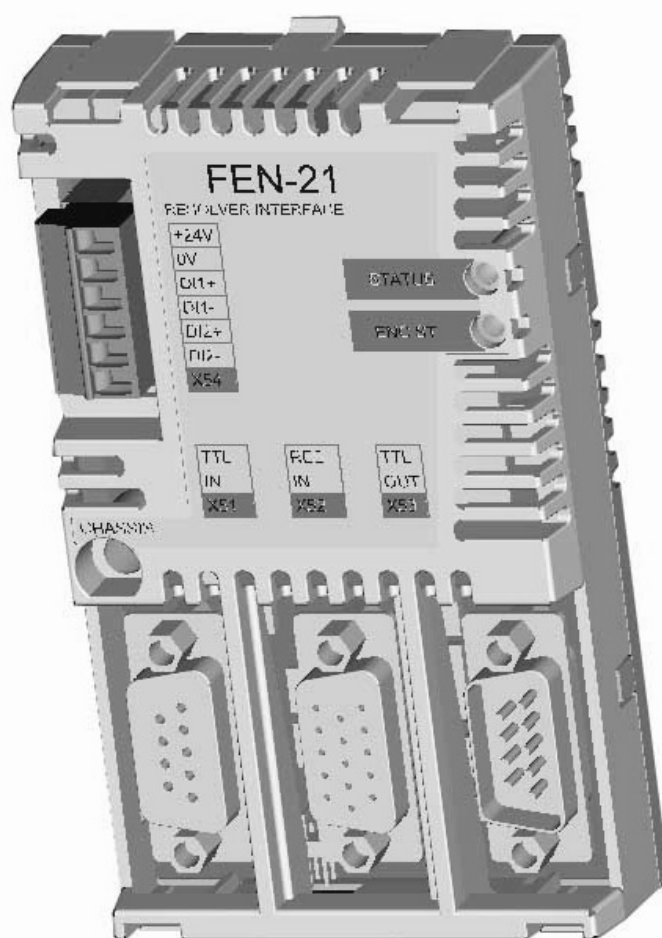


# ABB Drives

## Benutzerhandbuch Resolver-Schnittstellenmodul FEN-21





Resolver-Schnittstellenmodul  
FEN-21

**Benutzerhandbuch**

3AFE68794625 Rev C DE

GÜLTIG AB: 20.04.2007



# Sicherheitsvorschriften

---

## Übersicht

Dieses Kapitel enthält die allgemeinen Sicherheitsvorschriften, die bei der Installation und dem Betrieb des FEN-21 Resolver-Schnittstellenmoduls zu befolgen sind.

Lesen Sie zusätzlich zu den nachfolgend aufgeführten allgemeinen Sicherheitsvorschriften die vollständigen Sicherheitsvorschriften zu dem jeweiligen Frequenzumrichter durch, an dem Sie arbeiten.

Diese Warnungen gelten für alle, die an dem Frequenzumrichter arbeiten. Das Nichtbefolgen dieser Anweisungen kann zu Verletzungen auch mit Todesfolge oder Schäden an der Einrichtung führen.

## Allgemeine Sicherheitsvorschriften

---



**Warnung!** Sämtliche Elektroinstallations- und Wartungsarbeiten an dem Frequenzumrichter dürfen nur von entsprechend qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

---

Der Frequenzumrichter und die angrenzenden Geräte müssen ordnungsgemäß geerdet sein.

An einem unter Spannung stehenden Frequenzumrichter dürfen keinerlei Arbeiten ausgeführt werden. Warten Sie nach dem Abschalten der Spannungsversorgung stets fünf Minuten, bis die Zwischenkreiskondensatoren entladen sind, bevor Sie mit der Arbeit am Frequenzumrichter, dem Motor oder dem Motorkabel beginnen. Es hat sich bewährt, vor Beginn der Arbeiten (mit einem Spannungsmesser) zu prüfen, dass der Frequenzumrichter auch tatsächlich spannungsfrei ist.

Die Motorkabelanschlüsse des Frequenzumrichters führen unabhängig vom Betriebszustand des Motors eine gefährlich hohe Spannung, wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet ist.

Deshalb können im Innern des Frequenzumrichter von externen Steuerkreisen kommende gefährliche Spannungen vorliegen, auch wenn die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet ist. Gehen Sie bei der Arbeit an diesem Gerät mit der entsprechenden Sorgfalt vor.

# Inhaltsverzeichnis

---

<b>Sicherheitsvorschriften</b> .....	<b>5</b>
Übersicht .....	5
Allgemeine Sicherheitsvorschriften .....	5
<b>Inhaltsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>9</b>
Angesprochener Leserkreis .....	9
Vor Beginn der Arbeiten .....	9
Inhalt dieses Handbuchs .....	9
<b>Übersicht</b> .....	<b>11</b>
Übersicht .....	11
Das FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul .....	11
Kompatibilität .....	12
<b>Installation</b> .....	<b>13</b>
Einstellung der Versorgungsspannung .....	13
Montage .....	14
Anschlussbezeichnungen (Pin-Belegung) .....	16
Verdrahtung des Inkrementalgebers .....	20
Phaseneinstellung .....	26
Programmierung .....	27
<b>Fehlersuche</b> .....	<b>29</b>
Diagnose-LEDs .....	29
<b>Technische Daten</b> .....	<b>31</b>





# Einleitung

---

## Angesprochener Leserkreis

Das Handbuch richtet sich an alle Personen, die für die Inbetriebnahme und den Einsatz des FEN-21 Resolver-Schnittstellenmoduls verantwortlich sind. Der Leser muss über Grundkenntnisse der Elektrotechnik, der Verdrahtungspraktiken und den Betrieb des Frequenzumrichters verfügen.

## Vor Beginn der Arbeiten

Es wird vorausgesetzt, dass der Frequenzumrichter installiert und die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters abgeschaltet ist, bevor das Erweiterungsmodul installiert wird. Stellen Sie sicher, dass alle gefährlichen Spannungen, die über externe Steuerkreise an die Eingänge und Ausgänge des Frequenzumrichters angeschlossen sind, abgeschaltet sind.

Stellen Sie sicher, dass zusätzlich zu den üblichen Installationswerkzeugen auch die zu dem Frequenzumrichter gehörenden Handbücher während der Installation bereit liegen, da sie wichtige Informationen vermitteln, die in diesem Handbuch nicht enthalten sind. Auf die Frequenzumrichter-Handbücher wird an verschiedenen Stellen in dieser Anleitung verwiesen.

## Inhalt dieses Handbuchs

Dieses Handbuch enthält Informationen über die Verdrahtung, Konfiguration und Verwendung des FEN-21 Resolver-Schnittstellenmoduls.

**Sicherheitsvorschriften** - finden Sie am Anfang des Handbuchs.

**Übersicht** - das Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des FEN-21.

**Installation** - das Kapitel enthält Anweisungen für die Hardware-Einstellungen, Montage und Verkabelung.

**Fehlersuche** - in diesem Kapitel wird die Bedeutung der LED-Anzeigen auf dem FEN-21 erläutert.

**Technische Daten** - das Kapitel enthält detaillierte technische Informationen.

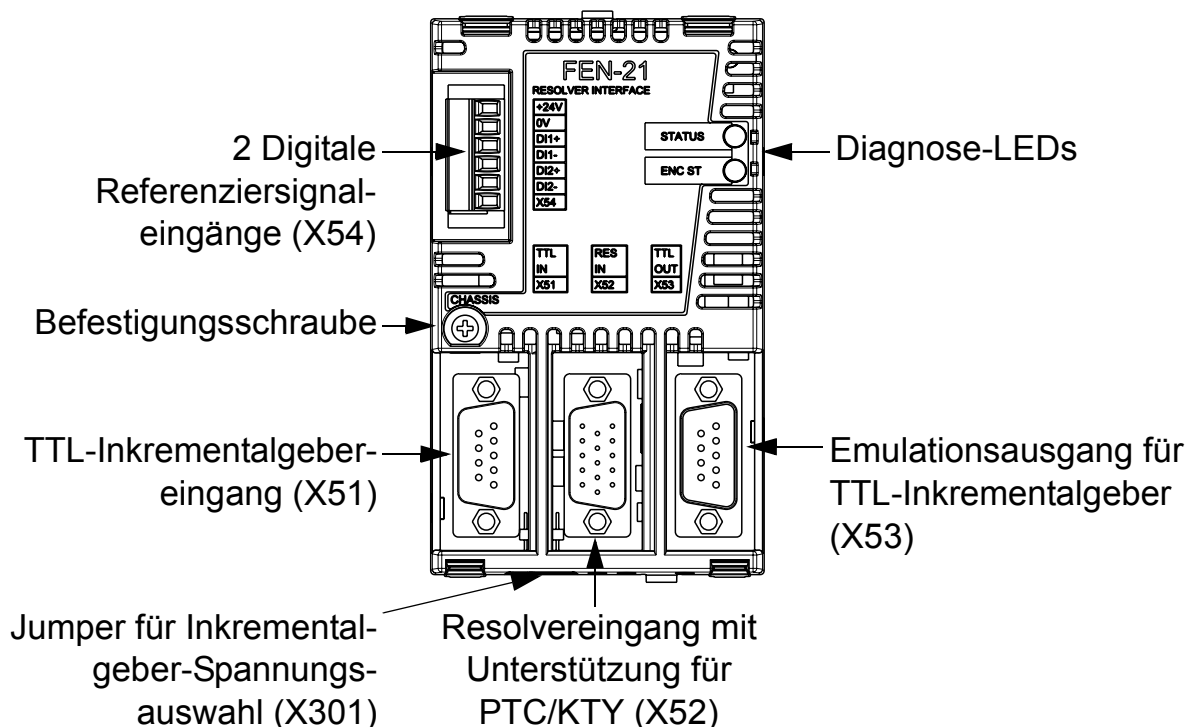
# Übersicht

## Übersicht

Dieses Kapitel enthält eine kurze Beschreibung des FEN-21 Resolver-Schnittstellenmoduls und eine Checkliste zur Prüfung der Lieferung auf Vollständigkeit.

## Das FEN-21 Resolver-Schnittstellenmodul

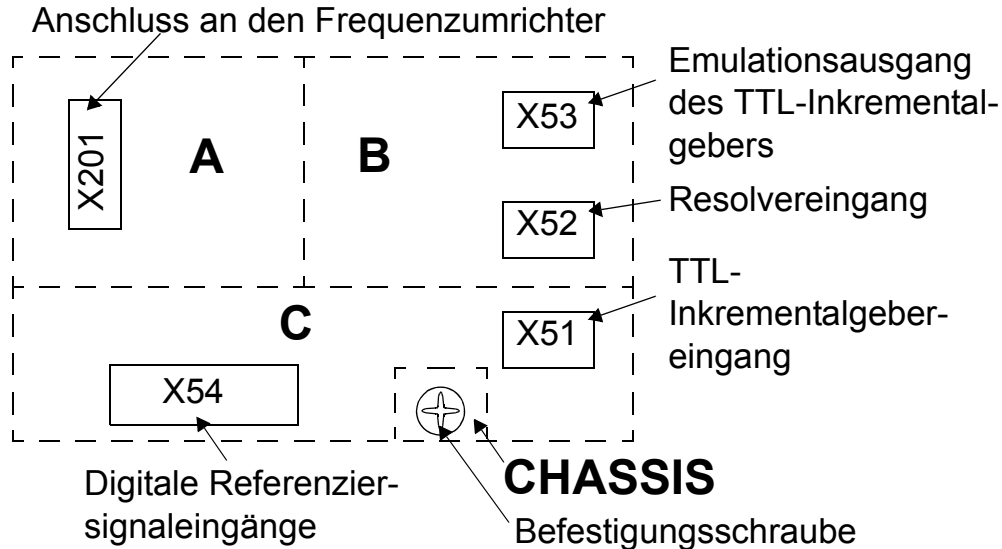
Das FEN-21 dient als Schnittstelle für einen Resolver mit PTC/ KTY Unterstützung, als TTL-Inkrementalgeberanschluss und als Emulationsausgang für einen TTL-Inkrementalgeber. Außerdem werden zwei Digitaleingänge für die Positionsreferenzierung unterstützt.



*Aufbau des FEN-21-Moduls*

## Isolationsbereiche

In der folgenden Abbildung werden die einzelnen Isolationsbereiche des Moduls dargestellt.



Die Schirme der Anschlüsse X51 und X52 sowie Stecker X53 werden an das Chassis angeschlossen. Die Befestigungsschraube verbindet das Chassis mit der Erde.

## Kompatibilität

### Resolver

FEN-21 ist mit Resolvern kompatibel, deren Rotorwicklung durch eine sinusförmige Spannung erregt wird, und die Sinus- und Cosinus-Signale proportional zum Rotorwinkel in Bezug auf die Statorwicklungen erzeugen. Amplitude und Frequenz des Erregungssignals können im Bereich  $4 \dots 12 V_{\text{eff}}$ ,  $1 \dots 20 \text{ kHz}$  eingestellt werden. Das Übersetzungsverhältnis des Resolvers muss so gewählt werden, dass die Sinus- und Cosinusignale im Bereich  $2 \dots 7 V_{\text{eff}}$  bleiben.

### TTL-Inkrementalgeber

FEN-21 ist mit TTL-Inkrementalgebern mit  $1 \dots 65535$  Impulsen / Umdrehung kompatibel und unterstützt den Referenz-/Null-Impuls.

# Installation



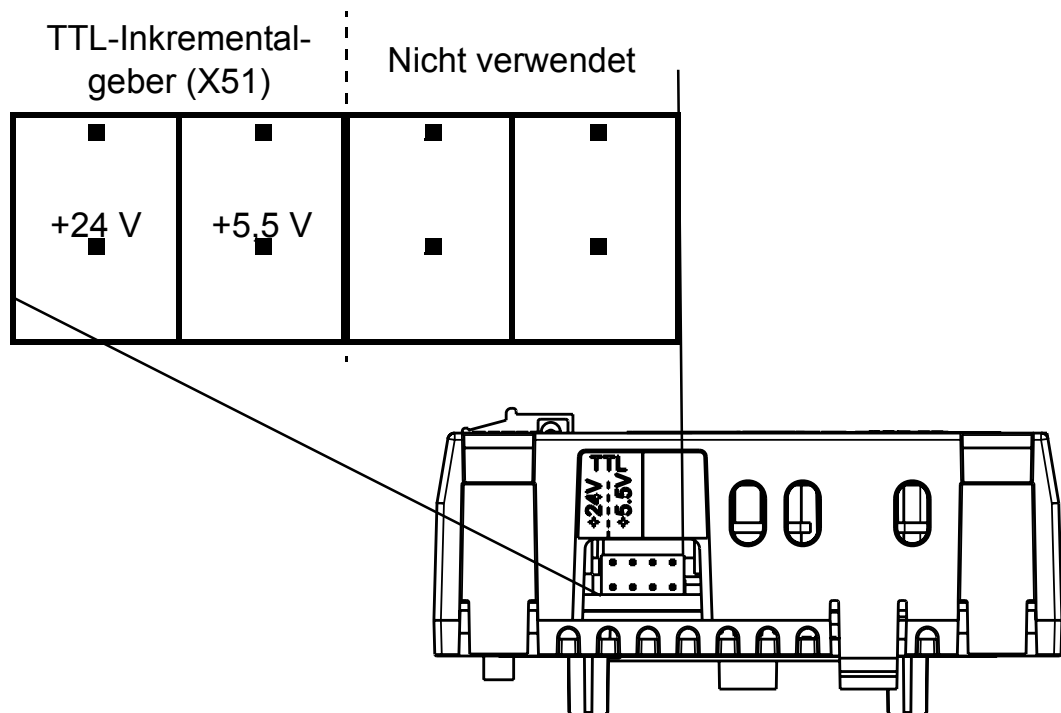
**Warnung!** Befolgen Sie die in dieser Anleitung und dem Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters enthaltenen Sicherheitsvorschriften.

## Einstellung der Versorgungsspannung



**Warnung!** Eine falsch eingestellte Versorgungsspannung kann zu einer Beschädigung des Drehgebers führen.

Für den Eingang des TTL-Inkrementalgebers kann eine Versorgungsspannung ausgewählt werden. Eine +5,5 V- oder +24 V-Spannung für einen TTL-Inkrementalgeber kann mit den vertikal angeordneten Steckbrücken (Jumpern) eingestellt werden (siehe folgende Abbildung).



---

**Hinweis:** Bei Verwendung einer externen Spannungsversorgung muss die entsprechende Steckbrücke (Jumper) entfernt werden.

---

---

**Hinweis:** Wenn der TTL-Emulationsausgang eines anderen FEN-Schnittstellenmoduls an den TTL-Eingang angeschlossen wird, muss die entsprechende Steckbrücke (Jumper) entfernt werden.

---

## Montage



---

**Warnung!** Schalten Sie vor Beginn der Installationsarbeiten die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus. Warten Sie fünf Minuten, um sicherzustellen, dass die Kondensatoren des Frequenzumrichters entladen sind. Alle gefährlichen Spannungen von externen Steuerkreisen, die an den Eingängen und Ausgängen des Frequenzumrichters anliegen, müssen abgeschaltet werden.

---

---

**Hinweis:** Wie oben beschrieben, müssen vor der Montage des Moduls die Jumper zur Einstellung der Versorgungsspannung gesteckt werden.

---

Das FEN-21 muss in den Steckplatz für Optionsmodule im Frequenzumrichter eingesetzt werden. Siehe hierzu das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

Das Modul wird durch Kunststoff-Klammern und eine Schraube gehalten. Die Schraube dient außerdem zur Erdung der an das Modul angeschlossenen Kabelschirme und verbindet die GND-Signale des Moduls und des Frequenzumrichters.

Nach Installation des Moduls erfolgt der Anschluss der Signale und der Spannung an den Frequenzumrichter automatisch über einen 20-Pin-Stecker.

Vorgehensweise bei der Montage:

- Drücken Sie das Modul vorsichtig in den Optionssteckplatz hinein, bis die Halteklammern das Modul fassen und einrasten.
- Ziehen Sie die (mitgelieferte) Schraube fest.

---

**Hinweis:** Die korrekte Befestigung der Schraube ist für die Erfüllung der EMV-Anforderungen und für den störungsfreien Betrieb des Moduls erforderlich.

---

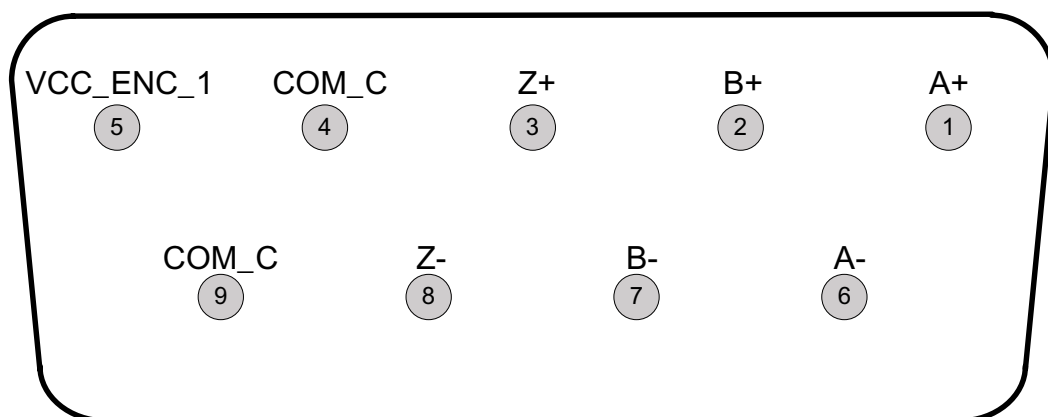
## Anschlussbezeichnungen (Pin-Belegung)

### Abkürzungen

AI	Analogeingang
AO	Analogausgang
DI	Digitaleingang
DO	Digitalausgang
PO	Spannungsausgang

### TTL-Inkrementalgebereingang (X51)

Pin	Name	Richtung	Beschreibung
1	A+	DI	Kanal A+
2	B+	DI	Kanal B+
3	Z+	DI	Kanal Z+
4	COM_C	-	gemeinsames Bezugspotenzial
5	VCC_ENC_1	PO	Versorgungsspannung (5,5 oder 24 Volt)
6	A-	DI	Kanal A-
7	B-	DI	Kanal B-
8	Z-	DI	Kanal Z-
9	COM_C	-	gemeinsames Bezugspotenzial
-	Shield	-	Schirm



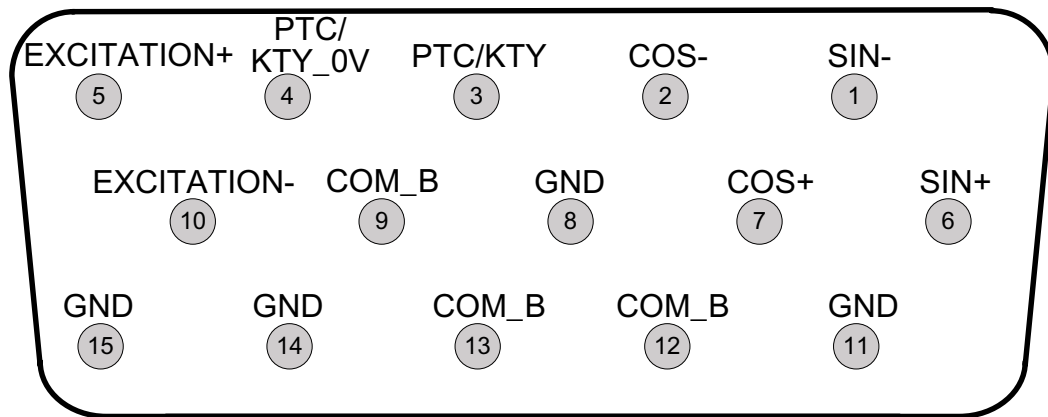
TTL-Inkrementalgebereingang (X51) Pin-Belegung



**Resolvereingang (X52)**

Pin	Name	Richtung	Beschreibung
1	SIN-	AI	Invertiertes Sinussignal
2	COS-	AI	Invertiertes Cosinussignal
3	PTC/KTY	AI	Temperatursensor
4	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial, reserviert für Temperatursensor
5	EXCITATION+	AO	Erregungssignal+
6	SIN+	AI	Sinussignal
7	COS+	AI	Cosinussignal
8	GND	-	Chassis, reserviert für den Schirm eines verdrehten Adernpaares*
9	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial
10	EXCITATION-	AO	Erregungssignal-
11	GND	-	Chassis, reserviert für den Schirm eines verdrehten Leiterpaares*
12	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial
13	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial
14	GND	-	Chassis, reserviert für den Schirm eines verdrehten Adernpaares*
15	GND	-	Chassis, reserviert für den Schirm eines verdrehten Adernpaares*
-	Shield	-	Schirm

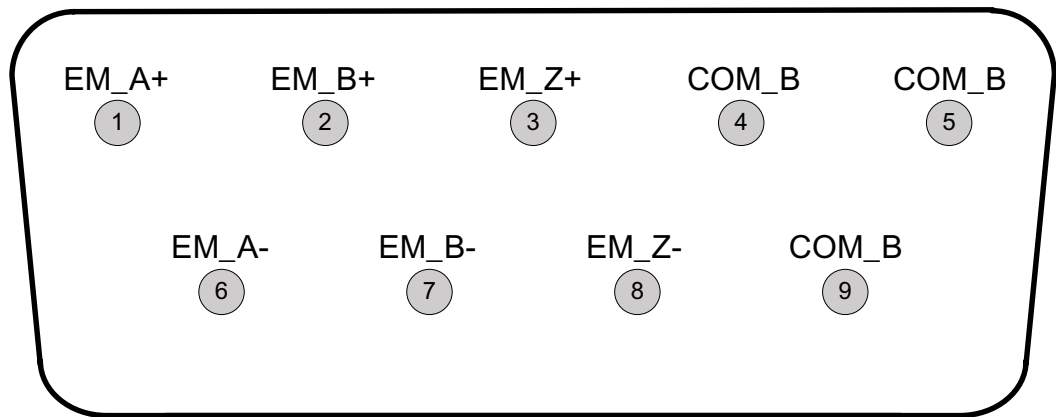
\*Optionale Montagemethode für Schirme verdrehter Adernpaare



*Resolvereingang (X52) Pin-Belegung*

### Emulationsausgang für einen TTL-Inkrementalgeber (X53)

Pin	Name	Richtung	Beschreibung
1	A+	DO	Kanal A+
2	B+	DO	Kanal B+
3	Z+	DO	Kanal Z+
4	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial
5	NC	-	ohne Anschluss
6	A-	DO	Kanal A-
7	B-	DO	Kanal B-
8	Z-	DO	Kanal Z-
9	COM_B	-	gemeinsames Bezugspotenzial
-	Shield	-	Schirm



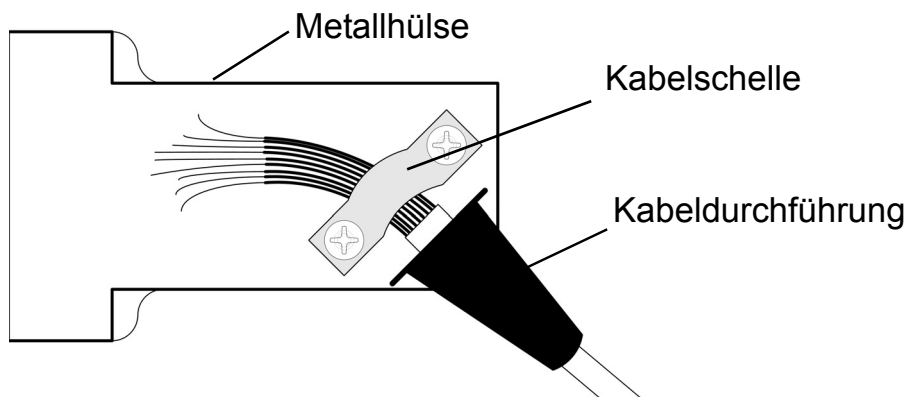
*TTL-Inkrementalgeberausgang (X53) Pin-Belegung*

### **Digitaleingänge für die Positionsreferenzierung (X54)**

Pin	Name	Richtung	Beschreibung
1	+24V_C	PO	Versorgungsspannung
2	COM_C	-	gemeinsames Bezugspotenzial
3	DI_1+	DI	Referenziersignal 1
4	DI_1-	-	Referenziersignal 1 Rückführung
5	DI_2+	DI	Referenziersignal 2
6	DI_2-	-	Referenziersignal 2 Rückführung

## Verdrahtung des Inkrementalgebers

Resolver und Inkrementalgeber sollten an das Modul FEN-21 mit einem geschirmten Gerätekabel, vorzugsweise mit verdrehten Aderpaaren, angeschlossen werden. Hinsichtlich zusätzlicher Anforderungen siehe auch die Inkrementalgeber- und Resolver Handbücher. Um eine Störung der Eingänge zu verhindern, muss der Kabelschirm an das Chassis angeschlossen werden. Der Anschluss erfolgt automatisch über die Metallhülse des Steckers, wenn die Kabel über die Kabelschelle des Steckers angeschlossen werden.



*An die Kabelschelle angeschlossener Kabelschirm*

---

**Hinweis:** Die Drehgeberkabel dürfen nicht parallel zu Leistungskabeln (z.B. Motorkabeln) verlegt werden.

---

Das Anzugsmoment beträgt 0,3 Nm (2.7 lbf·in.) für die Stecker.

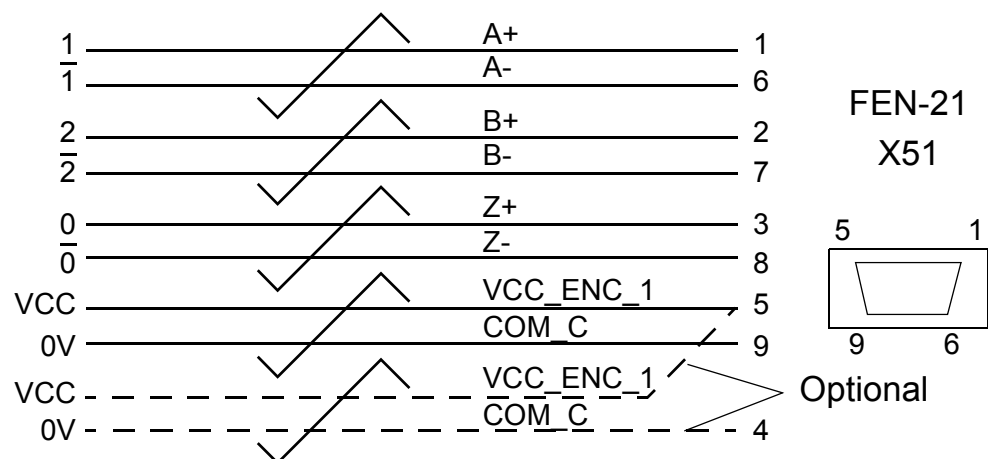
Die Zuordnung der verdrehten Leiterpaare ist für die einzelnen Stecker in den folgenden Tabellen angegeben.

## TTL-Inkrementalgebereingang (X51)

Das Kabel sollte aus mindestens 4 Adernpaaren bestehen. Das fünfte Kabelpaar für die Pins Vcc und 0V ermöglicht eine größere Länge.

Adernpaar-Nr.	Signalname	X51 Anschluss-Stekker Pin-Nr. (9 Pins)	Anmerkung
1	A+	1	
	A-	6	
2	B+	2	
	B-	7	
3	Z+	3	
	Z-	8	
4	VCC_ENC_1	5	
	COM_C	9	
5	VCC_ENC1*	5*	OPTIONAL
	COM_C	4	OPTIONAL

\* Zwei auf den selben Pin verlötete Leiter



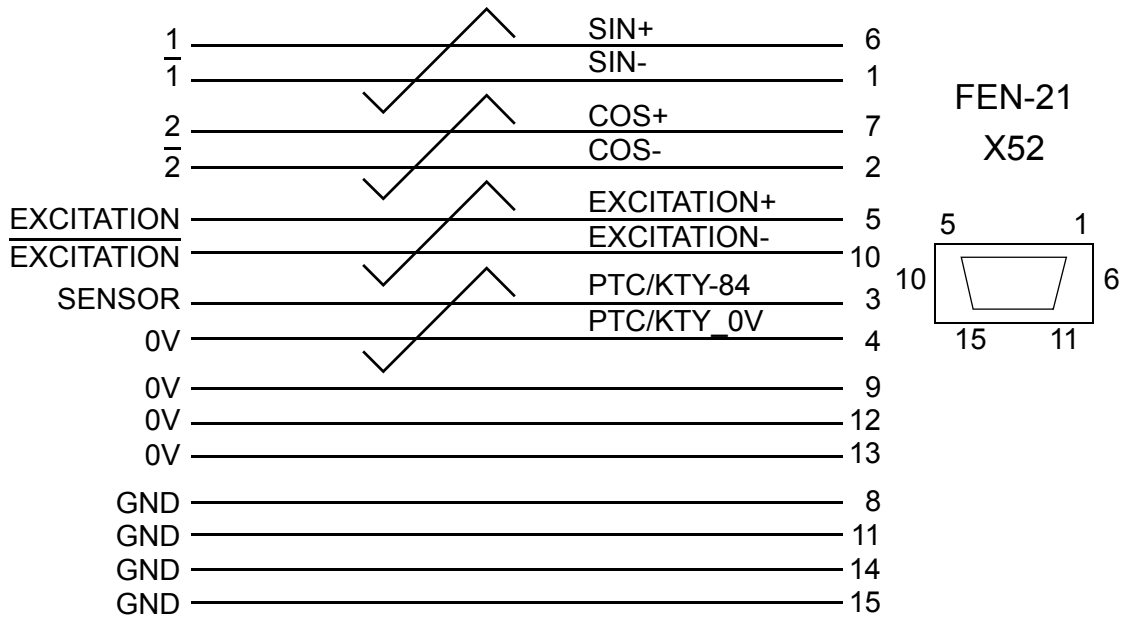
## TTL-Inkrementalgebereingang (X51)

## Resolvereingang (X52)

Das Kabel sollte aus 4 verdrehten Leiterpaaren bestehen. Zusätzliche Pins für 0V und GND sind für den Anschluss der Kabelschirme reserviert. Die Schirme sollten entweder an 0V oder an GND (Masse) angeschlossen werden. Der Anschluss der Schirme an GND (Masse) kann auch über die Kabelschelle des D-Steckers erfolgen.

Adernpaar-Nr.	Signalname	X52 Anschluss-Stecker Pin-Nr. (9 Pins)	Anmerkung
1	SIN+	6	
	SIN-	1	
2	COS+	7	
	COS-	2	
3	EXCITATION+	5	
	EXCITATION-	10	
4	PTC/KTY-84	3	Temperatursensor
	PTC/KTY_0V	4	Temperatursensor, Rückführung
Verdrillte Adernpaarschirme, Anschluss an 0V	COM_B	9	Schirm / optional
	COM_B	12	Schirm / optional
	COM_B	13	Schirm / optional

Adernpaar-Nr.	Signalname	X52 Anschluss-Stecker Pin-Nr. (9 Pins)	Anmerkung
Verdrillte Adernpaarschirme, Anschluss an GND (Masse)	GND	8	Schirm / optional
	GND	11	Schirm / optional
	GND	14	Schirm / optional
	GND	15	Schirm / optional

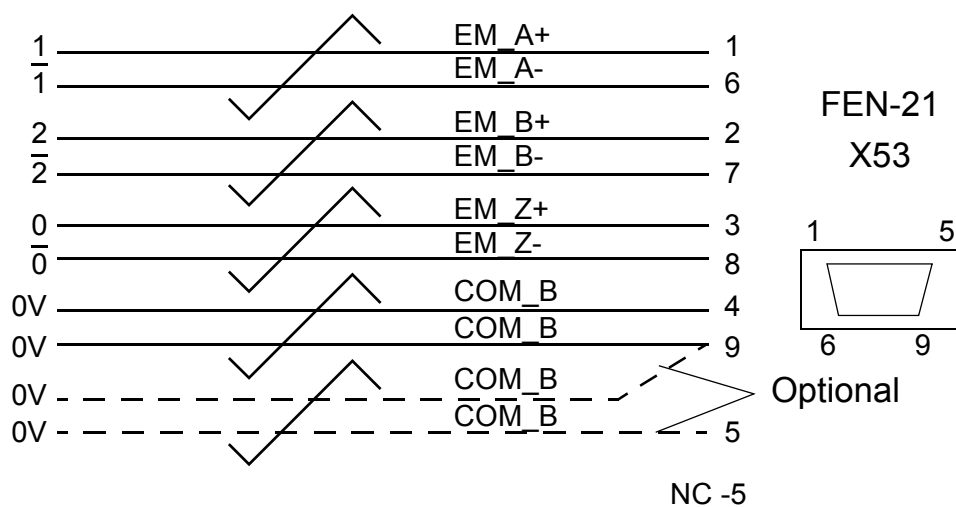


*Resolvereingang (X52)*

### Emulationsausgang für einen TTL-Inkrementalgeber (X53)

Das Kabel sollte aus 4 Kabelpaaren bestehen.

Adernpaar-Nr.	Signalname	X53 Anschluss-Stecker Pin-Nr. (9 Pins)	Anmerkung
1	EM_A+	1	
	EM_A-	6	
2	EM_B+	2	
	EM_B-	7	
3	EM_Z+	3	
	EM_Z-	8	
4	COM_B	4	
	COM_B	9	

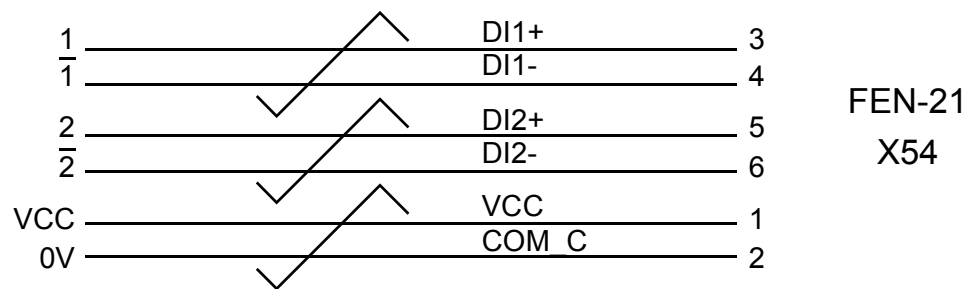


### Emulationsausgang für einen TTL-Inkrementalgeber (X53)



### Digitaleingänge für die Positionsreferenzierung (X54)

Adernpaar-Nr.	Signalname	X54 Anschluss-Klemmenblock Pin-Nr. (6 Pins)	Anmerkung
1	+24V_C	1	
	COM_C	2	
2	DI_1+	3	
	DI_1-	4	
3	DI_2+	5	
	DI_2-	6	

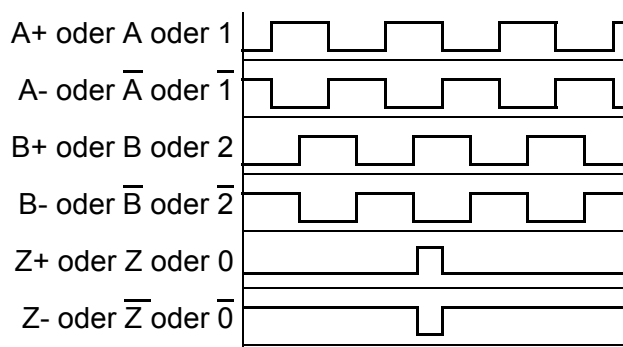


*Digitaleingänge für die Positionsreferenzierung (X54)*

## Phaseneinstellung

Bei korrektem Anschluss des TTL-Inkrementalgebers und Betrieb des Antriebs/Frequenzumrichters in *Vorwärtsrichtung* (positiver Drehzahlsollwert) muss die Rückführung eine positive Inkrementalgeberdrehzahl enthalten.

Bei Inkrementalgebern sind die beiden Ausgangskanäle, normalerweise mit 1 und 2 oder A und B bezeichnet, um 90° (elektrisch) gedreht. Bei Drehung im Uhrzeigersinn liegt bei den meisten Inkrementalgebern – jedoch nicht bei allen – Kanal 1 vor Kanal 2 (siehe folgende Abbildung). Schlagen Sie in der Dokumentation des Inkrementalgebers nach oder messen Sie mit einem Oszilloskop, welcher Kanal der führende ist.



Jener Inkrementalgeber-Ausgangskanal, der führt, wenn der Antrieb/Frequenzumrichter in *Vorwärtsrichtung* läuft, muss an Eingang A von FEN-21 angeschlossen werden, der nachlaufende Ausgangskanal an Eingang B von FEN-21.

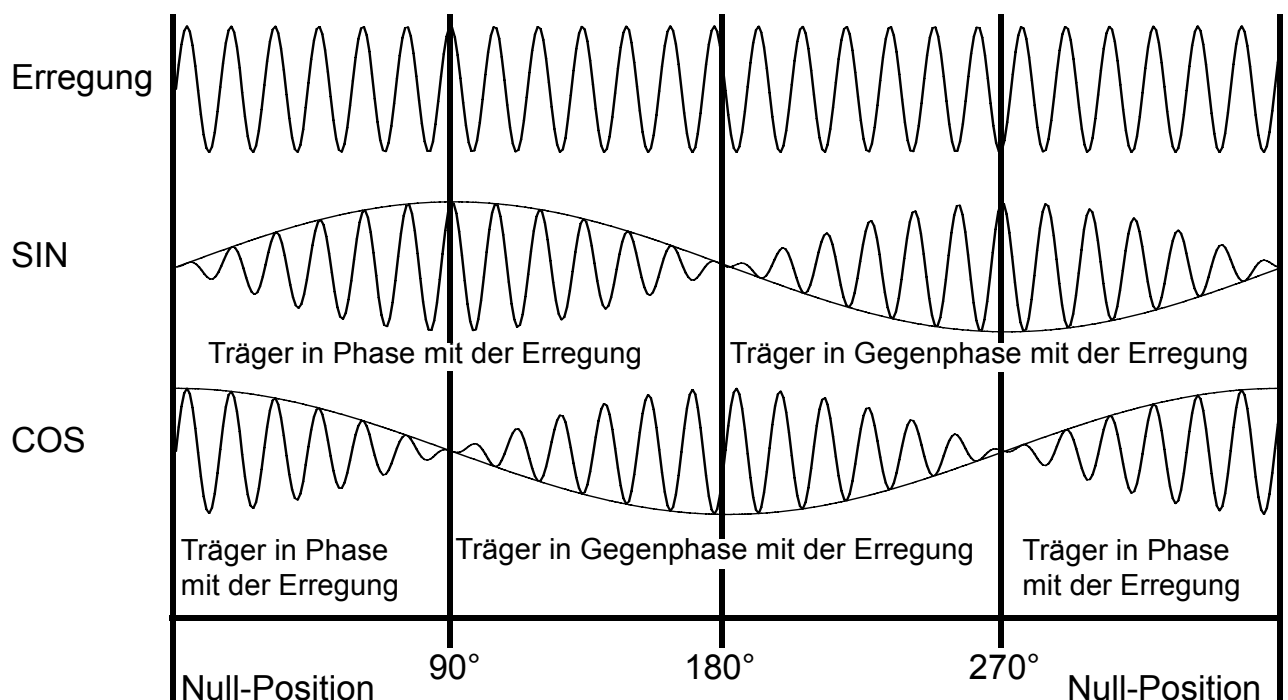
Der Null-Impuls-Ausgangskanal (normalerweise mit 0, N oder Z bezeichnet) braucht nur bei Positionierungsanwendungen angeschlossen zu werden.

## Erregungssignal

Das Modul FEN-21 versorgt den Resolver differenziell mit einem Erregungssignal. Die Amplitude und die Frequenz sind innerhalb folgender Grenzen mit der Software einstellbar:

Erregungs-signal	Amplitude	Frequenz	Strom, max.
	4...12 V <sub>eff</sub>	1...20 kHz	100 mA <sub>eff</sub>

In der folgenden Abbildung sind SIN- und COS -Ausgänge und das Erregungssignal dargestellt.



## Programmierung

Das Modul FEN-21 wird über die Antriebsparameter programmiert. Diese Parameter müssen entsprechend den Inkrementalgeber- und Resolver-Datenblättern geprüft und eingestellt werden. Siehe hierzu das *Firmware-Handbuch* des Frequenzumrichters.



# Fehlersuche

---

## Diagnose-LEDs

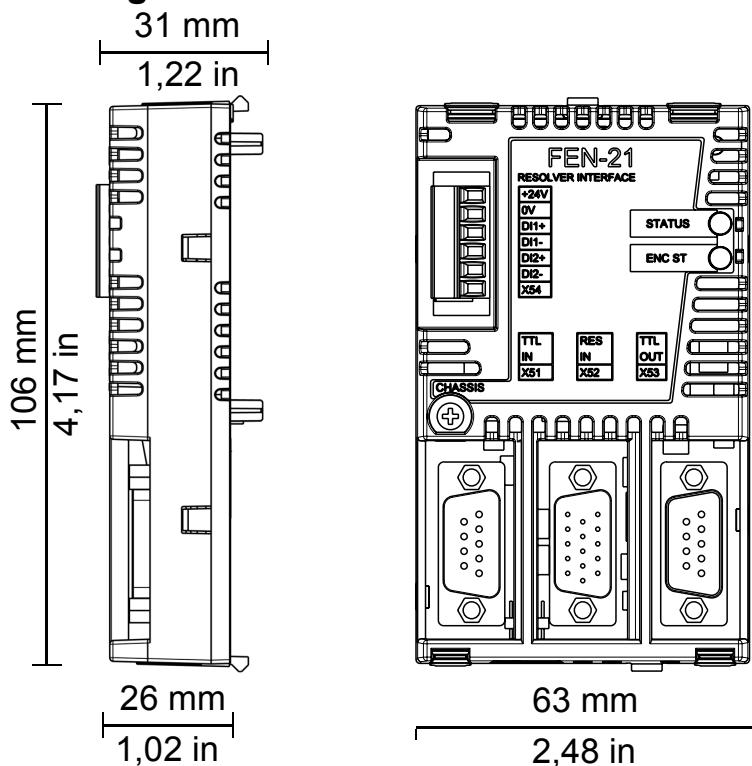
Das Modul FEN-21 verfügt über zwei Diagnose-LEDs. Die STATUS-LED zeigt den Status von FEN-21 und die ENC1 ST LED den Status des Drehgebers an. Die LED-Signale werden nachfolgend beschrieben.

	Farbe	Beschreibung
STATUS LED	Grün	OK
	Orange	Nicht initialisiert oder Kommunikation mit der Regelungseinheit gestört
	Rot	Nicht verwendet
ENC ST LED	Grün	Drehgeber OK
	Rot	Störung TTL-Inkrementalgeber (X51)
	Orange	Störung Resolver (X52)
	Rot / Orange blinkend	Störung TTL-Inkrementalgeber X51 und Störung Resolver X52
	Rot blinkend	Warnung TTL-Inkrementalgeber (X51)
	Orange blinkend	Warnung Resolver X52



# Technische Daten

## Abmessungen:



## Allgemeines

- Max. Leistungsaufnahme: 350 mA bei 24 V (Max. Gesamtstromverbrauch von Inkrementalgebern, Referenzierungen und Kabeln 5W)
- Schutzart: IP20
- Umgebungsbedingungen: Es gelten die im *Hardware-Handbuch* des Frequenzumrichters angegebenen Umgebungsbedingungen.

## Anschlüsse

- 20-Pin-Buchse
- 9-Pin D-Sub-Stecker
- 15-Pin D-Sub-Stecker

- 9-Pin D-Sub-Buchse
- 6-Pin Klemmenblock

### **TTL-Inkrementalgeber (X51)**

- Ausgangsspannungen:
  - +5,5 V DC +15%, -5%, 180 mA
  - +24 V DC  $\pm$ 15%, 150 mA zusammen mit Digitaleingängen
  - +5,5 V und +24 V kombinierte max. Gesamtleistung 3,6 W
- CH A, CH B, CH Z: RS-422/485, differenzial, 500 kHz (max:)
- Maximale Kabellänge:
  - 30 m bei einem 5 V Inkrementalgeber (Aderpaar 0,5 mm<sup>2</sup> für die Spannungsversorgung)
  - 60 m bei einem 5 V Inkrementalgeber (2 Aderpaare parallel 0,5 mm<sup>2</sup> für die Spannungsversorgung)
  - 100 m bei einem 10...30 V TTL-Inkrementalgeber
- Performance:
  - Drehzahlbereich: -32768...32767 U/min
  - Drehzahlaufösung: 0,04 U/min (24 Bit)
  - Positionsaufösung: 16 M / Umdrehung (24 Bit)
  - Positionsgenauigkeit: 4x Impulzzählung / Umdrehung
- Zusammen mit den Digitaleingängen potenzialgetrennt

### **Resolver-Schnittstelle**

- Ausgangsspannung: (AC) 4...12 V<sub>eff</sub>, 100 mA max.
- Sinus- und Cosinus-Eingänge jeweils 2...7 V<sub>eff</sub>
- KTY84 oder PTC-Thermistoreingang
- Performance:
  - Positionsaufösung: 24 Bit
  - Drehzahlaufösung: 24 Bit
- Maximale Kabellänge: 100 m
- Zusammen mit dem Emulationsausgang des TTL-Inkrementalgebers potenzialgetrennt



**Emulationsausgang für einen TTL-Inkrementalgeber (X53)**

- Unterstützt die Emulation eines TTL-Inkrementalgebers, 1...65535 Impulse / Umdrehung, Referenz-/Null-Impuls
- Kanäle CH A, CH B, CH Z: RS-422/485, 500 kHz (max)
- Maximale Kabellänge: 100 m
- Performance:
  - Drehzahlbereich: -32768...32767 U/min
  - Positionsauflösung: 4x Impulszählung / Umdrehung
- Zusammen mit dem Resolvereingang potenzialgetrennt

**Digitaleingänge für Positionsreferenzierung (X54)**

- Ausgangsspannung: +24 V DC  $\pm$ 15%, kurzschlussfest
- Signalpegel: < 5 V = 0, > 15 V = 1
- Zusammen mit dem TTL-Inkrementalgebereingang potenzialgetrennt







---

**ABB Automation Products GmbH**

Motors & Drives  
Wallstadter Straße 59  
D-68526 Ladenburg  
DEUTSCHLAND  
Telefon +49 (0)6203 717 717  
Telefax +49 (0)6203 717 600  
Internet [www.abb.de/motors&drives](http://www.abb.de/motors&drives)

**ABB AG**

Drives & Motors  
Clemens-Holzmeister-Straße 4  
A-1109 Wien  
ÖSTERREICH  
Telefon +43-(0)1-60109-0  
Telefax +43-(0)1-60109-8305

**ABB Schweiz AG**

Normelec  
Badenerstrasse 790  
CH-8048 Zürich  
SCHWEIZ  
Telefon +41-(0)58-586 00 00  
Telefax +41-(0)58-586 06 03  
E-Mail: [elektrische.antriebe@ch.abb.com](mailto:elektrische.antriebe@ch.abb.com)

3AFE68794625 Rev C DE  
GÜLTIG AB: 20.04.2007