

ACTIVE und ACTIVE Cube

Erweiterungsmodul EM-ENC-04
Frequenzumrichter 230 V / 400 V



Allgemeines zur Dokumentation

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

Die zur Montage und Anwendung des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 notwendigen Informationen sind in dieser Anleitung dokumentiert.

Die Anwenderdokumentation ist zur besseren Übersicht entsprechend den kunden-spezifischen 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:



Gefahr!

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	Allgemeine Sicherheits- und Anwendungshinweise	4
1.1	Allgemeine Hinweise	4
1.2	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
1.3	Transport und Lagerung	5
1.4	Handhabung und Aufstellung	5
1.5	Elektrischer Anschluss	6
1.6	Betriebshinweise	6
1.7	Wartung und Instandhaltung	6
2	Einleitung	7
3	Installation des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04	8
3.1	Allgemeines	8
3.2	Mechanische Installation	8
3.3	Elektrische Installation	10
3.3.1	Blockschaltbild	10
3.3.2	Steuerklemmen	11
4	Steuereingänge und Ausgänge	12
4.1	Analogeingang EM-S1INA	12
4.1.1	Allgemeines	12
4.1.2	Konfiguration Spannungs-/Stromeingang	12
4.1.3	Kennlinie	13
4.1.4	Betriebsarten	13
4.1.4.1	Beispiele	14
4.1.5	Skalierung	16
4.1.6	Toleranzband und Hysterese	17
4.1.7	Stör- und Warnverhalten	18
4.1.8	Abgleich	19
4.1.9	Filterzeitkonstante	19
4.2	Analogausgang EM-S1OUTA	20
4.2.1	Allgemeines	20
4.2.2	Betriebsarten	20
4.2.3	Abgleich	20
4.2.4	Nullabgleich und Verstärkung	21
4.2.4.1	Beispiele	21
4.3	Digitalausgang EM-S1OUTD	22
4.3.1	Allgemeines	22
4.3.2	Betriebsarten	22
4.4	Drehgebereingang EM-ENC	22
4.4.1	Abschlusswiderstand	23
4.4.2	Strichzahl	24
4.4.3	Pegel	24
4.4.4	Drehzahlwertquelle	24
4.4.5	Istwertvergleich	25
4.5	Frequenz- und Prozentsollwertkanal	25
4.6	Istwertanzeige	26

INHALTSVERZEICHNIS

5	Parameterliste.....	27
5.1	Istwertmenü (VAL).....	27
5.2	Parametermenü (PARA)	27
6	Anhang	28
6.1	Fehlermeldungen	28

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 Bauelementen 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! Abhängig von der Parametrierung kann es nach einem kurzzeitigen Ausfall der Versorgungsspannung zum plötzlichen Wiederanlaufen des Motors kommen. Ist eine Gefährdung von Personen möglich, muss eine externe Schaltung installiert werden, die ein Wiederanlaufen verhindert. Schutzeinrichtungen regelmäßig überprüfen. 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.

2 Einleitung

Das vorliegende Dokument beschreibt die Möglichkeiten und Eigenschaften des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 für die Frequenzumrichter der Gerätefamilien ACT und ACU.

Hinweis: Dieses Dokument beschreibt ausschließlich das Erweiterungsmodul EM-ENC-04. Es ist keine Grundlageninformation zum Betrieb der Frequenzumrichter der Gerätefamilien ACT und ACU.

Das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 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-ENC-04 wird von der Gerätefamilie ACU unterstützt und ab der Softwareversion 4.1.0 von der Gerätefamilie ACT.

Das Modul EM-ENC-04 erweitert die Funktionalität der Frequenzumrichter der Gerätefamilien ACT und ACU um folgende zusätzliche Funktionen:

- **Analogeingang**
(zweiter bipolarer Analogeingang)
- **Analogausgang**
(zweiter bipolarer Analogausgang)
- **Relaisausgang**
(Schießerkontakte)
- **Drehgebereingang**
(zweiter Inkrementaldrehgebereingang)

Hinweis: Das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 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 Gerätefamilien ACT und ACU kann das Erweiterungsmodul einfach durch Aufstecken werkzeugfrei montiert werden.



Warnung! Die Montage erfolgt vor der Inbetriebnahme des Frequenzumrichters und nur im spannungsfreien Zustand.

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

3 Installation des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04

3.1 Allgemeines

Die mechanische und elektrische Installation des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 ist von qualifizierten Personen 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.

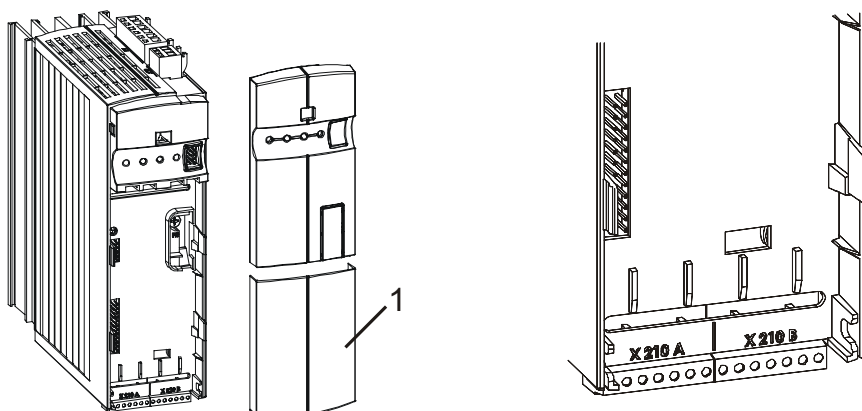
- Den Frequenzumrichter vor der Montage oder Demontage des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 spannungsfrei schalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Die Spannungsfreiheit überprüfen.



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.

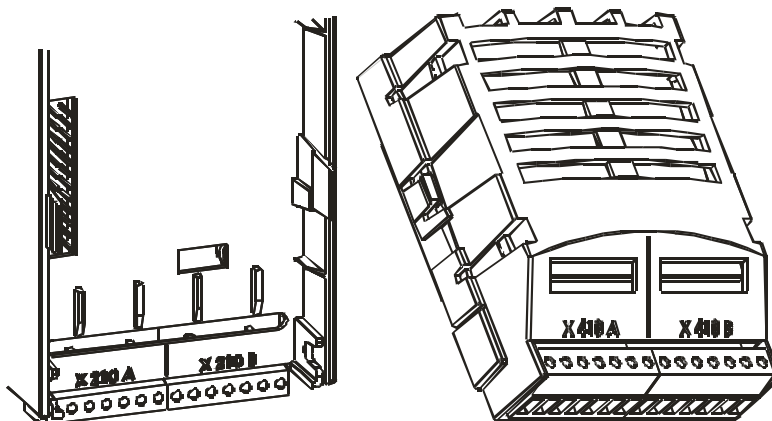
Das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 wird in einem Gehäuse für die Montage auf dem unteren Steckplatz des Frequenzumrichters geliefert.

- Die untere Abdeckung (1) des Frequenzumrichters entfernen.
Der Steckplatz für das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 wird zugänglich.



Vorsicht! Das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 (2) ist in einem Gehäuse vormontiert. Die auf der Rückseite sichtbare Leiterkarte nicht berühren, da die Bauteile beschädigt werden können.

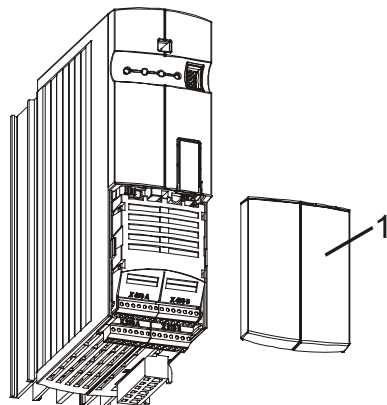
- Das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 (2) auf den Steckplatz (3) aufstecken.



- Die untere Abdeckung (1) wieder aufsetzen.

Die Montage ist abgeschlossen.

Nach Einschalten der Versorgungsspannung des Frequenzumrichters ist das Erweiterungsmodul EM-ENC-04 betriebsbereit.



3.3 Elektrische Installation



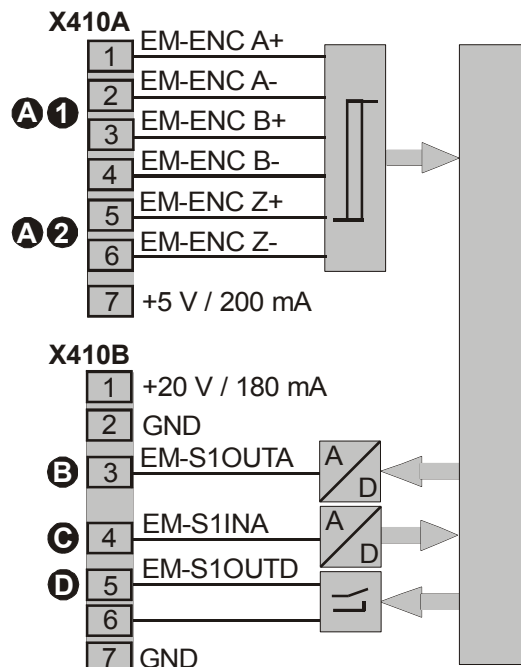
Gefahr! Bei Nichtbeachten der folgenden Anweisungen besteht unmittelbare Gefahr mit den möglichen Folgen Tod oder schwere Verletzung durch elektrischen Strom. Des weiteren kann das Nichtbeachten zur Zerstörung des Frequenzumrichters und/oder des Erweiterungsmoduls führen.

- Den Frequenzumrichter vor der Montage oder Demontage des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 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



A Drehgebereingang EM-ENC

- A 1** Frequenzsignal, $f_{\max} = 300 \text{ kHz}$, spannungsfest bis 30 V, TTL (Gegentakt) gemäß Spezifikation RS-422A / RS-485: $U_{\max} = 5 \text{ V}$, HTL (Gegentakt oder Unipolar): $I_{\max} = 12 \text{ mA}$ bei 24 V
- A 2** Referenzsignal

B Analogausgang EM-S1OUTA

Analogsignal, $U_{\max} = \pm 10 \text{ V}$, $I_{\max} = 2 \text{ mA}$, überlast- und kurzschlussfest

C Analogeingang EM-S1INA

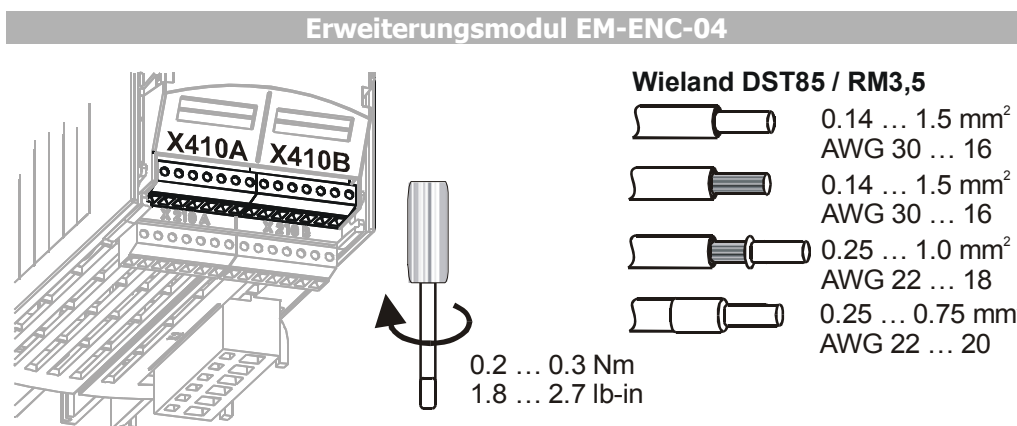
Analogsignal, Auflösung 12 Bit, $U_{\max} = \pm 10 \text{ V}$ ($R_i = 100 \text{ k}\Omega$), $I_{\max} = \pm 20 \text{ mA}$ ($R_i = 250 \Omega$)

D Relaisanschluss EM-S1OUTD

Schließerkontakt, Ansprechzeit ca. 40 ms, 24 V AC / 1 A, 24 V DC / 1 A (ohmsch)

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. Ansonsten können Bauteile beschädigt werden.

Steuerklemme X410A	
Kl.	Beschreibung
1	Drehgebereingang EM-ENC A+
2	Drehgebereingang EM-ENC A-
3	Drehgebereingang EM-ENC B+
4	Drehgebereingang EM-ENC B-
5	Drehgebereingang EM-ENC Z+
6	Drehgebereingang EM-ENC Z-
7	Spannungsausgang 5 V, $I_{\max} = 200 \text{ mA}$ ¹⁾

Steuerklemme X410B	
Kl.	Beschreibung
1	Spannungsausgang 20 V, $I_{\max} = 180 \text{ mA}$ ¹⁾
2	Masse / GND
3	Analogausgang EM-S1OUTA, $U_{\max} = \pm 10 \text{ V}$, $I_{\max} = 2 \text{ mA}$
4	Analogeingang EM-S1INA, Auflösung 12 Bit, $U_{\max} = \pm 10 \text{ V}$ ($R_i = 100 \text{ k}\Omega$), $I_{\max} = \pm 20 \text{ mA}$ ($R_i = 250 \text{ }\Omega$)
5 6	Digitalausgang EM-S1OUTD, Schließer, $U_{\max} = 24 \text{ V AC/DC}$, 1 A (ohmsch)
7	Masse / GND

¹⁾ Die Spannungsversorgungen an den Klemmen X410A.7 und X410B.1 dürfen maximal mit einem Strom $I_{\max} = 200 \text{ mA}$ und $I_{\max} = 180 \text{ mA}$ belastet werden. Applikationsbezogen wird der maximal zur Verfügung stehende Strom durch die weiteren Steuerausgänge im Basisgerät und im Erweiterungsmodul reduziert.

4 Steuereingänge und Ausgänge

4.1 Analogeingang EM-S1INA

4.1.1 Allgemeines

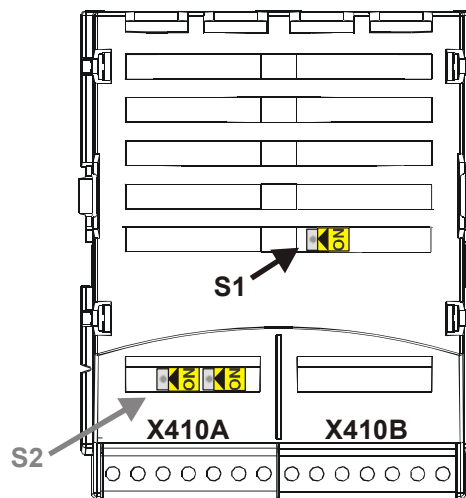
Der Analogeingang des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 kann wahlweise als Spannungss- oder Stromeingang konfiguriert werden. Die Parametrierung des Eingangssignals erfolgt durch die Definition einer linearen Kennlinie und der Zuordnung als

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

4.1.2 Konfiguration Spannungs-/Stromeingang

Der Analogeingang des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 ist werkseitig für ein Spannungssignal von +/-10 V konfiguriert.

Der Schalter **S1** ermöglicht die Umschaltung der Betriebsart für ein analoges Stromsignal von +/-20 mA.



Betriebsart – Schalter S1	Funktion
OFF - Spannungseingang	OFF (AUS, nach rechts) – Analogeingang EM-S1INA wird für ein Spannungssignal konfiguriert.
ON - Stromeingang	ON (EIN, nach links) – Analogeingang EM-S1INA wird für ein Stromsignal konfiguriert.

Hinweis: Die Schalter **S2** aktivieren den Abschlusswiderstand von 150 Ω für den Drehgebereingang gemäß der Spezifikation RS422-A/RS-485 (im Kapitel „Drehgebereingang EM-ENC“ beschrieben).

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 sind in den vier Datensätzen einzustellen.

Die Angabe der Kennlinienpunkte X1 und X2 erfolgt in Prozent, da der Analogeingang über den Schalter S1 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 *Maximalprozentwert* **519** bezogen. Der Drehrichtungswechsel kann über die Digitaleingänge 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 X1* **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 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 Kennlinienpunkte X1 oder X2 werden diese auf den Sollwert Null abgebildet.
21 - unipolar 2 ... 10 V / 4 ... 20 mA	Sind die Kennlinienpunkte X1 oder X2 mit negativem Parameterwert oder kleiner 20% 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.

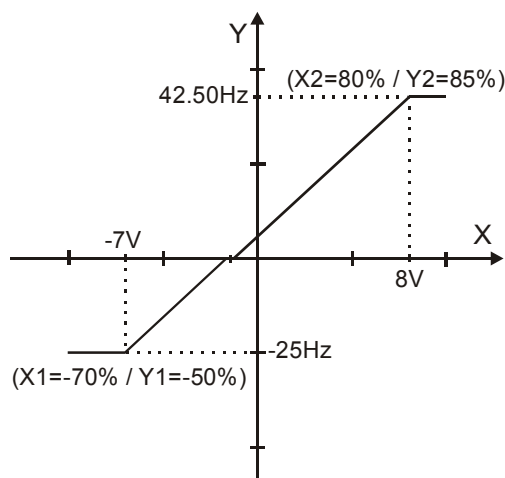
4.1.4.1 Beispiele

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 parametrisierten Kennlinienpunkten die Eingangskennlinie. In den folgenden Beispielen sind die Bereiche des Koordinatensystems markiert, aus denen einen 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:

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

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

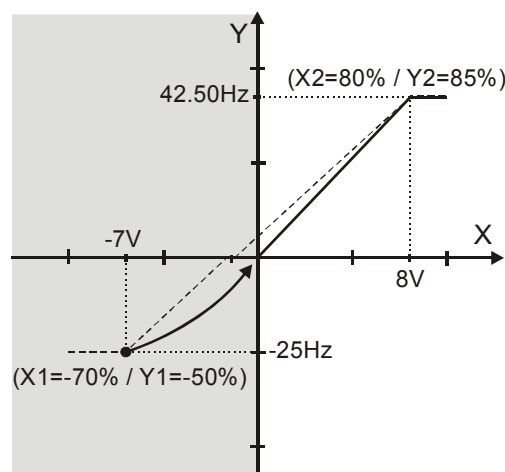
Toleranzband:

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

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

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:

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

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

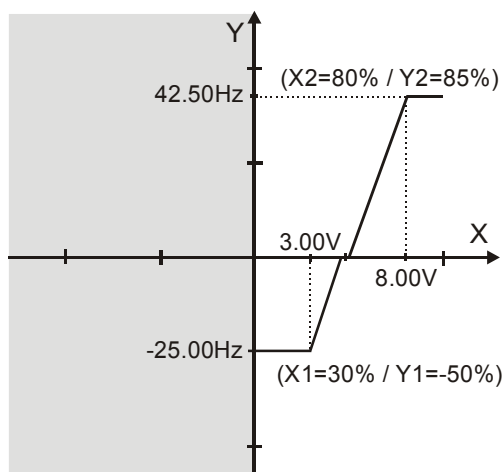
$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

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

Der Kennlinienpunkt 1 wurde in den Ursprung verschoben. Der Parameter *Toleranzband* **560** wird in diesem Beispiel nicht berücksichtigt, da kein Vorzeichenwechsel des Frequenzsollwertes erfolgt.



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = 30,00\% \cdot 10 \text{ V} = 3,00 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

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

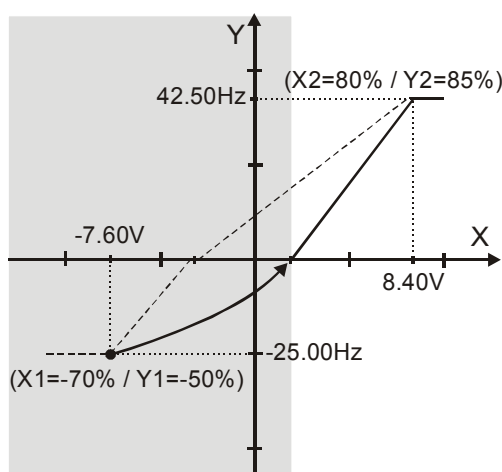
Der Wechsel der Drehrichtung erfolgt in diesem Beispiel bei einem analogen Eingangssignal von 4,85 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20 \text{ V}$.

Betriebsart „21 – unipolar 2 ... 10 V / 4 ... 20 mA“

Diese Betriebsart begrenzt die Eingangskennlinie auf den Bereich von 5% bis 100% des analogen Eingangssignals. Liegt der Wert für einen Kennlinienpunkt der X-Achse unterhalb von 5%, wird er auf den Kennlinienpunkt (2 V / 0 Hz) abgebildet.

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

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



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = [-70,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = -7,60 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

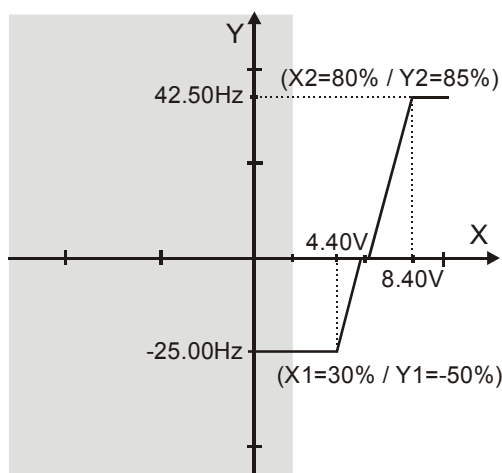
$$X2 = [80,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 8,40 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

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



Kennlinienpunkt 1:

$$X1 = [30,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 4,40 \text{ V}$$

$$Y1 = -50,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = -25,00 \text{ Hz}$$

Kennlinienpunkt 2:

$$X2 = [80,00\% \cdot (100,00\% - 20,00\%) + 20,00\%] \cdot 10 \text{ V} = 8,40 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

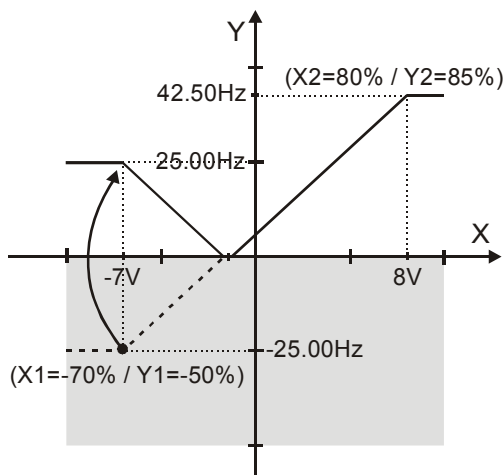
Toleranzband:

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

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

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:

$$X2 = 80,00\% \cdot 10 \text{ V} = 8,00 \text{ V}$$

$$Y2 = 85,00\% \cdot 50,00 \text{ Hz} = 42,50 \text{ Hz}$$

Toleranzband:

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

Der Sollwert wird in diesem Beispiel ab analogem Eingangssignal von -1,44 V, mit einem Toleranzband von $\pm 0,20 \text{ V}$, 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

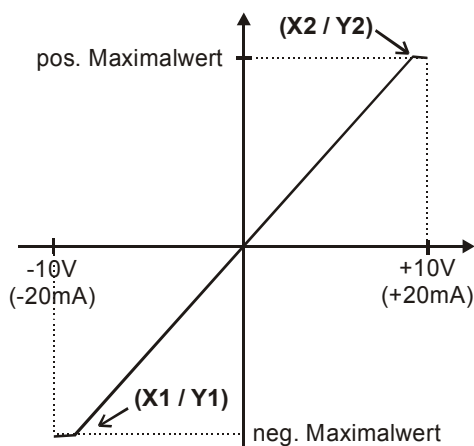
Die Regelung verwendet den maximalen Wert der Ausgangsfrequenz, der aus dem Parameter *Maximale Frequenz* **419** und dem kompensierten Schlupf des Antriebs berechnet wird. Die Frequenzgrenzen definieren den Drehzahlbereich des Antriebs und die Prozentwertgrenzen ergänzen entsprechend der konfigurierten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

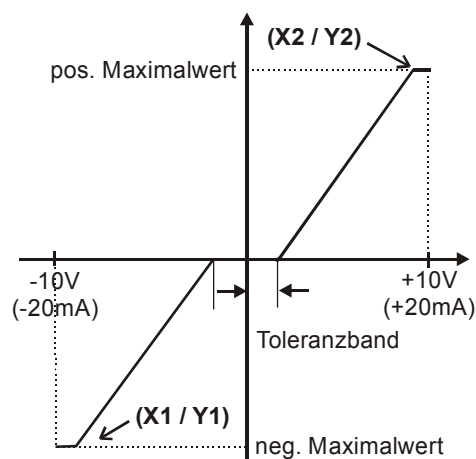
4.1.6 Toleranzband und Hysterese

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 %

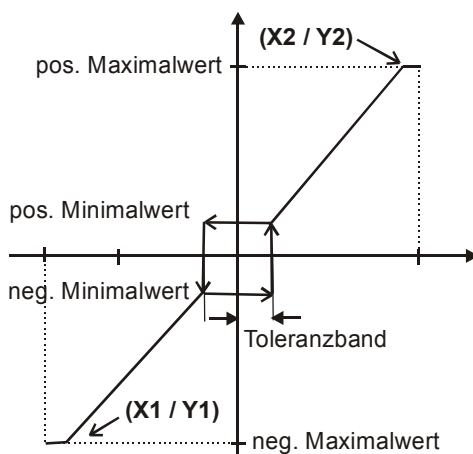


Ohne Toleranzband



Mit Toleranzband

Die werkseitig eingestellte *Minimale Frequenz* **418** oder der *Minimalprozentwert* **518** erweitern das parametrisierte 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 < 1V / 2 mA	Ist das Eingangssignal kleiner als 1 V bzw. 2 mA erfolgt eine Warnmeldung, der Antrieb wird gemäß dem Auslaufverhalten 2 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 2 (Stillsetzen und Halten), 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 *Betriebsart* **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. Bei Nutzung einer externen Spannungsquelle für den Abgleich auf die genaue Einstellung der Spannungswerte, bzw. der Stromwerte achten, da diese Werte als 0 V/0 mA und 10 V/20 mA gespeichert werden.

- 0 V an den Analogeingang anlegen, z. B. mit einer Brücke von der Klemme des Analogeingangs X410B.3 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 (Referenz Ausgang 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 ist über den Parameter *Filterzeitkonstante* **561** einstellbar.

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	
4 - Zeitkonstante 4 ms	
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 Analogausgang EM-S1OUTA

4.2.1 Allgemeines

Der Analogausgang des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 ist ein Spannungsausgang mit einem Bereich von ± 10 V. Die Parametrierung des Ausgangssignals erfolgt durch die Definition der Betriebsart und einer linearen Kennlinie unter Angabe des Offset und der Verstärkung.

4.2.2 Betriebsarten

Die Auswahl der Betriebsart des Analogausgangs erfolgt über den Parameter *Betriebsart* **584**. Neben den gelisteten Betriebsarten gelten darüber hinaus die in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel „Analogausgang MFO1A“ aufgeführten Betriebsarten.

Betriebsart	Funktion
0 - Aus	Analogausgang abgeschaltet, 0 V Festspannung für den Abgleich
41 - Betrag EM-S1INA	Signalbetrag am Analogeingang EM-S1INA, zwischen 0,0 V ... 10,0 V
100 - 10 V	10 V Festspannung für den Abgleich
101 bis 133, 141	Betriebsarten 1 bis 33 und 41 mit Vorzeichen zwischen -10,0 V...10,0 V
201 bis 254	Betriebsarten 1 bis 54, Istwertbetrag zwischen 2,0 V...10,0 V

4.2.3 Abgleich

Bedingt durch Bauteiltoleranzen kann es erforderlich sein, den Analogausgang abzugleichen. Dazu dient der Parameter *Abgleich* **587**.

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
587	Abgleich	-15,00 V	15,00 V	0,00 V

Beispiel für den Abgleich des Analogausgangs:

Hinweis: Die Messungen für den Abgleich mit einem geeigneten Messinstrument und mit der korrekten Polarität durchführen.
Die im Beispiel vorgegebene Reihenfolge während des Abgleichs einhalten. Anderenfalls kann es zu Fehlmessungen und -einstellungen kommen.

- Für den Parameter *Betriebsart* **584** die Betriebsart „0 – Aus“ auswählen.
- Am Ausgang gemessene Spannung in Parameter *Abgleich* **587** eintragen.
- Für den Parameter *Betriebsart* **584** die Betriebsart „100 - 10 V“ auswählen.
- Am Ausgang gemessene Spannung in Parameter *Abgleich* **587** eintragen.
- Am Parameter *Betriebsart* **584** die Betriebsart „0 – Aus“ auswählen. Sollte die am Ausgang gemessene Spannung deutlich von 0 V abweichen, den Abgleich erneut durchführen.

Hinweis: Die größte zu erzielende Genauigkeit beträgt ca. ± 40 mV.

- Für den Parameter *Betriebsart* **584** die gewünschte Betriebsart des Analogausgangs wählen.

4.2.4 Nullabgleich und Verstärkung

Nachdem der Abgleich durchgeführt worden ist, kann mit den Parametern *Offset* **585** (Nullabgleich) und *Verstärkung* **586** die Spannung des Ausgangssignals bei 0% bzw. 100% des Bezugssignals eingestellt werden.

Der Nullabgleich mit dem Parameter *Offset* **585** erfolgt applikationsspezifisch in Prozent des Endwertes des Analogausgangs (10 V).

Über den Parameter *Verstärkung* **586** kann die Verstärkung in Prozent des Endwertes des Analogausgangs (10 V) eingestellt werden.

Bei der Werkseinstellung ist der Nullpunkt mit 0% Offset eingestellt, d. h. kleinster Wert des Bezugssignals ist gleich 0 V Ausgangssignal. Die Werkseinstellung Verstärkung gleich 100% bedeutet, dass mit Erreichen der Bezugsgröße das Ausgangssignal 10 V beträgt.

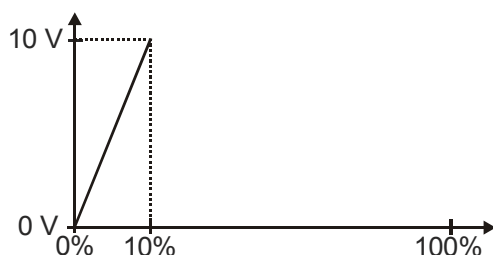
Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
585	Offset	-100,00 %	100,00 %	0,00 %
586	Verstärkung	5,0 %	1000,0 %	100,0%

4.2.4.1 Beispiele

Der Istwertparameter wird in Abhängigkeit von den gewählten Parametern *Offset* **585** und *Verstärkung* **586** auf das analoge Ausgangssignal abgebildet. Die folgenden Beispiele veranschaulichen die anwendungsspezifische Anpassung für ein analoges Spannungssignal.

Beispiel 1:

Parameter		Einstellung
Nr.	Beschreibung	Beispiel
585	Offset	0,00 %
586	Verstärkung	1000,0 %

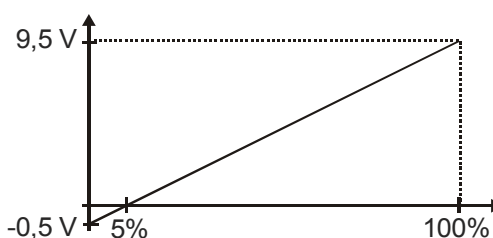


Die Einstellung des Parameters *Offset* **585** auf 0,00% und des Parameters *Verstärkung* **586** auf 1000,0% bedeutet, dass das Ausgangssignal

- bei 0% des Bezugssignals 0 V beträgt,
- bei 10% des Bezugssignals 10 V beträgt.

Beispiel 2:

Parameter		Einstellung
Nr.	Beschreibung	Beispiel
585	Offset	-5,00 %
586	Verstärkung	100,0 %



Die Einstellung des Parameters *Offset* **585** auf -5,00% und des Parameters *Verstärkung* **586** auf 100,0% bedeutet, dass das Ausgangssignal

- bei 0% des Bezugssignals -0,5 V beträgt,
- bei 100% des Bezugssignals 9,5 V beträgt.

4.3 Digitalausgang EM-S1OUTD

4.3.1 Allgemeines

Der Digitalausgang des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 ist als Relaischließerkontakt ausgeführt. Die Parametrierung dieses Digitalausgangs lässt eine Verknüpfung mit einer Vielzahl von Funktionen zu. Die Funktionsauswahl ist von der parametrierten Konfiguration abhängig.

4.3.2 Betriebsarten

Die Auswahl der Betriebsart des Digitalausgangs (Klemme X410B.5 und X410B.6) erfolgt über den Parameter *Betriebsart EM-S1OUTD* **533**.

Die auswählbaren Betriebsarten entsprechen der in der Betriebsanleitung des Frequenzumrichters im Kapitel „Digitalausgänge“ aufgeführten Tabelle.

4.4 Drehgebereingang EM-ENC

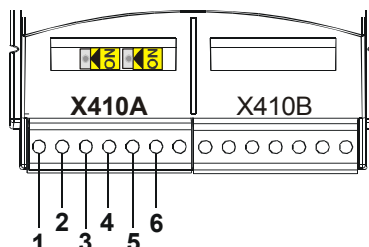
Die sechs Drehgebereingangsklemmen des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 können über den Parameter *Betriebsart Drehgeber 2* **493** und Auswahl der entsprechenden Betriebsart zur Auswertung eines unipolaren Zweikanaldrehgebers (Inkrementaldrehgeber) mit Referenzimpuls eingestellt werden.

Betriebsart	Funktion
0 - Aus	Drehzählerfassung ist nicht aktiv.
4 - Vierfachausswertung	Zweikanaldrehgeber mit Drehrichtungserkennung über die Spursignale A und B; vier Signalfanken je Strich werden ausgewertet.
104 - Vierfachausswertung invertiert	Wie Betriebsart 4; der Drehzahlwert wird invertiert (alternativ zum Tausch der Spursignale).
1004 - Vierfachausswertung mit Referenzimpuls	Zweikanaldrehgeber mit Drehrichtungserkennung über die Spursignale A und B; vier Signalfanken je Strich werden ausgewertet. Der Referenzimpuls dient der Drehgeberüberwachung.
1104 - Vierfachausswertung invertiert, mit Referenzimpuls	Wie Betriebsart 1004; der Drehzahlwert wird invertiert (alternativ zum Tausch der Spursignale).

Für den Parameter *Analogbetrieb* **553** ist die zusätzliche Betriebsart 4 – Betrag Drehgeber 2 wählbar, welche den Betrag des Drehgebersignals 2 im Bereich 0,00 Hz bis *maximale Frequenz* **419** über den Multifunktionsausgang MFO1 ausgeben kann.

Die Schnittstelle ist im Vergleich zu den standardmäßig zur Verfügung stehenden Steuerklemmen gemäß der Spezifikation RS-422A/RS-485 für ein 5 V Gegentaktsignal geeignet.

Steuerklemme X410A	
Klemme	Eingang
(1): X410A.1	Drehgebereingang EM-ENC Spur A+
(2): X410A.2	Drehgebereingang EM-ENC Spur A-
(3): X410A.3	Drehgebereingang EM-ENC Spur B+
(4): X410A.4	Drehgebereingang EM-ENC Spur B-
(5): X410A.5	Drehgebereingang EM-ENC Referenzsignal Z+
(6): X410A.6	Drehgebereingang EM-ENC Referenzsignal Z-

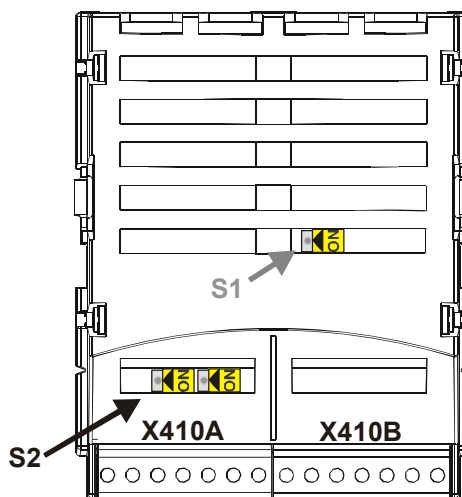


4.4.1 Abschlusswiderstand

Der Abschlusswiderstand von 150 Ω für den Drehgebereingang des Erweiterungsmoduls EM-ENC-04 ist werkseitig deaktiviert.



Vorsicht! Der Abschlusswiderstand darf nur für ein 5 V Gegentaktsignal gemäß der Spezifikation RS-422A/RS-485 aktiviert werden. Zur Aktivierung des Abschlusswiderstandes müssen **beide** nebeneinander angeordneten Schiebeswitcher mit der Kennzeichnung **S2** auf die Position „ON“ gestellt werden. Das Einstellen der beiden Schiebeswitcher auf unterschiedliche Positionen kann die Zerstörung von Bauteilen zur Folge haben. Die Verwendung eines unipolaren Drehgebers, wie zum Beispiel mit einem 24 V Signal, erfordert keinen Abschlusswiderstand.



Betriebsart der Schalter S2	Funktion
OFF - kein Abschlusswiderstand	OFF (AUS, nach rechts)
ON - Abschlusswiderstand	ON (EIN, nach links)

Hinweis: Der Schalter **S1** ermöglicht die Umschaltung des Analogeingangs zwischen Spannungssignal und Stromsignal (im Kapitel „Analogeingang EM-S1INA“ beschrieben).

4.4.2 Strichzahl

Die Anzahl der Inkremente des angeschlossenen Drehgebers ist über den Parameter *Strichzahl Drehgeber 2* **494** zu parametrieren. Die Strichzahl des Drehgebers entsprechend dem Drehzahlbereich der Anwendung auswählen.

Die maximale Strichzahl S_{\max} ist durch die Grenzfrequenz von $f_{\max} = 300 \text{ kHz}$ der Drehgebereingänge EM-ENC (Spur A) und EM-ENC (Spur B) definiert.

$$S_{\max} = 300000 \text{ Hz} \cdot \frac{60 \text{ s/min}}{n_{\max}} \quad n_{\max} = \text{Max. Drehzahl des Motors in min}^{-1}$$

Um einen guten Rundlauf des Antriebs zu gewährleisten, muss mindestens alle 2 ms (Signalfrequenz $f = 500 \text{ Hz}$) ein Gebersignal ausgewertet werden. Aus dieser Forderung lässt sich die minimale Strichzahl S_{\min} des Inkrementaldrehgebers für eine gewünschte minimale Drehzahl n_{\min} errechnen. Die Auswertung von vier Signalfanken je Strich ist bei der Funktion des Drehgebers 2 fest definiert.

$$S_{\min} = 500 \text{ Hz} \cdot \frac{60 \text{ s/min}}{A \cdot n_{\min}} \quad \begin{array}{l} n_{\min} = \text{Min. Drehzahl des Motors in min}^{-1} \\ A = 4 \text{ (4-fach Auswertung)} \end{array}$$

Parameter		Einstellung		
Nr.	Beschreibung	Min.	Max.	Werkseinst.
494	Strichzahl Drehgeber 2	1	8192	1024

4.4.3 Pegel

Über den Parameter *Betriebsart Pegel* **495** können folgende Betriebsarten ausgewählt werden:

Betriebsart	Funktion
0 - Gegentakt	Gegentaktsignale (5 V) werden ausgewertet (gemäß Spezifikation RS-422A/RS-485).
2 - unipolar	Unipolare Signale (10 V...24 V) an A+ und B+ werden ausgewertet.

4.4.4 Drehzahlistwertquelle

Soll der Drehgeber 2 des Erweiterungsmoduls das Istwertsignal für den Drehzahlregler liefern, muss Drehgeber 2 als Quelle ausgewählt werden. Die Umschaltung erfolgt über den Parameter *Drehzahlistwertquelle* **766**. In der Werkseinstellung 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-ENC-04.

4.4.5 Istwertvergleich

Für die in der Betriebsanleitung beschriebenen Parameter *Betriebsart Komparator 1* **540** und *Betriebsart Komparator 2* **543** stehen durch das Erweiterungsmodul zusätzliche Betriebsarten zur Verfügung. Diese ermöglichen den Vergleich der Drehzahl des Drehgebers 2 mit der maximalen Drehzahl und des Analogeingangs EM-S1INA mit dem maximalen analogen Eingangswert.

Betriebsart	Funktion
8 - Drehzahlwertbetrag 2	<i>Drehzahl Drehgeber 2</i> 220 > maximale Drehzahl (berechnet aus <i>Maximale Frequenz</i> 419 und <i>Polpaarzahl</i> 373)
16 - Analogeingang EM-S1INA Betrag	<i>Analogeingang EM-S1INA</i> 253 > Analogeingang 100%
108 und 116	Betriebsarten mit Vorzeichen (+/-)

4.5 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 in Abhängigkeit von der installierten Hardware.

Betriebsart	Funktion
2 - Betrag Analogwert EM-S1INA	Sollwertquelle ist der Analogeingang EM-S1INA.
4 - Betrag MFI1A + EM-S1INA	Sollwertquellen sind der Multifunktionseingang MFI1A und der Analogeingang EM-S1INA.
12 - Betrag EM-S1INA + FF (bzw. FP)	Sollwertquellen sind der Analogeingang EM-S1INA und die Festfrequenz FF (bzw. der Festprozentwert FP).
14 - Betrag MFI1A + EM-S1INA + FF (bzw. FP)	Sollwertquellen sind der Multifunktionseingang MFI1A, Analogeingang EM-S1INA und die Festfrequenz FF (bzw. der Festprozentwert FP).
22 - Betrag EM-S1INA + MP	Sollwertquellen sind der Analogeingang EM-S1INA und die Motorpotifunktion MP.
24 - Betrag MFI1A + EM-S1INA + MP	Sollwertquellen sind der Multifunktionseingang MFI1A, Analogeingang EM-S1INA und die Motorpotifunktion MP.
34 - Betrag Drehgeber 2 (F2)	Die Frequenzsignale in der <i>Betriebsart Drehgeber 2</i> 493 werden als Sollwert ausgewertet.
35 - Betrag MFI1A + F2	Sollwertquellen sind der Multifunktionseingang MFI1A und die Frequenzsignale in der <i>Betriebsart Drehgeber 2</i> 493 .
102 bis 135	Betriebsarten mit Vorzeichen (+/-)

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

4.6 Istwertanzeige




Die Istwerte des Drehgebers 2 können 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 **S1**, ein Spannungs- oder Stromsignal sein. Entsprechend wird der Istwertparameter *Analogeingang EM-S1INA* **253** in Prozent angezeigt.

Das analoge Ausgangssignal am Analogausgang EM-S1OUTA kann über den Istwertparameter *Analogausgang EM-S1OUTA* **266** ausgelesen werden.

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.
-  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	4.6
220	Drehzahl Drehgeber 2	1/min	0 ... 60000	4.6
Istwerte des Frequenzumrichters				
253	Analogeingang EM-S1INA	%	-100 ... +100	4.6
266	Analogausgang EM-S1OUTA	V	-10,0 ... +10,0	4.6

5.2 Parametermenü (PARA)

Drehgeber 2 EM-ENC				
Nr.	Beschreibung	Einheit	Einstellbereich	Kapitel
 493	Betriebsart Drehgeber 2	-	Auswahl	4.4
 494	Strichzahl Drehgeber 2	-	1 ... 8192	4.4.2
495	Pegel	-	Auswahl	4.4.3
Digitalausgang EM-S1OUTD				
533	Betriebsart EM-S1OUTD	-	Auswahl	4.3.2
Analogeingang EM-S1INA				
 560	Toleranzband	%	0,00 ... 25,00	4.1.6
561	Filterzeitkonstante	ms	Auswahl	4.1.9
562	Betriebsart	-	Auswahl	4.1.4
563	Stör-/Warnverhalten	-	Auswahl	4.1.7
 564	Kennlinienpunkt X1	%	-100,00 ... 100,00	4.1.3
 565	Kennlinienpunkt Y1	%	-100,00 ... 100,00	4.1.3
 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
Analogausgang EM-S1OUTA				
584	Betriebsart	-	Auswahl	4.2.2
585	Offset	%	-100,00 ... 100,00	4.2.4
586	Verstärkung	%	5,0 ... 1000,0	4.2.4
587	Abgleich	V	-15,00 ... 15,00	4.2.3
Drehzahlregler				
 766	Drehzahlwertquelle	-	Auswahl	4.4.4

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-ENC-04 aktiviert.

Steueranschlüsse		
F14	02	Sollwertsignal am Analogeingang EM-S1INA fehlerhaft, Signal prüfen.
	30	Drehgebersignal ist fehlerhaft, Anschlüsse prüfen.
	31	Eine Spur des Drehgebersignals fehlt, Anschlüsse prüfen.
	32	Drehrichtung vom Drehgeber falsch, Anschlüsse prüfen.
	33	Drehgebersignal 2 mit falscher Strichzahl, Drehgeber prüfen.
	34	Strichzahl vom Drehgebersignal 2 zu gering, Drehgeber prüfen.
	35	Strichzahl vom Drehgebersignal 2 zu hoch, Drehgeber 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, stehen wir Ihnen gerne telefonisch zur Verfügung.



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