie den Umrichter stattdessen mit Hilfe der Klemmen F und P24 (Vorwärtslauf) bzw. R und P24 (Rückwärtslauf).
- Beschalten Sie die Erregerspule des Magnetschützes (MCs) unbedingt mit einem Überspannungsableiter.

■ Magnetschütz im Sekundärkreis

Ein Magnetschütz kann auch auf der Sekundärseite installiert werden, um gesteuerte Motoren zu schalten oder die Last aus dem Stromnetz zu speisen, wenn der Umrichter nicht in Betrieb ist.

Anmerkungen zur Verkabelung

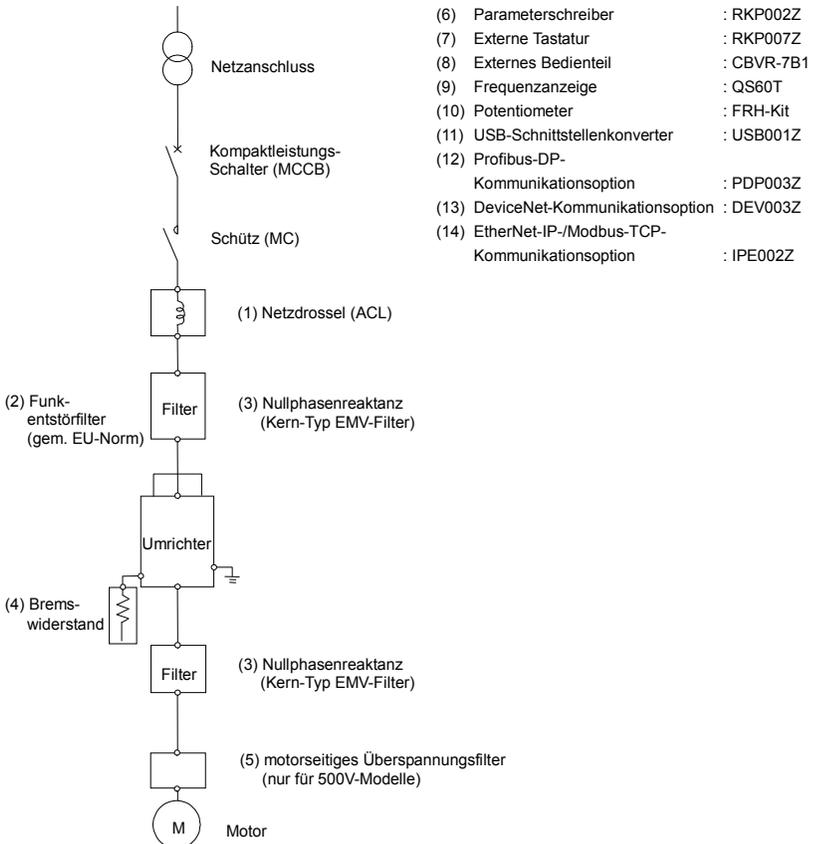
- Stellen Sie unbedingt eine Verriegelung für das sekundärseitige Magnetschütz mit dem Stromnetz her, um zu vermeiden, dass die Netzspannung an die Umrichter-Ausgangsklemmen angelegt wird.
- Vermeiden Sie bei einem zwischen Umrichter und Motor installierten Magnetschütz (MC) ein Ein- und Ausschalten des Magnetschützes während des Betriebs. Das Ein- und Ausschalten des Magnetschützes während des Betriebs verursacht Stoßströme, die in den Umrichter fließen und zu Fehlfunktionen führen können.

10.3 Installation eines Überlastungsrelais

- 1) Dieser Umrichter ist mit einer elektronischen Funktion zum Schutz vor Überlastung ausgerüstet. In den folgenden Fällen sollte jedoch zwischen Umrichter und Motor ein Überlastungsrelais installiert werden, das für die Einstellung der Ansprechschwelle (I_{Hr}) des elektronischen Überhitzungsschutzes sowie für den verwendeten Motor geeignet ist.
 - Verwendung eines Motors mit einem anderen Nennstrom als dem Nennstrom des entsprechenden Toshiba-Universalmotors
 - Betrieb eines einzelnen Motors mit einer geringeren Ausgangsleistung als der des anwendbaren Standardmotors oder gleichzeitiger Betrieb mehrerer Motoren.
- 2) Wenn Sie diesen Umrichter zum Betrieb eines Motors mit konstantem Drehmoment wie z.B. des VF-Motors von Toshiba einsetzen, justieren Sie die Schutzcharakteristik des elektronischen Überhitzungsschutzes (I_{Hr}) auf diejenige des VF-Motors.
- 3) Es wird empfohlen, einen Motor mit einem Thermorelais zu verwenden, das in die Motorspule integriert ist, damit ein ausreichender Motorschutz gewährleistet ist. Dies gilt insbesondere, wenn der Motor im niedrigen Drehzahlbereich betrieben wird.

10.4 Optionale externe Geräte

Für die Frequenzumrichter der Serie VF-MB1 sind die folgenden externen Geräte optional erhältlich.



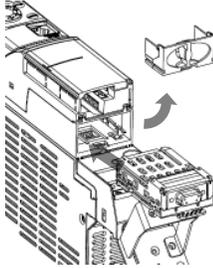
10

10.5 Einbau einer Feldbusoption

Schalten Sie die gesamte Eingangsspannung aus, warten Sie mindestens 15 Minuten, und vergewissern Sie sich, dass die Ladungs-LED am Frequenzumrichter nicht mehr leuchtet.

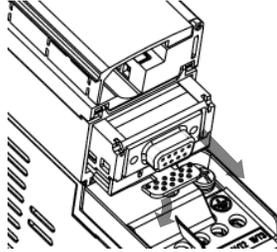
• Einbau

Nehmen Sie die Abdeckung heraus.
Setzen Sie die Option in den Umrichter ein.



• Ausbau

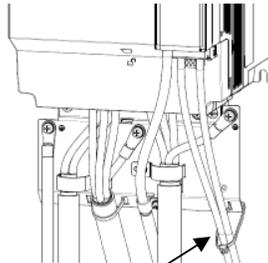
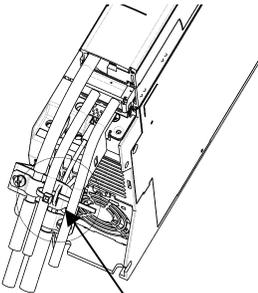
Lasche zum Entriegeln drücken
Option gleichzeitig herausziehen.



■ Befestigen der Feldbusverkabelung am Umrichter

• Umrichterleistung: Bis 4,0 kW

• Umrichterleistung : 5,5 kW oder mehr



Befestigung mit
Kabelbindern

11. Parameterliste

11.1 Frequenzvorgabe

Bezeichnung	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F _z	Frequenzvorgabe vom Bedienfeld (Einstellrad)	Hz	0.1/0.01	L L -U L	0.0		3.2.2

11.2 Basisparameter

• Fünf Navigationsfunktionen

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
R _U H	-	Historie-Funktion	-	-	Die fünf zuletzt eingestellten Parameter werden angezeigt (und können geändert werden)	-		4.3 5.1
R _U F	0093	Assistenten-Funktion: Aufruf von Parametern für Standard-Anwendungen	-	-	0: - 1: - 2: Betrieb mit Festfrequenzen 3: Frequenzvorgabe mit Analogsignal 4: Umschalten zwischen Motor 1 und 2 5: Einstellen der Motordaten	0		4.3 5.2
R _U L	0094	Auswahl des Überlastverhaltens	-	-	0: - 1: Für konstantes Moment (150%-60s) 2: Für quadratisches Moment (120%-60s)	0		3.5 5.3 6.14
R _U I	0000	Automatische Anpassung der Hoch-/Runterlaufzeiten	-	-	0: Deaktiviert (man. Einstellung) 1: Automatisch 2: Automatisch (nur bei Hochlauf)	0		5.4
R _U Z	0001	Makrofunktion: Einstellung der Motorregelung	-	-	0: Deaktiviert 1: Automatische Drehmomentanhebung & Autotuning 2: Sensorlose Vektorregelung & Autotuning 3: Energiesparen & Autotuning	0		5.5

• Basisparameter

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F _z D	0003	Befehlsvorgabe über...	-	-	0: Digitaleingänge 1: Bedienfeld und/oder Bedienteil 2: RS485 Kommunikation 3: CANopen Kommunikation 4: Feldbusoption	1		3.2 5.6 7.3
F _z D	0004	Frequenzvorgabe 1 über...	-	-	0: Einstellrad (letzte Vorgabe automatisch gespeichert) 1: Analogeingang VIA 2: Analogeingang VIB 3: Einstellrad (letzte Vorgabe speichern durch Drücken in der Mitte des Einstellrads) 4: RS485 Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER/LANGSAMER-Befehle über Digitaleingänge) 6: CANopen Kommunikation 7: Feldbusoption 8: Analogeingang VIC 9, 10: - 11: Pulseingang S2	0		3.2 5.6 6.3.4 6.6.1 7.3

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkseinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
$F\bar{n}\bar{s}\bar{l}$	0005	Analogausgang FM anzuzeigende Betriebsgröße	-	-	0: Ausgangsfrequenz 1: Ausgangsstrom 2: Frequenzvorgabe 3: Eingangsspannung (Messung im DC-Zwischenkreis) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) 5: Aufgenommene Leistung 6: Abgegebene Leistung 7: Drehmoment 8: - 9: Motor-Lastfaktor 10: Umrichter-Lastfaktor 11: Bremswiderstand-Lastfaktor 12: Drehfeldfrequenz (nach Schlupfkompensation) 13: Wert am VIA-Analogeingang 14: Wert am VIB-Analogeingang 15: Festwert 1 (entspricht 100% Ausgangsstrom) 16: Festwert 2 (entspricht 50% Ausgangsstrom) 17: Festwert 3 (f. Betriebswerte, die nicht v. Strom abhängen) 18: Wert aus RS485 Kommunikation 19: Zur Kalibrierung (entspricht Wert in Parameter $F\bar{n}$) 20: Wert am VIC-Analogeingang 21: Wert am S2-Pulseingang 22: - 23: PID-Rückführung (Istwert) 24: aufgenommene Energie 25: abgegebene Energie	0		3.4 5.7
$F\bar{n}$	0006	Verstärkung zur Kalibrierung des FM-Analogausg.	-	-	-	-		
F_r	0008	Drehrichtung bei Start/Stop über das Bedienfeld und/oder ext. Bedienteil	-	-	0: Rechtslauf 1: Linkslauf 2: Rechtslauf (F/R umschaltbar) 3: Linkslauf (F/R umschaltbar)	0		5.8
$R\bar{c}\bar{c}$	0009	Hochlaufzeit 1	s	0.1/0.1 *8	0.0-3600 (360.0)	10.0		5.4
$d\bar{e}\bar{c}$	0010	Runterlaufzeit 1	s	0.1/0.1 *8	0.0-3600 (360.0)	10.0		
$F\bar{H}$	0011	Maximale Ausgangsfrequenz	Hz	0.1/0.01	30.0-500.0	80.0		5.9
$\bar{u}\bar{l}$	0012	Obere Grenzfrequenz	Hz	0.1/0.01	0.5- $F\bar{H}$	*1		5.10
$\bar{l}\bar{l}$	0013	Untere Grenzfrequenz	Hz	0.1/0.01	0.0- $\bar{u}\bar{l}$	0.0		
$\bar{u}\bar{l}$	0014	Eckfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	20.0-500.0	*1		5.11
$\bar{u}\bar{l}\bar{u}$	0409	Spannung bei Eckfrequenz 1	V	1/0.1	50-330 (240V class) 50-660 (500V class)	*1		5.11 6.15.6
$P\bar{t}$	0015	Art der Motorregelung	-	-	0: Lineare U/f Kennlinie 1: Quadratische U/f -Kennlinie 2: Automatische Drehmomentanhebung 3: Sensorlose Vektorregelung für Asynchronmotoren 4: Energiesparen 5: Dynamisches Energiesparen (für Pumpen und Lüfter) 6: Sensorlose Vektorregelung für PM-Motoren 7: 7 Punkte U/f Kennlinie 8: -	*1		5.12
$\bar{u}\bar{b}$	0016	Manuelle Anlauf-drehmoment-anhebung	%	0.1/0.1	0.0-30.0	*2		5.13

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*2: Werkseinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

*8: Die kleinste einstellbare Einheit ist 0.01s nach Einstellung von Parameter $F\bar{s}\bar{i}\bar{g} = 1$.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich				Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
					Einst.	Motor	Überwachung	Soft-Stall			
$\xi H r$	0600	Lastverhältnis 1 Motornennstrom zu FU-Nennstrom	% (A)	1/1	10-100				100		3.5 5.14 6.24.1
$\theta L \bar{n}$	0017	Elektronischer Motor-Überlastschutz	-	-	Einst.	Motor	Überwachung	Soft-Stall	0		3.5 5.14
					0:	selbst- betüftet	Aktiv	Inaktiv			
					1:		Aktiv	Aktiv			
					2:		Inaktiv	Inaktiv			
					3:		Inaktiv	Aktiv			
					4:		Aktiv	Inaktiv			
					5:		Aktiv	Aktiv			
					6:		Inaktiv	Inaktiv			
7:	fremd- betüftet	Inaktiv	Aktiv								
$S r 1$	0018	Festfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0	3.6 5.15	
$S r 2$	0019	Festfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$S r 3$	0020	Festfrequenz 3	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$S r 4$	0021	Festfrequenz 4	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$S r 5$	0022	Festfrequenz 5	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$S r 6$	0023	Festfrequenz 6	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$S r 7$	0024	Festfrequenz 7	Hz	0.1/0.01	$L L - U L$				0.0		
$F P i d$	0025	Prozessleitwert (Sollwert) für PID	Hz	0.1/0.01	$F 3 6 8 - F 3 6 7$				0.0		5.16 6.20
$\xi Y P$	0007	Makrofunktion Speichern und Wiederherstellen von Parametersätzen, Grund-einstellungen, Rücksetzen aller Parameter auf Werkeinstellungen	-	-	0: - 1: 50Hz Grundeinstellungen 2: 60Hz Grundeinstellungen 3: Grundeinstellung initialisieren 4: Störungsspeicher löschen 5: Betriebsstundenzähler rücksetzen 6: Typeninformationen initialisieren (nur für Service) 7: Alle Einstellungen sichern 8: Gespeicherte Einstellungen wieder herstellen 9: Betriebsstundenzähler des Lüfters rücksetzen 10, 11: - 12: Anzahl der Starts rücksetzen 13: Werkeinstellungen herstellen (vollständige Initialisierung)				0		3.1 4.3 4.3.2 5.17
$S E \xi$	0099	Überprüfen der Regional-einstellungen * 5	-	-	0: Einrichtmenü starten 1: Japan (hier nur lesen) 2: Nordamerika (hier nur lesen) 3: Asien (hier nur lesen) 4: Europa (hier nur lesen)				*1		3.1 4.4 5.18
$P S E L$	0050	Anzeigemodus des Programmiermenüs (EASY / vollständig)	-	-	0: vollständiges Menü nach Einschalten 1: EASY-Parameter nach dem Einschalten 2: Nur EASY-Parameter anzeigen				0		4.5 5.19

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*5: Stellen Sie "0" ein um das Einrichtmenü aufzurufen. Siehe Abschnitt 11.5.

11

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich				Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
$F 1 - -$	-	Erweiterte Parameter ab $F 1 0 0$	-	-	-	-	-	-	-	4.2.2	
...	-	...	-	-	-	-	-	-	-		
$F 9 - -$	-	Erweiterte Parameter ab $F 9 0 0$	-	-	-	-	-	-	-		
$R - - -$	-	Erweiterte Parameter ab $R 9 0 0$	-	-	-	-	-	-	-		
$L - - -$	-	Erweiterte Parameter ab $L 0 0 0$	-	-	-	-	-	-	-		
$G r U$	-	Suchfunktion für Parameter, die von der Grund- oder Werkeinstellung abweichen	-	-	-	-	-	-	-	4.3.1 5.20	

11.3 Erweiterte Parameter

• Parameter für Eingänge und Ausgänge 1

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 100	0100	Frequenzgrenze für die Ausgangsfunktion 4/5 (LOW)	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.1.1
F 101	0101	Frequenzgrenze für die Ausgangsfunktion 8/9 (RCHF)	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.1.3
F 102	0102	Halbe Hysteresebreite für die Ausgangsfunktionen 6/7 (RCH) und 8/9 (RCHF)	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	2.5		6.1.2 6.1.3
F 104	0104	Ständig aktive Eingangsfunktion 1	-	-	0-153 *6	0 (keine)		6.3.1
F 105	0105	Eingangsfunktionen 2/3 (F) und 4/5 (R) gleichzeitig aktiv	-	-	0: 4/5 (R) wirksam (Linkslauf) 1: Runterlauf	1		6.2.1
F 107	0107	Spannungsbereich für den VIB – Analogeingang	-	-	0: 0-+10V 1: -10-+10V	0		6.2.2 6.6.2 7.3
F 108	0108	Ständig aktive Eingangsfunktion 2	-	-	0-153 *6	0 (keine)	0 (keine)	6.3.1
F 109	0109	VIA und VIB – Eingänge sind Analog- oder Digitaleingänge	-	-	0: Analogeingang für Kommunikation VIB – Analogeingang 1: VIA – Analogeingang VIB – Digitaleingang (SINK) 2: VIA – Analogeingang VIB – Digitaleingang (SOURCE) 3: VIA – Digitaleingang (SINK) VIB – Digitaleingang (SINK) 4: VIA – Digitaleingang (SOURCE) VIB – Digitaleingang (SOURCE)	0		6.2.3 6.3.2 6.6.2 7.2.1 7.3
F 110	0110	Ständig aktive Eingangsfunktion 3	-	-	0-153 *6	6 (ST)		6.3.1
F 111	0111	F – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-	0-203 *6	2 (F)		6.3.2 7.2.1
F 112	0112	R – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-		4 (R)		
F 113	0113	RES – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-		8 (RES)		
F 114	0114	S1 – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-		10 (SS1)		
F 115	0115	S2 – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-		12 (SS2)		
F 116	0116	S3 – Digitaleingang Funktionswahl A	-	-		14 (SS3)		
F 117	0117	VIB – Digitaleingang Funktionswahl	-	-	8-55 *6	16 (SS4)		6.3.2 7.2.1
F 118	0118	VIA – Digitaleingang Funktionswahl	-	-		24 (AD2)		
F 130	0130	RY-RC – Relais Funktionswahl A	-	-		4 (LOW)		6.3.3 7.2.2
F 131	0131	OUT-NO – Transistorausgang Funktionswahl A	-	-		6 (RCH)		
F 132	0132	FLA-FLB-FLC – Relais Funktionswahl	-	-	0-255 *7	10 (FL)		
F 137	0137	RY-RC – Relais Funktionswahl B	-	-		255 (ständig aktiv)		
F 138	0138	OUT-NO – Transistorausgang Funktionswahl B	-	-		255 (ständig aktiv)		

*6: Siehe Abschnitt 11.6 für Details zu den Digital-Eingangsfunktionen.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
<i>F 139</i>	0139	RY-RC, OUT-NO Logische Verknüpfung der Digital-Ausgangsfunktionen	-	-	0: <i>F 130</i> UND <i>F 137</i> <i>F 131</i> UND <i>F 138</i> 1: <i>F 130</i> ODER <i>F 137</i> <i>F 131</i> ODER <i>F 138</i> 2: <i>F 130</i> UND <i>F 137</i> <i>F 131</i> ODER <i>F 138</i> 3: <i>F 130</i> ODER <i>F 137</i> <i>F 131</i> ODER <i>F 138</i>	0		
<i>F 144</i>	0144	Filterzeit für Digitaleingänge	ms	1/1	1-1000	1		7.2.1
<i>F 146</i>	0146	S2 – Eingang ist Digitaleingang oder Pulseingang	-	-	0: Digitaleingang 1: Pulseingang	0		6.6.5
<i>F 147</i>	0147	S3 – Eingang ist Digitaleingang oder PTC-Eingang	-	-	0: Digitaleingang 1: PTC-Eingang	0		2.3.2 6.24.15
<i>F 151</i>	0151	F – Digitaleingang Funktionswahl B	-	-	0-203 *6	0		6.3.2 7.2.1
<i>F 152</i>	0152	R – Digitaleingang Funktionswahl B	-	-		0		
<i>F 153</i>	0153	RES – Digitaleingang Funktionswahl B	-	-		0		
<i>F 154</i>	0154	S1 – Digitaleingang Funktionswahl B	-	-		0		
<i>F 155</i>	0155	F – Digitaleingang Funktionswahl C	-	-		0		
<i>F 156</i>	0156	R – Digitaleingang Funktionswahl C	-	-		0		
<i>F 167</i>	0167	Halbe Hysteresebreite für Ausgangsfunktion 144/145 (PIDF)	Hz	0.1/0.01		0.0- <i>FH</i>	2.5	

*6: Siehe Abschnitt 11.6 für Details zu den Digital-Eingangsfunktionen.

*7: Siehe Abschnitt 11.7 für Details zu den Digital-Ausgangsfunktionen.

• **Basisparameter 2**

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
<i>F 170</i>	0170	Eckfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	20.0-500.0	*1		6.4.1
<i>F 171</i>	0171	Spannung bei Eckfrequenz 2	V	1/0.1	50-330 (240V class) 50-660 (500V class)	*1		
<i>F 172</i>	0172	Manuelle Anlauf-drehmoment-anhebung 2	%	0.1/0.1	0.0-30.0	*2		
<i>F 173</i>	0173	Lastverhältnis 2 Motornennstrom zu FU-Nennstrom	% (A)	1/1	10-100	100		3.5 6.4.1 6.24.1
<i>F 185</i>	0185	Ansprechschwelle 2 für Strom-Soft-Stall	% (A)	1/1	10-199, 200 (disabled)	150		6.4.1 6.24.2
<i>F 190</i>	0190	7-Punkte U/f-Kennlinie Frequenz 2	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>FH</i>	0.0		5.12 6.5
<i>F 191</i>	0191	7-Punkte U/f-Kennlinie Spannung 2	%	0.1/0.01	0.0-125.0	0.0		
<i>F 192</i>	0192	7-Punkte U/f-Kennlinie Frequenz 3	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>FH</i>	0.0		
<i>F 193</i>	0193	7-Punkte U/f-Kennlinie Spannung 3	%	0.1/0.01	0.0-125.0	0.0		
<i>F 194</i>	0194	7-Punkte U/f-Kennlinie Frequenz 4	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>FH</i>	0.0		
<i>F 195</i>	0195	7-Punkte U/f-Kennlinie Spannung 4	%	0.1/0.01	0.0-125.0	0.0		
<i>F 196</i>	0196	7-Punkte U/f-Kennlinie Frequenz 5	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>FH</i>	0.0		
<i>F 197</i>	0197	7-Punkte U/f-Kennlinie Spannung 5	%	0.1/0.01	0.0-125.0	0.0		
<i>F 198</i>	0198	7-Punkte U/f-Kennlinie Frequenz 6	Hz	0.1/0.01	0.0- <i>FH</i>	0.0		
<i>F 199</i>	0199	7-Punkte U/f-Kennlinie Spannung 6	%	0.1/0.01	0.0-125.0	0.0		

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*2: Werkseinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

• Frequenz-Parameter

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 2 0 0	0200	Bedingung für die Umschaltung der Frequenzvorgabe	-	-	0: F 0 0 d (Umschaltung auf F 2 0 7 mit Eingangsfunktion 104/105 (FCHG)) 1: F 0 0 d (Umschaltung auf F 2 0 7 wenn die Ausgangsfrequenz ≤ 1.0Hz ist)	0		6.6.1 7.3
F 2 0 1	0201	VIA – Analogeingang Bezugswert 1	%	1/1	0-100	0		6.6.2 7.3
F 2 0 2	0202	VIA – Analogeingang Bezugsfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	0.0		
F 2 0 3	0203	VIA – Analogeingang Bezugswert 2	%	1/1	0-100	100		
F 2 0 4	0204	VIA – Analogeingang Bezugsfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	*1		6.26
F 2 0 5	0205	VIA – Analogeingang Bezugsrate 1	%	1/0.01	0-250	0		
F 2 0 6	0206	VIA – Analogeingang Bezugsrate 2	%	1/0.01	0-250	100		
F 2 0 7	0207	Frequenzvorgabe 2 über ...	-	-	0-11 (wie F 0 0 d)	1		6.3.4 6.6.1 7.3
F 2 0 9	0209	Filterzeit für Analogeingänge	ms	1/1	2-1000	64		6.6.2 7.3
F 2 1 0	0210	VIB – Analogeingang Bezugswert 1	%	1/1	-100-+100	0		6.26 6.27
F 2 1 1	0211	VIB – Analogeingang Bezugsfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	0.0		
F 2 1 2	0212	VIB – Analogeingang Bezugswert 2	%	1/1	-100-+100	100		
F 2 1 3	0213	VIB – Analogeingang Bezugsfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	*1		6.6.2 7.3
F 2 1 4	0214	VIB – Analogeingang Bezugsrate 1	%	1/0.01	-250-+250	0		
F 2 1 5	0215	VIB – Analogeingang Bezugsrate 2	%	1/0.01	-250-+250	100		
F 2 1 6	0216	VIC – Analogeingang Bezugswert 1	%	1/1	0-100	0		6.6.2 7.3
F 2 1 7	0217	VIC – Analogeingang Bezugsfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	0.0		
F 2 1 8	0218	VIC – Analogeingang Bezugswert 2	%	1/1	0-100	100		
F 2 1 9	0219	VIC – Analogeingang Bezugsfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	0.0-500.0	*1		6.26
F 2 2 0	0220	VIC – Analogeingang Bezugsrate 1	%	1/0.01	0-250	0		
F 2 2 1	0221	VIC – Analogeingang Bezugsrate 2	%	1/0.01	0-250	100		
F 2 3 9	0239	Parameter 2A	-	-	-	-		* 3
F 2 4 0	0240	Startfrequenz	Hz	0.1/0.01	0.1-10.0	0.5		6.7.1
F 2 4 1	0241	Mittlere Hysteresefrequenz	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.7.2
F 2 4 2	0242	Halbe Hysteresebreite	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		
F 2 4 9	0249	PWM Trägerfrequenz während Gleichstrombremsung	kHz	0.1/0.1	2.0-16.0	4.0		6.8.1
F 2 5 0	0250	Grenzfrequenz für die automatische Gleichstrombremsung bei Runterlauf	Hz	0.1/0.01	0.0-□□	0.0		
F 2 5 1	0251	Bremsgleichstrom	%(A)	1/1	0-100	50		
F 2 5 2	0252	Dauer der Gleichstrombremsung	s	0.1/0.1	0.0-25.5	1.0		
F 2 5 4	0254	Motorwelle fixieren mit 0,5 × F 2 5 1	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert (im Anschluss an die Gleichstrombremsung)	0		6.8.2

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkseinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 256	0256	Zeitbegrenzung für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz	s	0.1/0.1	0: Standby deaktiviert 0.1-600.0	0.0		6.9.1
F 257	0257	Parameter 2B	-	-	-	-		* 3
F 258	0258	Parameter 2C	-	-	-	-		* 3
F 260	0260	Festfrequenz für den Einrichtbetrieb	Hz	0.1/0.01	F 240 - 20.0	5.0		6.10
F 261	0261	Art des Anhaltens im Einrichtbetrieb	-	-	0: Runterlauf 1: Freilauf 2: Gleichstrombremsung	0		
F 262	0262	Einrichtbetrieb über Bedienfeld	-	-	0: nicht möglich 1: auswählbar	0		
F 264	0264	Motorpoti SCHNELLER Reaktionszeit	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.1		6.6.3
F 265	0265	Motorpoti SCHNELLER Schrittweite	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.1		
F 266	0266	Motorpoti LANGSAMER Reaktionszeit	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.1		
F 267	0267	Motorpoti LANGSAMER Schrittweite	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.1		
F 268	0268	Motorpoti initiale Frequenzvorgabe	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 269	0269	Speichern der letzten Frequenzvorgabe in F 268	-	-	0: F 268 nicht überschreiben 1: F 268 bei Netz-Aus überschreiben	1		
F 270	0270	Sprungfrequenz 1	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		6.11
F 271	0271	Halbe Sprungweite 1	Hz	0.1/0.01	0.0-30.0	0.0		
F 272	0272	Sprungfrequenz 2	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		
F 273	0273	Halbe Sprungweite 2	Hz	0.1/0.01	0.0-30.0	0.0		
F 274	0274	Sprungfrequenz 3	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		
F 275	0275	Halbe Sprungweite 3	Hz	0.1/0.01	0.0-30.0	0.0		
F 287	0287	Festfrequenz 8	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		3.6
F 288	0288	Festfrequenz 9	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		6.12
F 289	0289	Festfrequenz 10	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 290	0290	Festfrequenz 11	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 291	0291	Festfrequenz 12	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 292	0292	Festfrequenz 13	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 293	0293	Festfrequenz 14	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		
F 294	0294	Festfrequenz 15	Hz	0.1/0.01	LL - UL	0.0		3.6 6.25
F 295	0295	Übernahme der Frequenzvorgabe Fern -> Vor-Ort	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		6.13
F 298	0298	Parameter 2D	-	-	-	-		* 3

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*2: Werkseinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Anwendungsparameter

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 3 0 0	0300	PWM Trägerfrequenz	kHz	0.1/0.1	2.0 -16.0	4.0		6.14
F 3 0 1	0301	Bedingungen für die Motorfangfunktion	-	-	0: Deaktiviert 1: Nach kurzzeitigen Netzausfällen 2: Nach Deaktivieren und Aktivieren der Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST) 3: 1: + 2: 4: Nach Startbefehl	0		6.15.1
F 3 0 2	0302	Überbrückung von Netzausfällen	-	-	0: Deaktiviert 1: Weiterlaufen mit generatorischer Energie 2: geführter Runterlauf 3: synchronisierter Hochlauf/Runterlauf (mit Digitaleingangs-Funktion 62/63 (SYN) 4: synchronisierter Hochlauf/Runterlauf (bei Spannungsausfall und mit Digitaleingangs-Funktion 62/63 (SYN)	0		6.15.2
F 3 0 3	0303	Automatischer Wiederanlauf nach Störungen	Anzahl	1/1	0: Deaktiviert 1-10 Versuche	0		6.15.3
F 3 0 4	0304	Bremswiderstand ist angeschlossen	-	-	0: kein Widerstand angeschlossen 1: Bremschopper aktiviert, Widerstandsüberlastungsschutz aktiviert 2: Bremschopper aktiviert 3: Bremschopper aktiviert, Widerstandsüberlastungsschutz aktiviert (nur bei aktiver Digital-Eingangsfunktion 6/7 ST) 4: Bremschopper aktiviert (nur bei aktiver Digital-Eingangsfunktion 6/7 ST)	0		6.15.4
F 3 0 5	0305	Spannungsbegrenzung während Runterlauf	-	-	0: aktiviert 1: deaktiviert 2: aktiviert (schneller Runterlauf) 3: aktiviert (dynamischer Runterlauf)	2		6.15.5
F 3 0 7	0307	Netzspannungskorrektur und Begrenzung der Ausgangsspannung	-	-	0: Netzspannung nicht korrigiert, Ausgangsspannung begrenzt 1: Netzspannung korrigiert, Ausgangsspannung begrenzt 2: Netzspannung nicht korrigiert, Ausgangsspannung nicht begrenzt 3: Netzspannung korrigiert, Ausgangsspannung nicht begrenzt	*1		6.15.6
F 3 0 8	0308	Widerstandswert des Bremswiderstands	Ω	0.1/0.1	1.0-1000	*2		6.15.4
F 3 0 9	0309	Dauerbelastbarkeit des Bremswiderstands	kW	0.01/0.01	0.01-30.00	*2		
F 3 1 0	0310	Parameter 3A	-	-	-	-		* 3
F 3 1 1	0311	Sperrung einer Drehrichtungsvorgabe	-	-	0: Rechts-/Linkslauf möglich 1: Linkslauf gesperrt 2: Rechtslauf gesperrt	0		6.15.7

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*2: Werkeinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F312	0312	Automatische Variation der PWM-Trägerfrequenz	-	-	0: Deaktiviert 1: Zufallsmodus 1 2: Zufallsmodus 2 3: Zufallsmodus 3	0		6.14
F316	0316	Automatische Absenkung der Trägerfrequenz	-	-	0: Trägerfrequenz wird nicht automatisch abgesenkt 1: Trägerfrequenz mit automatischer Senkung 2: Trägerfrequenz wird nicht automatisch gesenkt, Verfügbar für 500-V-Modelle 3: Trägerfrequenz wird automatisch gesenkt, Verfügbar für 500-V-Modelle	1		6.14
F317	0317	Synchrone Runterlaufzeit	s	0.1/0.01	0.0-3600 (360.0)	2.0		6.15.2
F318	0318	Synchrone Hochlaufzeit	s	0.1/0.01	0.0-3600 (360.0)	2.0		
F319	0319	Maximale Erregung bei Runterlauf	%	1/1	100-160	120		6.15.5
F320	0320	Maximaler Drooping-Faktor	%	0.1/0.1	0.0-100.0	0.0		6.16
F323	0323	Niedrigstes Drehmoment für Drooping-Regelung	%	1/1	0-100	10		
F324	0324	Dämpfung der Drooping-Regelung	-	0.1/0.1	0.1-200.0	100.0		
F328	0328	Automatischer Teillast-Betrieb mit hoher Drehzahl	-	-	0: Deaktiviert 1: Frequenz im Teillastbetrieb automatisch erhöhen (mot. Betrieb bei F-Befehl) 2: Frequenz im Teillastbetrieb automatisch erhöhen (mot. Betrieb bei R-Befehl) 3: Frequenz im Teillastbetrieb auf F330 erhöhen (mot. Betrieb bei F-Befehl) 4: Frequenz im Teillastbetrieb auf F330 erhöhen (mot. Betrieb bei R-Befehl)	0		6.17
F329	0329	Teillastbetrieb mit hoher Drehzahl lernen	-	-	0: No learning 1: Forward run learning 2: Reverse run learning	0		
F330	0330	Festfrequenz für hohe Drehzahl	Hz	0.1/0.01	30.0-UL	*1		
F331	0331	niedrigste Frequenz für die automatische Umschaltung in den Teillastbetrieb mit hoher Drehzahl	Hz	0.1/0.01	5.0-UL	40.0		
F332	0332	Wartezeit bei Erkennung des Teillastbetriebs	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.5		
F333	0333	Wartezeit vor Betrieb mit hoher Drehzahl	s	0.1/0.1	0.0-10.0	1.0		
F334	0334	Wartezeit bei Erkennung des Vollastbetriebs	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.5		6.17
F335	0335	Lastmomentschwelle für Teillastbetrieb	%	1/0.01	-250- +250	50		
F336	0336	Volllastmoment (bei mot. Betrieb)	%	1/0.01	-250- +250	100		
F337	0337	Volllastmoment bei konst. Drehzahl	%	1/0.01	-250- +250	50		
F338	0338	Lastmomentschwelle Teillast (generat. Betrieb)	%	1/0.01	-250- +250	50		

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 340	0340	Wartezeit 1 vor Anziehen der Bremse	s	0.01/0.01	0.00-10.00	0.00		6.18.1
F 341	0341	Ansteuerung einer mechanischen Bremse	-	-	0: Deaktiviert 1: Heben mit Drehrichtung F 2: Heben mit Drehrichtung R 3: Horizontalbetrieb	0		
F 342	0342	Eingang zur Vorgabe des Lastmoments beim Lösen der Bremse	-	-	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F 343	0		
F 343	0343	Festwert für Lastmoment	%	1/0.01	-250- +250	100		
F 344	0344	Faktor für Lastmoment (Senken)	%	1/0.01	0-100	100		
F 345	0345	Wartezeit bis Bremse gelöst ist	s	0.01/0.01	0.00-10.00	0.05		
F 346	0346	Kriechfrequenz beim Anziehen der Bremse	Hz	0.1/0.01	F 240 -20.0	3.0		
F 347	0347	Wartezeit 2 bis die Bremse angezogen ist	s	0.01/0.01	0.00-10.00	0.10		
F 348	0348	automatische Lernfunktion für die Bremsansteuerung	-	1/1	0: Deaktiviert 1: Lernen (0 nach Abschluss)	0		
F 349	0349	Warten während Hoch-/Runterlauf	-	1/1	0: Deaktiviert 1: Mit Parameter F 350 ~ F 353 2: Mit Digital-Eingangsfunktion 60/61(DWELL)	0		
F 350	0350	Hochlauf – Warten mit Frequenz	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		
F 351	0351	Hochlauf – Wartezeit	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.0		
F 352	0352	Runterlauf – Warten mit Frequenz	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	0.0		
F 353	0353	Runterlauf – Wartezeit	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.0		
F 359	0359	Wartezeit vor PID-Regelung	s	1/1	0-2400	0		6.20
F 360	0360	PID-Regelung	-	-	0: Disabled 1: Process type PID control 2: Speed type PID control	0		
F 361	0361	Filter für Istwert-Rückführung	s	0.1/0.1	0.0-25.0	0.1		
F 362	0362	Proportionalanteil	-	0.01/0.01	0.01-100.0	0.30		
F 363	0363	Integralanteil	-	0.01/0.01	0.01-100.0	0.20		6.20
F 366	0366	Differentialanteil	-	0.01/0.01	0.00-2.55	0.00		
F 367	0367	Obergrenze für die Sollwert-Vorgabe	Hz	0.1/0.01	0.0-FH	*1		
F 368	0368	Untergrenze für die Sollwert-Vorgabe	Hz	0.1/0.01	0.0-F 367	0.0		
F 369	0369	Istwert-Rückführung zur PID-Regelung von Eingang ...	-	-	0: Disabled 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4 to 6: -	0		
F 372	0372	Anstiegsrate der Sollwert-Vorgabe	s	0.1/0.1	0.1-600.0	10.0		
F 373	0373	Abfallsrate der Sollwert-Vorgabe	s	0.1/0.1	0.1-600.0	10.0		
F 375	0375	Parameter 3B	-	-	-	-		* 3
F 376	0376	Parameter 3C	-	-	-	-		
F 378	0378	Maximale Pulsrate für S2 – Pulseingang	pps	1/1	100-5000	250		6.6.5
F 380	0380	Vorzeichenumkehr der Abweichung (Sollwert-Istwert)	-	-	0: Normal 1: Invertiert	0		6.20

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F382	0382	Stoppen in Position oder am Anschlag	-	-	0: Deaktiviert 1: Stoppen mit Endschaltern 2: Stoppen am Anschlag	0		6.18.2
F383	0383	Kriechfrequenz vor dem Stoppen	Hz	0.1/0.01	0.1-30.0	5.0		
F384	0384	Drehmoment-schwelle zur Erkennung des Anschlags	%		0-100 (%)	100		
F385	0385	Erkennungszeit mit Drehmoment-schwelle am Anschlag	s		0,0-25,0 (s)	0,3		
F386	0386	Haltemoment am Anschlag	%		0-100 (%)	50		
F389	0389	Sollwert-Vorgabe für PID-Regelung von Eingang ...	-	-	0: gemäß F700d/F207 1: VIA-Analogeingang 2: VIB-Analogeingang 3: Festwert in Parameter <i>F P id</i> 4: RS485-Kommunikation 5: Motorpoti (SCHNELLER-/LANGSAMER-Befehle) 6: CANopen-Kommunikation 7: Feldbusoption 8: VIC-Analogeingang 9, 10: - 11: S2-Pulseingang	0		6.20
F390	0390	Parameter 3G	-	-	-	-		*3
F391	0391	Hysterese für Betrieb bei der unteren Grenzfrequenz	Hz	0.1/0.01	0.0- <u>U_L</u>	0.2		6.9.1

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für die Motorregelung 1

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 4 0 0	0400	Autotuning	-	-	0: Autotuning deaktiviert / beendet 1: Initialisierung von □□□□ (nach Ausführung : 0) 2: Autotuning ausführen (nach Ausführung : 0) 3: - 4: Motorkonstanten berechnen (nach Ausführung : 0) 5: 4: + 2: (nach Ausführung : 0)	0		6.21
F 4 0 1	0401	Schlupf-kompensation	%	1/1	0-150	50		
F 4 0 2	0402	Automatische Drehmoment-anhebenung	%	0.1/0.1	0.1-30.0	* 2		
F 4 0 5	0405	Motor Nennleistung	kW	0.01/0.01	0.01-22.00	* 2		
F 4 1 2	0412	Motorkoeffizient 1	-	-	-	-		* 4
F 4 1 5	0415	Motor Nennstrom	A	0.1/0.1	0.1-100.0	* 2		6.21
F 4 1 6	0416	Motor Leerlaufstrom	%	1/1	10-90	* 2		
F 4 1 7	0417	Motor Nenndrehzahl	min-1	1/1	100-64000	*1		
F 4 4 1	0441	Drehmomentbegrenzung 1 motorisch	%	1/0.01	0-249%, 250:Disabled	250		6.22.1
F 4 4 3	0443	Drehmomentbegrenzung 1 generatorisch	%	1/0.01	0-249%, 250:Disabled	250		
F 4 4 4	0444	Drehmomentbegrenzung 2 motorisch	%	1/0.01	0-249%, 250:Disabled	250		
F 4 4 5	0445	Drehmomentbegrenzung 2 generatorisch	%	1/0.01	0-249%, 250:Disabled	250		
F 4 5 1	0451	Hoch-/Runterlauf bei Betrieb mit Drehmomentbegrenzung	-	1/1	0: Frequenz senken (anheben) 1: Hoch-/Runterlauf fortsetzen	0		6.22.2
F 4 5 2	0452	Ansprechzeit für Störungsmeldung bei motorischen Betrieb an der Stromgrenze	s	0.01/0.01	0.00-10.00	0.00		6.22.3
F 4 5 4	0454	Drehmomentbegrenzung im Feldschwächungsbereich	-	-	0: Leistung konstant 1: Drehmoment konstant	0		6.22.1
F 4 5 8	0458	Motorkoeffizient 2	-	-	-	-		* 4
F 4 5 9	0459	Trägheitsmoment-Verhältnis Last : Rotor	mal	0.1/0.1	0.1-100.0	1.0		6.21
F 4 6 0	0460	Motorkoeffizient 3	-	-	-	-		* 4
F 4 6 1	0461	Motorkoeffizient 4	-	-	-	-		
F 4 6 2	0462	Motorkoeffizient 5	-	-	-	-		
F 4 6 7	0467	Motorkoeffizient 6	-	-	-	-		

*1: Default setting values vary depending on the setup menu setting. Refer to section 11.5.

*2: Default setting values vary depending on the capacity. Refer to section 11.4.

*4: Voreingestellte Motorkoeffizienten, nicht verändern.

• Parameter für Eingänge und Ausgänge 2

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 4 7 0	0470	VIA – Analogeingang Verschiebung	-	1/1	0-255	128		6.6.4
F 4 7 1	0471	VIA – Analogeingang Verstärkung	-	1/1	0-255	128		
F 4 7 2	0472	VIB – Analogeingang Verschiebung	-	1/1	0-255	128		
F 4 7 3	0473	VIB – Analogeingang Verstärkung	-	1/1	0-255	128		
F 4 7 4	0474	VIC – Analogeingang Verschiebung	-	1/1	0-255	128		
F 4 7 5	0475	VIC – Analogeingang Verstärkung	-	1/1	0-255	128		

• Parameter für die Motorregelung 2

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 4 8 0	0480	Motorkoeffizient 7	-	-	-	-	-	* 4
F 4 8 5	0485	Motorkoeffizient 8	-	-	-	-	-	
F 4 9 0	0490	Motorkoeffizient 9	-	-	-	-	-	
F 4 9 5	0495	Motorkoeffizient 10	-	-	-	-	-	
F 4 9 9	0499	Motorkoeffizient 11	-	-	-	-	-	

*4: Motor specific coefficient parameters are manufacturer setting parameters. Do not change the value of these parameters.

• Parameter für die Hoch-/Runterlaufampen

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 5 0 0	0500	Hochlaufzeit 2	s	0.1/0.1	0.0-3600 (360.0) *8	10.0		6.23.2
F 5 0 1	0501	Runterlaufzeit 2	s	0.1/0.1	0.0-3600 (360.0) *8	10.0		
F 5 0 2	0502	Hoch-/Runterlauf 1 Rampenform	-	-	0: Linear, 1: S-förmige Rampenform 1	0		6.23.1
F 5 0 3	0503	Hoch-/Runterlauf 2 Rampenform	-	-	2: S-förmige Rampenform 2	0		
F 5 0 4	0504	Auswahl einer Hoch-/Runterlauf-Rampe	-	-	1: Hoch-/Runterlaufampe 1 2: Hoch-/Runterlaufampe 2 3: Hoch-/Runterlaufampe 3	1		6.23.2
F 5 0 5	0505	Erste Umschaltfrequenz zwischen Hoch-/Runterlauf-rampen	Hz	0.1/0.01	0.0 (deaktiviert) 0.1- $\bar{U}L$	0.0		
F 5 0 6	0506	Dauer zu Beginn der S-Rampe	%	1/1	0-50	10		6.23.1
F 5 0 7	0507	Dauer am Ende der S-Rampe	%	1/1	0-50	10		
F 5 1 0	0510	Hochlaufzeit 3	s	0.1/0.01	0.0-3600 (360.0) *8	10.0		6.23.2
F 5 1 1	0511	Runterlaufzeit 3	s	0.1/0.01	0.0-3600 (360.0) *8	10.0		6.23.2
F 5 1 2	0512	Hoch-/Runterlauf 3 Rampenform	-	-	0: Linear, 1: S-förmige Rampenform 1 2: S-förmige Rampenform 2	0		6.23.2
F 5 1 3	0513	Zweite Umschaltfrequenz zwischen Hoch-/Runterlauf-rampen	Hz	0.1/0.01	0.0 (deaktiviert) 0.1- $\bar{U}L$	0.0		
F 5 1 5	0515	Runterlaufzeit bei Nothalt	s	0.1/0.01	0.0-3600 (360.0) *8	10.0		6.24.4
F 5 1 9	0519	Zeiteinheit für Hoch-/Runterlauf	-	-	0: - 1: Einheit 0,01 s (nach Ausf.: 0) 2: Einheit 0,1s (nach Ausf.: 0)	0		6.23.2

*8: Die kleinste einstellbare Einheit ist 0.01s nach Einstellung von Parameter F 5 1 9 = 1.

• Schutzparameter

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 5 0 1	0601	Ansprechschwelle 1 der Strom-Soft-Stall-Funktion	% (A)	1/1	10-199, 200 (disabled)	150		6.24.2
F 5 0 2	0602	Störungsquittierung	-	-	0: Störungen werden durch Netz-Aus quittiert 1: Störungen bleiben nach Netz-Aus bestehen	0		6.24.3
F 5 0 3	0603	Art des Anhaltens bei Nothalt	-	-	0: Freilauf-Stopp 1: Runterlauf-Stopp 2: Nothalt-Gleichstrombremsung 3: Runterlauf-Stopp (F 5 1 5) 4: Schneller Runterlauf-Stopp 5: Dynamischer schneller Runterlauf-Stopp	0		6.24.4
F 5 0 4	0604	Dauer der Gleichstrombremsung bei Nothalt	s	0.1/0.1	0.0-20.0	1.0		
F 5 0 5	0605	Ausgangsseitige Phasenausfallerkennung	-	-	0: Deaktiviert 1: Beim ersten Start des Motors (nur einmal nach dem Einschalten) 2: Bei jedem Start des Motors 3: Während des Betriebs 4: Beim Start + während des Betriebs 5: Erkennung ausgangsseitiger Trennung	0		6.24.5
F 5 0 7	0607	Zulässige Dauer für 150% Motorbelastung	s	1/1	10-2400	300		3.5 6.24.1
F 5 0 8	0608	Eingangsseitige Phasenausfallerkennung	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	1		6.24.6
F 5 0 9	0609	Hysterese der Unterstrom-Ansprechschwelle	%	1/1	1-20	10		6.24.7
F 5 1 0	0610	Störung oder Warnmeldung bei Unterstrom	-	-	0: Nur Warnmeldung 1: Störung	0		
F 5 1 1	0611	Unterstrom-Ansprechschwelle	% (A)	1/1	0-150	0		
F 5 1 2	0612	Dauer bis zur Erkennung des Unterstroms	s	1/1	0-255	0		
F 5 1 3	0613	Erkennung eines Kurzschlusses am Ausgang beim Starten	-	-	0: Jedesmal (Standardimpuls) 1: Nur beim ersten Mal nach dem Einschalten (Standardimpuls) 2: Jedesmal (kurzer Impuls) 3: Nur beim ersten Mal nach dem Einschalten (kurzer Impuls)	0		6.24.8
F 5 1 5	0615	Störung oder Warnmeldung bei Übermoment	-	-	0: Nur Warnmeldung 1: Störung	0		6.24.9
F 5 1 6	0616	Übermoment-Ansprechschwelle	%	1/0.01	0 (deaktiviert), 1-250 (%)	150		
F 5 1 8	0618	Dauer bis zur Erkennung des Übermoments	s	0.1/0.1	0.0-10.0	0.5		
F 5 1 9	0619	Hysterese der Übermoment-Ansprechschwelle	%	1/1	0-100	10		
F 5 2 0	0620	Betriebsart des Kühllüfters	-	-	0: Automatisch EIN/AUS 1: Immer EIN	0		6.24.10
F 5 2 1	0621	Grenzwert für Service-Warnmeldung vom Betriebsstundenzähler	100 hours	0.1/0.1 (=10 hours)	0.0-999.0	876.0		6.24.11

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 5 2 6	0626	Ansprechschwelle Überspannungs-Soft-Stall-Funktion	%	1/1	100-150	*2		6.15.4 6.15.5
F 5 2 7	0627	Störung oder Warmmeldung bei Unterspannung	-	-	0: Nur Warmmeldung 1: Störung 2: -	0		6.24.12
F 5 3 1	0631	Methode zur Erkennung einer Umrichter-Überlast	-	-	0: 150 % – 60 s (120 % – 60 s) 1: Temperaturmodell	0		3.5
F 5 3 2	0632	Speichern des Lastzustands bei Netz-AUS	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		3.5 6.24.1
F 5 3 3	0633	Ansprechschwelle für Unterbrechung am VIC – Analogeingang	%	1/1	0: Deaktiviert, 1-100	0		6.24.13
F 5 3 4	0634	Jährliche Durchschnittstemperatur im Schaltschrank (für Wartungsintervall-Meldungen)	-	-	1: -10 bis +10°C 2: 11-20°C 3: 21-30°C 4: 31-40°C 5: 41-50°C 6: 51-60°C	3		6.24.14
F 5 4 4	0644	Störung oder Warmmeldung bei Unterbrechung am VIC – Analogeingang	-	-	0: Störung (Freilauf-Stopp) 1: Nur Warnung (Freilauf-Stopp) 2: Nur Warnung (Frequenz F 5 4 5) 3: Nur Warnung (Betrieb fortsetzen) 4: Nur Warmmeldung (Runterlauf-Stopp)	0		6.24.13
F 5 4 5	0645	Störung oder Warmmeldung bei Ansprechen der PTC-Auswertung	-	-	1: Störung 2: Nur Warmmeldung	1		6.24.15
F 5 4 6	0646	Ansprechschwelle des PTC-Widerstandswerts	Ω	1/1	100-9999	3000		
F 5 4 8	0648	Warmmeldung "Anzahl Starts"	10000 Mal	0.1/0.1	0.0-999.0	999.0		6.24.16
F 5 4 9	0649	Ersatz-Festfrequenz	Hz	0.1/0.01	L L -U L	0.0		6.24.13
F 5 5 0	0650	Notfallbetrieb mit Festfrequenz	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		6.25
F 5 5 6	0656	Parameter 6A	-	-	-	-		* 3
F 5 5 7	0657	Schwellwert für Motorüberlast-Warnung	%	1/1	10-100	50		3.5
F 5 6 0	0660	Eingang für den zu addierenden Wert (Verschiebung der Frequenzvorgabe)	-	-	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F 5	0		6.26
F 5 6 1	0661	Eingang für den zu multiplizierenden Wert (Faktor für die Frequenzvorgabe)	-	-	0: Deaktiviert 1: VIA 2: VIB 3: VIC 4: F 7 2 9	0		6.26
F 5 6 3	0663	Analog-Eingangsfunktion (VIB)	-	-	0: Frequenzvorgabe 1: Hochlauf-/Runterlaufzeiten 2: Obere Grenzfrequenz 3, 4: - 5: Drehmomentverstärkung 6: Ansprechschwelle der Strom Soft-Stall-Funktion 7: Lastverhältnis (Motor : Frequenzumrichter) 8 bis 10: - 11: Spannung bei Eckfrequenz	0		6.27

*2: Werkeinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für Ausgänge

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 6 6 9	0669	Ausgang OUT ist Digitalausgang/ Pulsausgang	-	-	0: Digitalausgang 1: Pulsausgang	0		6.28.1
F 6 7 6	0676	Betriebswert für den Pulsausgang (OUT)	-	-	0: Ausgangsfrequenz 1: Ausgangsstrom 2: Frequenzreferenz 3: Eingangsspannung (Zwischenkreis) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) 5: Eingangsleistung 6: Ausgangsleistung 7: Drehmoment 8: - 9: Kumulativer Lastfaktor des Motors 10: Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters 11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands 12: Frequenzvorgabe (nach Kompensierung) 13: VIA-Eingangswert 14: VIB-Eingangswert 15: Festwert 1 entspricht 100% Ausgangsstrom 16: Festwert 2 (entspricht 50% Ausgangsstrom) 17: Festwert 3 (Kalibrierung der Anzeige nicht stromabhängiger Betriebswerte) 18: Kommunikationsdaten 19: - 20: VIC-Eingangswert 21, 22: - 23: PID-Rückführwert	0		
F 6 7 7	0677	Maximale Impulsrate	kpps	0.01/0.01	0.50-2.00	0.80		
F 6 7 8	0678	Pulsausgangsfiler	ms	1/1	2-1000	64		
F 6 7 9	0679	Pulseingangsfiler	ms	1/1	2-1000	2		6.6.5
F 6 8 1	0681	Signalbereich des FM – Analogausgangs	-	-	0: 0–1 mA für Messgerät 1: Stromausgang 0–20 mA 2: Spannungsausgang 0–10 V	0		3.4 6.28.2
F 6 8 4	0684	Analogausgangsfiler	ms	1/1	2-1000	2		
F 6 9 1	0691	Invertierung des FM- Analogausgangs	-	-	0: Negative Steigung (abfallend) 1: Positive Steigung (ansteigend)	1		
F 6 9 2	0692	Verschiebung des FM- Analogausgangs	%	0.1/0.1	-1.0 – +100.0	0.0		
F 6 9 3	0693	Parameter 6B	-	-	-	-		* 3

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für das integrierte Bedienfeld und ein optionales Bedienteil

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 700	0700	Parametriersperre	-	-	0: Zulässig 1: Schreibgeschützt (Bedienfeld & ext. Bedienteil) 2: Schreibgeschützt (1 + RS485-Kommunikation) 3: Lesegeschützt (Bedienfeld & ext. Bedienteil) 4: Lesegeschützt (3 + RS485-Kommunikation)	0		6.29.1
F 701	0701	Relative/absolute Anzeige von Strom- und Spannungswerten	-	-	0: % 1: A (ampere)/V (volt)	0		6.29.2
F 702	0702	Multiplikator für frequenzproportionale Anzeige mit freier Einheit	Time s	0.01/0.01	0,00: Deaktiviert (Anzeige der Frequenz) 0,01–200,0 (Multiplikator)	0.00		6.29.3
F 703	0703	Multiplikator F 702 gilt für ...	-	1/1	0: Alle Frequenzwerte 1: PID-Frequenzwerte	0		
F 705	0705	Invertierung der frequenzproportionalen Anzeige mit freier Einheit	-	1/1	0: Negative Steigung (abfallend) 1: Positive Steigung (ansteigend)	1		
F 706	0706	Offset (Verschiebung) der Anzeige mit freier Einheit	Hz	0.1/0.01	0,00–F H (Hz)	0.00		
F 707	0707	Frequenz-Schrittweite 1 (Drehung des Einstellrads um 1 Schritt)	Hz	0.01/0.01	0,00: Deaktiviert 0,01–F H (Hz)	0.00		6.29.4
F 708	0708	Frequenz-Schrittweite 2 (Bedienfeld-Anzeige)	-	-	0: Deaktiviert 1–255	0		
F 709	0709	Extremwerte in der Standard-anzeige halten	-	-	0: Aktueller Wert 1: Spitzenwert 2: Tiefstwert	0		6.29.7

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 7 i G	0710	In der Standard-anzeige anzuzeigender Betriebswert	-	-	0: Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) 1: Ausgangsstrom (%/A) 2: Frequenzvorgabe (Hz/freie Einheit) 3: Eingangsspannung (Zwischenkreis) (%/V) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) (%/V) 5: Eingangsleistung (kW) 6: Ausgangsleistung (kW) 7: Drehmoment (%) 8: - 9: Kumulativer Lastfaktor des Motors 10: Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters 11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands 12: Frequenzvorgabe (nach Kompensierung) (Hz/freie Einheit) 13: VIA-Eingangswert (%) 14: VIB-Eingangswert (%) 15 bis 17: - 18: Wert aus Kommunikation 19: - 20: VIC-Eingangswert (%) 21: Pulseingangswert (kpps) 22: - 23: PID-Rückführungs-Istwert (Hz/freie Einheit) 24: Aufgenommene Energie (kWh) 25: Abgegebene Energie (kWh) 26: Motor-Lastfaktor (%) 27: Antriebs-Lastfaktor (%) 28: Antriebsnennstrom (A) 29: FM-Ausgangswert (%) 30: Pulsausgangswert (kpps) 31: Einsschaltzeit (×100 Stunden) 32: Lüfter-Betriebsdauer (×100 Stunden) 33: Betriebszeit (×100 Stunden) 34: Anzahl der Starts (×10000) 35: Anzahl der Rechtslauf-Starts (×10000) 36: Anzahl der Linkslauf-Starts (×10000) 37 bis 39: - 40: Frequenzumrichter-Nennstrom (Trägerfrequenz-korrigiert) 41 bis 51: -	0		6.29.5 8.2.1 8.3.2

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzereinstellung	Siehe Kapitel
F 7 1 1	0711	Statusanzeige 1	-	-	0: Betriebsfrequenz (Hz/freie Einheit) 1: Ausgangsstrom (%/A) 2: Frequenzvorgabe (Hz/freie Einheit) 3: Eingangsspannung (Zwischenkreis) (%/V) 4: Ausgangsspannung (Sollwert) (%/V) 5: Eingangsleistung (kW) 6: Ausgangsleistung (kW) 7: Drehmoment (%) 8: - 9: Kumulativer Lastfaktor des Motors 10: Kumulativer Lastfaktor des Frequenzumrichters 11: Kumulativer Lastfaktor des Bremswiderstands 12: Frequenzvorgabe (nach Kompensierung) (Hz/freie Einheit)	2		6.29.6 8.2.1 8.3.2
F 7 1 2	0712	Statusanzeige 2	-	-	13: VIA-Eingangswert (%) 14: VIB-Eingangswert (%) 15 bis 19: - 20: VIC-Eingangswert (%) 21: Pulseingangswert (kppts) 22: - 23: PID-Rückführungs-Istwert (Hz/freie Einheit) 24: Insgesamt aufgenommene Energie (kWh) 25: Insgesamt abgegebene Energie (kWh)	1		
F 7 1 3	0713	Statusanzeige 3	-	-	26: Motor-Lastfaktor (%) 27: Antriebs-Lastfaktor (%) 28: Antriebsnennstrom (A) 29: FM-Ausgangswert (%) 30: Pulsausgangswert (kppts) 31: Einsschaltzeit (×100 Stunden)	3		
F 7 1 4	0714	Statusanzeige 4	-	-	32: Lüfter-Betriebsdauer (×100 Stunden) 33: Betriebszeit (×100 Stunden) 34: Anzahl der Starts (×10000) 35: Anzahl der Rechtslauf-Starts (×10000)	4		
F 7 1 5	0715	Statusanzeige 5	-	-	36: Anzahl der Linkslauf-Starts (×10000) 37 bis 39: - 40: Frequenzumrichter-Nennstrom (Trägerfrequenz-korrigiert) 41 bis 51: -	5		
F 7 1 6	0716	Statusanzeige 6	-	-		6		
F 7 1 7	0717	Statusanzeige 7	-	-		27		
F 7 1 8	0718	Statusanzeige 8	-	-		0		
F 7 1 9	0719	Aufheben des Startbefehls mit Ausgeschalten der Freigabe (Digital-Eingangsfunktion 6/7 (ST))	-	-	0: Startbefehl vom Bedienfeld aufheben/löschen 1: Startbefehl aufrechterhalten 2: Startbefehl vom Bedienfeld und über Kommunikation aufheben/löschen	1		6.29.8
F 7 2 0	0720	In einem optionalen externen Bedienteil anzuzeigender Betriebswert	-	-	0-51 (wie F 7 1 9)	0		6.29.5 8.3.2
F 7 2 1	0721	Art des Anhaltens bei Stopp über Bedienfeld	-	-	0: Runterlauf-Stopp 1: Freilauf-Stopp	0		6.29.9
F 7 2 9	0729	Multiplikator für Bedieneingabe	%	1/1	-100+100	0		6.26

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkseinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 730	0730	Sperren der Frequenzvorgabe über das Bedienfeld (F L)	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	0		6.29.1
F 731	0731	Erkennung der Trennung des externen Bedienteils	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	0		
F 732	0732	Sperren der Taste "Vor Ort/ Fern" am ext. Bedienteil	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	1		6.13 6.29.1
F 733	0733	Sperren des Bedienfelds (RUN-Taste)	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	0		6.29.1
F 734	0734	Sperren der Nothaltnöglichkeit über das Bedienfeld	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	0		
F 735	0735	Sperren der Quittierung über das Bedienfeld	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	0		
F 736	0736	Sperren der Parameter f_{ref} und f_{stop} während des Betriebs	-	-	0: Zulässig 1: Gesperrt	1		
F 737	0737	Alle Tasten sperren	-	-	0: Zulässig, 1: Gesperrt	0		
F 738	0738	Kennwortvereinbarung (F 700)	-	-	0: Kein Kennwort gesetzt 1-9998 9999: Kennwort gesetzt	0		
F 739	0739	Kennwortüberprüfung	-	-	0: Kein Kennwort gesetzt 1-9998 9999: Kennwort gesetzt	0		
F 740	0740	Trenddaten speichern	-	-	0: Deaktiviert 1: Bei Störung 2: Bei Triggerung 3: 1 + 2:	1		6.30
F 741	0741	Speicherungsintervall für Trenddaten	-	-	0: 4 ms 1: 20 ms 2: 100 ms 3: 1 s 4: 10 s	2		
F 742	0742	Trenddaten 1	-	-	0-42	0		
F 743	0743	Trenddaten 2	-	-		1		
F 744	0744	Trenddaten 3	-	-		2		
F 745	0745	Trenddaten 4	-	-		3		
F 746	0746	Statusanzeigefilter	ms	-	8-1000	200		6.29.7
F 748	0748	Energiezählerstand speichern bei Netz-Aus	-	-	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		6.31
F 749	0749	Anzeigeeinheit des Energiezählers	-	-	0: 1 = 1 kWh 1: 1 = 10 kWh 2: 1 = 100 kWh 3: 1 = 1000 kWh	*2		

*2: Werkseinstellung abhängig von der Nennleistung. Siehe Abschnitt 11.4.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzereinstellung	Siehe Kapitel
F 750	0750	Funktion der EASY-Taste	-	-	0: Umschaltung EASY-Modus/Standardmodus 1: Lesezeichen-Taste 2: EASY-Taste schaltet zwischen Bedienfeld- / Fernsteuerung 3: Extremwerte in der Monitoranzeige halten	0		4.5 6.32
F 751	0751	EASY-Parameter 1	-	-	0-2999 (Eingabe der Kommunikationsnummer)	3		
F 752	0752	EASY-Parameter 2	-	-		4		
F 753	0753	EASY-Parameter 3	-	-		9		
F 754	0754	EASY-Parameter 4	-	-		10		
F 755	0755	EASY-Parameter 5	-	-		600		
F 756	0756	EASY-Parameter 6	-	-		6		
F 757	0757	EASY-Parameter 7	-	-		999		
F 758	0758	EASY-Parameter 8	-	-		999		
F 759	0759	EASY-Parameter 9	-	-		999		
F 760	0760	EASY-Parameter 10	-	-		999		
F 761	0761	EASY-Parameter 11	-	-		999		
F 762	0762	EASY-Parameter 12	-	-		999		
F 763	0763	EASY-Parameter 13	-	-		999		
F 764	0764	EASY-Parameter 14	-	-		999		
F 765	0765	EASY-Parameter 15	-	-		999		
F 766	0766	EASY-Parameter 16	-	-		999		
F 767	0767	EASY-Parameter 17	-	-		999		
F 768	0768	EASY-Parameter 18	-	-		999		
F 769	0769	EASY-Parameter 19	-	-		999		
F 770	0770	EASY-Parameter 20	-	-		999		
F 771	0771	EASY-Parameter 21	-	-		999		
F 772	0772	EASY-Parameter 22	-	-		999		
F 773	0773	EASY-Parameter 23	-	-		999		
F 774	0774	EASY-Parameter 24	-	-		999		
F 775	0775	EASY-Parameter 25	-	-		999		
F 776	0776	EASY-Parameter 26	-	-		999		
F 777	0777	EASY-Parameter 27	-	-		999		
F 778	0778	EASY-Parameter 28	-	-		999		
F 779	0779	EASY-Parameter 29	-	-		999		
F 780	0780	EASY-Parameter 30	-	-		999		
F 781	0781	EASY-Parameter 31	-	-		999		
F 782	0782	EASY-Parameter 32	-	-		50		
F 799	0799	Parameter 7A	-	-	-	-		*3

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für die Kommunikation

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F800	0800	Baudrate	-	-	3: 9600 bps 4: 19200 bps 5: 38400 bps	4		6.33.1
F801	0801	Parität	-	-	0: NONE (keine Parität) 1: EVEN (gerade Parität) 2: ODD (ungerade Parität)	1		
F802	0802	Umrichter-Identifikationsnummer	-	1/1	0-247	0		
F803	0803	Wartezeit (Timeout) vor Kommunikationsfehler *1	s	0.1/0.1	0: Deaktiviert 0,1-100,0 (s)	0.0		
F804	0804	Warnmeldung/Störung bei Kommunikationsfehler *1	-	-	0: Nur Warnmeldung 1: Störung (Freilauf-Stopp) 2: Störung (Runterlauf-Stopp)	0		
F805	0805	Wartezeit vor Kommunikation	s	0.01/0.01	0.00-2,00	0.00		
F806	0806	Einstellung von Master und Slave für Kommunikation zwischen Frequenzumrichtern	-	-	0: Slave (bei Ausfall des Master-Frequenzumrichters erfolgt ein Runterlauf bis 0 Hz) 1: Slave (bei Ausfall des Master-Frequenzumrichters wird der Betrieb mit der letzten Frequenzvorgabe fortgesetzt) 2: Slave (Nothalt/Störung bei Ausfall des Masters) 3: Master (Senden der Frequenzvorgabe) 4: Master (Senden der Ausgangsfrequenz)	0		
F808	0808	Bedingung für Erkennung eines Kommunikations-Timeout	-	-	0: ständige Überwachung 1: wenn F806 oder F807 auf Kommunikation gestellt sind 2: 1: + nur während des Betriebs	1		
F810	0810	Skalierung der Frequenzvorgabe über Kommunikation	-	1/1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		6.6.2 6.33.1
F811	0811	Bezugswert 1 für Kommunikation	%	1/1	0-100	0		
F812	0812	Bezugsfrequenz 1 für Kommunikation	Hz	0.1/0.01	0,0-FH	0.0		
F813	0813	Bezugswert 2 für Kommunikation	%	1/1	0-100	100		
F814	0814	Bezugsfrequenz 2 für Kommunikation	Hz	0.1/0.01	0,0-FH	*1		
F829	0829	Kommunikationsprotokoll	-	-	0: Toshiba-Frequenzumrichterprotokoll 1: Modbus-RTU-Protokoll	0		6.33.1
F856	0856	Polzahl des Motors zur Drehzahlvorgabe und -anzeige über Kommunikation	-	-	1: 2 Pole 2: 4 Pole 3: 6 Pole 4: 8 Pole 5: 10 Pole 6: 12 Pole 7: 14 Pole 8: 16 Pole	2		

*1: Grundeinstellung abhängig von den Einstellungen im Einrichtmenü. Siehe Abschnitt 11.5.

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzereinstellung	Siehe Kapitel	
<i>F870</i>	0870	Empfange Datenblock 1	-	-	0: Keine Auswahl 1: Steuerwort 1 2: Steuerwort 2 3: Frequenzvorgabe 4: Schaltbefehle für Digitalausgänge und Relais 5: Signalbefehl für Analogausgang 6: Drehzahlvorgabe	0			
<i>F871</i>	0871	Empfange Datenblock 2	-	-		0			
<i>F875</i>	0875	Sende Datenblock 1	-	-	0: Deaktiviert 1: Statusinformation 2: Ausgangsfrequenz 3: Ausgangsstrom 4: Ausgangsspannung 5: Warmmeldungen 6: PID-Rückführungs-Istwert 7: Schaltzustände der Digitaleingänge 8: Schaltzustände der Digitalausgänge 9: Wert am VIA-Analogeingang 10: Wert am VIB-Analogeingang 11: Wert am VIC-Analogeingang 12: Eingangsspannung (Zwischenkreis) 13: Motordrehzahl 14: Drehmoment	0			
<i>F876</i>	0876	Sende Datenblock 2	-	-		0			
<i>F877</i>	0877	Sende Datenblock 3	-	-		0			
<i>F878</i>	0878	Sende Datenblock 4	-	-		0			
<i>F879</i>	0879	Sende Datenblock 5	-	-		0			
<i>F880</i>	0880	Datenwort ohne Funktion zur freien Speicherung	-	1/1		0-65530 (65535)	0		6.33.3
<i>F898</i>	0898	Parameter 8A	-	-		-	-		*3
<i>F899</i>	0899	Rücksetzen der Kommunikationsfunktion	-	-	0: - 1: Reset (nach Ausführung: 0)	0		6.33.1	

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für PM-Motoren

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 9 0 0	0900	Parameter 9A	-	-	-	-		*3
F 9 0 1	0901	Parameter 9B	-	-	-	-		
F 9 0 2	0902	Parameter 9C	-	-	-	-		
F 9 0 9	0909	Parameter 9D	-	-	-	-		
F 9 1 0	0910	Überstromschwellen für Erkennung von Asynchronlauf	%	1/1	1-150	100		6.34
F 9 1 1	0911	Zeitlimit für Erkennung von Asynchronlauf	s	0.01/0.01	0.00: keine Erkennung 0.01-2.55	0.00		6.21.2 6.34
F 9 1 2	0912	q-Achsen-Induktivität	mH	0.01/0.01	0.01-650.0	10.00		
F 9 1 3	0913	d-Achsen-Induktivität	mH	0.01/0.01	0.01-650.0	10.00		*3
F 9 1 4	0914	Parameter 9E	-	-	-	-		
F 9 1 5	0915	PM-Motor Rotorlage-Erkennung	-	-	0: Modus 0 1: Modus 1 2: Modus 2 3: Modus 3 4: Modus 4	3		6.21.2
F 9 1 6	0916	Parameter 9F	-	-	-	-		*3
F 9 1 7	0917	Parameter 9G	-	-	-	-		
F 9 1 8	0918	Parameter 9H	-	-	-	-		
F 9 1 9	0919	Parameter 9I	-	-	-	-		
F 9 2 0	0920	Parameter 9J	-	-	-	-		
F 9 3 0	0930	Parameter 9K	-	-	-	-		

*3: Reservierter Parameter. Verändern Sie nicht den eingestellten Wert.

• Parameter für Traverse-Funktion

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
F 9 8 0	0980	Traverse Funktion	-	1/1	0: Deaktiviert 1: Aktiviert	0		6.35
F 9 8 1	0981	Traverse Hochlaufzeit	s	0.1/0.1	0.1-120.0	25.0		
F 9 8 2	0982	Traverse Runterlaufzeit	s	0.1/0.1	0.1-120.0	25.0		
F 9 8 3	0983	Traverse Verfahrschritt	%	0.1/0.1	0.0-25.0	10.0		
F 9 8 4	0984	Traverse Verfahrsprung	%	0.1/0.1	0.0-50.0	10.0		

• Parameter für die Logikfunktionen

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werks-einstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
R900	A900	Block 1 Eingang 1	-	-	0: deaktiviert 1: F – Digitaleingang 2: R – Digitaleingang 3: RES – Digitaleingang 4: S1 – Digitaleingang 5: S2 – Digitaleingang 6: S3 – Digitaleingang 7: VIB – Digitaleingang 8: VIA – Digitaleingang 9 ~ 20: - 21 ~ 24: Virtuelle Eingänge 1 ~ 4 25 ~ 32: Merkerbits 1 ~ 8 918 ~ 934: R918 ~ R934 1000 ~ 1255: Ausgangsfunktion 2000 ~ 2099: FD00 ~ FD99 3000 ~ 3099: FE00 ~ FE99	0		6.36
R901	A901	Block 1 Funktion 1	-	-	0: NOP (keine Funktion, E=A) 1: ST (kopieren/verzweigen) 2: STN 3: AND (Konjunktion) 4: ANDN 5: OR (Disjunktion) 6: ORN 7: EQ (gleich) 8: NE (nicht gleich) 9: GT (größer als) 10: GE (größer oder gleich) 11: LT (weniger) 12: LE (weniger oder gleich) 13: ASUB (Betrag) 14: ON (Einschaltverzögerung) 15: OFF (Ausschaltverzögerung) 16: COUNT 1 (Zähler 1) 17: COUNTR 2 (Zähler 2) 18: HOLD (Extremwert halten) 19: SET (Eingang setzen) 20: RESET (Eingang rücksetzen) 21: CLR (Akkus löschen) 22: CLRN	0		
R902	A902	Block 1 Ein-/Ausgang 2	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R903	A903	Block 1 Funktion 2	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R904	A904	Block 1 Ein-/Ausgang 3	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R905	A905	Block 1 Ausgang	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R906	A906	Block 2 Eingang 1	-	-	0-3099 (wie R900)	0		6.36
R907	A907	Block 2 Funktion 1	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R908	A908	Block 2 Ein-/Ausgang 2	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R909	A909	Block 2 Funktion 2	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R910	A910	Block 2 Ein-/Ausgang 3	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R911	A911	Block 2 Ausgang	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R912	A912	Block 3 Eingang 1	-	-	0-3099 (wie R900)	0		6.36
R913	A913	Block 3 Funktion 1	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R914	A914	Block 3 Ein-/Ausgang 2	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R915	A915	Block 3 Funktion 2	-	-	0-22 (wie R901)	0		
R916	A916	Block 3 Ein-/Ausgang 3	-	-	0-3099 (wie R900)	0		
R917	A917	Block 3 Ausgang	-	-	0-3099 (wie R900)	0		

Bezeichnung	Kommunikations-Nr.	Funktion	Einheit	Schrittweite (Bedienfeld / Kommunikation)	Einstellbereich	Werkeinstellung	Benutzer-einstellung	Siehe Kapitel
A918	A918	% Festwert 1	%	0.01/0.01	0.00 - 200.0	0.00		6.36
A919	A919	% Festwert 2	%	0.01/0.01		0.00		
A920	A920	% Festwert 2	%	0.01/0.01		0.00		
A921	A921	% Festwert 2	%	0.01/0.01		0.00		
A922	A922	% Festwert 2	%	0.01/0.01		0.00		
A923	A923	Frequenz Festwert 1	Hz	0.1/0.01	0.0 - 500.0	0.0		
A924	A924	Frequenz Festwert 2	Hz	0.1/0.01		0.0		
A925	A925	Frequenz Festwert 3	Hz	0.1/0.01		0.0		
A926	A926	Frequenz Festwert 4	Hz	0.1/0.01		0.0		
A927	A927	Frequenz Festwert 5	Hz	0.1/0.01		0.0		
A928	A928	Zeit Festwert 1	s	0.01/0.01	0.01 - 600.0	0.01		
A929	A929	Zeit Festwert 2	s	0.01/0.01		0.01		
A930	A930	Zeit Festwert 3	s	0.01/0.01		0.01		
A931	A931	Zeit Festwert 4	s	0.01/0.01		0.01		
A932	A932	Zeit Festwert 5	s	0.01/0.01		0.01		
A933	A933	Anzahl 1	Mal	1/1	0-9999	0		
A934	A934	Anzahl 2	Mal	1/1		0		
A935	A935	Block 4 Eingang 1	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		6.36
A936	A936	Block 4 Funktion 1	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A937	A937	Block 4 E/A 2	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A938	A938	Block 4 Funktion 2	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A939	A939	Block 4 E/A 3	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A940	A940	Block 4 Ausgang	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		6.36
A941	A941	Block 5 Eingang 1	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A942	A942	Block 5 Funktion 1	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A943	A943	Block 5 E/A 2	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A944	A944	Block 5 Funktion 2	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A945	A945	Block 5 E/A 3	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		6.36
A946	A946	Block 5 Ausgang	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A947	A947	Block 6 Eingang 1	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A948	A948	Block 6 Funktion 1	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A949	A949	Block 6 E/A 2	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A950	A950	Block 6 Funktion 2	-	-	0-22 (Same as A901)	0		6.36
A951	A951	Block 6 E/A 3	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A952	A952	Block 6 Ausgang	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A953	A953	Block 7 Eingang 1	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A954	A954	Block 7 Funktion 1	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A955	A955	Block 7 E/A 2	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		6.36
A956	A956	Block 7 Funktion 2	-	-	0-22 (Same as A901)	0		
A957	A957	Block 7 E/A 3	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A958	A958	Block 7 Ausgang	-	-	0-3099 (Same as A900)	0		
A973	A973	Virtueller Eingang 1	-	-	0-203 *6	0		
A974	A974	Virtueller Eingang 2	-	-		0		
A975	A975	Virtueller Eingang 3	-	-		0		
A976	A976	Virtueller Eingang 4	-	-		0		
A977	A977	Logikfunktionen starten	-	-		0: Deaktiviert 1: Eingangsfunktion 64/65 MYF 2: Ständig aktiv	0	

*6: Siehe Abschnitt 11.6 für Details zu den Digital-Eingangsfunktionen.

• Parameter für Feldbusoptionen

Bezeichnung	Funktion	Siehe Kapitel
<i>E 000 - E 119</i>	gemeinsame Parameter für Feldbusoptionen	6.33.5
<i>E 150 - E 199</i>	ProfiBus DP	
<i>E 200 - E 249</i>	DeviceNet	
<i>E 500 - E 549</i>	EtherNet	
<i>E 550 - E 599</i>	EtherNet IP	
<i>E 600 - E 649</i>	Modbus TCP	
<i>E 700 - E 799</i>	CANopen	6.33.4

Hinweis) Details zu den Feldbusoptionen in den jeweiligen Handbüchern.

11.4 Werkseinstellungen (abhängig von der Nennleistung)

Frequenzumrichter	Manuelle Anlaufmomentanhebung	Bremswiderstand Wert	Bremswiderstand Dauerleistung	Autom. Anlaufmomentanhebung	Motor Nennleistung	Motor Nennstrom	Motor Leerlaufstrom	Überspannungs-Soft-Stall-Grenze	Anzeigeeinheit Energiezähler
	<i>U L F 172</i> (Ω)	<i>F 308</i> (Ω)	<i>F 309</i> (kW)	<i>F 402</i> (%)	<i>F 405</i> (kW)	<i>F 415</i> (A)	<i>F 416</i> (%)	<i>F 626</i> (%)	<i>F 749</i>
VFMB1S-2002PL	6.0	200.0	0.12	8.3	0.20	1.2	70	136	0
VFMB1S-2004PL	6.0	200.0	0.12	6.2	0.40	2.0	65	136	0
VFMB1S-2007PL	6.0	200.0	0.12	5.8	0.75	3.4	60	136	0
VFMB1S-2015PL	6.0	75.0	0.12	4.3	1.50	6.2	55	136	0
VFMB1S-2022PL	5.0	75.0	0.12	4.1	2.20	8.9	52	136	0
VFMB1-4004PL	6.0	200.0	0.12	6.2	0.40	1.0	65	141	0
VFMB1-4007PL	6.0	200.0	0.12	5.8	0.75	1.7	60	141	0
VFMB1-4015PL	6.0	200.0	0.12	4.3	1.50	2.4	55	141	0
VFMB1-4022PL	5.0	200.0	0.12	4.1	2.20	4.5	52	141	0
VFMB1-4037PL	5.0	160.0	0.12	3.4	4.00 *1	7.4	48	141	1
VFMB1-4055PL	4.0	80.0	0.24	2.6	5.50	10.5	46	141	1
VFMB1-4075PL	3.0	60.0	0.44	2.3	7.50	14.1	43	141	1
VFMB1-4110PL	2.0	40.0	0.66	2.2	11.00	20.3	41	141	1
VFMB1-4150PL	2.0	30.0	0.88	1.9	15.00	27.3	38	141	1

*1: Bei Auswahl der Regionaleinstellung *JP* wird der Parameter *F 405* auf 3.7 (kW) eingestellt.

11.5 Grundeinstellungen (gemäß Regionaleinstellungen im Einrichtmenü)

Einstellung	Hauptregion	Frequenzwerte	Spannung bei Eckfrequenz		Art der Motorregelung	Netzspannungskorrektur und Begrenzung der Ausgangsspannung	Motor Nennrehzahl
		<i>U L, U L, F 170, F 204, F 213, F 219, F 330, F 367, F 814</i> (Hz)	<i>U L U, F 171</i> (V)				
		240V Klasse	500V Klasse				
<i>EU</i>	Europa	50.0	230	400	0	2	1410
<i>ASIA</i>	Asien	50.0	230	400	0	2	1410
<i>USA</i>	Nord Amerika	60.0	230	460	0	2	1710
<i>JP</i>	Japan	60.0	200	400	2	3	1710

Hinweis) Details zum Einrichtmenü: Siehe Abschnitt 3.1.

11.6 Digital-Eingangsfunktionen

Diese Parameterwerte können den Parametern zugewiesen werden:

F 104, F 108, F 110 ~ F 118, F 151 ~ F 156, R973 ~ R976.

• Tabelle 1 der Digital-Eingangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	pos. Logik (SW1 = SOURCE) EIN: Digitaleingänge mit P24 (+24VDC) schalten	negative Logik (SW1 = SINK) EIN: Digitaleingänge mit CC (0VDC) schalten	Siehe Kapitel
0,1	-	keine	Eingang ist nur für die Logikfunktionen verfügbar		-
2	F	Betriebsbefehl Rechtslauf	EIN: Rechtslauf AUS: Runterlauf		3.2.1
3	FN	F invertiert	umgekehrt		7.2.1
4	R	Betriebsbefehl Linkslauf	EIN: Linkslauf AUS: Runterlauf		
5	RN	R invertiert	umgekehrt		
6	ST	Freigabe	EIN: Betrieb freigegeben AUS: Freilauf-Stopp (Gate aus)		3.2.1 6.3.1
7	STN	ST invertiert	umgekehrt		6.15.1
8	RES	Störungsquittierung	EIN: Quittierung vorbereiten EIN→AUS: Quittierung wird durchgeführt		13.2
9	RESN	RES invertiert	umgekehrt		
10	SS1	Festfrequenz Befehl 1 (Bit 1)	Ansteuerung von 15 Festfrequenz-Befehlen (BCD Kodierung)		3.6
11	SS1N	SS1 invertiert			7.2.1
12	SS2	Festfrequenz Befehl 2 (Bit 2)			
13	SS2N	SS2 invertiert			
14	SS3	Festfrequenz Befehl 3 (Bit 3)			
15	SS3N	SS3 invertiert			
16	SS4	Festfrequenz Befehl 4 (Bit 4)			3.6
17	SS4N	SS4 invertiert			
18	JOG	Einrichtbetrieb (muss vor dem Betriebsbefehl erteilt werden.)	EIN: Einrichtbetrieb AUS: -		6.10
19	JOGN	JOG invertiert	umgekehrt		
20	EXT	Nothalt	EIN: Störung E nach Runterlauf gemäß <i>F 603</i> AUS: -		6.24.4
21	EXTN	EXT invertiert	umgekehrt		
22	DB	Gleichstrombremsung	EIN: Gleichstrombremsung wird ausgeführt AUS: Gleichstrombremsung wird abgebrochen		6.8.1
23	DBN	DB invertiert	umgekehrt		
24	AD2	Zweite Hoch-/Runterlauf rampe	EIN: Hoch-/Runterlauf rampe 2 aktiv AUS: Hoch-/Runterlauf rampe 1 aktiv		6.4.1 6.23.2
25	AD2N	AD2 invertiert	umgekehrt		
26	AD3	Dritte Hoch-/Runterlauf rampe	EIN: Hoch-/Runterlauf rampe 3 aktiv AUS: Hoch-/Runterlauf rampe 1 oder 2 aktiv		6.4.1
27	AD3N	AD3 invertiert	umgekehrt		
28	VF2	Zweite Art der Motorregelung	EIN: Zweite Motorregelung (Vf fixiert, <i>F 170, F 171, F 172, F 173</i>) AUS: Erste Motorregelung (P-Einstellung, <i>uL, uLu, ub, tHr</i>)		6.4.1
29	VF2N	VF2 invertiert	umgekehrt		
32	OCS2	Zweite Ansprechschwelle der Strom-Soft-Stall-Funktion	EIN: Wert in <i>F 105</i> aktiv AUS: Wert in <i>F 601</i> aktiv		6.4.1 6.24.2
33	OCS2N	OCS2 invertiert	umgekehrt		
36	PID	PID-Regelung verhindern	EIN: PID-Regelung verhindert AUS: PID erlaubt		6.20
37	PIDN	PID invertiert	umgekehrt		
46	OH2	Übertemperatursignal von extern	EIN: Störung <i>OH2</i> , AUS: -		7.2.1
47	OH2N	OH2 invertiert	umgekehrt		
48	SCLC	Übergehen der Prioritätswahl für Kommunikation im Steuerwort	Aktiv während Kommunikation EIN: Einstellungen von <i>ENod, FNod</i> aktiv AUS: Prioritätswahl der Kommunikation gültig		5.6 6.33
49	SCLCN	SCLC invertiert	Umgekehrt		
50	HD	Selbsthaltung des Betriebsbefehls (für Dreileiter-Betrieb mit Tastern)	EIN: F (Rechtslauf), R (Linkslauf) werden gehalten AUS: Runterlauf		7.2.1
51	HDN	HD invertiert	umgekehrt		

• Tabelle 2 der Digital-Eingangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	pos. Logik (SW1 = SOURCE) EIN: Digitaleingänge mit P24 (+24VDC) schalten	negative Logik (SW1 = SINK) EIN: Digitaleingänge mit CC (0VDC) schalten	Siehe Kapitel
52	IDC	PID I- und D-Anteil löschen	EIN: I- und D-Anteil löschen AUS: -		6.20
53	IDCN	IDC invertiert	umgekehrt		
54	DR	PID Charakteristik umkehren	EIN: umgekehrte Charakteristik (vgl. $F\ 3\ 8\ 0 = 1$) AUS: normale Charakteristik (wie $F\ 3\ 8\ 0 = 0$) umgekehrt		
55	DRN	DR invertiert	umgekehrt		
56	FORCE	Erzwungener Betrieb Zum Stoppen muss die Netzspannung abgeschaltet werden.	EIN: Erzwungener Betrieb selbst bei Störungen (mit Festfrequenz $F\ 2\ 9\ 4$) AUS: -		6.25
57	FORCEN	FORCE invertiert	umgekehrt		
58	FIRE	Noffalbetrieb Zum Stoppen muss ein Nothalt- Befehl erteilt werden oder die Netz- spannung ausgeschaltet werden.	EIN: Betrieb mit Festfrequenz $F\ 2\ 9\ 4$ AUS: -		
59	FIREN	FIRE invertiert	umgekehrt		
60	DWELL	Hoch-/Runterlauf aussetzen (Warten mit aktueller Frequenz)	EIN: Hoch-/Runterlauf wird unterbrochen AUS: -		6.19
61	DWELLN	DWELL invertiert	umgekehrt		
62	KEB	Synchroner Hoch-/Runterlauf	EIN: Synchroner Runterlauf EIN→AUS: Synchroner Hochlauf umgekehrt		6.15.2
63	KEBN	KEB invertiert	umgekehrt		
64	MYF	Logikfunktionen aktivieren (Funktion aktiv, wenn $R\ 9\ 7\ 7 = 1$)	EIN: Logikfunktionen aktiv AUS: -		6.36
65	MYFN	MYF invertiert	umgekehrt		
70, 71		Reserviert	-		*1
74	CKWH	Energiezähler (kWh) rücksetzen	EIN: Energiezähler (kWh) wird zurückgesetzt AUS: -		6.31
75	CKWHN	CKWH invertiert	umgekehrt		
76	TRACE	Trendaufzeichnung (Funktion aktiv, wenn $F\ 7\ 4\ 0 = 2, 3$)	EIN: Trendaufzeichnung starten AUS: -		6.30
77	TRACEN	TRACE invertiert	umgekehrt		
78	HSLL	Betrieb mit hoher Drehzahl bei Teillast verhindern	EIN: Betrieb mit hoher Drehzahl wird verhindert AUS: Teillastbetrieb mit hoher Drehzahl möglich umgekehrt		6.17
79	HSLLN	HSLL invertiert	umgekehrt		
80	HDRY	Ausgangsfunktion von RY-RC halten	EIN: Ist die Ausgangsfunktion einmal aktiv, wird RY-RC gehalten. AUS: Der Schaltzustand von RY-RC ändert sich gemäß der Bedingungen für die zugewiesene Ausgangsfunktion umgekehrt		7.2.2
81	HDRYN	HDRY invertiert	umgekehrt		
82	HDOUT	Ausgangsfunktion von OUT-NO halten	EIN: Ist die Ausgangsfunktion einmal aktiv, wird OUT-NO gehalten. AUS: Der Schaltzustand von OUT-NO ändert sich gemäß der Bedingungen für die zugewiesene Ausgangsfunktion umgekehrt		
83	HDOUTN	HDOUT invertiert	umgekehrt		
88	UP	Motorpoti Frequenzvorgabe SCHNELLER	EIN: Frequenzvorgabe erhöhen AUS: -		6.6.3
89	UPN	UP invertiert	umgekehrt		
90	DWN	Motorpoti Frequenzvorgabe SCHNELLER	EIN: Frequenzvorgabe verringern AUS: -		
91	DWNN	DWN invertiert	umgekehrt		
92	CLR	Motorpoti Frequenzvorgabe rücksetzen auf $F\ 2\ 6\ 8$	EIN: Frequenzvorgabe zurücksetzen AUS: -		
93	CLRN	CLR invertiert	umgekehrt		
96	FRR	Freilauf-Stopp	EIN: Freilauf-Stopp (Gate aus) AUS: -		3.2.1
97	FRRN	FRR invertiert	umgekehrt		
98	FR	Richtungsbefehl	EIN: Rechtslauf AUS: Linkslauf		7.2.1
99	FRN	FR invertiert	umgekehrt		
100	RS	Betriebsbefehl	EIN: Startbefehl OFF: Stopp-Befehl		7.2.1
101	RSN	RS invertiert	umgekehrt		

*1: Reservierter Parameterwert, nicht einstellen.

• Tabelle 3 der Digital-Eingangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	pos. Logik (SW1 = SOURCE)	negative Logik (SW1 = SINK)	Siehe Kapitel
			EIN: Digitaleingänge mit P24 (+24VDC) schalten	EIN: Digitaleingänge mit CC (0VDC) schalten	
104	FCHG	Umschaltung der Frequenzvorgabe (Funktion aktiv, wenn $F_{200} = 0$)	EIN: F_{200} gültig		5.6
105	FCHGN	FCHG invertiert	AUS: F_{200} gültig	umgekehrt	
106	FMTB	Umschaltung der Frequenzvorgabe auf den VIA - Analogeingang	EIN: VIA - Analogeingang aktiv	AUS: Einstellung von F_{200} gültig	
107	FMTBN	FMTB invertiert		umgekehrt	
108	CMTB	Umschaltung der Befehlsvorgabe auf Digitaleingänge	EIN: Digitaleingänge aktiv	AUS: Einstellung von F_{200} gültig	
109	CMTBN	CMTB invertiert		umgekehrt	6.29.1
110	PWE	Parameteränderungen zulassen	EIN: Parameteränderungen zulässig	AUS: Einstellung von F_{700} gültig	
111	PWEN	PWE invertiert		umgekehrt	
120	FSTP1	Schnellhalt 1	EIN: Dynamischer schneller Runterlauf	AUS: - (Runterlauf abbrechen)	5.4.1
121	FSTPIN	FSTP1 invertiert		umgekehrt	
122	FSTP2	Schnellhalt 2	EIN: Runterlauf mit automatisch angepasster Runterlauframpe	AUS: - (Runterlauf abbrechen)	
123	FSTNP2	FSTP2 invertiert		umgekehrt	
134	TVS	Traverse-Betrieb aktivieren	EIN: Traverse-Betrieb aktivieren	AUS: -	6.35
135	TVSN	TVS invertiert		umgekehrt	
136, 137		Reserviert	-		*1
140	SLOWF	Rechtslauf-Runterlauf vor Endschalter oder Anschlag	EIN: Rechtslauf mit Festfrequenz F_{300}	AUS: -	6.18.2
141	SLOWFN	SLOWF invertiert		umgekehrt	
142	STOPF	Rechtslauf Endschalter	EIN: Rechtslauf Stopp	AUS: -	
143	STOPFN	STOPF invertiert		umgekehrt	
144	SLOWR	Linkslauf-Runterlauf vor Endschalter oder Anschlag	EIN: Linkslauf mit Festfrequenz F_{300}	AUS: -	
145	SLOWRN	SLOWR invertiert		umgekehrt	
146	STOPR	Linkslauf Endschalter	EIN: Linkslauf Stopp	AUS: -	
147	STOPRN	STOPR invertiert		umgekehrt	
148 bis 151		Reserviert	-		
200	PWP	Parameteränderung verhindern	EIN: Parameteränderungen verhindern	AUS: Einstellung von F_{700} gültig	6.29.1
201	PWPN	PWP invertiert		umgekehrt	
202	PRWP	Parameterzugriff (auch lesend) verhindern	EIN: Parameterzugriff verhindern	AUS: Einstellung von F_{700} gültig	
203	PRWPN	PRWP invertiert		umgekehrt	

*1: Reservierter Parameterwert, nicht einstellen.

Hinweis 1: Funktionsnummern (Parameterwerte), die nicht in der Tabelle enthalten sind ist keine Funktion zugeordnet (Digitaleingang nur für Logikfunktionen verfügbar).

• **Priorität der Digital-Eingangsfunktionen**

Code	Parameterwert	2,3 4,5	6,7	8,9	10,11 12,13 14,15 16,17	18 19	20 21	22 23	24,25 28,29 32,33	36,37 52,53 54,55	48 49 106 107 108 109	50 51	88,89 90,91 92,93	96 97	110 111 200 201	122 123
F/ R	2,3 4,5		X	○	○	○	X	X	○	○	○	○	○	X	○	X
ST	6,7	⊗	○	⊗	⊗	⊗	○	⊗	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗
RES	8,9	○	○	○	○	○	X	○	○	○	○	○	○	○	○	○
SS1/ SS2/ SS3/ SS4	10,11 12,13 14,15 16,17	○	X	○		X	X	X	○	○	○	○	○	X	○	X
JOG	18,19	○	X	○	⊗		X	X	○	⊗	○	X	○	X	○	X
EXT	20,21	⊗	○	⊗	⊗	⊗	X	⊗	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗
DB	22,23	⊗	X	○	⊗	⊗	X		○	⊗	○	⊗	○	X	○	X
AD2/ VF2/ OCS2	24,25 28,29 32,33	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
PID/ IDC/ PIDSW	36,37 52,53 54,55	○	○	○	○	X	○	X	○		○	○	○	○	○	○
SCLC/ FMTB/ CMTB	48,49 106,107 108,109	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
HD	50,51	○	X	○	○	X	X	X	○	○	○	○	○	X	○	X
UP/ DWN/ CLR	88,89 90,91 92,93	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FRR	96,97	⊗	○	○	⊗	⊗	○	⊗	○	○	○	⊗	○	○	○	⊗
PWE/ PWP	110,111 200,201	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
FST	122,123	⊗	X	○	⊗	⊗	X	⊗	○	○	○	⊗	○	X	○	

⊗ Priorität ○ Aktiv X Deaktiviert

[Beispiel]

Zeile 5:

Einrichtbetrieb (Eingangsfunktion 18/19 (JOG)) und Betriebsbefehle (Eingangsfunktionen 2-4 (R, F)) sind gleichzeitig aktiv.

Einrichtbetrieb (Eingangsfunktion 18/19 (JOG)) hat Vorrang vor Festfrequenzen (Eingangsfunktionen 10-17 (SS1-SS4)).

Einrichtbetrieb (Eingangsfunktion 18/19 (JOG)) wird deaktiviert durch Nothalt (Eingangsfunktion 20/21 (EXT)).

11.7 Digital-Ausgangsfunktion

Diese Parameterwerte können den Parametern zugewiesen werden:

F 130 bis F 138, F 157, F 158.

• Tabelle 1 der Digital-Ausgangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	EIN: RY-RC, OUT-NO, FLA-FLC leitend AUS: FLB-FLC leitend	Siehe Kapitel
0	LL	Untere Grenzfrequenz überschritten	EIN: Betriebsfrequenz ist größer als $L L$ AUS: Betriebsfrequenz ist gleich $L L$ oder niedriger	5.10
1	LLN	LL invertiert	umgekehrt	
2	UL	Obere Grenzfrequenz erreicht	ON: Betriebsfrequenz ist gleich $U L$ oder höher AUS: Betriebsfrequenz ist niedriger als $U L$	
3	ULN	UL invertiert	umgekehrt	
4	LOW	Frequenzgrenze erreicht / Betrieb	EIN: Betriebsfrequenz ist gleich $F 100$ oder höher AUS: Betriebsfrequenz ist niedriger als $F 100$	6.1.1 7.2.2
5	LOWN	LOW invertiert	umgekehrt	
6	RCH	Frequenzvorgabe erreicht (Hoch-/Runterlauf beendet)	EIN: Betriebsfrequenz ist gleich der Frequenzvorgabe $\pm F 102$ AUS: Betriebsfrequenz ist größer als die Frequenzvorgabe $\pm F 102$	6.1.2 7.2.2
7	RCHN	RCH invertiert	umgekehrt	
8	RCHF	Frequenzbereich erreicht	EIN: Betriebsfrequenz ist gleich $F 101 \pm F 102$ OFF: Betriebsfrequenz ist größer als $F 101 \pm F 102$	6.1.3
9	RCHFN	RCHF invertiert	umgekehrt	
10	FL	Störung	EIN: Umrichter in Störung AUS: Umrichter nicht in Störung	7.2.2
11	FLN	FL invertiert	umgekehrt	
14	POC	Überstrom-Voralarm	EIN: Ausgangsstrom ist gleich $F 501$ oder höher AUS: Ausgangsstrom ist niedriger als $F 501$	6.24.2
15	POCN	POC invertiert	umgekehrt	
16	POL	Motor-Überlast-Voralarm (OL2 Wert)	EIN: Die Belastung des Motors beträgt $F 557$ (%) oder mehr des Wertes für die Abschaltung. AUS: Die Belastung des Motors beträgt weniger als $F 557$ (%) des Wertes für die Abschaltung	3.5
17	POLN	POL invertiert	umgekehrt	
20	POH	Übertemperatur-Voralarm	EIN: Die Temperatur der IGBTs beträgt ca. 95°C oder mehr. AUS: Die Temperatur der IGBTs ist niedriger als 95°C	7.2.2
21	POHN	POH invertiert	umgekehrt	
22	POP	Überspannungs-Voralarm	EIN: Zwischenkreisspannung hat $F 526$ erreicht AUS: Zwischenkreisspannung geringer als $F 526$	6.15.5
23	POPn	POP invertiert	umgekehrt	
24	MOFF	Unterspannung im Leistungsteil	EIN: Unterspannung erkannt (MOFF) AUS: Anderenfalls	6.24.12
25	MOFFN	MOFF invertiert	umgekehrt	
26	UC	Unterstrom	EIN: Der Ausgangsstrom beträgt weniger als $F 511$ und anschließend weniger als $F 511 + F 509$ für die Dauer $F 512$ AUS: Der Ausgangsstrom ist höher als $F 511$ ($F 511 + F 509$ nachdem $F 511$ unterschritten wurde).	6.24.7
27	UCN	UC invertiert	umgekehrt	
28	OT	Über-Drehmoment	EIN: Das Drehmoment beträgt mehr als $F 515$ und anschließend mehr als $F 515 - F 519$ für die Dauer $F 518$ AUS: Das Drehmoment ist höher als $F 515$ ($F 515 - F 519$ nachdem $F 515$ überschritten wurde).	6.24.9
29	OTN	OT invertiert	umgekehrt	

• Tabelle 2 der Digital-Ausgangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	EIN: RY-RC, OUT-NO, FLA-FLC leitend AUS: FLB-FLC leitend	Siehe Kapitel
30	POLR	Bremswiderstand-Überlast-Voralarm	EIN: Der Bremswiderstand wird mit 50% oder mehr von $F309$ (kW) belastet. AUS: Der Bremswiderstand wird mit weniger als $F309$ (kW) belastet.	6.15.4
31	POLRN	POLR invertiert	umgekehrt	
40	RUN	Betrieb	EIN: Eine Betriebsfrequenz wird ausgegeben oder die Gleichstrombremsung (d_b) ist aktiv. AUS: Betrieb gestoppt	7.2.2
41	RUNN	RUN invertiert	umgekehrt	
42	HFL	Schwerwiegende Störung	EIN: Bei Vorliegen von $OCR, OLL, OL, E, EEP1, Etn, EPH0, Err2\sim5, OH2, UP1, EF2, UC, ELYP, EPH1$ AUS: Anderenfalls	
43	HFLN	HFL invertiert	umgekehrt	
44	LFL	Leichte Störung	EIN: Bei Vorliegen von $OC1\sim3, OP1\sim3, OH, OL1\sim3, OLR$ AUS: Anderenfalls	
45	LFLN	LFL invertiert	umgekehrt	
50	FAN	Lüfter aktiv	EIN: Der integrierte Lüfter ist aktiv AUS: Der integrierte Lüfter ist aus	6.24.10
51	FANN	FAN invertiert	umgekehrt	
52	JOG	Einrichtbetrieb	EIN: Im Einrichtbetrieb AUS: Nicht im Einrichtbetrieb	6.10
53	JOGN	JOG invertiert	umgekehrt	
54	JBM	Fernsteuerung aktiv	EIN: Befehlsvorgabe über Digitaleingänge AUS: Anderenfalls	5.6
55	JBMN	JBM invertiert	umgekehrt	
56	COT	Gesamt-Betriebszeit überschritten	EIN: Die gesamt-Betriebszeit des Umrichters hat $F621$ erreicht oder überschritten. AUS: Die gesamt-Betriebszeit des Umrichters beträgt weniger als $F621$.	6.24.11
57	COTN	COT invertiert	umgekehrt	
58	COMOP	Feldbusoption Kommunikationsstörung	EIN: Die Feldbusoption meldet eine Kommunikationsstörung AUS: Anderenfalls	6.33
59	COMOPN	COMOP invertiert	umgekehrt	
60	FR	Drehrichtung Rückwärts	EIN: Bei Linkslauf AUS: Bei Rechtslauf (Während der Motor stillsteht entspricht der Zustand dem Richtungsbefehl. Wenn kein Richtungsbefehl anliegt, ist die Funktion AUS.)	7.2.2
61	FRN	FR invertiert	umgekehrt	
62	RDY1	Betriebsbereit 1	EIN: Betriebsbereit (mit ST / RUN) AUS: Anderenfalls	
63	RDY1N	RDY1 invertiert	umgekehrt	
64	RDY2	Betriebsbereit 2	ON: Betriebsbereit (ohne ST / RUN) AUS: Anderenfalls	
65	RDY2N	RDY2 invertiert	umgekehrt	
68	BR	Bremsansteuerung mit Bremssequenz	EIN: Bremse erregen (lösen) AUS: Bremsen	6.18
69	BRN	BR invertiert	umgekehrt	
70	PAL	Voralarm	EIN: Einer oder mehrere der folgenden Voralarme ist aktiv ON POL, POHR, POT, MOFF, UC, OT, LL stop, COT, sowie aufrecht erhalten des Betriebs bei Netzausfall mit generatorischer Energie (Runterlauf), oder L, P , oder H wird in der Standardanzeige angezeigt AUS: Anderenfalls	7.2.2
71	PALN	PAL invertiert	umgekehrt	
78	COME	RS485 Kommunikationsstörung	EIN: Es wurde kein gültiges Telegramm innerhalb der mit $F803$ festgelegten Zeit empfangen AUS: Anderenfalls	6.33
79	COMEN	COME invertiert	umgekehrt	

• Tabelle 3 der Digital-Ausgangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	EIN: RY-RC, OUT-NO, FLA-FLC leitend AUS: FLB-FLC leitend	Siehe Kapitel
92	DATA1	Datenausgabe 1 - Gesteuert über Kommunikationsnr. FA50.0	EIN: Bit 0 in FA50 ist gesetzt (1) AUS: Bit 0 in FA50 ist nicht gesetzt (0)	6.33
93	DATA1N	DATA1 invertiert	umgekehrt	
94	DATA2	Datenausgabe 2 - Gesteuert über Kommunikationsnr. FA50.1	EIN: Bit 1 in FA50 ist gesetzt (1) AUS: Bit 1 in FA50 ist nicht gesetzt (0)	
95	DATA2N	DATA2 invertiert	umgekehrt	
106	LLD	Teillast	EIN: Weniger als Vollast-Drehmoment erkannt ($F335 \sim F338$) AUS: Vollast-Drehmoment ($F335 \sim F338$) oder mehr erkannt	6.17
107	LLDN	LLD invertiert	umgekehrt	
108	HLD	Vollast	EIN: Vollast-Drehmoment ($F335 \sim F338$) oder mehr erkannt AUS: Weniger als Vollast-Drehmoment erkannt ($F335 \sim F338$)	
109	HLDN	HLD invertiert	umgekehrt	
120	LLS	Standby (LSP)	EIN: Im Standby-Modus AUS: Anderenfalls	6.9.1
121	LLSN	LLS invertiert	umgekehrt	
122	KEB	Synchroner Hoch-/Runterlauf	EIN: Synchroner Hoch-/Runterlauf AUS: Anderenfalls	6.15.2
123	KEBN	KEB invertiert	umgekehrt	
124	TVS	Traverse-Betrieb	EIN: Traverse-Betrieb aktiv AUS: Anderenfalls	6.35
125	TVSN	TVS invertiert	umgekehrt	
126	TVSD	Traverse-Runterlauf	EIN: Während Traverse-Runterlauf AUS: Anderenfalls	
127	TVSDN	TVSD invertiert	umgekehrt	
128	LTA	Wartungsalarm (Lüfter, Steuerteil-Kondensatoren oder Leistungsteil-Kondensatoren)	EIN: Die gesamt-Betriebsdauer überschreitet die vorgesehene Servicedauer AUS: Anderenfalls	6.24.14
129	LTAN	LTA invertiert	umgekehrt	
130	POT	Über-Drehmoment-Voralarm	EIN: Der Drehmoment-Wirkstrom beträgt 70% des Werts in $F515$ oder mehr. AUS: Der Drehmoment-Wirkstrom ist geringer als $F515 \times 0,7 - F519$.	6.24.9
131	POTN	POT invertiert	umgekehrt	
132	FMOD	Frequenzvorgabe umgeschaltet	EIN: Die Frequenzvorgabe erfolgt gemäß $F207$ AUS: Die Frequenzvorgabe erfolgt gemäß $F10d$	5.6
133	FMODN	FMOD invertiert	umgekehrt	
136	FLC	Vor-Ort-Steuerung aktiv	EIN: Befehlsvorgabe vom Bedienfeld AUS: Anderenfalls	5.6
137	FLCN	FLC invertiert	umgekehrt	
138	FORCE	Erzwungener Betrieb aktiv nach Eingangsfunktion 56/57 (FORCE)	EIN: Während des erzwungenen Betriebs AUS: Anderenfalls	6.25
139	FORCEN	FORCE invertiert	umgekehrt	
140	FIRE	Notfall-Betrieb aktiv nach Eingangsfunktion 58/59 (FORCE)	EIN: Während des Notfall-Betriebs AUS: Anderenfalls	
141	FIREN	FIRE invertiert	umgekehrt	

• Tabelle 4 der Digital-Ausgangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	EIN: RY-RC, OUT-NO, FLA-FLC leitend AUS: FLB-FLC leitend	Siehe Kapitel
144	PIDF	Regelabweichung gering	EIN: PID Sollwert (<i>F 3 8 9</i>) und Istwert (<i>F 3 6 9</i>) sind gleich innerhalb von $\pm F 1 6 7$. AUS: Anderenfalls umgekehrt	6.3.4 6.20
145		PIDF invertiert		
146	FLR	Störung Funktion ist auch aktiv während automatischem Wiederanlauf nach einer Störung	EIN: Während Störung oder Wiederanlauf AUS: Anderenfalls	6.15.3
147	FLRN	FLR invertiert	umgekehrt	
150	PTCA	PTC Alarm	EIN: Der Widerstandswert am PTC-Eingang S3 beträgt <i>F 5 4 6</i> oder mehr AUS: Der Widerstandswert am PTC-Eingang S3 ist geringer als <i>F 5 4 6</i>	6.24.15
151	PTCAN	PTCA invertiert	umgekehrt	
152	STO	STO	EIN: Sicherer Wiederanlaufssperre aktiv AUS: Anderenfalls	9.3
153	STON	STO invertiert	umgekehrt	
154	DISK	VIB Analogeingang Drahtbruchererkennung	EIN: Der Wert am VIB Analogeingang beträgt <i>F 6 3 3</i> oder weniger AUS: Der Wert am VIB Analogeingang ist größer als <i>F 6 3 3</i>	6.24.13
155	DISKN	DISK invertiert	umgekehrt	
156	L11	F Digitaleingang Schaltzustand	EIN: F Digitaleingang ist EIN AUS: F Digitaleingang ist AUS	7.2.2
157	L11N	L11 invertiert	umgekehrt	
158	L12	R Digitaleingang Schaltzustand	EIN: R Digitaleingang ist EIN AUS: R Digitaleingang ist AUS	
159	L12N	L12 invertiert	umgekehrt	
160	LTAF	Lüfter Servicealarm	EIN: Die Betriebsdauer des Lüfters überschreitet das Serviceintervall AUS: Die Betriebsdauer des Lüfters überschreitet das Serviceintervall nicht	6.24.14
161	LTAFN	LTAF invertiert	umgekehrt	
162	NSA	Anzahl Motorstarts	EIN: Anzahl der Motorstarts ist gleich <i>F 6 4 8</i> oder größer AUS: Anzahl der Motorstarts ist kleiner als <i>F 6 4 8</i>	6.24.16
163	NSAN	NSA invertiert	umgekehrt	
166	DACC	Hochlauf	EIN: Während dem Hochlauf AUS: Anderenfalls	7.2.2
167	DACCN	DACC invertiert	umgekehrt	
168	DDEC	Runterlauf	EIN: Während dem Runterlauf AUS: Anderenfalls	
169	DDECN		umgekehrt	
170	DRUN	Konstante Drehzahl	EIN: Während dem Betrieb mit konstanter Drehzahl AUS: Anderenfalls	
171	DRUNN	DRUN invertiert	umgekehrt	
172	DDC	Gleichstrombremsung	EIN: Während dem Betrieb mit konstanter Drehzahl AUS: Anderenfalls	6.8.1
173	DDCN	DDC invertiert	umgekehrt	
174 to 179		Reserviert	-	*1

*1: Reservierter Parameterwert, nicht einstellen.

• Tabelle 5 der Digital-Ausgangsfunktionen

Einstellwert	Code	Funktion	EIN: RY-RC, OUT-NO, FLA-FLC leitend AUS: FLB-FLC leitend	Siehe Kapitel
222	LSFO1	Ausgangsfunktion 1 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	6.36
223	LSFO1N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
224	LSFO2	Ausgangsfunktion 2 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
225	LSFO2N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
226	LSFO3	Ausgangsfunktion 3 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
227	LSFO3N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
228	LSFO4	Ausgangsfunktion 4 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
229	LSFO4N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
230	LSFO5	Ausgangsfunktion 5 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
231	LSFO5N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
232	LSFO6	Ausgangsfunktion 6 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
233	LSFO6N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
234	LSFO7	Ausgangsfunktion 7 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
235	LSFO7N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
236	LSFO8	Ausgangsfunktion 8 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
237	LSFO8N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
238	LSFO9	Ausgangsfunktion 9 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
239	LSFO9N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
240	LSFO10	Ausgangsfunktion 10 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
241	LSFO10N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
242	LSFO11	Ausgangsfunktion 11 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
243	LSFO11N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
244	LSFO12	Ausgangsfunktion 12 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
245	LSFO12N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
246	LSFO13	Ausgangsfunktion 13 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
247	LSFO13N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
248	LSFO14	Ausgangsfunktion 14 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
249	LSFO14N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
250	LSFO15	Ausgangsfunktion 15 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
251	LSFO15N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
252	LSFO16	Ausgangsfunktion 16 für die Logikfunktionen	EIN: Logokfunktion ist WAHR AUS: Logikfunktion ist FALSCH	
253	LSFO16N	LSFO1 invertiert	umgekehrt	
254	AOFF	Ständig inaktiv	Immer AUS	7.2.2
255	AON	Ständig aktiv	Immer EIN	

Hinweis 1: Funktionsnummern (Parameterwerte), die nicht in der Tabelle enthalten sind verhalten sich wie Digital-Ausgangsfunktion 254/255 (AOFF/AON).

12. Spezifikationen

12.1 Modelle und ihre Standardspezifikationen

■ Standardspezifikationen

Wert		Standardspezifikation der Modelle der 240V-Klasse				
empfohlene Motor-Nennleistung [kW]		0,2	0,4	0,75	1,5	2,2
VFMB1S-		2002PL	2004PL	2007PL	2015PL	2022PL
Motor-anschluss	Ausgangsleistung [kVA] (Anmerkung 1)	0,6	1,3	1,8	3,0	4,2
	Ausgangsstrom [A] (Anmerkung 2)	1,5 (1,9) a	3,3 (3,7) a	4,8 (6,0) b	8,0 (10,0) a	11,0 (13,7) b
	Ausgangsspannung	dreiphasig, 200...240 V (Anmerkung 3)				
Überlastfähigkeit		150% : 60 Sekunden, 200% : 0,5 Sekunden (120% : 60 Sekunden, 165% : 0,5 Sekunden) (Anmerkung 2)				
Netz-anschluss	Spannung und Frequenz	einphasig, 200...240 V - 50/60 Hz				
	zulässiger Schwankungsbereich	Spannung: 170...264V (Anmerkung 4), Frequenz: ±5%				
	Anschlussleistung [kVA] (Anmerkung 5)	0,8	1,4	2,3	4,0	5,4
Schutzart (IEC 60529)		IP20				
Kühlverfahren		interner Lüfter				
Farbe		RAL 7016				
integrierte Funkenstörfilter		IEC 61800-3 Kategorie C2				

Wert		Standardspezifikation der Modelle der 500V-Klasse									
empfohlene Motor-Nennleistung [kW]		0,4	0,75	1,5	2,2	4,0	5,5	7,5	11	15	
VFMB1-		4004PL	4007PL	4015PL	4022PL	4037PL	4055PL	4075PL	4110PL	4150PL	
Motor-anschluss	Ausgangsleistung [kVA] (Anmerkung 1)	1,1	1,8	3,1	4,2	7,2	11	13	21	25	
	Ausgangsstrom [A] (Anmerkung 2)	1,5 (2,1) a	2,3 (3,0) a	4,1 (5,4) b	5,5 (6,9) a	9,5 (11,9) b	14,3 (17,0)	17,0 (23,0)	27,7 (33,0)	33,0 (40,0)	
	Ausgangsspannung	dreiphasig, 380...500 V (Anmerkung 3)									
Überlastfähigkeit		150% : 60 Sekunden, 200% : 0,5 Sekunden (120% : 60 Sekunden, 165% : 0,5 Sekunden) (Anmerkung 2)									
Netz-anschluss	Spannung und Frequenz	dreiphasig, 380...500 V - 50/60 Hz									
	zulässiger Schwankungsbereich	Spannung: 323...550 V (Anmerkung 4), Frequenz: ±5%									
	Anschlussleistung [kVA] (Anmerkung 5)	1,6	2,6	4,7	6,3	10,1	15,2	19,6	26,9	34,9	
Schutzart (IEC 60529)		IP20									
Kühlverfahren		interner Lüfter									
Farbe		RAL 7016									
integrierte Funkenstörfilter		IEC 61800-3 Kategorie C2					IEC 61800-3 Kategorie C3				

Anmerkung 1: Scheinleistung bezogen auf 220V (für die 240V-Modelle) und 440V (für die 500V-Modelle) und die Nennströme für den Betrieb mit linearem Lastmoment (Parameter $RUL = I$).

Anmerkung 2: Werte ohne Klammern gelten für lineares Lastmoment (Parameter $RUL = I$), Werte in Klammern gelten für quadratisches Lastmoment (Parameter $RUL = I^2$). Der maximale Ausgangsstrom wird begrenzt durch die eingestellte PWM-Trägerfrequenz, die Umgebungstemperatur und (bei einigen Modellen) die Netzimpedanz:

- a Der angegebene Dauerstrom gilt für eine maximale PWM-Trägerfrequenz von 2 kHz (Parameter $F_{300} = 2,0$).
- b Der angegebene Dauerstrom gilt für eine maximale PWM-Trägerfrequenz von 2 kHz (Parameter $F_{300} = 2,0$); eine Netzdrossel ist erforderlich.

Anmerkung 3: Die maximale erreichbare Ausgangsspannung ist gleich der Netzspannung.

Anmerkung 4: 180...264 V (240V-Modelle) und 342...550 V (500V-Modelle) bei Dauerbetrieb mit 100% Last.

Anmerkung 5: Die erforderliche Belastbarkeit der Stromversorgung ist abhängig von der gesamten Impedanz des Frequenzumrichters (Netzseite) sowie Transformator, Netzzuleitung, ggf. optionaler Netzdrossel, usw. Die angegebenen Werte gelten für Standardfälle und für die Nennströme bei Betrieb mit linearem Lastmoment (Param. $RUL = I$).

■ **Gemeinsame Spezifikation**

Eigenschaft	Spezifikation
Steuerungssystem	Sinusförmige PWM-Steuerung
Ausgangsspannungsbereich (Anm. 1)	Einstellbar im Bereich von 50 V bis 330 V (240-V-Klasse) und von 50 V bis 660 V (500-V-Klasse) durch Justieren der Versorgungsspannung
Ausgangsfrequenzbereich	0,1 bis 500,0 Hz, Standardeinstellung: 0,5 bis 80 Hz, Maximalfrequenz: 30 bis 500 Hz
Kleinste Schrittweite der Frequenzeinstellung	0,1 Hz: Analogeingang (wenn die Maximalfrequenz 100 Hz beträgt), 0,01 Hz: Einstellung per Bedienfeld und Kommunikationseinstellung.
Genauigkeit der Frequenz	Digitale Einstellung: $\pm 0,01\%$ von der Maximalfrequenz (-10 bis +60°C) Analoge Einstellung: $\pm 0,5\%$ von der Maximalfrequenz (25°C $\pm 10^\circ$ C)
Spannungs-Frequenz-Charakteristiken	V/f konstant, variables Drehmoment, automatische Drehmomenterhöhung, Vektorsteuerung, automatischer Energiesparbetrieb, dynamische automatische Energiesparsteuerung, PM-Motor-Steuerung, V/f-5-Punkte-Einstellung, Auto-Abgleich. Basisfrequenzeinstellung (20 bis 500 Hz) auf 1 und 2, Einstellung der Drehmomenterhöhung (0 bis 30%) auf 1 und 2, Einstellung der Frequenz beim Start (0,1 bis 10 Hz)
Frequenzvorgabesignal	Einstellrad in der Frontplatte, externes Frequenz-Einstellpotentiometer (anschließbar an ein Potentiometer mit einer Nennimpedanz von 1kΩ bis 10 kΩ), 0 bis 10 VDC / -10 bis +10 VDC (Eingangsimpedanz: 30 kΩ), 4 bis 20 mA DC (Eingangsimpedanz: 250 Ω).
Einstellung der Eckfrequenz per Klemmenblock	Die Charakteristik lässt sich durch eine Zweipunkteinstellung beliebig festlegen. Einstellmöglichkeiten: Analogeingang (VIA, VIB, VIC).
Sprungfrequenz	Es können drei Frequenzen eingestellt werden (Einstellung der Sprungfrequenz und des Bereichs).
Obere und untere Grenzfrequenzen	Obere Grenzfrequenz: 0 bis Maximalfrequenz, untere Grenzfrequenz: 0 bis obere Grenzfrequenz
PWM-Trägerfrequenz	Einstellbarer Bereich: 2,0 kHz bis 16,0 kHz (Standardwert: 4,0 kHz).
PID-Regelung	Einstellung der Proportional-, Integral- und Differentialverstärkung sowie der Steuerungs-Wartezeit. Überprüfung, ob der Verarbeitungsbetrag und der Betrag des Rückführungssignals übereinstimmen.
Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Auswählbar aus den Auf- und Abwärtslaufzeiten 1, 2 und 3 (0,0 bis 3600 s). Automatische Auf- bzw. Abwärtsauffunktion. S-Muster 1 und 2 für den Auf- bzw. Abwärtslauf; S-Muster einstellbar. Steuerung des erzwungenen schnellen Aufwärtslaufs und des dynamischen schnellen Abwärtslaufs.
Gleichstrombremsung	Bremsungs-Startfrequenz: 0 bis Maximalfrequenz, Bremsrate: 0 bis 100%, Bremszeit: 0 bis 25,5 Sekunden, Gleichstromnotbremsung, Motorwellen-Fixierungssteuerung.
Bremsschopper	Die Steuerungs- und Treiberschaltung ist in den Umrichter eingebaut, während der (optionale) Bremswiderstand außerhalb des Geräts angeordnet ist.
Eingangsklemmen-Funktion (programmierbar)	Möglichkeit zur Auswahl aus rund 110 Funktionen wie z.B. Eingabe der Vorwärts- und Rückwärtslaufsignale, des Tippbetriebssignals, des Operationsbasis-Signals und des Resetsignals, die 8 Eingangsklemmen zugewiesen werden können. Umschaltmöglichkeit zwischen Sink-Logik (negativer Logik) und Source-Logik (positiver Logik).
Ausgangsklemmen-Funktionen (programmierbar)	Möglichkeit zur Auswahl aus rund 150 Funktionen wie z.B. Ausgabe des Signals für die obere/untere Grenzfrequenz, des Signals für Unterdrehzahlerkennung, des Signals für das Erreichen der Soll Drehzahl und des Störungssignals, die dem FL-Relaisausgang, der Open-Collector-Ausgangsklemme und den RY-Ausgangsklemmen zugewiesen werden können.
Vorwärts-/Rückwärtslauf	Die Tasten RUN und STOP im Bedienfeld dienen zum Starten bzw. Stoppen des Betriebs. Die Umschaltung zwischen Vorwärts- und Rückwärtslauf kann per Datenkommunikation oder über Digitaleingänge per Klemmenblock erfolgen.
Tippbetrieb	Ist der Tippbetrieb ausgewählt, so kann er sowohl vom Klemmenblock als auch über die externe Tastatur ausgeführt werden.
Betrieb mit vorgegebener Drehzahl	Ein Basisfrequenzbetrieb sowie ein Betrieb mit 15 Drehzahlen ist durch Ändern der Kombination der 4 Kontakte auf dem Klemmenblock möglich.
Wiederanlauf-funktion	Möglichkeit zum automatischen Wiederanlauf nach Überprüfung der Hauptstromkreiselemente, falls die Schutzfunktion aktiviert ist. Kann bis zu 10 Mal ausgeführt werden (über einen Parameter auswählbar).
Verschiedene Sperrereinstellungen / Passworteinstellung	Möglichkeit zum Aktivieren des Schreibschutzes für Parameter und zum Sperren der Änderung von Bedienfeld-Frequenzeinstellungen und der Verwendung des Bedienfelds für die Vorgänge "Betrieb", "Notaus" oder "Reset". Möglichkeit zum Aktivieren des Schreibschutzes für Parameter durch Festlegen eines 4-stelligen Passwortes und Klemmeneingabe.
Überbrückung von Netzausfällen	Möglichkeit zum Weiterbetreiben des Motors unter Nutzung seiner Regenerativenergie im Fall eines kurzzeitigen Stromausfalls (Standardeinstellung: AUS).
Automatischer Wiederanlauf	Im Fall eines kurzzeitigen Stromausfalls liest der Umrichter die Drehzahl des auslaufenden Motor und gibt eine dieser Drehzahl entsprechende Frequenz aus, um den Motor auf diese Weise ruckfrei neu zu starten. Diese Funktion kann auch beim Umschalten auf Netzbetrieb verwendet werden.
Betrieb mit geringer Last und hoher Geschwindigkeit	Bewirkt eine Erhöhung des Betriebswirkungsgrades der Maschine, indem die Drehzahl des Motors erhöht wird, wenn er mit geringer Last arbeitet.
Absenkfunktion (Drooping)	Wenn zwei oder mehr Umrichter eine einzelne Last ansteuern, verhindert diese Funktion, dass sich die Last aufgrund von Unsymmetrien auf einen Umrichter konzentriert.

<Fortsetzung nächste Seite>

<Fortsetzung>

Eigenschaft		Spezifikation
Betriebsbe- zifkationen	Override-Funktion	Eine externe Eingangssignaleinstellung kann über den Wert des Betriebsfrequenz-Befehls vorgenommen werden.
	Relaisausgangssignal	1c: Kontaktausgang und 1a: Kontaktausgang: Anmerkung 2) Maximale Schallleistung: 250 VAC - 2 A (bei ohmscher Last, d.h. $\cos\Phi=1$), 30 VDC - 1 A, 250 VAC - 1 A (bei $\cos\Phi=0,4$) Minimal zulässige Last: 5 VDC - 100 mA, 24 VDC - 5 mA
	Schutzfunktion	Kippschutz, Strombegrenzung, Überstrom, Ausgangskurzschluss, Erdschluss, Überspannung, Überspannungsbegrenzung, Unterspannung, Erdschlusserkennung, Eingangsphasenausfall, Ausgangsphasenausfall, Überlastungsschutz durch elektronische Überhitzungsschutzfunktion, Läufer-Überstrom beim Anlauf, lastseitiger Überstrom beim Anlauf, Überdrehmoment, Unterstrom, Überhitzung, kumulative Betriebszeit, Lebensdaueralarm, Notaus, verschiedene Voralarme
	Betriebsverhalten des elektronischen Überlastschutzes	Umschaltung zwischen Standardmotor und Konstantdrehmoment-VF-Motor, Umschaltung zwischen Motoren 1 und 2, Einstellen der Überlastungs-Abschaltzeit, Einstellung der Kippschutzstufen 1 und 2, Auswahl der Frequenzabsenkung bei Überlastung
	Reset-Funktion	Funktion zum Zurücksetzen durch Schließen des Kontakts 1a oder durch Ausschalten der Betriebsspannung oder des Bedienfelds. Diese Funktion wird auch zum Speichern und Löschen von Störungseinträgen verwendet.
Anzeigefunktion	Alarmer	Überstrom, Überspannung, Überlastung, Überhitzung, Kommunikationsstörung, Unterspannung, Einstellfehler, Wiederanlauf im Gang, obere/untere Grenzwerte
	Störungsrursachen	Überstrom, Überspannung, Überhitzung, Ausgangskurzschluss, Erdschluss, Überlastung des Umrichters, lastseitiger Überstrom beim Anlauf, Überstrom auf der Lastseite beim Anlauf, CPU1-Störung, EEPROM-Störung, RAM-Störung, ROM-Störung, Kommunikationsstörung. (Auswählbar: Bremswiderstands-Überlastung, Notaus, Unterspannung, Unterstrom, Überdrehmoment, Motorüberlastung, Eingangsphasenausfall, Ausgangsphasenausfall)
	Überwachungs-funktion	Betriebsfrequenz, Betriebsfrequenz-Befehl, Vorwärts-/Rückwärtslauf, Ausgangsstrom, Eingangsspannung (DC-Erkennung), Ausgangsspannung, Drehmoment, Umrichter-Lastfaktor, Eingangsleistung, Ausgangsleistung, Informationen zu Eingangsklemmen, Informationen zu Ausgangsklemmen, Überlastverhalten und Regionaleinstellung, Version der CPU1, Version der CPU2, PID-Rückführungswert, Frequenzbefehl (nach Kompensation), Ursachen der früheren Störungen 1 bis 8, Bauteil-Ersetzungsalarm, kumulative Betriebszeit
	Funktion zur Überwachung der letzten Störungen	Speichert Daten zu den letzten acht Störungen: Anzahl der hintereinander aufgetretenen Störungen, Betriebsfrequenz, Betriebsfrequenz-Befehl, Vorwärts-/Rückwärtslauf, Ausgangsstrom, Eingangsspannung (DC-Erkennung), Ausgangsspannung, Informationen zu Eingangsklemmen, Informationen zu Ausgangsklemmen und kumulative Betriebszeit bei Auftreten der einzelnen Störungen.
	Ausgangssignal für Frequenzmessgerät	Analogausgang für den Motor: Gleichstrommesser mit Vollausschlag bei 1 mA DC Ausgang 0 bis 20 mA (4 bis 20 mA): Gleichstrommesser (zulässiger Lastwiderstand: Kleiner als 750 Ω) Ausgang 0 bis 10 V: Gleichspannungsmesser (zulässiger Lastwiderstand größer als 1 kΩ) Auflösung:Maximal 1/1000
	4-stellige 7-Segment-LED-Anzeige	Frequenz: Frequenzumrichter-Ausgangs-frequenz Alarm: Kippalarm "L", Überspannungsalarm "P", Überlastungsalarm "L", Überhitzungsalarm "H", Kommunikationsalarm "Z". Status: Umrichter-Betriebszustand (Frequenz, Ursache für eine Aktivierung der Schutzfunktion, Eingangs-/Ausgangsspannung, Ausgangsstrom usw.) sowie Parametereinstellungen. Anzeige in einer freien Einheit: Frei wählbare Einheit (z.B. Drehzahl) entsprechend der Ausgangsfrequenz.
	Anzeige-LEDs	Leuchtdioden zur Signalisierung des Umrichter-Betriebszustands durch Aufleuchten, z.B. die LEDs RUN, MON, PRG, %, Hz, EASY, CANopen und NET. Die Ladungs-LED signalisiert, dass die Hauptstromkreis-Kondensatoren geladen sind.
Einsatzumgebung	Einsatzort	In geschlossenen Räumen; keine Einwirkung von direktem Sonnenlicht, schädlichen Gasen, explosiven Gasen, brennbaren Gasen, Ölnebel oder Staub sowie Vibrationen über 5,9 m/s ² (10 bis 55 Hz).
	Höhe	Bis 3000 m (bei Höhen über 1000 m muss der Strom reduziert werden) (Anmerkung 3)
	Umgebungstemperatur	-10 bis +60°C Anmerkung 4)
	Lagertemperatur	-25 bis +70°C
	Relative Luftfeuchtigkeit	5 bis 95% (ohne Kondensation und Dampfbildung)

- Anmerkung 1: Die maximale Ausgangsspannung ist gleich der Eingangsspannung.
- Anmerkung 2: Ein Flattern (flüchtiges EIN/AUS des Kontakts) kann durch äußere Faktoren wie Vibrationen und Stöße usw. entstehen. Speziell bei direktem Anschluss an den Eingang einer programmierbaren Steuerung sollte die Filterfunktion auf mindestens 10 ms eingestellt werden. Zum direkten Anschließen an eine programmierbare Steuerung möglichst den Transistorausgang (Klemme OUT-NO) verwenden.
- Anmerkung 3: Der Strom muss pro 100 m über 1000 m um 1% reduziert werden, also z.B. auf 90% in 2000 m Höhe und auf 80% in 3000 m Höhe.
- Anmerkung 4: Über 50°C: Betreiben Sie den Umrichter mit reduziertem Ausgangsstrom.
Installation nebeneinander (ohne Abstand zwischen den Umrichtern): Betreiben Sie den Umrichter mit reduziertem Ausgangsstrom.
- (Einzelheiten siehe Abschnitt 6.14).



12.2 Außenabmessungen und Gewicht

■ Außenabmessungen und Gewicht

Spannungs- klasse	empfohlene Motor- Nennleistung (kW)	Frequenzumrichter -typ	Abmessungen (mm)						Zeich- nung	Gewicht ca. (kg)
			W	H	D	W1	H1	H2		
Einphasig, 240 V	0,2	VFMB1S-2002PL	45	270	232	29	258	47	A	1,7
	0,4	VFMB1S-2004PL				42				1,8
	0,75	VFMB1S-2007PL	60			42		B	2,1	
	1,5	VFMB1S-2015PL				42			2,2	
Dreiphasig, 500 V	0,4	VFMB1-4004PL	45	270	232	29	258	47	A	1,8
	0,75	VFMB1-4007PL				42				1,9
	1,5	VFMB1-4015PL	60			42		B	2,2	
	2,2	VFMB1-4022PL				42			2,4	
	4,0	VFMB1-4037PL	150	220		130	210	12	C	4,3
	5,5	VFMB1-4055PL				160				6,8
	7,5	VFMB1-4075PL	180	310		160	295	20	D	6,9
	11	VFMB1-4110PL				20				
	15	VFMB1-4150PL								

Anmerkung: Das Maß H in Abb. C ist im Überstand für das Bedienfeld nicht enthalten.

■ Übersichtszeichnung

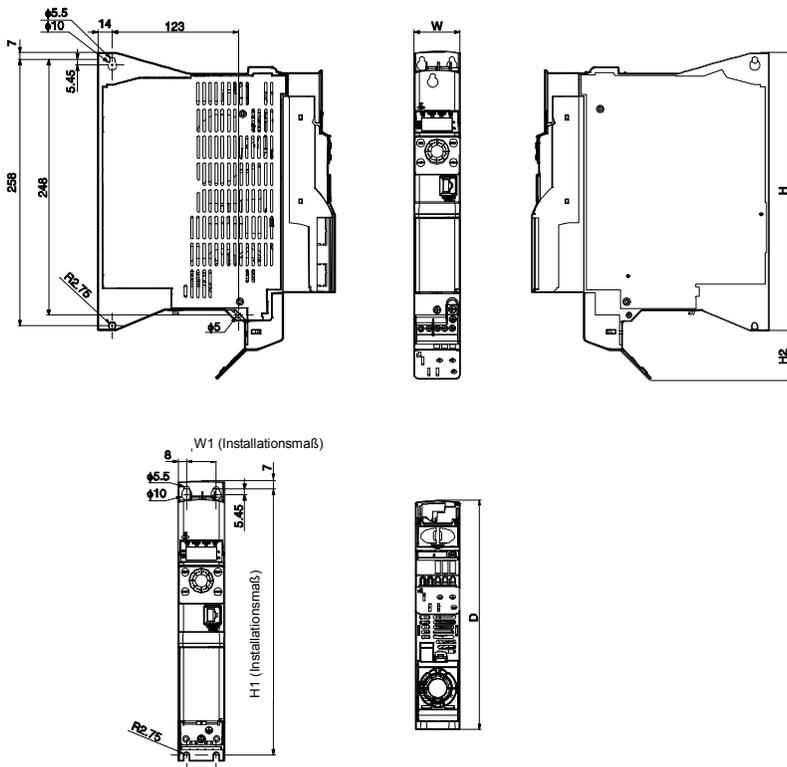
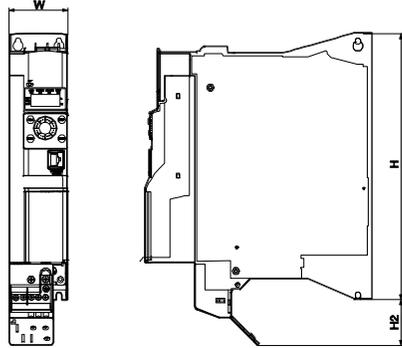
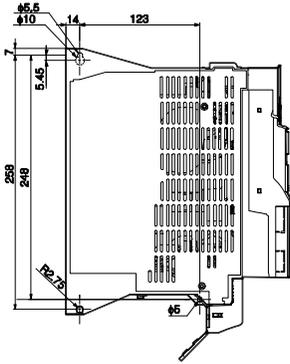


Abb. A



W1 (Installationsmaß)

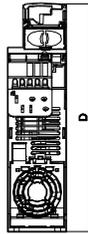
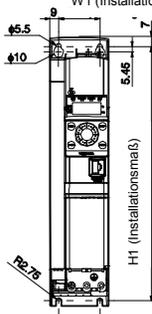
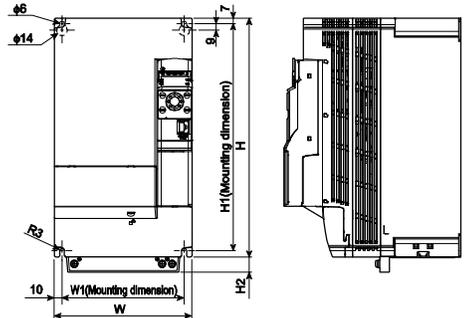
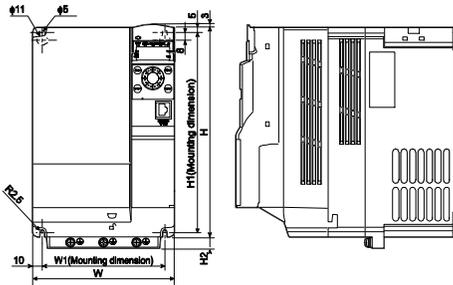


Abb. B



12

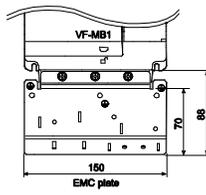
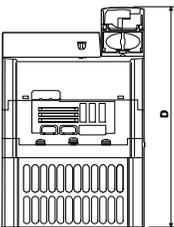


Abb. C

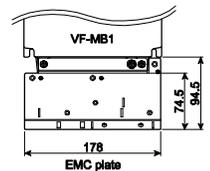
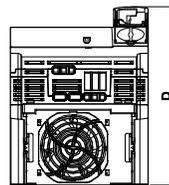


Abb. D

13. Abhilfemaßnahmen bei Störungen

13.1 Ursachen von Störungsmeldungen und Warnungen

Wenn ein Problem auftritt, führen Sie anhand der folgenden Tabelle eine Diagnose durch.

Sollte sich dabei herausstellen, dass Teile ausgetauscht werden müssen, oder dass das Problem nach den in der Tabelle beschriebenen Abhilfemaßnahmen nicht zu lösen ist, setzen Sie sich mit Ihrem Toshiba-Händler in Verbindung.

[Angaben zu Störungen]

Anzeige	Code	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
$\overline{0} \overline{C} \overline{1}$	0001	Überstrom während des Hochlaufs	<ul style="list-style-type: none"> Die Hochlaufzeit $\overline{R} \overline{C} \overline{L}$ ist zu kurz. Die V/f-Einstellung stimmt nicht. Nach einem kurzzeitigen Stillstand oder einem ähnlichen Vorgang wird ein Wiederanlaufsignal an den noch drehenden Motor übermittelt. Es wird ein spezieller Motor (z.B. ein Motor mit niedriger Impedanz) verwendet. Es wird ein Motor mit niedriger Induktivität - insbesondere ein Hochdrehzahlmotor - verwendet. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Hochlaufzeit $\overline{R} \overline{C} \overline{L}$. Überprüfen Sie den V/f-Parameter. Verwenden Sie $\overline{F} \overline{3} \overline{0} \overline{0} \overline{1}$ (automatischer Wiederanlauf) und $\overline{F} \overline{3} \overline{0} \overline{0} \overline{2}$ (Überbrückungssteuerung). Verringern Sie bei $\overline{P} \overline{L} = \overline{0}$, $\overline{1}$ oder $\overline{7}$ den Wert von \overline{a} b. Setzen Sie bei $\overline{P} \overline{L} = \overline{2}$ bis $\overline{5}$ den Parameter $\overline{F} \overline{4} \overline{1} \overline{5}$ (Motornennstrom), und führen Sie einen Auto-Abgleich durch. Wählen Sie einen Antrieb mit höherem Leistungsbereich. (Es wird ein Antrieb der nächsthöheren Klasse empfohlen.)
$\overline{0} \overline{C} \overline{2}$	0002	Überstrom während des Runterlaufs	<ul style="list-style-type: none"> Die Runterlaufzeit $\overline{d} \overline{E} \overline{L}$ ist zu kurz. Es wird ein Motor mit niedriger Induktivität - insbesondere ein Hochdrehzahlmotor - verwendet. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Runterlaufzeit $\overline{d} \overline{E} \overline{L}$. Wählen Sie einen Antrieb mit höherem Leistungsbereich. (Es wird ein Antrieb der nächsthöheren Klasse empfohlen.)
$\overline{0} \overline{C} \overline{3}$	0003	Überstrom während des Betriebs mit konstanter Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> Die Last schwankt abrupt. Die Last befindet sich in einem ungewöhnlichen Betriebszustand. Es wird ein Motor mit niedriger Induktivität - insbesondere ein Hochdrehzahlmotor - verwendet. 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Lastschwankung. Überprüfen Sie die Last (d.h. die angetriebene Maschine). Wählen Sie einen Antrieb mit höherem Leistungsbereich. (Es wird ein Antrieb der nächsthöheren Klasse empfohlen.)
$\overline{0} \overline{C} \overline{4}$	0004	Überstrom (Überstrom auf der Lastseite beim Anlauf)	<ul style="list-style-type: none"> Die Isolation des Ausgangs-Hauptstromkreises oder der Motor ist defekt. Die Impedanz des Motors ist zu niedrig. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die sekundärseitige Verkabelung und den Zustand der Isolation. Setzen Sie $\overline{F} \overline{5} \overline{1} \overline{3} = \overline{2}$, $\overline{3}$.
$\overline{0} \overline{C} \overline{A}$	0005	Lastseitiger Überstrom beim Anlauf	<ul style="list-style-type: none"> Ein Hauptstromkreiselement ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
* $\overline{E} \overline{P} \overline{H} \overline{1}$	0008	Eingangsphasen-Ausfall	<ul style="list-style-type: none"> Eine Phase der Hauptstromkreis-Eingangsleitung ist ausgefallen. Die Kapazität des Kondensators im Hauptstromkreis ist zu gering. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Hauptstromkreis-Eingangsleitung auf einen möglichen Phasenausfall. Überprüfen Sie, ob der Kondensator im Hauptstromkreis an Kapazität verloren hat.
* $\overline{E} \overline{P} \overline{H} \overline{0}$	0009	Ausgangsphasen-Ausfall	<ul style="list-style-type: none"> Eine Phase der Hauptstromkreis-Ausgangsleitung ist ausgefallen. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Hauptstromkreis-Ausgangsleitung, den Motor usw. auf einen möglichen Phasenausfall. Wählen Sie den Parameter für die Ausgangsphasenausfall-Erkennung ($\overline{F} \overline{5} \overline{0} \overline{5}$).

* Diese Störungen können über Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Anzeige	Code	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
$\overline{OP} 1$	000A	Überspannung während des Hochlaufs	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsspannung schwankt ungewöhnlich stark. (1) Die Stromversorgung hat eine Belastbarkeit von 200 kVA oder mehr. (2) Ein Kondensator zur Leistungsfaktorkorrektur wird ab- oder zugeschaltet. (3) Ein System mit einem Thyristor ist an dieselbe Stromverteilung angeschlossen. Nach einem kurzzeitigen Stillstand oder einem ähnlichen Vorgang wird ein Wiederanlaufsignal an den noch drehenden Motor übermittelt. 	<ul style="list-style-type: none"> Fügen Sie eine geeignete Eingangsdrosselspule ein. Verwenden Sie $F 301$ (automatischer Wiederanlauf) und $F 302$ (Überbrückungssteuerung).
$\overline{OP} 2$	000B	Überspannung während des Runterlaufs	<ul style="list-style-type: none"> Die Runterlaufzeit dEL ist zu kurz. (Regenerativenergie zu groß) Überspannungs-Grenzwertbetrieb $F 305$ ist auf 1 (deaktiviert) eingestellt. Die Eingangsspannung schwankt ungewöhnlich stark. (1) Die Stromversorgung hat eine Belastbarkeit von 200 kVA oder mehr. (2) Ein Kondensator zur Leistungsfaktorkorrektur wird ab- und zugeschaltet. (3) Ein System mit einem Thyristor ist an dieselbe Stromverteilung angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Runterlaufzeit dEL. Stellen Sie den Überspannungs-Grenzwertbetrieb $F 305$ auf 0, 2 oder 3 ein. Fügen Sie eine geeignete Eingangsdrosselspule ein.
$\overline{OP} 3$	000C	Überspannung während des Betriebs mit konstanter Drehzahl	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsspannung schwankt ungewöhnlich stark. (1) Die Stromversorgung hat eine Belastbarkeit von 200 kVA oder mehr. (2) Ein Kondensator zur Leistungsfaktorkorrektur wird ab- oder zugeschaltet. (3) Ein System mit einem Thyristor ist an dieselbe Stromverteilung angeschlossen. Der Motor arbeitet im Regenerativbetrieb, weil er aufgrund der Last mit einer höheren Frequenz als der Umrichter-Ausgangsfrequenz läuft. 	<ul style="list-style-type: none"> Fügen Sie eine geeignete Eingangsdrosselspule ein. Installieren Sie ein optionales dynamisches Kurzschluss-Bremsmodul.
$\overline{OL} 1$	000D	Umrichter-Überlastung	<ul style="list-style-type: none"> Die Hochlaufzeit ACC ist zu kurz. Der DC-Bremsbetrag ist zu groß. Die V/f-Einstellung stimmt nicht. Nach einem kurzzeitigen Stillstand oder einem ähnlichen Vorgang wird ein Wiederanlaufsignal an den noch drehenden Motor übermittelt. Die Last ist zu groß. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Hochlaufzeit ACC. Reduzieren Sie den DC-Bremsbetrag $F 251$ und die DC-Bremszeit $F 252$. Überprüfen Sie die V/f-Parametereinstellung. Verwenden Sie $F 301$ (automatischer Wiederanlauf) und $F 302$ (Überbrückungssteuerung). Verwenden Sie einen leistungstärkeren Umrichter.
$\overline{OL} 2$	000E	Motor-Überlastung	<ul style="list-style-type: none"> Die V/f-Einstellung stimmt nicht. Der Motor ist blockiert. Der Niedergeschwindigkeits-Betrieb wird dauerhaft ausgeführt. Während des Betriebs arbeitet der Motor an einer zu großen Last. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die V/f-Parametereinstellung. Überprüfen Sie die Last (d.h. die angetriebene Maschine). Stellen Sie $\overline{OL} 1$ auf die Überlastung ein, welcher der Motor während des Betriebs in einem Niedrigdrehzahlbereich standhalten kann.

* Diese Störungen können über Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Anzeige	Code	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
OL3	003E	Hauptmodul-Überlastung	<ul style="list-style-type: none"> Die Trägerfrequenz ist hoch, und der Laststrom hat sich bei niedrigen Drehzahlen (hauptsächlich bei 15 Hz oder darunter) erhöht. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Betriebsfrequenz. Verringern Sie die Last. Verringern Sie die Trägerfrequenz. Wenn ein in Betrieb befindlicher Motor bei 0 Hz gestartet wird, verwenden Sie die Funktion "automatischer Wiederanlauf". Setzen Sie den Auswahlparameter für den Trägerfrequenz-Steuermodus $F315$ auf 1 (Trägerfrequenz mit automatischer Reduktion).
OLr	000F	Überlastung des Widerstands der dynamischen Kurzschlussbremse.	<ul style="list-style-type: none"> Die Runterlaufzeit ist zu kurz. Der Betrag der dynamischen Kurzschlussbremsung ist zu groß. 	<ul style="list-style-type: none"> Erhöhen Sie die Runterlaufzeit dEC. Erhöhen Sie die Belastbarkeit (d.h. die (Wattzahl) des Widerstands der dynamischen Kurzschlussbremse, und stellen Sie den Parameter für die PBR-Kapazität $F309$ ein.
* OLt	0020	Abschaltung wegen Drehmomentüberschreitung 1	<ul style="list-style-type: none"> Der Überdrehmomentwert erreicht während des Betriebs eine Erkennungsschwelle. 	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie $F615$. Überprüfen Sie, ob ein Defekt vorliegt.
OLz	0041	Abschaltung wegen Drehmomentüberschreitung 2	<ul style="list-style-type: none"> Während des Motorbetriebs ist ein Überstrom-Kippvorgang eingetreten, oder es wurde der Drehmomentbegrenzungswert in $F452$ erreicht oder überschritten. 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Last. Erhöhen Sie den Überstrom-Kippgrenzwert oder den Drehmomentbegrenzungswert.
OH	0010	Überhitzung	<ul style="list-style-type: none"> Der Kühllüfter rotiert nicht. Die Umgebungstemperatur ist zu hoch. Die Lüftungsöffnung ist blockiert. In der Nähe des Umrichters ist ein Gerät installiert, das Wärme erzeugt. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Lüfter muss ausgetauscht werden, wenn er während des Betriebs nicht rotiert. Starten Sie den Betrieb neu durch Zurücksetzen des Umrichters, nachdem er sich weit genug abgekühlt hat. Sorgen Sie für genügend Abstände um den Umrichter herum. Ordnen Sie keine wärmeerzeugenden Geräte in der Nähe des Frequenzumrichters an.
OH2	002E	Von einem externen Gerät wurde ein Abschaltbefehl wegen thermischer Überlastung ausgegeben.	<ul style="list-style-type: none"> Ein Befehl zur thermischen Schutzabschaltung (Eingangsklemmenfunktion 45 oder 47) wurde von einer externen Steuerung ausgegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Motor hat sich überhitzt. Überprüfen Sie deshalb, ob der in den Motor fließende Strom den Nennstrom übersteigt.
E	0011	Nothalt	<ul style="list-style-type: none"> Im Automatik- oder ferngesteuerten Betrieb wird ein Anhaltebefehl über das Bedienfeld oder ein entferntes Eingabegerät eingegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Setzen Sie den Frequenzumrichter zurück. Wenn das Notaus-Signal eingegeben wurde, führen Sie den Reset-Vorgang nach dem Freigeben dieses Signals durch.
EEP1	0012	EEPROM-Störung 1	<ul style="list-style-type: none"> Fehler beim Schreiben von Daten. 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Umrichter aus und wieder ein. Lässt sich die Störung hierdurch nicht beheben, rufen Sie den Service an.
EEP2	0013	EEPROM-Störung 2	<ul style="list-style-type: none"> Die Stromversorgung wird während des tYP-Vorgangs unterbrochen, und das Schreiben von Daten wird abgebrochen. Der Fehler ist während des Schreibens verschiedener Daten aufgetreten. 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie die Stromversorgung kurzzeitig aus und wieder ein, und versuchen Sie anschließend erneut, den tYP-Vorgang auszuführen. Schreiben Sie die Daten neu in den Speicher. Tritt diese Störung häufiger auf, rufen Sie den Service an.
EEP3	0014	EEPROM-Störung 3	<ul style="list-style-type: none"> Fehler beim Lesen von Daten. 	<ul style="list-style-type: none"> Schalten Sie den Umrichter aus und wieder ein. Lässt sich die Störung hierdurch nicht beheben, rufen Sie den Service an.

* Diese Störungen können über Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Anzeige	Code	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>E r r 2</i>	0015	RAM-Fehler in der Haupteinheit	<ul style="list-style-type: none"> Das Steuerungs-RAM ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E r r 3</i>	0016	ROM-Fehler in der Haupteinheit	<ul style="list-style-type: none"> Das Steuerungs-ROM ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E r r 4</i>	0017	CPU-Störung 1	<ul style="list-style-type: none"> Die Steuerungs-CPU ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E r r 5</i>	0018	Kommunikations-Störung	<ul style="list-style-type: none"> Die Kommunikation wurde unterbrochen. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Fernbedienungsgerät, die Kabel usw.
<i>E r r 7</i>	001A	Stromerkennungs-Störung	<ul style="list-style-type: none"> Die Stromerkennungseinheit ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E r r 8</i>	001B	Optionsbaugruppen-Störung 1	<ul style="list-style-type: none"> Eine Optionsbaugruppe ist defekt (beispielsweise ein Kommunikationsgerät). 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den Anschluss der Optionskarte.
<i>E r r 9</i>	001C	Trennung der Verbindung zur Fernbedienung	<ul style="list-style-type: none"> Nachdem das RUN-Signal mit der Taste RUN der Fernbedienung aktiviert wurde, wurde die Verbindung innerhalb von 10 Sekunden oder mehr getrennt. 	<ul style="list-style-type: none"> Falls die Fernbedieneinheit getrennt wird, drücken Sie zuerst die STOP-Taste. Diese Störung wird durch die Einstellung <i>F 7 3 1 = 1</i> deaktiviert.
* <i>U C</i>	001D	Abschaltung wegen niedrigen Betriebsstroms	<ul style="list-style-type: none"> Der Ausgangsstrom ist während des Betriebs auf einen Wert gesunken, bei dem eine Niedrigstrom-Erkennung ausgelöst wird. 	<ul style="list-style-type: none"> Aktivieren Sie <i>F 5 1 0</i> (Niedrigstrom-Erkennung). Überprüfen Sie, ob eine für das System geeignete Erkennungsschwelle (<i>F 5 0 9</i>, <i>F 5 1 1</i>, <i>F 5 1 2</i>) festgelegt wurde. Wenn die Einstellung stimmt, rufen Sie den Service an.
* <i>U P 1</i>	001E	Unterspannungs-Abschaltung (Hauptstromkreis)	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsspannung (im Hauptstromkreis) ist zu niedrig. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Eingangsspannung. Aktivieren Sie <i>F 5 2 7</i> (Unterspannungs-Abschaltauswahl). Um Maßnahmen für einen kurzzeitigen Stromausfall zu treffen, setzen Sie <i>F 5 2 7 = 0</i>, und wählen Sie die Regenerativleistungs-Überbrückungssteuerung <i>F 3 0 2</i> sowie die Steuerung für den automatischen Wiederanlauf <i>F 3 0 1</i> aus.
<i>E t n</i> <i>E t n 1</i> <i>E t n 2</i> <i>E t n 3</i>	0028 0054 0055 0056	Fehler beim Autotuning	<ul style="list-style-type: none"> Die Motorparameter <i>u L u L u</i>, <i>F 4 0 5</i>, <i>F 4 1 5</i>, <i>F 4 1 7</i> sind nicht korrekt eingestellt. Es wird ein Motor verwendet, dessen Leistung zwei Klassen oder weniger unter derjenigen des Umrichters liegt. Das Ausgangskabel ist zu dünn. Der Umrichter wird zum Speisen von anderen Lasten als Dreiphasen-Asynchronmotoren verwendet. Der Motor ist nicht angeschlossen. Die Motorwelle dreht sich. Der Parameter <i>P L</i> ist auf 6 gesetzt, und ein Hochdrehzahlmotor ist angeschlossen. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Parameter in der linken Spalte anhand der Angaben auf dem Typenschild des Motors richtig ein, und führen Sie nochmals einen Auto-Abgleich durch. Setzen Sie den Parameter <i>F 4 1 5</i> auf weniger als 70% des gegenwärtigen Wertes ein, und führen Sie nochmals einen Auto-Abgleich durch. Stellen Sie die Parameter in der linken Spalte anhand der Angaben auf dem Typenschild des Motors richtig ein, und führen Sie nochmals einen Auto-Abgleich durch. Setzen Sie anschließend <i>F 4 0 0 = 1</i>, wenn eine Abschaltung ausgelöst wird. Schließen Sie den Motor an. Überprüfen Sie, ob das sekundärseitige Magnetschütz eingeschaltet ist. Führen Sie erneut einen Auto-Abgleich durch, wenn der Motor anhält. Wählen Sie einen Antrieb mit höherem Leistungsbereich. (Es wird ein Antrieb der nächsthöheren Klasse empfohlen.)

* Diese Störungen können über Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Anzeige	Code	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>E F 2</i>	0022	Abschaltung wegen Erdschluss	<ul style="list-style-type: none"> Im Ausgangskabel oder im Motor liegt ein Erdschluss vor. Überstrom im Widerstand der dynamischen Kurzschlussbremse. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie Kabel und Motor auf Erdschlüsse. Erhöhen Sie die Runterlaufzeit (dec). Stellen Sie die Versorgungsspannungskorrektur <i>F 3 0 7</i> auf <i>1</i> oder <i>3</i> ein.
* <i>S O U t</i>	002F	Aussetzer (nur bei PM-Antriebsmotoren)	<ul style="list-style-type: none"> Die Motorwelle ist blockiert. Eine Ausgangsphase ist offen. Es liegt eine Stoßbelastung vor. Verwendung der Gleichstrombremsfunktion. 	<ul style="list-style-type: none"> Entriegeln Sie die Motorwelle. Überprüfen Sie die Verbindungskabel zwischen Frequenzumrichter und Motor. Verlängern Sie die Auf- bzw. Runterlaufzeit. Schalten Sie die Aussetz-Funktion bei Verwendung der Gleichstrombremsfunktion aus, oder stellen Sie die Gleichstrombremsung auf die Servo-Verriegelungsfunktion um.
<i>P r F</i>	003B	Sicherer Halt gestört	<ul style="list-style-type: none"> Störung im Schaltkreis für sicheren Halt 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E t 4 P</i>	0029	Falscher Frequenzumrichterertyp	<ul style="list-style-type: none"> Es liegt möglicherweise ein Geräteausfall vor. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E - 1 3</i>	002D	Überdrehzahl-Störung	<ul style="list-style-type: none"> Die Eingangsspannung schwankt ungewöhnlich stark. Überdrehzahl-Störung aufgrund der Überspannungsgrenzwertüberschreitung. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Eingangsspannung. Installieren Sie ein optionales dynamisches Kurzschluss-Bremsmodul.
* <i>E - 1 8</i>	0032	Unterbrechung im Analogsignalkabel	<ul style="list-style-type: none"> Das Eingangssignal von der Klemme VIC hat den Wert der Einstellung <i>F 6 3 3</i> oder einen geringeren Wert. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das VIC-Signalkabel auf Unterbrechungen. Überprüfen Sie auch den Wert des Eingangssignals oder die Einstellung von <i>F 6 3 3</i>.
<i>E - 1 9</i>	0033	CPU-Kommunikations-Störung	<ul style="list-style-type: none"> Zwischen Steuerungs-CPU's im Gerät treten Kommunikationsstörungen auf. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E - 2 0</i>	0034	Übermäßige Drehmomenterhöhung	<ul style="list-style-type: none"> Die Parametereinstellung <i>F 4 0 2</i> für die automatische Drehmomenterhöhung ist zu hoch. Die Impedanz des Motors ist zu niedrig. 	<ul style="list-style-type: none"> Wählen Sie eine niedrigere Parametereinstellung <i>F 4 0 2</i> für die automatische Drehmomenterhöhung. Führen Sie einen Auto-Abgleich durch.
<i>E - 2 1</i>	0035	CPU-Störung 2	<ul style="list-style-type: none"> Die Steuerungs-CPU ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E - 2 3</i>	0037	Optionsbaugruppen-Störung 2	<ul style="list-style-type: none"> Ein optionales Gerät ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E - 2 6</i>	003A	CPU-Störung 3	<ul style="list-style-type: none"> Die Steuerungs-CPU ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Rufen Sie den Service an.
<i>E - 3 2</i>	0040	PTC-Störung	<ul style="list-style-type: none"> Es wurde eine PTC-Überhitzungsschutzabschaltung ausgelöst. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie den PTC (Kaltleiter) im Motor.
<i>E - 3 7</i>	0045	Störung bei Servoblockierung	<ul style="list-style-type: none"> Die Motorwelle ist im Servoblockierungsbetrieb nicht verriegelt. 	<ul style="list-style-type: none"> Reduzieren Sie die Last im Servoblockierungsbetrieb.

* Diese Störungen können über Parameter aktiviert oder deaktiviert werden.

[Alarminformationen] Diese Meldungen werden als Warnhinweise angezeigt, lösen aber keine Abschaltung aus.

Anzeige	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
\overline{OFF}	Eingangsfunktion 6/7 ST ist deaktiviert	<ul style="list-style-type: none"> Der programmierte Digitaleingang ist nicht beschaltet. 	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie den ST-CC-Stromkreis.
\overline{OFF}	Unterspannung im Hauptstromkreis	<ul style="list-style-type: none"> Die Versorgungsspannung zwischen R, S und T ist unzureichend. 	<ul style="list-style-type: none"> Messen Sie die Versorgungsspannung im Hauptstromkreis. Liegt sie beim normalen Wert, so muss der Umrichter repariert werden.
$r\overline{tr}y$	Wiederanlauf wird ausgeführt	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter führt gerade einen Wiederanlauf durch. Es ist ein kurzzeitiger Halt erfolgt. Die Motordrehzahl wird erfasst. 	<ul style="list-style-type: none"> Der Umrichter läuft automatisch wieder an. Seien Sie vorsichtig in der Nähe der Maschine, da diese plötzlich wieder anlaufen kann.
$\overline{err}1$	Frequenzeinstellpunkt-Alarm	<ul style="list-style-type: none"> Die Frequenzeinstellsignale an den Punkten 1 und 2 liegen zu dicht beieinander. 	<ul style="list-style-type: none"> Legen Sie die Frequenzeinstellsignale an den Punkten 1 und 2 weiter entfernt voneinander fest.
\overline{clr}	Löschen-Befehl akzeptabel	<ul style="list-style-type: none"> Diese Meldung wird angezeigt, wenn die STOP-Taste gedrückt wird, während eine Störung vorliegt. 	<ul style="list-style-type: none"> Drücken Sie die STOP-Taste nochmals, um die Abschaltung aufzuheben.
\overline{OFF}	Notaus-Befehl akzeptabel	<ul style="list-style-type: none"> Über das Bedienfeld wird bei automatischer oder externer Steuerung ein Notaus-Vorgang ausgelöst. 	<ul style="list-style-type: none"> Drücken Sie die STOP-Taste, um einen Nothalt auszulösen. Drücken Sie zum Abbrechen des Notaus-Vorgangs eine beliebige andere Taste.
$H//L\overline{0}$	höchste oder niedrigste, mögliche Einstellung	<ul style="list-style-type: none"> Die Grenze des Parameter-Einstellbereichs ist erreicht. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie, ob die Einstellung korrekt vorgenommen wurde.
$\overline{HEAd}End$	Anzeige der ersten/letzten Datenelemente	<ul style="list-style-type: none"> Das erste und letzte Datenelement in der Datengruppe \overline{RUH} wird angezeigt. 	<ul style="list-style-type: none"> Drücken Sie die MODE-Taste, um die Datengruppe zu verlassen.
\overline{db}	Gleichstrombremsung	<ul style="list-style-type: none"> Gleichstrombremsung läuft 	<ul style="list-style-type: none"> Diese Meldung verschwindet nach einigen zehn Sekunden, wenn kein Problem auftaucht. Hinweis)
$\overline{E}1$ $\overline{E}2$ $\overline{E}3$	Anzeige-Überlauf	<ul style="list-style-type: none"> Die Anzahl der Stellen (beispielsweise einer Frequenz) beträgt mehr als 4. (Die oberen Stellen haben Vorrang.) 	<ul style="list-style-type: none"> Verringern Sie die Frequenz-Anzeigeervielfachung $\overline{F}7\overline{0}2$.
\overline{STOP}	Funktion "Sperrung des Runterlaufs bei kurzzeitigem Stromausfall" aktiviert.	<ul style="list-style-type: none"> Die über $\overline{F}3\overline{0}2$ eingestellte Funktion "Sperrung der Betriebsunterbrechung durch Runterlauf" (Regenerativenergie-Überbrückungsbetrieb bei kurzzeitigem Stromausfall) ist aktiviert. 	<ul style="list-style-type: none"> Um den Vorgang neu zu starten, setzen Sie den Umrichter zurück, oder geben Sie erneut ein Bediensignal ein.
\overline{LSTOP}	Automatischer Stopp bei anhaltendem Betrieb an der unteren Grenzfrequenz	<ul style="list-style-type: none"> Die mit $\overline{F}255$ ausgewählte automatische Stop-Funktion wurde aktiviert. 	<ul style="list-style-type: none"> Diese Funktion wird beendet, wenn die Referenzfrequenz den unteren Grenzwert (LL) + 0,2 Hz erreicht oder ein Befehl zum Stoppen gegeben wird.
$\overline{in}it$	Parameter werden initialisiert	<ul style="list-style-type: none"> Die Parameter werden initialisiert, d.h. auf ihre Standardwerte eingestellt. 	<ul style="list-style-type: none"> Normalerweise verschwindet diese Meldung nach kurzer Zeit (einige Sekunden bis einige zehn Sekunden).
$\overline{R-0}1$	Punkteinstellungs-Alarm 1	<ul style="list-style-type: none"> Bei $\overline{P}17$ liegt bei mindestens zwei der Parameter ωL, $\overline{F}190$, $\overline{F}192$, $\overline{F}194$, $\overline{F}196$ oder $\overline{F}198$ dieselbe Einstellung vor (außer 0,0 Hz). 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die Punkte auf unterschiedliche Werte ein.
$\overline{R-0}2$	Punkteinstellungs-Alarm 2	<ul style="list-style-type: none"> Bei $\overline{P}17$ ist die Steigung von $\overline{V/f}$ zu groß. 	<ul style="list-style-type: none"> Stellen Sie die $\overline{V/f}$-Steigung flacher ein.
$\overline{R-0}5$	Ausgangsfrequenz, oberer Grenzwert	<ul style="list-style-type: none"> Es wurde versucht, mit einer Frequenz zu arbeiten, die mehr als das Zehnfache der Basisfrequenz (ωL oder $\overline{F}170$) beträgt. 	<ul style="list-style-type: none"> Arbeiten Sie mit einer Frequenz, die nicht größer ist als das Zehnfache der Basisfrequenz.
$\overline{R-1}7$	Störung der Bedienfeldtasten	<ul style="list-style-type: none"> Die RUN- oder STOP-Taste wird für mehr als 20 Sekunden gedrückt gehalten. Die RUN- oder STOP-Taste ist defekt. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie das Bedienfeld.
$\overline{R-2}8$	Alarm "Klemme S3"	<ul style="list-style-type: none"> Die Stellung des Schiebeschalters SW2 und die Einstellung des Parameters $\overline{F}147$ stimmen nicht überein. 	<ul style="list-style-type: none"> Bringen Sie die Einstellungen von SW2 und $\overline{F}147$ in Übereinstimmung. Schalten Sie die Stromversorgung aus und wieder ein, nachdem Sie diese Einstellungen vorgenommen haben.
$\overline{R}Ln$	Automatischer Abgleich	<ul style="list-style-type: none"> Auto-Abgleich wird ausgeführt 	<ul style="list-style-type: none"> Normalerweise verschwindet diese Meldung nach einigen Sekunden.

Anmerkung) Wenn die Gleichstrombremsung (DB-Funktion) über die Digital-Eingangsfunktion 22/23 ausgeführt wird, erscheint die Meldung "□□" nur solange die Funktion aktiv ist (Digitaleingang ist geschaltet).

(Fortsetzung nächste Seite)

(Fortsetzung)

Anzeige	Problem	Mögliche Ursachen	Abhilfemaßnahmen
<i>R L 0 5</i>	Unterbrechung im Analogsignalkabel	<ul style="list-style-type: none"> Das über VIC eingegebene Signaleingabe liegt unter der mit <i>F 6 3 3</i> festgelegten Analogsignal-Erkennungsschwelle, und der Einstellwert von <i>F 6 4 4</i> beträgt 1 oder mehr. 	<ul style="list-style-type: none"> Überprüfen Sie die Kabel auf Unterbrechungen. Überprüfen Sie auch die Einstellung des Eingangssignals oder die Einstellwerte von <i>F 6 3 3</i> und <i>F 6 4 4</i>.
<i>F 1 r E</i>	Erzwungener Betrieb	<ul style="list-style-type: none"> "<i>F 1 r E</i>" und die Betriebsfrequenz werden im Betrieb mit Drehzahl-Zwangssteuerung angezeigt. 	<ul style="list-style-type: none"> Normerweise verschwindet dieser Alarm nach Beendigung des Betriebs mit Drehzahl-Zwangssteuerung.
<i>P r R</i>	STO-Signal AUS	<ul style="list-style-type: none"> Klemme STO im Leerlauf. 	<ul style="list-style-type: none"> Schließen Sie den Kreis STO und + SU.
<i>P R 5 5 / F R 1 L</i>	Ergebnis der Passwortüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> Nach der Passworteinstellung (<i>F 7 3 8</i>) wurde das Passwort in <i>F 7 3 3</i> (Passwortüberprüfung) eingegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> Bei korrektem Passwort wird <i>P R 5 5</i> angezeigt; bei nicht korrektem Passwort erscheint die Meldung <i>F R 1 L</i>.
<i>E R 5 4 / 5 t d</i>	Umschaltung der Anzeige zwischen EASY-Modus und Standardmodus	<ul style="list-style-type: none"> In der Standardanzeige wurde die EASY-Taste gedrückt. 	<ul style="list-style-type: none"> Wenn <i>E R 5 4</i> angezeigt wird, ist der Einstellmodus der EASY-Modus. Wenn <i>5 t d</i> angezeigt wird, ist der Einstellmodus der Standardmodus.
<i>5 E t</i>	Erforderliche Eingabe der Regionaleinstellung	<ul style="list-style-type: none"> Prüfung, ob der Regionaleinstellungs-Parameter <i>5 E t</i> auf <i>0</i> eingestellt war. 	<ul style="list-style-type: none"> Nehmen Sie mit dem Einstellrad eine Regionaleinstellung vor. Siehe Abschnitt 3.1.
<i>n E r r</i>	Keine weitere Störung	<ul style="list-style-type: none"> Nach Löschen der früheren Störungen wurde keine weitere Störung mehr registriert. 	<ul style="list-style-type: none"> Normalbetrieb.
<i>n - - -</i>	Keine detaillierten Informationen zur früheren Störung	<ul style="list-style-type: none"> Die detaillierten Informationen zur früheren Störung werden gelesen, indem die Mitte des Einstellrads gedrückt wird, während <i>n E r r</i> und die Nummer im Wechsel blinken. 	<ul style="list-style-type: none"> Normalbetrieb. Zum Zurückkehren MODE-Taste drücken.

Voralarme in der Standardanzeige

Anzeige	Problem	möglicherweise folgende Störung
<i>L</i>	Überstromalarm	<i>0 L</i> (Überstrom)
<i>P</i>	Überspannungsalarm	<i>0 P</i> (Überspannung)
<i>L</i>	Überlastungsalarm	<i>0 L 1</i> und <i>0 L 2</i> (Überlastung)
<i>H</i>	Überhitzungsalarm	<i>0 H</i> (Überhitzung)
<i>t</i>	Kommunikationsalarm	<i>E r r 5</i> (Kommunikationsstörung)

Treten zwei oder mehr Probleme gleichzeitig auf, werden die Alarmer blinkend angezeigt:

L P, P L, L P L

 Die blinkenden Alarmer *L, P, L, H* und *t* werden in dieser Reihenfolge von links nach rechts angezeigt.

13.2 Fortsetzen des Betriebs nach einer Störung

Setzen Sie einen Umrichter, der wegen einer Betriebsstörung abgeschaltet wurde, erst nach Beseitigen der Abschaltursache zurück. Wenn Sie den Umrichter, zurücksetzen, ohne das Problem beseitigt zu haben, wird erneut eine Abschaltung ausgelöst.

Der Umrichterbetrieb kann nach einer Schutzabschaltung durch einen der folgenden Vorgänge wiederhergestellt werden:

- (1) Ausschalten der Betriebsspannung (lassen Sie den Umrichter ausgeschaltet, bis die LED erloschen ist).
Anmerkung) Einzelheiten siehe Auswahlmöglichkeiten zur Umrichter-Störungsquittierung durch Ausschalten ($F \bar{S} \bar{U} \bar{Z}$).
- (2) Anlegen eines externen Signals (Schalten von RES mit P24 im Steuerungs-Klemmenblock → Öffnen): Die Reset-Funktion muss dem Digitaleingang zugewiesen sein (Parameterwert 8 oder 9).
- (3) Eingabe über die Bedienfeldtastatur
- (4) Eingabe eines Resets per Datenkommunikation (Einzelheiten siehe Kommunikationshandbuch)

Führen Sie zum Zurücksetzen des Umrichters durch Bedienfeldeingaben die folgenden Schritte aus:

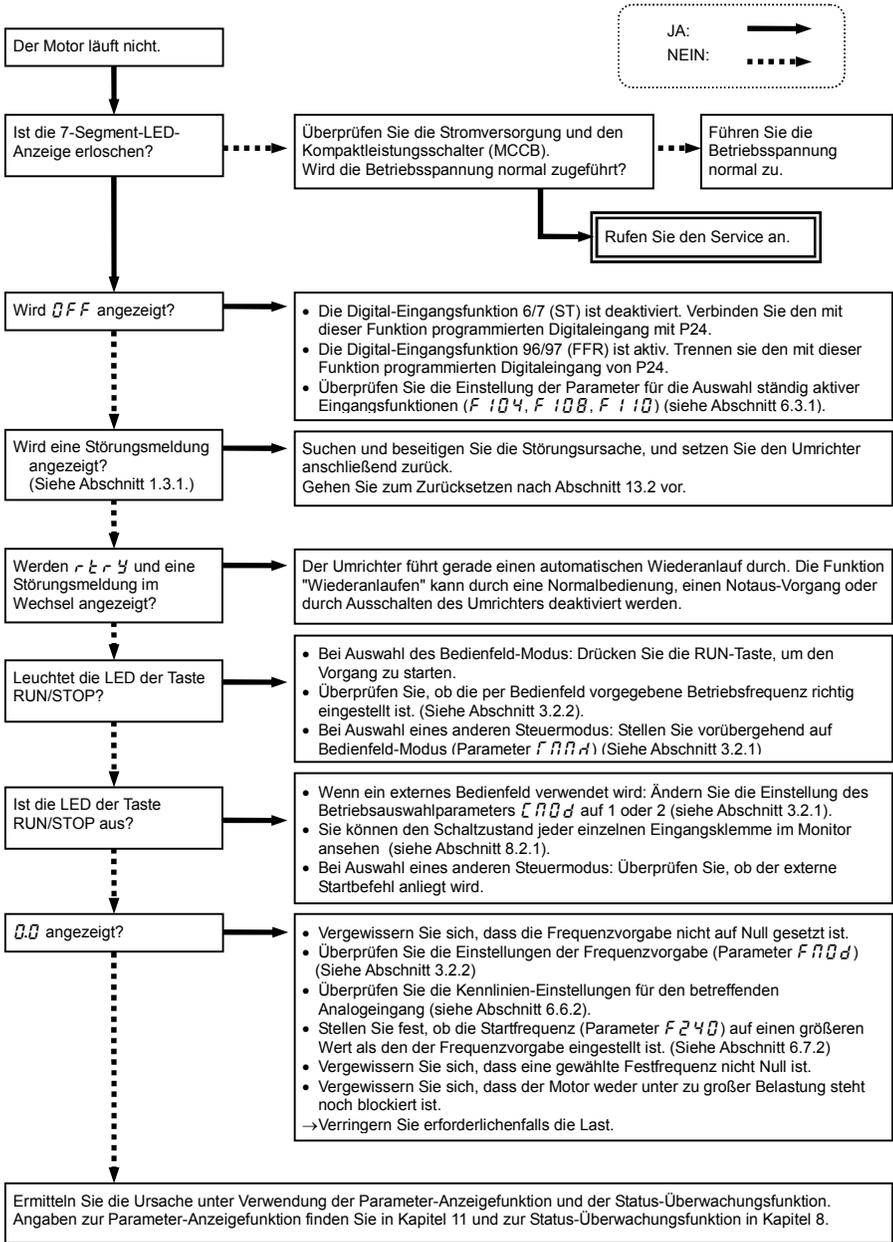
1. Drücken Sie die STOP-Taste, und vergewissern Sie sich, dass $\bar{L} \bar{L} r$ angezeigt wird.
 2. Bei erneutem Drücken der STOP-Taste wird der Umrichter zurückgesetzt, wenn die Ursache für die Abschaltung bereits beseitigt wurde.
- ☆ Wenn eine Überlastungsfunktion [$\bar{U} \bar{L} \bar{I}$: Umrichter-Überlastung, $\bar{U} \bar{L} \bar{Z}$: Motor-Überlastung, $\bar{U} \bar{L} r$: Überlastung des Bremswiderstands] aktiv ist, kann der Umrichter erst dann durch Eingeben eines Reset-Signals von einem externen Gerät oder durch eine Bedienfeldeingabe zurückgesetzt werden, wenn die virtuelle Abkühlzeit abgelaufen ist.
- Virtuelle Abkühlzeit ... $\bar{U} \bar{L} \bar{I}$: Etwa 30 Sekunden nach einer Abschaltung
 $\bar{U} \bar{L} \bar{Z}$: Etwa 120 Sekunden nach einer Abschaltung
 $\bar{U} \bar{L} r$: Etwa 20 Sekunden nach einer Abschaltung
- ☆ Bei einer Abschaltung wegen Überhitzung ($\bar{U} \bar{H}$) überprüft der Umrichter weiterhin die Temperatur. Warten Sie, bis die Temperatur im Umrichter weit genug gesunken ist, bevor Sie das Gerät zurücksetzen.
- ☆ Der Umrichter kann nicht zurückgesetzt werden, so lange das Notaus-Signal über die Klemme eingegeben wird.
- ☆ Der Umrichter kann nicht zurückgesetzt werden, so lange der Voralarm besteht.

[Vorsicht]

Beim Ausschalten und Wiedereinschalten des Umrichters wird das Gerät sofort zurückgesetzt. Diese Art des Zurücksetzens können Sie anwenden, wenn der Umrichter augenblicklich zurückgesetzt werden muss. Beachten Sie aber, dass das System oder der Motor durch diesen Vorgang beschädigt werden kann, wenn er häufiger wiederholt wird.

13.3 Wenn der Motor nicht läuft, aber keine Störungsmeldung vorliegt

Sollte der Motor nicht laufen, obwohl keine Störungsmeldung angezeigt wird, führen Sie die nachstehenden Schritte aus, um die Ursache zu ermitteln.



13.4 So ermitteln Sie die Ursachen weiterer Probleme

Die folgende Tabelle enthält eine Liste mit anderen Problemen sowie ihren möglichen Ursachen und Abhilfemöglichkeiten.

Probleme	Ursachen und Abhilfemöglichkeiten
Der Motor dreht in die falschen Richtung.	<ul style="list-style-type: none"> • Vertauschen Sie die Phasen der Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3. • Vertauschen Sie die Vorwärts-/Rückwärtslauf-Signalklemmen des externen Eingabegeräts (siehe Abschnitt 7.2.1). • Ändern Sie bei Bedienung per Bedienfeld die Einstellung des Parameters $F r$.
Der Motor läuft, ändert aber seine Drehzahl nicht auf normale Weise.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Last ist zu groß. Verringern Sie die Last. • Die Funktion zur Frequenzabsenkung bei Überlastung ist aktiviert. Deaktivieren Sie diese Funktion (siehe Abschnitt 3.5). • Die Maximalfrequenz $F H$ und die obere Grenzfrequenz $U L$ sind zu niedrig eingestellt. Erhöhen Sie die Maximalfrequenz $F H$ und die obere Grenzfrequenz $U L$. • Das Frequenzvorgabe-Signal ist zu schwach. Überprüfen Sie den Signal-Einstellwert, den Stromkreis, die Kabel usw. • Überprüfen Sie die Einstellcharakteristik (Einstellungen der Punkte 1 und 2) der Frequenzvorgabe-Signalparameter (siehe Abschnitt 6.6.2). • Wenn der Motor mit niedriger Drehzahl läuft, vergewissern Sie sich, ob die Soft-Stall-Funktion aktiv ist, weil der Betrag der Drehmomenterhöhung zu groß ist. Justieren Sie den Wert für die Drehmomentanhebung ($u b$) und die Hochlaufzeit ($R L L$) (siehe Abschnitte 5.13 und 5.4).
Der Motor beschleunigt bzw. verzögert nicht ruckfrei.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Hochlaufzeit ($R L L$) oder die Runterlaufzeit ($d E L$) ist auf zu kurze Werte eingestellt. Erhöhen Sie die Hochlaufzeit ($R L L$) oder die Runterlaufzeit ($d E L$).
Die Stromaufnahme des Motors ist zu hoch.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Last ist zu groß. Verringern Sie die Last. • Wenn der Motor mit geringer Drehzahl läuft, überprüfen Sie, ob die Drehmomentanhebung zu hoch eingestellt ist (siehe Abschnitt 5.13).
Die Motordrehzahl ist höher oder niedriger als vorgegeben.	<ul style="list-style-type: none"> • Der Motor hat eine höhere Nennspannung als der Frequenzumrichter. Schließen Sie den Motor in Dreiecks-Schaltung an oder verwenden Sie einen anderen Motor. • Die Ausgangsspannung ist zu niedrig. Überprüfen Sie die Einstellung der Spannung bei Eckfrequenz (Parameters ($u L u$)). (Siehe Abschnitt 5.11.) Ersetzen Sie das Kabel durch ein Kabel mit größerem Querschnitt. • Das Getriebe-Untersetzungsverhältnis oder andere Kenngrößen sind nicht richtig eingestellt. Ändern Sie die Untersetzung und ggf. weitere Kenngrößen. • Die Ausgangsfrequenz ist nicht richtig eingestellt. Überprüfen Sie den Ausgangsfrequenzbereich. • Justieren Sie die Eckfrequenz (siehe Abschnitt 5.11).
Die Motordrehzahl schwankt während des Betriebs.	<ul style="list-style-type: none"> • Die Last ist zu groß oder zu klein. Verringern Sie Lastschwankung. • Der verwendete Umrichter oder Motor hat nicht die nötige Nennleistung zum Antreiben der Last. Verwenden Sie einen ausreichend leistungsstarken Umrichter bzw. Motor. • Überprüfen Sie, ob die Frequenzvorgabe verändert wurde. • Wenn der Parameter für die Art der Motorregelung $P L$ auf 3 eingestellt ist, überprüfen Sie die Vektorregelungs-Einstellungen, die Motordaten, die Betriebsbedingungen usw. (siehe Abschnitt 5.12).
Parametereinstellungen können nicht geändert werden.	<ul style="list-style-type: none"> • Ändern Sie die Einstellung des Parameters für die Sperrung der Parametereinstellungs-Auswahl ($F 7 0 0$) auf 0 (freigegeben), falls dieser Parameter auf 1 bis 4 (gesperrt) eingestellt ist. • Stellen Sie den Überprüfungscode auf $F 7 3 9$ ein, wenn das Passwort über die Passworteinstellung $F 7 3 8$ eingegeben wurde (siehe Abschnitt 6.29.1). • Schalten Sie den Digital Eingang ab, der mit einer der Funktionen 200 bis 203 programmiert wurde (Editieren/Lesen von Parametern gesperrt) zugewiesen ist. • Aus Sicherheitsgründen können einige Parameter nicht umprogrammiert werden, so lange der Umrichter läuft (siehe Abschnitt 4.2).

Lösen von Problemen im Zusammenhang mit Parametereinstellungen

Wenn Sie Parameter vergessen, die verändert wurden	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können nach allen veränderten Parametern suchen und deren Einstellungen ändern. * Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.1.
Wenn Sie das Gerät in den Auslieferungszustand zurücksetzen wollen	<ul style="list-style-type: none"> • Sie können allen Parameter auf Werkseinstellungen zurück setzen. * Einzelheiten siehe Abschnitt 4.3.2.

14. Inspektion und Wartung

 Warnung	
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Das Gerät muss täglich inspiziert werden. Werden Inspektion und Wartung des Geräts nicht ordnungsgemäß durchgeführt, bleiben Fehler und Fehlfunktionen möglicherweise unentdeckt, was Unfälle zur Folge haben kann. • Führen Sie vor der Inspektion die folgenden Schritte durch. <ol style="list-style-type: none"> (1) Schalten Sie die gesamte Eingangsspannung zum Umrichter aus. (2) Warten Sie mindestens 15 Minuten, und vergewissern Sie sich anschließend, dass die Ladungs-LED erloschen ist. (3) Kontrollieren Sie mit einem Prüfinstrument, das Gleichspannungen (400/800 VDC oder mehr) messen kann, dass die Spannung zu den Gleichspannungs-Hauptstromkreisen (über PA und PC) nicht mehr als 45 V beträgt. Wenn eine Inspektion ohne vorherige Durchführung dieser Schritte vorgenommen wird, besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.

Inspizieren Sie den Umrichter regelmäßig, um Betriebsstörungen zu vermeiden, zu denen es aufgrund von Einflüssen der Betriebsumgebung wie z.B. Temperatur, Feuchtigkeit, Staub und Vibrationen oder aufgrund einer alterungsbedingten Verschlechterung der Eigenschaften der Gerätekomponenten kommen kann.

14.1 Planmäßige Inspektion

Da elektronische Bauelemente wärmeempfindlich sind, installieren Sie den Umrichter an einem kühlen, gut belüfteten und staubfreien Einbaort. Dies ist eine wesentliche Voraussetzung, um die Betriebslebensdauer zu erhöhen.

Der Zweck der regelmäßigen Inspektionen besteht darin, die richtige Betriebsbedingungen aufrechtzuerhalten und durch Vergleichen der aktuellen Betriebsdaten mit früher registrierten Daten jegliche Anzeichen für Störungen oder Fehlfunktionen aufzuspüren.

Inspektionsgegenstand	Inspektionsvorgang			Beurteilungskriterien
	Inspektionselement	Inspektionszyklus	Inspektionsverfahren	
1. Innenraum-Betriebsumgebung	1) Staub, Temperatur und Gase 2) Wasser- oder andere Flüssigkeitstropfen 3) Raumtemperatur	Gelegentlich Gelegentlich Gelegentlich	1) Inaugenscheinahme, Prüfung mit einem Thermometer, Geruchsprüfung 2) Inaugenscheinahme 3) Prüfung mit einem Thermometer	1) Verbessern Sie die Betriebsumgebung, falls sich diese als ungünstig erweist. 2) Stellen Sie fest, ob Spuren von Kondenswasser vorhanden sind. 3) Max. Temperatur: 60°C
2. Baugruppen und Komponenten	1) Vibrationen und Lärm	Gelegentlich	Taktile Überprüfung des Schaltschranks	Sollten Sie etwas Ungewöhnliches feststellen, öffnen Sie die Tür, und überprüfen Sie den Transformator, die Drosselspulen, die Schütze, Relais, den Kühllüfter usw. im Inneren des Schaltschranks. Unterbrechen Sie erforderlichenfalls den Betrieb.
3. Betriebsdaten (Ausgangsseite)	1) Laststrom 2) Spannung (*) 3) Temperatur	Gelegentlich Gelegentlich Gelegentlich	AC-Dreheisenampèremeter AC-Gleichrichterspannungsmesser Thermometer	Die Daten müssen innerhalb der Nennwerte für den Strom, die Spannung und die Temperatur liegen. Es darf keine nennenswerte Abweichung von den im Normalzustand erfassten Daten vorliegen.

*) Die gemessene Spannung kann Voltmeter zu Voltmeter geringfügig variieren. Erfassen Sie bei Spannungsmessungen stets die Ablesewerte desselben Spannungsprüfers oder Voltmeters.

■ Prüfpunkte

1. Ungewöhnliche Feststellungen in der Installationsumgebung
2. Ungewöhnliche Feststellungen im Kühlsystem
3. Ungewöhnliche Vibrationen oder Geräusche
4. Überhitzung oder Verfärbung
5. Ungewöhnlicher Geruch
6. Ungewöhnliche Vibrationen, Geräusche oder Überhitzung des Motors
7. Anhaftungen oder Ansammlungen von Fremdstoffen (leitfähigen Substanzen)

■ Vorsichtshinweise zum Reinigen

Wenn der Umrichter gereinigt werden muss, wischen Sie Schmutz lediglich von seiner Oberfläche mit einem weichen Lappen ab, aber versuchen Sie nicht, Schmutz oder Flecken von einem anderen Teil des Umrichters zu entfernen. Sollten sich Flecken hartnäckig halten, können Sie diese entfernen, indem Sie sie behutsam mit einem Lappen abwischen, der mit Neutralreiniger oder Ethanol getränkt ist.

Verwenden Sie niemals eine der in der nachstehenden Tabelle aufgelisteten Chemikalien. Bei Verwendung eines dieser Stoffe können die Beschichtungen von Formteilen (z.B. Kunststoffabdeckungen und Baugruppen) des Umrichters beschädigt oder abgelöst werden.

Aceton	Ethylenchlorid	Tetrachlorethan
Benzen	Ethylacetat	Trichlorethylen
Chloroform	Glycerin	Xylen

14.2 Regelmäßige Inspektion

Führen Sie je nach den herrschenden Betriebsbedingungen eine regelmäßige Inspektion in Abständen von 3 oder 6 Monaten durch.

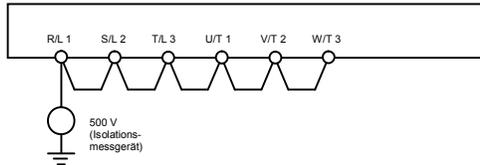
 Warnung	
 Vorgeschriebene Maßnahme	<ul style="list-style-type: none"> • Führen Sie vor der Inspektion die folgenden Schritte durch. <ol style="list-style-type: none"> (1) Schalten Sie die gesamte Eingangsspannung zum Umrichter aus. (2) Warten Sie mindestens 15 Minuten, und vergewissern Sie sich anschließend, dass die Ladungs-LED erloschen ist. (3) Kontrollieren Sie mit einem Prüfinstrument, das Gleichspannungen (400/800 VDC oder mehr) messen kann, dass die Spannung zu den Gleichspannungs-Hauptstromkreisen (über PA und PC) nicht mehr als 45 V beträgt. Wenn eine Inspektion ohne vorherige Durchführung dieser Schritte vorgenommen wird, besteht die Gefahr von elektrischen Schlägen.
 Verboten	<ul style="list-style-type: none"> • Tauschen Sie niemals irgendein Bauteil aus. Dies könnte elektrische Schläge, Brände und Verletzungen zur Folge haben. Wenn Bauteile ausgetauscht werden müssen, wenden Sie sich an Ihre örtliche Vertriebsniederlassung.

■ Prüfpunkte

1. Vergewissern Sie sich, dass alle Schraubklemmen fest angezogen sind. Sollte eine Schraube locker sitzen, ziehen Sie sie mit einem Schraubendreher fest.
2. Vergewissern Sie sich, dass alle Stemmverbindungsklemmen fest sitzen. Vergewissern Sie sich durch Sichtkontrolle, dass sich in ihrer Umgebung keine Anzeichen für eine Überhitzung befinden.
3. Überprüfen Sie alle Kabel und Leitungen auf Schäden. Nehmen Sie diese Überprüfung durch Sichtkontrolle vor.
4. Entfernen Sie alle Schmutz- und Staubrückstände. Verwenden Sie dazu einen Staubsauger. Reinigen Sie dabei auch die Lüftungsöffnungen und Leiterplatten. Halten Sie diese Komponenten stets sauber, um mögliche Störfälle durch Schmutz oder Staub zu vermeiden.
5. Erhält der Umrichter über einen längeren Zeitraum keine Versorgungsspannung, verschlechtern sich die Eigenschaften des eingebauten Hochkapazitäts-Elektrolytkondensators.
Wenn der Umrichter für längere Zeit nicht benutzt wird, schließen Sie ihn einmal alle zwei Jahre für jeweils mindestens 5 Stunden an die Versorgungsspannung an, damit die Leistungsfähigkeit des Hochkapazitäts-Elektrolytkondensators wiederhergestellt wird. Überprüfen Sie bei dieser Gelegenheit auch die Funktion des Umrichters. Es empfiehlt sich, bei diesem Vorgang den Umrichter nicht direkt an das Stromnetz anzuschließen, sondern die Versorgungsspannung allmählich - beispielsweise über einen Stelltransformator - zu erhöhen.

6. Falls nötig, nehmen Sie lediglich am Hauptstromkreis-Klemmenblock eine Isolationsprüfung unter Verwendung eines 500-V-Isolationsprüfers vor. Führen Sie niemals eine Isolationsprüfung an anderen Steuerungsklemmen als den Klemmen auf der Leiterplatte oder an Steuerungsklemmen durch. Wenn Sie das Isolationsvermögen des Motors prüfen, trennen Sie ihn vorher vom Umrichter ab, indem Sie die Kabel von den Umrichter-Ausgangsklemmen U/T1, V/T2 und W/T3 lösen. Wenn Sie eine Isolationsprüfung an anderen Peripherie-Schaltkreisen als dem Motorschaltkreis durchführen, trennen Sie alle Kabel vom Umrichter ab, so dass während der Prüfung keine Spannung am Umrichter anliegt.

(Anmerkung) Trennen Sie vor einer Isolationsprüfung stets alle Kabel vom Hauptstromkreis-Klemmenblock, und prüfen Sie den Umrichter getrennt von anderen Geräten.



7. Nehmen Sie niemals eine Druckprüfung am Umrichter vor. Eine Druckprüfung kann die Komponenten des Geräts beschädigen.
8. Spannungs- und Temperaturprüfung

Empfohlenes Voltmeter : Eingangsseite ... Dreheisen-Voltmeter (⚡)

Ausgangsseite ... Gleichrichter-Voltmeter (▶)

Sehr hilfreich für das Erkennen eines Defekts ist es, wenn Sie stets die Umgebungstemperatur vor, während und nach der Prüfung messen und protokollieren.

■ Austausch von Verschleißteilen

Der Umrichter besteht aus einer Vielzahl von elektronischen Bauelementen, zu denen auch Halbleiterbauelemente gehören.

Bei den nachstehend angegebenen Bauteilen kommt es im Laufe der Zeit aufgrund ihres Aufbaus oder ihrer physikalischen Eigenschaften zu Einbußen bei der Leistungsfähigkeit. Die Verwendung von gealterten oder abgenutzten Bauteilen führt zu einer Verschlechterung der Leistungen des Umrichters oder sogar zu seinem Totalausfall. Damit es gar nicht erst zu derartigen Problemen kommt, sollte der Umrichter regelmäßig überprüft werden.

Anmerkung) Allgemein hängt die Lebensdauer eines Bauteils von der Umgebungstemperatur und den Einsatzbedingungen ab. Die nachstehend aufgelisteten Lebensdauerangaben beziehen sich auf Bauteile, die unter normalen Umgebungsbedingungen eingesetzt werden.

1) Kühllüfter

Der Lüfter zu Kühlen der wärmeerzeugenden Bauteile hat eine Betriebslebensdauer von etwa zehn Jahren. Ansonsten muss er ausgetauscht werden, wenn er ungewöhnliche Geräusche oder Vibrationen entwickelt.

2) Glättungskondensator

Der Aluminium-Elektrolytkondensator, der im Gleichspannungsabschnitt des Hauptstromkreises zur Spannungsglättung eingesetzt wird, verliert im Laufe der Zeit durch Welligkeitsströme und andere Einflüsse an Leistungsfähigkeit. Dieser Kondensator muss nach einer Betriebszeit von ca. 10 Jahren unter Normalbedingungen ausgetauscht werden. Da der Glättungskondensator auf einer Leiterplatte montiert ist, muss er zusammen mit dieser Leiterplatte ausgetauscht werden.

<Kriterien für die Kontrolle des Erscheinungsbildes>

- Kein Austreten von Flüssigkeit
- Sicherheitsventil in gedrückter Position
- Messung der elektrostatischen Kapazität und des Isolationswiderstands

Anmerkung: Die Überprüfung der Standzeitalarmfunktion ist nützlich für die ungefähre Abschätzung der Zeit bis zum Ersetzen eines Bauteils.

Zu Ihrer eigenen Sicherheit sollten Sie niemals Bauteile selbst austauschen. (Es besteht die Möglichkeit, ein Wartungsalarm-Ausgangssignal zu verwenden.)

■ Standard-Ersatzzyklen der wichtigsten Bauteile

In der nachstehenden Tabelle sind Bauteil-Ersatzzyklen aufgelistet, die als Richtwerte zu verstehen sind und unter der Annahme abgeschätzt wurden, dass der Umrichter in einer normalen Einsatzumgebung und unter Normalbedingungen (Umgebungstemperatur, Lüftungsbedingungen und Dauer der anliegenden Versorgungsspannung) betrieben wird. Der jeweilige Ersatzzyklus eines Bauteils ist nicht identisch mit seiner Betriebslebensdauer, sondern gleich der Anzahl der Jahre, in deren Verlauf sich die Ausfallrate des Bauteils nicht wesentlich erhöht.

Machen Sie außerdem Gebrauch von der Standzeitalarmfunktion.

Bauteilbezeichnung	Standard-Ersatzzyklus Anmerkung 1:	Art der Ersetzung, Sonstiges
Kühllüfter	10 Jahre	Austausch gegen ein Neuteil (nach der Inspektion festzulegen)
Aluminium-Glättungs-Elektrolytkondensator im Hauptstromkreis	10 Jahre Anmerkung 2	Austausch gegen ein Neuteil (nach der Inspektion festzulegen)
Relais	-	Ob ein Austausch erforderlich ist oder nicht, hängt von den Prüfergebnissen ab
Aluminium-Elektrolytkondensator, montiert auf Leiterplatte	10 Jahre Anmerkung 2	Austausch gegen eine neue Leiterplatte (nach der Inspektion festzulegen)

- Anmerkung 1: Der Ersatzzyklus wurde unter der Annahme berechnet, dass die mittlere Umgebungstemperatur über einen Zeitraum von einem Jahr 40°C beträgt. Die Betriebsumgebung muss frei von korrosiven Gasen, Ölnebel und Staub sein.
- Anmerkung 2: Die Angaben gelten für den Fall, dass der Umrichter-Ausgangsstrom 80% des Umrichter-Nennstroms beträgt.
- Anmerkung 3: Die Lebensdauer von Bauteilen variiert stark in Abhängigkeit von der Betriebsumgebung.

14.3 Anruf beim Service

Informationen zum Servicenetzwerk von Toshiba finden Sie auf der hinteren Einbandseite dieses Betriebshandbuchs. Sollten Defekte auftreten, setzen Sie sich bitte über Ihren Toshiba-Händler mit der zuständigen Toshiba-Serviceabteilung in Verbindung.

Wenn Sie den Service anrufen, teilen Sie uns bitte die Angaben auf dem Kenndatenetikett mit, das Sie auf der rechten Seite des Umrichtergehäuses finden. Geben sie zusätzlich zu den Störungsdetails an, ob optionale Geräte vorhanden sind oder nicht.

14.4 Lagerung des Umrichters

Treffen Sie die nachstehenden Vorkehrungen, wenn Sie den Umrichter kurzzeitig oder über längere Zeit einlagern.

- Lagern Sie den Umrichter an einem gut belüfteten Platz, an dem er weder Hitze noch Dämpfen ausgesetzt ist und nicht mit Staub oder Metallpulver in Berührung kommt.
- Erhält der Umrichter über einen längeren Zeitraum keine Versorgungsspannung, verschlechtern sich die Eigenschaften des eingebauten Hochkapazitäts-Elektrolytkondensators.

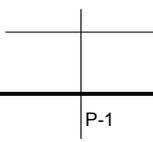
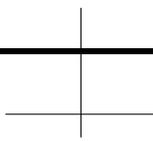
Wenn der Umrichter für längere Zeit nicht benutzt wird, schließen Sie ihn einmal alle zwei Jahre für jeweils mindestens 5 Stunden an die Versorgungsspannung an, damit die Leistungsfähigkeit des Hochkapazitäts-Elektrolytkondensators wiederhergestellt wird. Überprüfen Sie bei dieser Gelegenheit auch die Funktion des Umrichters. Es empfiehlt sich, bei diesem Vorgang den Umrichter nicht direkt an das Stromnetz anzuschließen, sondern die Versorgungsspannung allmählich - beispielsweise über einen Stelltransformator - zu erhöhen.

15. Garantie



Jedes nachweislich defekte Teil des Frequenzumrichters wird unter folgenden Voraussetzungen kostenlos repariert und justiert:

1. Diese Garantie gilt nur für die Umrichter-Haupteinheit.
2. Jedes Umrichterbauteil, das innerhalb von 12 Monaten nach Auslieferung unter normalen Einsatzbedingungen ausfällt oder schadhaft wird, wird kostenlos repariert.
3. Für folgende Arten von Fehlfunktionen oder Schäden gehen die Reparaturkosten auch innerhalb der Garantiefrist zu Lasten des Kunden:
 - Fehlfunktionen oder Schäden, die durch unsachgemäße oder falsche Verwendung oder Handhabung oder durch unbefugt vorgenommene Reparaturen oder Modifikationen am Frequenzumrichter verursacht wurden.
 - Fehlfunktionen oder Schäden, die durch Herunterfallen des Umrichters oder einen Unfall während des Transports nach dem Kauf verursacht wurden.
 - Fehlfunktionen oder Schäden, die durch eine falsche Spannungsversorgung oder durch Überspannung, Feuer, Salzwasser oder -wind, korrosive Gase, Erdbeben, Stürme oder Überschwemmungen, Blitzschlag, oder andere Naturkatastrophen verursacht wurden.
 - Fehlfunktionen oder Schäden, die durch eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Frequenzumrichters verursacht wurden.
4. Alle Aufwendungen, die Toshiba für Dienstleistungen vor Ort entstehen, sind dem Kunden in Rechnung zu stellen, sofern nicht zuvor zwischen dem Kunden und Toshiba ein Wartungsvertrag unterzeichnet wurde, wobei in diesem Fall der Wartungsvertrag Vorrang vor dieser Garantie hat.



16. Entsorgung des Frequenzumrichters



Achtung!



Vorgeschieb
ene
Maßnahme

- Lassen Sie eine Entsorgung des Umrichters durch einen Spezialisten für die Entsorgung von gewerblichem Abfall durchführen(*). Wenn Sie den Frequenzumrichter selbst entsorgen, kann dies zur Explosion von Kondensatoren oder zur Freisetzung von schädlichen Gasen und somit zu Personenschäden führen.

(* Personen, die auf die Verarbeitung von Abfällen spezialisiert sind ("Industrieabfall-Sammler und -Transporteure" oder "Industrieabfall-Entsorger"). Werden Abholung, Transport und Entsorgung von Industriemüll von einer Person durchgeführt, die hierfür keine Lizenz besitzt, kann dies als Verstoß gegen Gesetze geahndet werden (Gesetze über die Reinigung und Verarbeitung von Abfallstoffen).

Entsorgen Sie einen ausgedienten Frequenzumrichter aus Sicherheitsgründen nicht selbst, sondern beauftragen Sie einen Industrieabfall-Entsorger.

Eine unsachgemäße Entsorgung des Umrichters kann zu einer Explosion des eingebauten Kondensators führen, bei der giftige Gase freigesetzt werden, die Personen verletzen können.

Technische Änderungen vorbehalten

Informationen:

Tel.: +49 (0)2241 / 4807-0

Internet: www.esco-antriebstechnik.de

