

ACTIVE und ACTIVE Cube

Erweiterungsmodul EM-RES-02 Frequenzumrichter 230 V / 400 V





Allgemeines zur Dokumentation

Die vorliegende Ergänzung der Betriebsanleitung ist für die Frequenzumrichter der Gerätereihen ACT und ACU gültig.

Die zur Montage und Anwendung des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 notwendigen Informationen sind in dieser Anleitung dokumentiert.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kundenspezifischen Anforderungen an den Frequenzumrichter strukturiert.

Kurzanleitung

Die Kurzanleitung beschreibt die grundlegenden Schritte zur mechanischen und elektrischen Installation des Frequenzumrichters. Die geführte Inbetriebnahme unterstützt bei der Auswahl notwendiger Parameter und der Softwarekonfiguration des Frequenzumrichters.

Betriebsanleitung

Die Betriebsanleitung dokumentiert die vollständige Funktionalität des Frequenzumrichters. Die für spezielle Anwendungen notwendigen Parameter zur Anpassung an die Applikation und die umfangreichen Zusatzfunktionen sind detailliert beschrieben.

Anwendungshandbuch

Das Anwendungshandbuch ergänzt die Dokumentation zur zielgerichteten Installation und Inbetriebnahme des Frequenzumrichters. Informationen zu verschiedenen Themen im Zusammenhang mit dem Einsatz des Frequenzumrichters werden anwendungsspezifisch beschrieben.

Installationsanleitung

Die Installationsanleitung beschreibt die Installation und Anwendung von Geräten, ergänzend zur Kurzanleitung oder Betriebsanleitung.

Die Dokumentation und zusätzliche Informationen können Sie über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern.

Folgende Piktogramme und Signalworte werden in der Dokumentation verwendet:



bedeutet unmittelbar drohende Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden werden eintreten, wenn die Vorsichtsmaßnahme nicht getroffen wird.



Warnung!

kennzeichnet eine mögliche Gefährdung. Tod, schwerer Personenschaden und erheblicher Sachschaden können die Folge sein, wenn der Hinweistext nicht beachtet wird.



Vorsicht!

weist auf eine unmittelbar drohende Gefährdung hin. Personen- oder Sachschaden kann die Folge sein.

Achtung!

weist auf ein mögliches Betriebsverhalten oder einen unerwünschten Zustand hin, der entsprechend dem Hinweistext auftreten kann.

Hinweis

kennzeichnet eine Information, die Ihnen die Handhabung erleichtert und ergänzt den entsprechenden Teil der Dokumentation.



Warnung! Bei der Installation und Inbetriebnahme die Hinweise der Dokumentation beachten. Sie, als qualifizierte Person, müssen vor Beginn der Tätigkeit die Dokumentation sorgfältig gelesen und verstanden haben. Die Sicherheitshinweise beachten. Für die Zwecke der Anleitung bezeichnet "qualifizierte Person" eine Person, welche mit der Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und dem Betrieb der Frequenzumrichter vertraut ist und über die ihrer Tätigkeit entsprechende Qualifikation verfügt.



INHALTSVERZEICHNIS

1	Alle	gemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise	3
	.1	Allgemeine Hinweise	
	.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	
	.3	Transport und Lagerung	
	.3 .4		
_		Handhabung und Aufstellung	
	.5	Elektrischer Anschluss	
	.6	Betriebshinweise	
	.7	Wartung und Instandhaltung	
		leitung	
3	Ins	stallation des Erweiterungsmoduls EM-RES-02	7
3	.1	Allgemeines	7
3	.2	Mechanische Installation	7
3	.3	Elektrische Installation	
	3.3 3.3		
		.2 Steuerklemmeneuereingänge und Ausgänge	
4	. 1 4.1	Analogeingang EM-S1INA	
	4.1		
	4.1		
	4.1		
		-1.4.1 Beispiele	
	4.1		
	4.1	,	
	4.1 4.1		
	4.1		
4	.2	Resolvereingang EM-RES	19
-	4.2	.1 Offset	19
	4.2	.2 Drehzahlistwertquelle	22
4	.3	Frequenz- und Prozentsollwertkanal	22
4	.4	Istwertanzeige	22
4	.5	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT	23
5	Pai	rameterliste	24
5	.1	Istwertmenü (VAL)	24
5	.2	Parametermenü (PARA)	24
6	Anl	hang	25
6	1	Fahlermeldungen	25



1 Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erstellt und mehrfach ausgiebig geprüft. Aus Gründen der Übersichtlichkeit konnten nicht sämtliche Detailinformationen zu allen Typen des Produkts und auch nicht jeder denkbare Fall der Aufstellung, des Betriebes oder der Instandhaltung berücksichtigt werden. Sollten Sie weitere Informationen wünschen, oder sollten besondere Probleme auftreten, die in der Dokumentation nicht ausführlich genug behandelt werden, können Sie die erforderliche Auskunft über die örtliche Vertretung der Firma BONFIGLIOLI anfordern. Außerdem weisen wir darauf hin, dass der Inhalt dieser Dokumentation nicht Teil einer früheren oder bestehenden Vereinbarung, Zusage oder eines Rechtsverhältnisses ist oder dieses abändern soll. Sämtliche Verpflichtungen des Herstellers ergeben sich aus dem jeweiligen Kaufvertrag, der auch die vollständige und allein gültige Gewährleistungsregelung enthält. Diese vertraglichen Gewährleistungsbestimmungen werden durch die Ausführung dieser Dokumentation weder erweitert noch beschränkt.

Der Hersteller behält sich das Recht vor, Inhalt und Produktangaben sowie Auslassungen in der Betriebsanleitung ohne vorherige Bekanntgabe zu korrigieren, bzw. zu ändern und übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, Verletzungen bzw. Aufwendungen, die auf vorgenannte Gründe zurückzuführen sind.

1.1 Allgemeine Hinweise



Warnung! BONFIGLIOLI VECTRON Frequenzumrichter führen während des Betriebes ihrer Schutzart entsprechend hohe Spannungen, treiben bewegliche Teile an und besitzen heiße Oberflächen.

Bei unzulässigem Entfernen der erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.

Zur Vermeidung dieser Schäden darf nur qualifiziertes Fachpersonal die Arbeiten zum Transport, zur Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Instandhaltung ausführen. Die Normen EN 50178, IEC 60364 (Cenelec HD 384 oder DIN VDE 0100), IEC 60664-1 (Cenelec HD 625 oder VDE 0110-1), BGV A2 (VBG 4) und nationale Vorschriften beachten. Qualifizierte Personen im Sinne dieser grundsätzlichen Sicherheitshinweise sind Personen, die mit Aufstellung, Montage, Inbetriebsetzung und Betrieb von Frequenzumrichtern und den möglichen Gefahrenquellen vertraut sind sowie über die ihrer Tätigkeit entsprechenden Qualifikationen verfügen.



1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung



Warnung! Die Frequenzumrichter sind elektrische Antriebskomponenten, die zum Einbau in industrielle Anlagen oder Maschinen bestimmt sind. Die Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs ist solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EWG und EN 60204 entspricht. Gemäß der CE-Kennzeichnung erfüllen die Frequenzumrichter die Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG und entsprechen der Norm EN 50178 / DIN VDE 0160 und EN 61800-2. Die Verantwortung für die Einhaltung der EMV-Richtlinie 89/336/EWG liegt beim Anwender. Frequenzumrichter sind eingeschränkt erhältlich und als Komponenten ausschließlich zur professionellen Verwendung im Sinne der Norm EN 61000-3-2 bestimmt.

> Mit der Erteilung des UL-Prüfzeichens gemäß UL508c sind auch die Anforderungen des CSA Standard C22.2-No. 14-95 erfüllt.

> Die technischen Daten und die Angaben zu Anschluss- und Umgebungsbedingungen müssen dem Typenschild und der Dokumentation entnommen und unbedingt eingehalten werden. Die Anleitung muss vor Arbeiten am Gerät aufmerksam gelesen und verstanden worden sein.

1.3 **Transport und Lagerung**

Den Transport und die Lagerung sachgemäß in der Originalverpackung durchführen. Nur in trockenen, staub- und nässegeschützten Räumen, mit geringen Temperaturschwankungen lagern. Die klimatischen Bedingungen nach EN 50178 und die Kennzeichnung auf der Verpackung beachten. Die Lagerdauer, ohne Anschluss an die zulässige Nennspannung, darf ein Jahr nicht überschreiten.

1.4 Handhabung und Aufstellung



Warnung! Beschädigte oder zerstörte Komponenten dürfen nicht in Betrieb genommen werden, da sie Ihre Gesundheit gefährden können.

Den Frequenzumrichter nach der Dokumentation, den Vorschriften und Normen verwenden. Sorgfältig handhaben und mechanische Überlastung vermeiden. Keine Bauelemente verbiegen oder Isolationsabstände ändern. Keine elektronischen Bauelemente und Kontakte berühren. Die Geräte enthalten elektrostatisch gefährdete Bauelemente, die durch unsachgemäße Handhabung leicht beschädigt werden können. Bei Betrieb von beschädigten oder zerstörten Bauelemente ist die Einhaltung angewandter Normen nicht gewährleistet. Warnschilder am Gerät nicht entfernen.

1.5 Elektrischer Anschluss



Warnung! Vor Montage- und Anschlussarbeiten den Frequenzumrichter spannungslos schalten. Die Spannungsfreiheit prüfen.

Spannungsführende Anschlüsse nicht berühren, da die Kondensatoren aufgeladen sein können.

Die Hinweise in der Betriebsanleitung und die Kennzeichnung des Frequenzumrichters beachten.

Bei Tätigkeiten am Frequenzumrichter die geltenden Normen BGV A2 (VBG 4), VDE 0100 und andere nationale Vorschriften beachten. Die Hinweise der Dokumentation zur elektrischen Installation und die einschlägigen Vorschriften beachten. Die Verantwortung für die Einhaltung und Prüfung der Grenzwerte der EMV-Produktnorm EN 61800-3 drehzahlveränderlicher elektrischer Antriebe liegt beim Hersteller der industriellen Anlage oder Maschine.

Die Dokumentation enthält Hinweise für die EMV-gerechte Installation. Die an den Frequenzumrichter angeschlossenen Leitungen dürfen, ohne vorherige schaltungstechnische Maßnahmen, keiner Isolationsprüfung mit hoher Prüfspannung ausgesetzt werden.

1.6 Betriebshinweise



Warnung! Der Frequenzumrichter darf alle 60 s an das Netz geschaltet werden. Dies beim Tippbetrieb eines Netzschützes berücksichtigen. Für die Inbetriebnahme oder nach Not-Aus ist einmaliges direktes Wiedereinschalten zulässig

Nach einem Ausfall und Wiederanliegen der Versorgungsspannung kann es zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen, wenn die Autostartfunktion aktiviert ist.

Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert.

Vor der Inbetriebnahme und Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebs alle Abdeckungen anbringen und die Klemmen überprüfen. Zusätzliche Überwachungs- und Schutzeinrichtungen gemäß EN 60204 und den jeweils gültigen Sicherheitsbestimmungen kontrollieren (z. B. Gesetz über technische Arbeitsmittel, Unfallverhütungsvorschriften usw.).

Während des Betriebes dürfen keine Anschlüsse vorgenommen werden.

1.7 Wartung und Instandhaltung



Warnung! Unbefugtes Öffnen und unsachgemäße Eingriffe können zu Körperverletzung bzw. Sachschäden führen. Reparaturen der Frequenzumrichter dürfen nur vom Hersteller bzw. von ihm autorisierten Personen vorgenommen werden. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen.

08/06 5



2 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Möglichkeiten und Eigenschaften des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 für die Frequenzumrichter der Gerätereihen ACT und ACU.

Hinweis: Dieses Dokument beschreibt ausschließlich das Erweiterungsmodul EM-RES-02. Es ist nicht als Grundlageninformation zum Betrieb der Frequenzumrichter der Gerätereihen ACT und ACU zu verstehen.

Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 ist eine optionale Hardwarekomponente zur Erweiterung der Funktionalität des Frequenzumrichters. Es ermöglicht den Datenaustausch innerhalb eines Netzwerks und zwischen den direkt angeschlossenen Komponenten wie Steuer- und Regelungsgliedern.

Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 wird von der Gerätereihe ACU unterstützt und ab der Softwareversion 4.1.0 von der Gerätereihe ACT.

Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 erweitert die Funktionalität der Frequenzumrichter der Gerätereihen ACT und ACU um folgende zusätzliche Funktionen:

- Analogeingang
 (zweiter bipolarer Analogeingang)
- Resolvereingang
- Folgefrequenzausgang

Hinweis: Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 ist dem Frequenzumrichter als separate Komponente beigelegt und muss vom Anwender montiert werden. Dies ist im Kapitel "Mechanische Installation" beschrieben.

Durch den modularen Aufbau der Frequenzumrichter der Gerätereihen ACT und ACU kann das Erweiterungsmodul einfach durch Aufstecken werkzeugfrei montiert werden.



Vorsicht! Die Montage vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters und nur im spannungsfreien Zustand durchführen.

Die ebenfalls steckbaren Anschlussklemmen des Erweiterungsmoduls ermöglichen die funktionssichere und wirtschaftliche Gesamtmontage.

Installation des Erweiterungsmoduls EM-RES-02

3.1 **Allgemeines**

Die mechanische und elektrische Installation des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 ist von qualifiziertem Personal gemäß den allgemeinen und regionalen Sicherheits- und Installationsvorschriften auszuführen. Ein sicherer Betrieb des Frequenzumrichters setzt voraus, dass die Dokumentation und die Gerätespezifikation bei der Installation und Inbetriebnahme beachtet werden. Liegen besondere Anwendungsbereiche vor, so müssen ggf. noch weitere Vorschriften und Richtlinien beachtet werden.

Die Frequenzumrichter sind entsprechend den Anforderungen und Grenzwerten der Produktnorm EN 61800-3 mit einer Störfestigkeit (EMI) für den Betrieb in industriellen Anwendungen ausgelegt. Die elektromagnetische Störbeeinflussung ist durch eine fachgerechte Installation und Beachtung der spezifischen Produkthinweise zu vermeiden.

Weitergehende Hinweise dazu können dem Kapitel "Elektrische Installation" in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters entnommen werden.



Warnung! Sämtliche Anschlussklemmen, an denen gefährliche Spannungen anliegen können (wie z. B. Klemmen zum Anschluss des Motors, Netzspannungsklemmen, Klemmen zum Anschluss von Sicherungen usw.) müssen in der Endinstallation vor direkter Berührung geschützt angeordnet sein.

3.2 **Mechanische Installation**



Gefahr!

Bei Nichtbeachten der folgenden Anweisungen besteht unmittelbare Gefahr mit den möglichen Folgen Tod oder schwere Verletzung durch elektrischen Strom. Des weiteren kann das Nichtbeachten zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Erweiterungsmoduls führen.

- Den Frequenzumrichter vor der Montage oder Demontage des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.



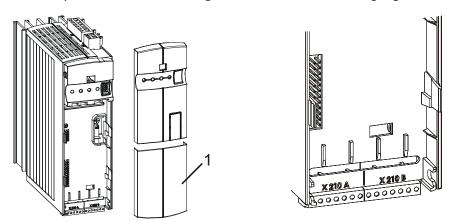
Gefahr!

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst nach einer Wartezeit von einigen Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden.



Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 wird in einem Gehäuse für die Montage auf dem unteren Steckplatz des Frequenzumrichters geliefert.

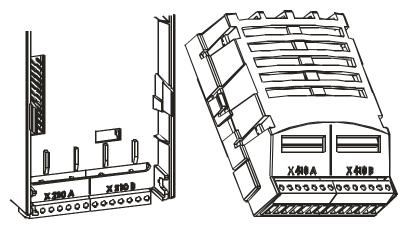
Die untere Abdeckung (1) des Frequenzumrichters entfernen.
 Der Steckplatz für das Erweiterungsmodul EM-RES-02 wird zugänglich.





Vorsicht! Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 (**2**) ist in einem Gehäuse vormontiert. Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte nicht berühren, da die Bauteile beschädigt werden können.

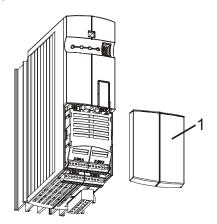
• Das Erweiterungsmodul EM-RES-02 (2) auf den Steckplatz (3) aufstecken.



• Die untere Abdeckung (1) wieder aufsetzen.

Die Montage ist abgeschlossen.

Nach Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters ist das Erweiterungsmodul EM-RES-02 betriebsbereit.



3.3 Elektrische Installation



Gefahr!

Bei Nichtbeachten der folgenden Anweisungen besteht unmittelbare Gefahr mit den möglichen Folgen Tod oder schwere Verletzung durch elektrischen Strom. Des weiteren kann das Nichtbeachten zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Erweiterungsmoduls führen.

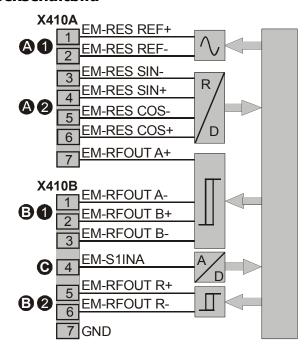
- Den Frequenzumrichter vor der elektrischen Installation des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.



Gefahr!

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst nach einer Wartezeit von einigen Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden.

3.3.1 Blockschaltbild



Resolverschnittstelle EM-RES

- A 1 Erregerspannung $U_{REF eff} = 4 \text{ V}$, $I_{max} = 60 \text{ mA}$
- **A** 2 Eingangsspannung $U_{min eff} = 2 V$, spannungsfest bis 30 V

Die Resolverschnittstelle ist für den Anschluss von handelsüblichen Resolvern mit folgenden Spezifikationen geeignet:

Eingangsimpedanz > 95 Ω bei 5 kHz, 10 kHz, 20 kHz, Polpaarzahl bis 24, 30 000 U/min bei Polpaarzahl = 1

Phasenverschiebung (bei Erregerfrequenz): 7° (5 kHz), 14° (10 kHz), 26° (20 kHz)

B Folgefrequenzausgang EM-RFOUT

- Frequenzsignal, $f_{max} = 512$ kHz, überlast- und kurzschlussfest, $I_{max} = \pm 60$ mA bei min. zulässigem Leitungsabschluss 150 Ω , TTL (Gegentakt) gemäß Spezifikation RS-422A / RS-485, $U_{max} = 5$ V
- B 2 Referenzsignal

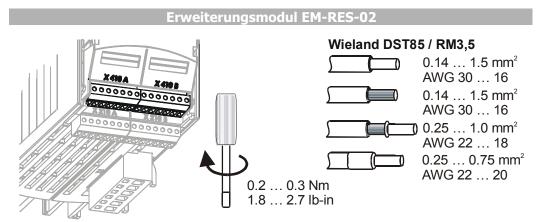
Analogeingang EM-S1INA

Analogsignal, Auflösung 12 Bit, $U_{max}=\ \pm 10\ V\ (R_i=100\ k\Omega),\ I_{max}=\pm 20\ mA\ (R_i=250\ \Omega)$



3.3.2 Steuerklemmen

Die Steuer- und Softwarefunktionalität ist für einen funktionssicheren und wirtschaftlichen Betrieb frei konfigurierbar.





Vorsicht! Die Steuereingänge und Ausgänge müssen **leistungslos** angeschlossen und getrennt werden.

Achtung! Um elektromagnetische Störungen zu minimieren und eine gute Signalqualität zu erreichen:

- Für den Anschluss des Resolvers geschirmte, paarweise verdrillte Leitung verwenden (SIN+ mit SIN-, COS+ mit COS-, beide Erregersignalleitungen verdrillt).
- Den Schirm der Leitung an beiden Enden großflächig und gut leitend mit Erde verbinden.

	Steuerklemme X410A		
KI.	Beschreibung		
1	Resolver Erregersignal EM-RES REF+		
2	Resolver Erregersignal EM-RES REF-		
3	Resolvereingang EM-RES SIN-		
4	Resolvereingang EM-RES SIN+		
5	Resolvereingang EM-RES COS-		
6	Resolvereingang EM-RES COS+		
7	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT A+ 1)		

	Steuerklemme X410B		
KI.	Beschreibung		
1	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT A- 1)		
2	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT B+ 1)		
3	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT B- 1)		
4	Analogeingang EM-S1INA, Auflösung 12 Bit,		
	$U_{max} = \pm 10 \text{ V } (R_i = 100 \text{ k}\Omega),$		
	$I_{max} = \pm 20 \text{ mA } (R_i = 250 \Omega)$		
5	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT R+		
6	Folgefrequenzausgang EM-RFOUT R-		
7	Masse / GND		

Der Folgefrequenzausgang ist im Spannungsbereich von -5 V bis +10 V fremdspannungsfest.

4 Steuereingänge und Ausgänge

4.1 Analogeingang EM-S1INA

4.1.1 Allgemeines

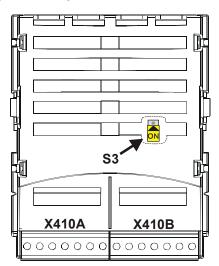
Der Analogeingang des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 kann wahlweise als Spannungs- oder Stromeingang konfiguriert werden. Die Parametrierung des Eingangssignals erfolgt durch die Definition einer linearen Kennlinie und der Zuordnung als

- Sollwertquelle

 (anwählbar über Parameter Frequenzsollwertquelle 475),
- Prozentsollwertquelle
 (anwählbar über Parameter *Prozentsollwertquelle* 476),
- Prozentistwertquelle (anwählbar über Parameter *Prozentistwertquelle* 478, bei Konfiguration x11) oder
- Grenzwertquellen (anwählbar über die Parameter 734 ... 737).

4.1.2 Konfiguration Spannungs-/Stromeingang

Der Analogeingang des Erweiterungsmoduls EM-RES-02 ist werkseitig für ein Spannungssignal von +/-10 V konfiguriert. Der Schalter **S3** ermöglicht die Umschaltung der Betriebsart für ein analoges Stromsignal von +/- 20 mA.



Betriebsart – Schalter S3	Funktion
OFF - Spannungseingang	OFF (AUS; nach unten) – Analogeingang EM-S1INA wird für ein Span- nungssignal konfiguriert.
ON - Stromeingang	ON (EIN; nach oben) – Analogeingang EM-S1INA wird für ein Strom- signal konfiguriert.



4.1.3 Kennlinie

Die Abbildung der analogen Eingangssignale auf einen Frequenz- oder Prozentsollwert ist für verschiedene Anforderungen möglich. Die Parametrierung ist über zwei Punkte der linearen Kennlinie des Sollwertkanals vorzunehmen.

Der Kennlinienpunkt 1 mit den Koordinaten X1 und Y1 und der Kennlinienpunkt 2 mit den Koordinaten X2 und Y2 kann in vier Parametern eingegeben werden.

Die Angabe der Kennlinienpunkte X1 und X2 erfolgt in Prozent, da der Analogeingang über den Schalter S3 als Strom- oder Spannungseingang geschaltet werden kann.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
564	Kennlinienpunkt X1	-100,00 %	100,00 %	-98,00 %
565	Kennlinienpunkt Y1	-100,00 %	100,00 %	-100,00 %
566	Kennlinienpunkt X2	-100,00 %	100,00 %	98,00 %
567	Kennlinienpunkt Y2	-100,00 %	100,00 %	100,00 %

Die Koordinaten der Kennlinienpunkte sind prozentual auf das Analogsignal, mit 10 V oder 20 mA, und den Parameter *Maximale Frequenz* **419** oder Parameter *Maximal-prozentwert* **519** bezogen. Der Drehrichtungswechsel kann über die Digitaleingänge des Frequenzumrichters und/oder durch Wahl der Kennlinienpunkte erfolgen.

Die Definition der analogen Eingangskennlinie kann über die Zweipunkteform der Gradengleichung berechnet werden. Die Drehzahl Y des Antriebs wird entsprechend dem analogen Steuersignal X geregelt.

$$Y = \frac{Y2 - Y1}{X2 - X1} \cdot (X - X1) + Y1$$

Achtung! Die Überwachung des analogen Eingangssignals über den Parameter *Stör-Warnverhalten* **563** erfordert die Prüfung der Kennlinienparameter. Ein sinnvoller Einsatz ist nur möglich, wenn der *Kennlinienpunkt XI* **564** im positiven Bereich ist.

4.1.4 Betriebsarten

Die Betriebsarten der analogen Eingangskennlinie ermöglichen die anwendungsbezogene Skalierung, ergänzend zu den genannten Kennlinienpunkten. Über den Parameter *Betriebsart* **562** wird zur Signalanpassung für das analoge Eingangssignal eine der vier linearen Kennlinientypen ausgewählt. Sind die Kennlinienpunkte für den gewählten Kennlinientyp nicht geeignet, werden die Kennlinienpunkte intern korrigiert.

Betriebsart	Funktion
1 - bipolar	Das analoge Eingangssignal wird gemäß der Kennlinienpunkte (X1/Y1) und (X2/Y2) auf den Sollwert abgebildet.
11 - unipolar	Bei einem negativen Parameterwert der Kennlinien- punkte X1 oder X2 werden diese auf den Sollwert Null abgebildet.
21 - unipolar 210 V / 420 mA	Sind die Kennlinienpunkte X1 oder X2 mit negativem Parameterwert bzw. kleiner 0% eingestellt wird die Eingangskennlinie auf den Sollwert 20% abgebildet.
101 - bipolar Betrag	Negative Parameterwerte der Kennlinienpunkte Y1 oder Y2 werden als positiver Sollwert in der Kennlinie abgebildet.

Weitere Informationen zu den in der Tabelle genannten Betriebsarten sind im nachfolgenden Kapitel "Beispiele" aufgeführt.

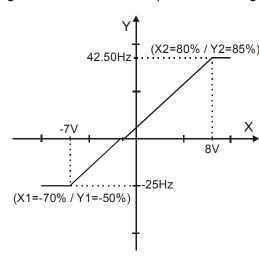
4.1.4.1 Beispiele

Das analoge Eingangssignal wird in Abhängigkeit von der gewählten Kennlinie auf einen Sollwert abgebildet. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die Betriebsarten für ein analoges Spannungssignal. Der Parameter *Minimale Frequenz* **418** ist auf den Wert 0,00 Hz eingestellt. Der Kennlinienpunkt 100% für die Y Achse entspricht in den Beispielen dem Parameter *Maximale Frequenz* **419** von 50,00 Hz.

Achtung! Die verschiedenen Betriebsarten verändern in Abhängigkeit von den parametrierten Kennlinienpunkten die Eingangskennlinie. In den folgenden Beispielen sind die Bereiche des Koordinatensystems markiert, aus denen ein Kennlinienpunkt verschoben wird.

Betriebsart "1 – bipolar"

In der Betriebsart "1 – bipolar" kann die Kennlinie des Analogeingangs durch die Angabe von zwei Kennlinienpunkten frei eingestellt werden.



Kennlinienpunkt 1:

X1 = -70,00% : 10 V = -7,00 VY1 = -50,00% : 50,00 Hz = -25,00 Hz

Kennlinienpunkt 2:

X2 = 80,00% · 10 V = 8,00 V Y2 = 85,00% · 50,00 Hz = 42,50 Hz

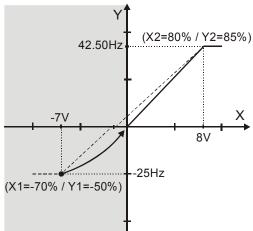
Toleranzband:

 $\Delta X = 2,00\% \cdot 10 V = 0,20 V$

Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von -1,44 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20$ V.

Betriebsart "11 – unipolar"

In der Betriebsart "11 – unipolar" werden die Kennlinienpunkte mit einem negativen Wert für die X-Achse in den Ursprung der Kennlinien verschoben.



Kennlinienpunkt 1:

X1 = -70,00% : 10 V = -7,00 VY1 = -50,00% : 50,00 Hz = -25,00 Hz

Kennlinienpunkt 2:

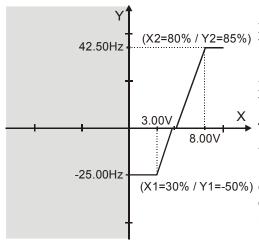
X2 = 80,00% · 10 V = 8,00 V Y2 = 85,00% · 50,00 Hz = 42,50 Hz

Toleranzband:

 $\Delta X = 2,00\% \cdot 10 V = 0,20 V$

Der Kennlinienpunkt 1 wurde in den Ursprung verschoben. Der Parameter *Tole-ranzband* **560** wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, da kein Vorzeichenwechsel des Frequenzsoll-wertes erfolgt.





Kennlinienpunkt 1:

X1 = 30,00 % · 10 V = 3,00 V Y1 = -50,00 % · 50,00 Hz = -25,00 Hz

Kennlinienpunkt 2:

X2 = 80,00 % · 10 V = 8,00 V Y2 = 85,00 % · 50,00 Hz = 42,50 Hz

Toleranzband:

 $\Delta X = 2,00 \% \cdot 10 V = 0,20 V$

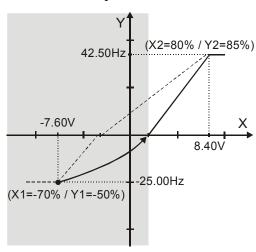
Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in (X1=30% / Y1=-50%) diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von 4,85 V, mit einem Toleranzband von ±0,20 V.

Betriebsart "21 - unipolar 2...10 V / 4...20 mA"

Diese Betriebsart begrenzt die Eingangskennlinie auf den Bereich zwischen 20% und 100% des Analogsignals. Liegt der Wert für einen Kennlinienpunkt der X-Achse unterhalb von 0% wird er auf den Kennlinienpunkt (2 V / 0 Hz) abgebildet.

Der Kennlinienpunkt auf der X-Achse berechnet sich nach der folgenden Formel:

Kennlinienpunkt X = Parameterwert $X \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%$



Kennlinienpunkt 1:

X1 = [-70,00% · (100,00% - 20,00%) + 20,00%] · 10 V = -7,60 V Y1 = -50,00% · 50,00 Hz = -25,00 Hz

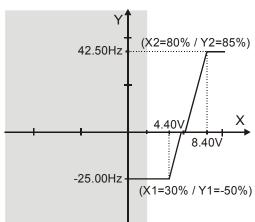
Kennlinienpunkt 2:

X2 = [80,00% · (100,00% - 20,00%) + 20,00%] · 10 V = 8,40 V Y2 = 85,00% · 50,00 Hz = 42,50 Hz

Toleranzband:

 $\Delta X = [2,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \cdot 10 \text{ V}] = 0,16 \text{ V}$

Der Kennlinienpunkt 1 wurde in den Punkt (2,00V / 0,00 Hz) verschoben. Der Parameter *Toleranzband* **560** wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, da kein Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwertes erfolgt.



Kennlinienpunkt 1:

X1 = [30,00% · (100,00% - 20,00%) + 20,00%] · 10 V = 4,40 V Y1 = -50,00% · 50,00 Hz = -25,00 Hz

Kennlinienpunkt 2:

X2 = [80,00% · (100,00% - 20,00%) + 20,00%] · 10 V = 8,40 V Y2 = 85,00% · 50,00 Hz = 42,50 Hz

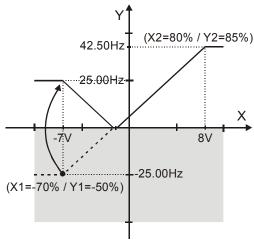
Toleranzband:

 $\Delta X = [2,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) \cdot 10 \text{ V}] = 0,16 \text{ V}$

Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von 5,88 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,16$ V.

Betriebsart "101 – bipolar Betrag"

Die Betriebsart "101 – bipolar Betrag" bildet das bipolare Analogsignal auf eine unipolare Eingangskennlinie ab. Die Betragsbildung berücksichtigt die Kennlinie vergleichbar zur Betriebsart "bipolar", jedoch werden die Kennlinienpunkte mit einem negativen Wert für die Y-Achse an der X-Achse gespiegelt.



Kennlinienpunkt 1:

 $X1 = -70,00\% \cdot 10 \text{ V} = -7,00 \text{ V}$ $Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$

Kennlinienpunkt 2:

X2 = 80,00% : 10 V = 8,00 VY2 = 85,00% : 50,00 Hz = 42,50 Hz

Toleranzband:

 $\Delta X = 2,00\% \cdot 10 V = 0,20 V$

Der Sollwert wird in diesem Beispiel ab analogem Eingangssignal von -1,44 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20$ V, erneut erhöht. Der theoretische Vorzeichenwechsel des Sollwertes wird berücksichtigt und führt zum genannten Toleranzband. Es erfolgt kein Wechsel der Drehrichtung.

4.1.5 Skalierung

Das analoge Eingangssignal wird auf die frei konfigurierbare Kennlinie abgebildet. Der maximal zulässige Stellbereich des Antriebs ist entsprechend der gewählten Konfiguration über die Frequenzgrenzen oder Prozentwertgrenzen einzustellen. Bei der Parametrierung einer bipolaren Kennlinie werden die minimale und maximale Grenze für beide Drehrichtungen übernommen. Die prozentualen Werte der Kennlinienpunkte sind auf die gewählten Maximalgrenzen bezogen.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
418	Minimale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	3,50 Hz
419	Maximale Frequenz	0,00 Hz	999,99 Hz	50,00 Hz

Die Regelung verwendet den maximalen Wert der Ausgangsfrequenz, der aus der *maximalen Frequenz* **419** und dem kompensierten Schlupf des Antriebs berechnet wird. Die Frequenzgrenzen definieren den Drehzahlbereich des Antriebs und die Prozentwertgrenzen ergänzen entsprechend der konfigurierten Funktionen die Skalierung der analogen Eingangskennlinie.

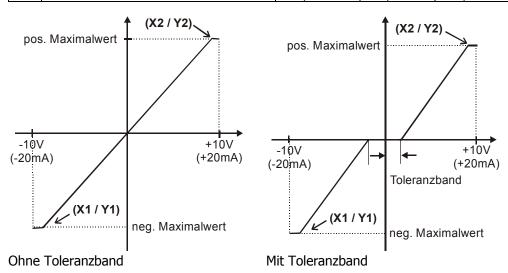
Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
518	Minimalprozentwert	0,00 %	300,00 %	0,00 %
519	Maximalprozentwert	0,00 %	300,00 %	100,00 %



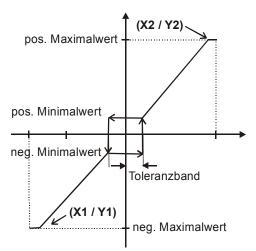
4.1.6 Toleranzband und Hysterese

Die analoge Eingangskennlinie mit Vorzeichenwechsel des Sollwertes kann durch den Parameter *Toleranzband* **560** der Applikation angepasst werden. Das zu definierende Toleranzband erweitert den Nulldurchgang der Drehzahl, bezogen auf das analoge Steuersignal. Der prozentuale Parameterwert ist auf das maximale Strom- oder Spannungssignal bezogen.

	Parameter		Einstellung	
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
560	Toleranzband	0,00 %	25,00 %	2,00 %



Die werkseitig eingestellte *Minimale Frequenz* **418** oder der *Minimalprozentwert* **518** erweitern das parametrierte Toleranzband zur Hysterese.



Mit Toleranzband und Minimalwert

So wird beispielsweise von positiven Eingangssignalen kommend, die Ausgangsgröße so lange auf dem positiven Minimalwert gehalten, bis das Eingangssignal kleiner wird als der Wert für das Toleranzband in negative Richtung. Erst dann wird auf der eingestellten Kennlinie weiter verfahren.



4.1.7 Stör- und Warnverhalten

Die entsprechend der Applikation notwendige Überwachung des analogen Eingangssignals ist über den Parameter *Stör-/Warnverhalten* **563** zu konfigurieren.

Betriebsart	Funktion
0 - Aus	Das Eingangssignal wird nicht überwacht.
1 - Warnung < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warnmeldung.
2 - Stillsetzen < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird gemäß dem Auslaufverhalten 1 abgebremst.
3 - Fehlerabschaltung < 1 V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warn- und Fehlermeldung und es erfolgt der freie Auslauf des Antriebs.

Die Überwachung des analogen Eingangssignals ist unabhängig von der Freigabe des Frequenzumrichters gemäß der gewählten Betriebsart aktiv.

In der Betriebsart **2** wird der Antrieb unabhängig von dem gewählten Auslaufverhalten (Parameter *Betriebsart* **630**), gemäß dem Auslaufverhalten 1 (Stillsetzen und Ausschalten), abgebremst. Ist die eingestellte Haltezeit verstrichen, erfolgt eine Fehlermeldung. Der erneute Anlauf des Antriebs ist durch Aus- und Einschalten des Startsignals möglich, falls der Fehler zuvor beseitigt wurde.

Die Betriebsart **3** definiert, unabhängig von dem gewählten Auslaufverhalten, welches mit dem Parameter *Stoppfunktion* **630** festgelegt wurde, den freien Auslauf des Antriebs.

Achtung!

Die Überwachung des analogen Eingangssignals über den Parameter *Stör-/Warnverhalten* **563** erfordert die Prüfung der Kennlinienparameter.



4.1.8 Abgleich

Bedingt durch Bauteiletoleranzen kann es erforderlich sein, den Analogeingang abzugleichen. Dazu dient der Parameter *Abgleich* **568**.

Betriebsart	Funktion
0 - kein Abgleich	Normalbetrieb
1 - Abgleich 0 V / 0 mA	Abgleich der Messung mit einem Analogsignal von 0 V bzw. 0 mA.
2 - Abgleich 10 V / 20 mA	Abgleich der Messung mit einem Analogsignal von 10 V bzw. 20 mA.

Beispiel für den Abgleich des Analogeingangs mit einem Spannungssignal:

Hinweis: Die Messungen für den Abgleich mit einem geeigneten Messinstrument und mit der korrekten Polarität durchführen.

Anderenfalls kann es zu Fehlmessungen kommen.

- 0 V an den Analogeingang anlegen, z. B. mit einer Brücke von der Klemme des Analogeingangs X410B.4 nach Klemme X210B.7 (Masse/GND) des Frequenzumrichters.
- Betriebsart "1 Abgleich 0 V / 0 mA" auswählen.
- 10 V an den Analogeingang anlegen, z. B. mit einer Brücke von der Klemme des Analogeingangs nach Klemme X210B.5 (Referenzausgang 10 V) des Frequenzumrichters.
- Betriebsart "2 Abgleich 10 V / 20 mA" auswählen. Der Abgleich des Analogeingangs ist beendet.

4.1.9 Filterzeitkonstante

Die Zeitkonstante des Filters für den Analogsollwert kann über den Parameter *Filterzeitkonstante* **561** eingestellt werden.

Die Zeitkonstante gibt an, über welche Zeit das Eingangssignal mittels eines Tiefpasses gemittelt wird, um z. B. Störeinflüsse auszuschalten.

Der Einstellbereich umfasst in 15 Schritten einen Wertebereich zwischen 0 ms und 5000 ms.

Betriebsart	Funktion
0 - Zeitkonstante 0 ms	Filter deaktiviert – Analogsollwert wird ungefiltert durchgeleitet
2 - Zeitkonstante 2 ms	Filter aktiviert – Mittlung des Eingangssignals über
4 - Zeitkonstante 4 ms	den eingestellten Wert der Filterzeitkonstanten
8 - Zeitkonstante 8 ms	
16 - Zeitkonstante 16 ms	
32 - Zeitkonstante 32 ms	
64 - Zeitkonstante 64 ms	
128 - Zeitkonstante 128 ms	
256 - Zeitkonstante 256 ms	
512 - Zeitkonstante 512 ms	
1000 - Zeitkonstante 1000 ms	
2000 - Zeitkonstante 2000 ms	
3000 - Zeitkonstante 3000 ms	
4000 - Zeitkonstante 4000 ms	
5000 - Zeitkonstante 5000 ms	

4.2 Resolvereingang EM-RES

Der Resolvereingang wird für die Auswertung der Lageinformation vom Resolver verwendet.

Über den Parameter *Betriebsart* **380** kann die Frequenz des Erregersignals für den Resolver ausgewählt werden.

Betriebsart	Funktion
5- Frequenz 5 kHz	Frequenz des Referenzsignals für den Resolver
10- Frequenz 10 kHz	
20- Frequenz 20 kHz	

Ist die Resolverpolpaarzahl > 1, durchläuft der gemessene elektrische Winkel bei einer mechanischen Umdrehung mehrfach den Bereich von 0°...360°.

Zur Erfassung des Lagewinkels des Läufers an einem Synchronmotor muss das Verhältnis der Motorpolpaarzahl zur Resolverpolpaarzahl ganzzahlig sein.

Über den Parameter *Polpaarzahl* **381** kann die Polpaarzahl des Resolvers eingestellt werden.

	Parameter		Funktion	
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
381	Polpaarzahl	1	24	1

Belegung der Anschlüsse:

Resolver Erregersignal EM-RES (X410A.1): REF+ Resolver Erregersignal EM-RES (X410A.2): REF-Resolvereingang EM-RES (X410A.3): SIN-Resolvereingang EM-RES (X410A.4): SIN+ Resolvereingang EM-RES (X410A.5): COS-Resolvereingang EM-RES (X410A.6): COS+

4.2.1 Offset

Um den Anlauf einer Synchronmaschine zu ermöglichen, muss die absolute Lage des Läufers bekannt sein. Diese Information ist notwendig, um in Abhängigkeit der Lage des Läufers die Statorwicklungen der Synchronmaschine in der richtigen Reihenfolge zu bestromen. Die Steuerung der Lage des Drehfeldes in der Synchronmaschine ist für die kontinuierliche Drehbewegung des Läufers erforderlich. Bei der ersten Inbetriebnahme wird die Lage der Läuferwicklung des Resolvers mit dem Polradwinkel des Synchronmotors durch Einstellen des Offset abgeglichen. Für den Betrieb einer Synchronmaschine mit Resolver ist das Einstellen des Offset erforderlich, um einen optimalen Rundlauf und ein maximales Drehmoment zu gewährleisten.

Der korrekte *Offset* **382** ist eingestellt, wenn die *flussbildende Spannung* **235** bei drehendem Motor ungefähr den Wert 0 erreicht.

	Parameter		Funktion	
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
382	Offset	-360,0°	360,0°	0,0°

Der Offset kann wie folgt ermittelt und eingestellt werden:

- Bei der ersten Inbetriebnahme wird "SEtUP" in der Bedieneinheit angezeigt. Die ESC-Taste betätigen, um diesen Vorgang abzubrechen. Die geführte Inbetriebnahme ("SETUP") wird nach Einstellung des Offset durchgeführt.
- Parametermenu "PARA" aufrufen und Maschinendaten vom Typenschild oder Datenblatt des Motors eingeben.



- Parameter Betriebsart 380 auf den Frequenzwert des Erregersignals für den Resolver einstellen.
- Parameter *Polpaarzahl* **381** auf die Anzahl der Polpaare des Resolvers einstellen.

Vor dem Einstellen des Offset folgende **Sicherheitsmaßnahmen** durchführen:

- Freigabe des Frequenzumrichters über Digitaleingang S1IND (Reglerfreigabe) ausschalten.
- Motor, wenn möglich, von der Last abkoppeln, so dass die Motorwelle frei drehen kann. Falls vorhanden, mechanische Bremse lösen.
 Ist ein Abkoppeln nicht möglich, darauf achten, dass der Motor unter möglichst geringer Belastung steht.



Warnung!

Die Drehzahl des Motors kann unter bestimmten Bedingungen hohe Werte erreichen. Wird der Motor nicht von der Last abgekoppelt, sind Personenschäden und Beschädigungen der Maschine möglich. Zur Vermeidung dieser Schäden unbedingt die folgenden Einstellungen vornehmen.

- Die maximal zulässige Ausgangsfrequenz des Frequenzumrichters über den Parameter *Abschaltgrenze Frequenz* **417** auf geringen Frequenzwert einstellen. Den Frequenzwert so wählen, dass ein unkontrolliertes Beschleunigen ("Durchgehen") des Motors frühzeitig erkannt wird. Diese Begrenzung ist erforderlich, um Personenschäden und Schäden an der Maschine zu vermeiden.
- Parameter Grenzstrom 728 des Drehzahlreglers auf geringen Stromwert (z. B. 10% vom Motorbemessungsstrom) einstellen. Diese Einstellung vermeidet, dass bei falsch eingestelltem Offset zu hohe Ströme fließen.
- Motorwelle von Hand drehen. Über den Istwert des Parameters Frequenz Drehgeber 2 219 die Drehrichtung des Resolvers kontrollieren. Bei Rechtsdrehung der Motorwelle werden für den Istwert der Frequenz positive Werte angezeigt. Stimmt die Anzeige der Drehrichtung nicht mit der tatsächlichen Drehrichtung überein, die Anschlüsse SIN+ und SIN- an der Steuerklemme X410A des Frequenzumrichters tauschen.

Der *Offset* **382** muss zwischen 0° und 360° dividiert durch die Motorpolpaarzahl liegen. Bei Polpaarzahlen des Resolvers größer als 1, liegt der mögliche Bereich zwischen 0° und dem Max. Offset.

$$Max. Offset = \frac{360^{\circ}}{Motorpolpaarzahl/Resolverpolpaarzahl}$$

Eine Änderung des eingestellten Werts um den Max. Offset hat keinen Einfluss auf die *flussbildende Spannung* **235**.

- Geringen Drehzahlsollwert (ca. 10% geringer als die Abschaltgrenze Frequenz 417) einstellen und Freigabe des Frequenzumrichters über Digitaleingang S1IND (Reglerfreigabe) und S2IND (Start Rechtslauf) einschalten, um den Motor zu beschleunigen.
- Werden Überströme festgestellt oder eine Fehlermeldung aufgrund einer Überlast ausgegeben, zunächst die geführte Inbetriebnahme (Setup) starten. Die Werte der Maschinen- und Resolverdaten bestätigen. Nach Abschluss der geführten Inbetriebnahme den Parameter *Grenzstrom* 728 erneut auf einen geringen Wert einstellen, da dieser Wert bei der geführten Inbetriebnahme überschrieben wurde.

Abhängig vom Verhalten des Motors nach dem Start, die folgenden Schritte durchführen:

Der Motor dreht nicht oder die Motorwelle dreht sich nur kurz in eine neue Position:

• Überprüfen, ob die Parameter *Polpaarzahl* **373** für den Motor und *Polpaarzahl* **381** für den Resolver korrekt eingestellt sind.

Sind diese Werte korrekt eingestellt, die Sicherheitshinweise beachten und die folgenden Maßnahmen durchführen.



Warnung!

Die Netz-, Gleichspannungs- und Motorklemmen können nach der Freischaltung des Frequenzumrichters gefährliche Spannungen führen. Erst nach einer Wartezeit von einigen Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, darf am Gerät gearbeitet werden.

- Den Frequenzumrichter vor elektrischen Installationsarbeiten spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern. Die Spannungsfreiheit überprüfen.
- Zwei Motorphasen (z. B. U und V) an den Klemmen des Frequenzumrichters tauschen, da die Drehrichtungen von Motor und Resolver nicht übereinstimmen.
- Die Spannungsversorgung wieder einschalten.
- Wie oben beschrieben, geringen Drehzahlsollwert einstellen und Motor starten.

Dreht der Motor trotz des Phasentausches nicht:

Parameterwert f
 ür Offset 382 um 90° dividiert durch Motorpolpaarzahl erh
 öhen.

Dreht der Motor weiterhin nicht, erneut die zwei Motorphasen (z. B. U und V) tauschen.

- Der Motor dreht und beschleunigt bis zur Abschaltgrenze Frequenz 417:
 - Resolverleitungen prüfen und Resolveranschlüsse auf sicheren Kontakt prüfen.
 - bei Fehlermeldung "Überfrequenz" F1100: Parameterwert für *Offset* **382** um 180° dividiert durch Motorpolpaarzahl erhöhen.

Dreht der Motor mit der eingestellten Drehzahl und Drehrichtung, die Feineinstellung des Offset durchführen:

- Parameterwert für *Offset* **382** in kleinen Schritten (z. B. 2,5°) verstellen, bis die *flussbildende Spannung* **235** ungefähr den Wert 0 erreicht.
- Bei großen Abweichungen der flussbildenden Spannung vom Wert 0 den Offset zunächst in größeren Schritten verstellen.
- Bei positiver flussbildender Spannung den Offset erhöhen.
- Bei negativer flussbildender Spannung den Offset verringern.
- Parameter *Abschaltgrenze Frequenz* **417** und Parameter *Grenzstrom* **728** auf gewünschte Werte einstellen.
- Die **Feineinstellung** des Offset mit halber Bemessungsfrequenz wiederholen.

Die Einstellung des Offset ist beendet.

Geführte Inbetriebnahme starten. Dies ist für die optimale Stromregelung erforderlich.



4.2.2 Drehzahlistwertquelle

Die Umschaltung erfolgt über *Drehzahlistwertquelle* **766**. Soll der Resolver das Istwertsignal für den Drehzahlregler liefern, muss Drehgeber 2 als Quelle ausgewählt werden. In der Grundeinstellung wird als Istwertquelle der Drehgeber 1 verwendet.

Betriebsart	Funktion
1 - Drehgeber 1	Die Drehzahlistwertquelle ist der Drehgeber 1 des Basisgerätes (Werkseinstellung).
2 - Drehgeber 2	Die Drehzahlistwertquelle ist der Drehgeber 2 des Erweiterungsmoduls EM-RES-02.

4.3 Frequenz- und Prozentsollwertkanal

Die vielfältigen Funktionen zur Vorgabe der Sollwerte werden in den verschiedenen Konfigurationen durch den Frequenz- oder Prozentsollwertkanal verbunden. Die *Frequenzsollwertquelle* **475**, bzw. die *Prozentsollwertquelle* **476** bestimmt die additive Verknüpfung der verfügbaren Sollwertquellen abhängig von der installierten Hardware.

Betriebsart	Funktion
_{2 _} Betrag	Sollwertquelle ist der Analogeingang EM-S1INA
Analogwert EM-S1INA	
4 - Betrag MFI1A + EM-S1INA	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A
MFI1A + EM-S1INA	und Analogeingang EM-S1INA
14 - Betrag	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A,
14 - Betrag MFI1A + EM-S1INA + FF	Analogeingang EM-S1INA und Festfrequenz FF
24 - Betrag	Sollwertquellen sind Multifunktionseingang MFI1A,
^{24 -} MFI1A + EM-S1INA + MP	Analogeingang EM-S1INA und Motorpotifunktion MP
	Die Frequenzsignale des Resolvers werden mit fest
34 - Betrag Drehgeber 2 (F2)	eingestellter Strichzahl von 1024 als Sollwert aus-
	gewertet.
102 bis 124	Betriebsarten mit Vorzeichen (+/-)

Ergänzend zu den gelisteten Betriebsarten gelten die in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel "Frequenzsollwertkanal", bzw. im Kapitel "Prozentsollwertkanal" aufgeführten Betriebsarten.

4.4 Istwertanzeige

Der Istwert des Drehgebers 2 kann über die Parameter *Frequenz Drehgeber 2* **219** und *Drehzahl Drehgeber 2* **220** ausgelesen werden.

Das analoge Eingangssignal am Analogeingang EM-S1INA kann, in Abhängigkeit von der Stellung des Schalters **S3**, ein Spannungs- oder Stromsignal sein. Entsprechend wird der Istwertparameter *Analogeingang EM-S1INA* **253** in Prozent angezeigt.



4.5 Folgefrequenzausgang EM-RFOUT

Der Folgefrequenzausgang EM-RFOUT emuliert einen Drehgeber. Der Folgefrequenzausgang gibt das Frequenzsignal des Resolvers als Nachbildung eines Inkrementaldrehgebers mit Referenzsignal aus. Die Strichzahl ist fest auf 1024 Striche eingestellt, so dass keine Parametrierung notwendig ist. Für den Parameter *Folgefrequenzbetrieb* **555** ist die zusätzliche Betriebsart 4 – Frequenz Drehgeber 2 wählbar, welche den Betrag der *Frequenz Drehgeber 2* **219** über den Multifunktionsausgang MFO1 ausgeben kann.

Belegung der Ausgänge:

Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410A.7): Spur A+ Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410B.1): Spur A-Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410B.2): Spur B+ Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410B.3): Spur B-Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410A.5): Referenzsignal R+

Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410A.5): Referenzsignal R+Folgefrequenzausgang EM-RFOUT (X410B.6): Referenzsignal R-



5 Parameterliste

Die Parameterliste ist nach den Menüzweigen der Bedieneinheit gegliedert. Zur besseren Übersicht sind die Parameter mit Piktogrammen gekennzeichnet:

- Der Parameter ist in den vier Datensätzen verfügbar.
- Der Parameterwert wird von der SETUP-Routine eingestellt, wenn für den Parameter *Konfiguration* **30** ein Regelverfahren für eine Synchronmaschine ausgewählt ist.
- ⊗ Dieser Parameter ist im Betrieb des Frequenzumrichters nicht schreibbar.

5.1 Istwertmenü (VAL)

Istwerte der Maschine				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Anzeigebereich	Kapitel
219	Frequenz Drehgeber 2	Hz	0,0 999,99	4.4
220	Drehzahl Drehgeber 2	1/min	0 60000	4.4
	Istwerte des Frequenzumrichters			
253	Analogeingang EM-S1INA	%	-100 +100	4.4

5.2 Parametermenü (PARA)

	Resolver				
Ì	Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
√ ×	380	Betriebsart	-	Auswahl	4.2
✓	381	Polpaarzahl	ı	1 24	4.2
✓	382	Offset	0	-360,0 360,0	4.2.1
		Analogeinga	ng		
a	560	Toleranzband	%	0,00 25,00	4.1.6
	561	Filterzeitkonstante	-	Auswahl	4.1.9
	562	Betriebsart	-	Auswahl	4.1.4
	563	Stör-/Warnverhalten	-	Auswahl	4.1.7
a	564	Kennlinienpunkt X1	%	-100,00 100,00	4.1.3
a	565	Kennlinienpunkt Y1	%	-100,00 100,00	4.1.3
7	566	Kennlinienpunkt X2	%	-100,00 100,00	4.1.3
	567	Kennlinienpunkt Y2	%	-100,00 100,00	4.1.3
	568	Abgleich	-	Auswahl	4.1.8
		Drehzahlregl	er		
	766	Drehzahlistwertquelle	-	Auswahl	4.2.2

6 Anhang

6.1 Fehlermeldungen

Die verschiedenen Steuer- und Regelverfahren und die Hardware des Frequenzumrichters beinhalten Funktionen, die kontinuierlich die Anwendung überwachen. Ergänzend zu den in der Betriebsanleitung dokumentierten Meldungen werden die folgenden Fehlerschlüssel durch das Erweiterungsmodul EM-RES-02 aktiviert.

Steueranschlüsse		
F14	21	Resolversynchronisation nicht erfolgreich. Resolversignal auf Störeinkopplungen prüfen.
	22	Resolverzählfehler: Resolversignal auf Störeinkopplungen prüfen.
	23	Resolverpolpaarzahl ist ungültig. Das Verhältnis von Motorpolpaarzahl zu Resolverpolpaarzahl muss ganzzahlig sein. Parameter <i>Polpaarzahl</i> 373 für den Motor und <i>Polpaarzahl</i> 381 für den Resolver prüfen und gegebenenfalls korrigieren.
	24	Leitungsbruch: Resolveranschlüsse und -leitungen prüfen.

Neben den genannten Fehlermeldungen gibt es weitere Fehlermeldungen, die jedoch nur für firmeninterne Zwecke genutzt werden und an dieser Stelle nicht aufgelistet werden. Sollten Sie Fehlermeldungen erhalten, die in der Liste nicht aufgeführt sind, so stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.

08/06 25



Seit 1956 plant und realisiert Bonfiglioli innovative und zuverlässige Lösungen für die Leistungsüberwachung und -übertragung in industrieller Umgebung und für selbstfahrende Maschinen sowie Anlagen im Rahmen der erneuerbaren Energien.

www.bonfiglioli.com