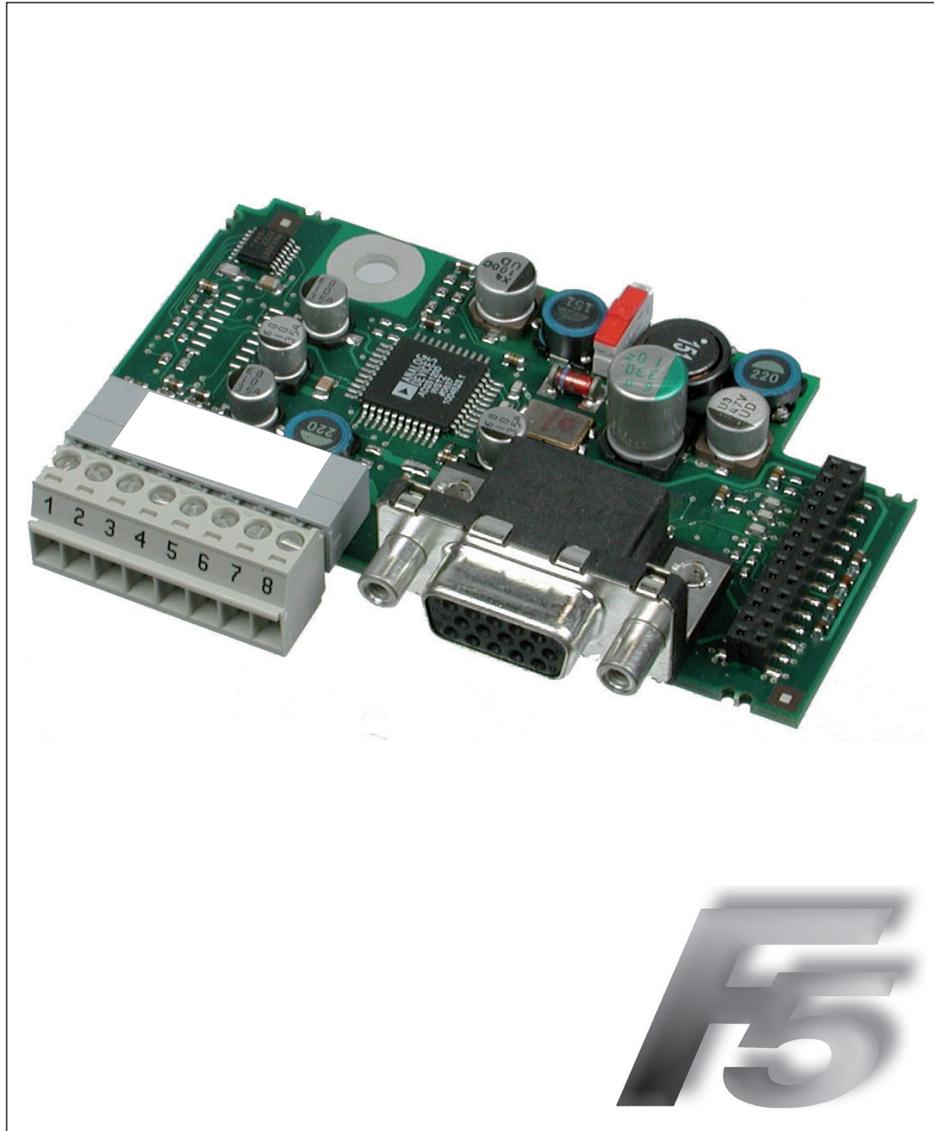


# COMBIVERT



**D** BETRIEBSANLEITUNG

Geberinterface

Kanal 1

Resolver

Kanal 2

HTL-Eingang ohne inverse Signale

Mat.No.	Rev.
DRF5ZDM-K010	1D



1. Sicherheitshinweise .....	4
1.1    Gültigkeit .....	4
1.2    Qualifikation.....	4
2. Produktbeschreibung .....	5
2.1    Allgemeines .....	5
2.2    Materialnummer .....	5
2.3    Mechanischer Einbau .....	6
3. Beschreibung des Interfaces .....	6
3.1    Spannungsversorgung .....	6
3.1.1    Einstellung der Versorgungsspannung .....	7
3.2    Kanal 1 .....	7
3.2.1    Beschreibung der Buchse X3A .....	7
3.2.2    Eingangssignale Kanal 1 .....	8
3.2.2.1    Signalspuren .....	8
3.2.2.2    Geberbruchererkennung Kanal 1 .....	8
3.2.3    Anschluss des Gebers .....	9
3.2.4    Geberkabel.....	9
3.2.5    Geberleitungslänge .....	9
3.2.6    Getestete Geber .....	10
3.2.7    Spezielle Resolver.....	10
3.3    Kanal 2 .....	11
3.3.1    Beschreibung der Klemmleiste X3B.....	11
3.3.2    Eingangssignale Kanal 2.....	12
3.3.2.1    Signalspuren .....	12
3.3.2.2    Auswertung des Nullsignals .....	12
3.3.2.3    Geberbruchererkennung Kanal 2 .....	12
3.3.3    Anschluss des Gebers .....	13
3.3.4    Geberkabel.....	13
3.3.5    Geberleitungslänge .....	13
3.3.6    Getestete Geber .....	13
4. Inbetriebnahme .....	14
5. Fehlermeldungen .....	14

## 1. Sicherheitshinweise

Vor jeglichen Arbeiten muss sich der Anwender mit dem Gerät vertraut machen. Darunter fällt insbesondere die Kenntnis und Beachtung der Sicherheits- und Warnhinweise. Die in dieser Betriebsanleitung verwendeten Piktogramme entsprechen folgender Bedeutung:

	Gefahr	Weist auf Lebensgefahr durch elektrischen Strom hin.
---	--------	--

	Warnung	Weist auf mögliche Lebens- oder Verletzungsgefahr hin.
---	---------	--

	Hinweis	Weist auf Tipps und Zusatzinformationen hin.
---	---------	--

### 1.1 Gültigkeit

Die in den technischen Unterlagen enthaltenen Informationen, sowie etwaige anwendungsspezifische Beratung in Wort, Schrift und durch Versuche, erfolgen nach bestem Wissen und Kenntnissen über die Applikation. Sie gelten jedoch nur als unverbindliche Hinweise. Dies gilt auch in Bezug auf eine etwaige Verletzung von Schutzrechten Dritter.

Eine Prüfung unserer Geräte im Hinblick auf ihre Eignung für den beabsichtigten Einsatz hat jedoch generell durch den Anwender zu erfolgen. Prüfungen sind insbesondere auch dann erforderlich, wenn Änderungen durchgeführt wurden, die der Weiterentwicklung oder der Anpassung unserer Produkte (Hardware, Software, oder Downloadlisten) an die Applikationen dienen. Prüfungen sind komplett zu wiederholen, auch wenn nur Teile von Hardware, Software, oder Downloadlisten modifiziert worden sind.

	Kontrolle durch den Anwender	Der Einsatz und die Verwendung unserer Geräte in den Zielprodukten erfolgt außerhalb unserer Kontrollmöglichkeiten und liegt daher ausschließlich im Verantwortungsbereich des Anwenders.
---	------------------------------	---

	Einsatz unter besonderen Bedingungen	Die bei KEB eingesetzten Halbleiter und Bauteile sind für den Einsatz in industriellen Produkten entwickelt und ausgelegt. Wenn der KEB COMBIVERT in Maschinen eingesetzt wird, die unter Ausnahmebedingungen arbeiten, lebenswichtige Funktionen, lebenserhaltende Maßnahmen oder eine außergewöhnliche Sicherheitsstufe erfüllen, ist die erforderliche Zuverlässigkeit und Sicherheit durch den Maschinenbauer sicherzustellen und zu gewährleisten.
---	--------------------------------------	---

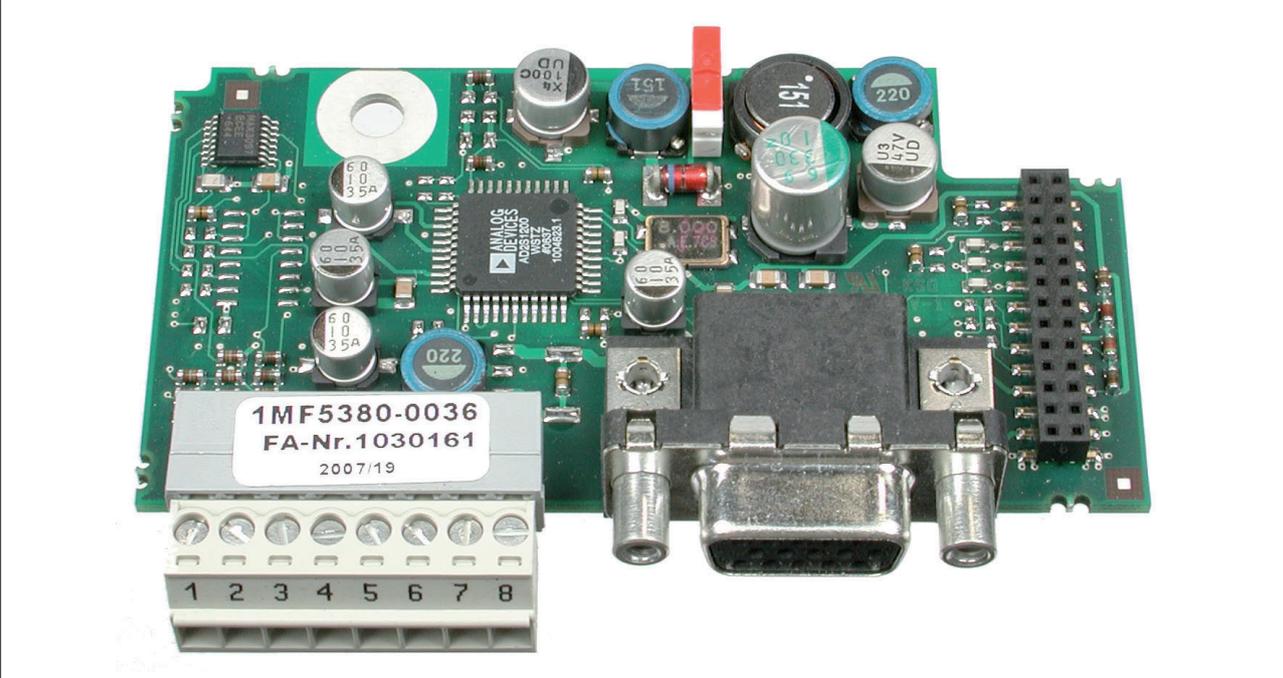
### 1.2 Qualifikation

Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation und Inbetriebnahme sowie Instandhaltung sind nur von qualifiziertem Fachpersonal auszuführen (IEC 364 bzw. CENELEC HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten). Qualifiziertes Fachpersonal im Sinne dieser Anleitung, bezeichnet Personen, welche aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung und Erfahrung, Kenntnisse der einschlägigen Normen sowie Unterweisung in das spezielle Umfeld der Antriebstechnik eingewiesen sind und die dadurch, die ihnen übertragenen Aufgaben beurteilen und mögliche Gefahren erkennen können (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) sowie die gültigen örtlichen Bestimmungen beachten).

	Gefahr durch Hochspannung	KEB Elektronikkomponenten werden mit Spannungen betrieben, die bei Berührung einen lebensgefährlichen Schlag hervorrufen können. Während des Betriebes können sie ihrer Schutzart entsprechend spannungsführende, blanke, gegebenenfalls auch bewegliche Teile, sowie heiße Oberflächen besitzen. Bei unzulässigem Entfernen von erforderlichen Abdeckungen, bei unsachgemäßem Einsatz, bei falscher Installation oder Bedienung, besteht die Gefahr von schweren Personen- oder Sachschäden.
---	---------------------------	---

2. Produktbeschreibung

Bild 1: Geberinterface 1M.F5.380-0036



X3B Kanal 2 HTL-Eingang ohne inverse Signale	X3A Kanal 1 Resolver
---	----------------------------

2.1 Allgemeines

Das vorliegende Geberinterface umfasst einen Eingang zum Anschluss eines Resolvers, sowie einen Eingang zum Anschluss von Inkrementalgebern mit HTL-Pegel ohne inverse Signale. Die Anleitung umfasst den Einbau der Schnittstellenkarte, den Anschluss sowie die Inbetriebnahme eines passenden Gebers. Weitere Informationen und Parametereinstellungen können der Applikationsanleitung des Umrichters/Servo entnommen werden.

2.2 Materialnummer

1M | F5 | K81 | H | 0 | 3 | 6

1M	F5	K81	H	0	3	6	0	eingebaut	Z	Option, Ersatzteil	
							H	Resolver/HTL-Eingang ohne inverse Signale			
							F5	Baureihe			
							1M	passend für Gehäusegröße D, E (Platine 1M.F5.380-0036)			

## 2.3 Mechanischer Einbau

Jegliche Arbeiten am Umrichter sind nur durch autorisiertes Personal unter Beachtung der gültigen EMV und Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

- Umrichter spannungsfrei schalten und Kondensatorentladezeit abwarten
- Operator abziehen
- Plastikabdeckung entfernen
- Befestigungsschraube entfernen
- Schnittstellenkarte von der Buchsenleiste beginnend gerade aufstecken
- Befestigungsschraube wieder einschrauben
- gewünschte Versorgungsspannung mit DIL-Schalter einstellen
- Plastikabdeckung wieder anbringen

## 3. Beschreibung des Interfaces

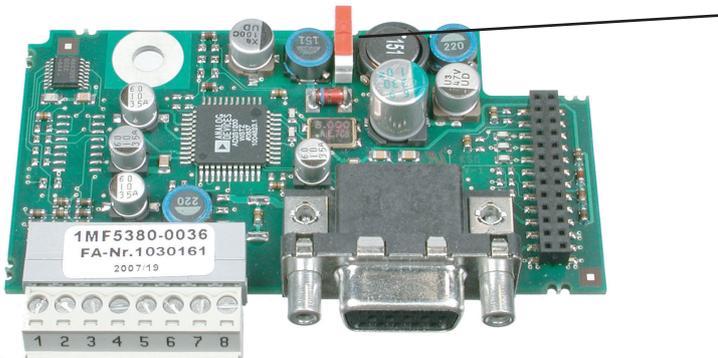
### 3.1 Spannungsversorgung

Die Versorgungsspannung für das Interface und die Geber wird durch den Umrichter bereitgestellt. Die Spannung zur HTL-Gebersversorgung ist zwischen 24 V (standard) und 15 V umschaltbar. Werden höhere Signalspannungen oder Ströme als unten angegeben gefordert, muss eine externe Versorgung verwendet werden.

$U_{int}$	24 VDC	Interne Spannungsversorgung des COMBI- VERT.	
$I_{int}$	170 mA	zur Gebersversorgung an X3B.	
$U_{ext}$		Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30 DCV/max. 1 A (abhängig von der Spannungsquelle) zur Gebersversorgung an X3B.	
15/ 24 V	X3B	Spannungsausgang 24 VDC intern oder 24...30 VDC extern, wenn höhere Spannung oder Strom gefordert sind.	
15 V		Spannungsausgang zur Versorgung der Geber. Die 15 V werden aus der internen 24 V-Spannung gewonnen.	
$I_{15V}$	150 mA	zur Gebersversorgung an X3B.	
7,2 V	X3A	Erregerspannung für Resolver 7,2 Vpp $\pm 2\%$ , max. 30 mA, f =9,76 kHz	

3.1.1 Einstellung der Versorgungsspannung

**Bild 3.1.1 Einstellung der Versorgungsspannung für Kanal 2**



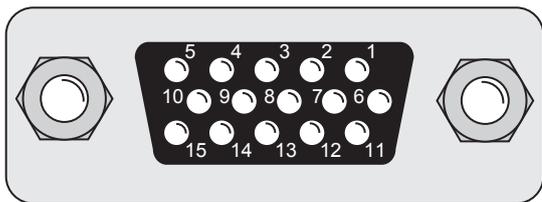
DIL-Schalter S400	
	
15V	24 V intern oder externe Versorgung

3.2 Kanal 1

Steckplatz	X3A
Interfacetyp	Resolver
Erregerspannung Uout	7,2 Vpp ±2 %; maximal 30 mA; f=9,76 kHz
Eingangsspannung Uin	3,6 Vpp ±10 %
Übersetzungsverhältnis Resolver	0,5
Toleranz	≤ 3 Bit; d.h. bei 4 ms Abtastzeit und n=3000 min <sup>-1</sup> kann dies zu Drehzahlschwankungen von ±20 min <sup>-1</sup> führen
Besonderheiten	–
Auflösung	12 Bit

3.2.1 Beschreibung der Buchse X3A

**Bild 3.2.1 Buchse X3A**



Achtung! Stecker nur bei ausgeschaltetem COMBIVERT und ausgeschalteter Versorgungsspannung aufstecken!

PIN	Name	Beschreibung
3	SIN_LO	Sinus-Signalleitung low
4	COS_LO	Cosinus-Signalleitung low
5	REF_LO	Erregerspannungsausgang low
8	SIN_HI	Sinus-Signalleitung high
9	COS_HI	Cosinus-Signalleitung high
10	REF_HI	Erregerspannungsausgang high
14	GND	Anschluss für Abschirmung der Signalleitungen
–	Gehäuse	Abschirmung des Gesamtkabels

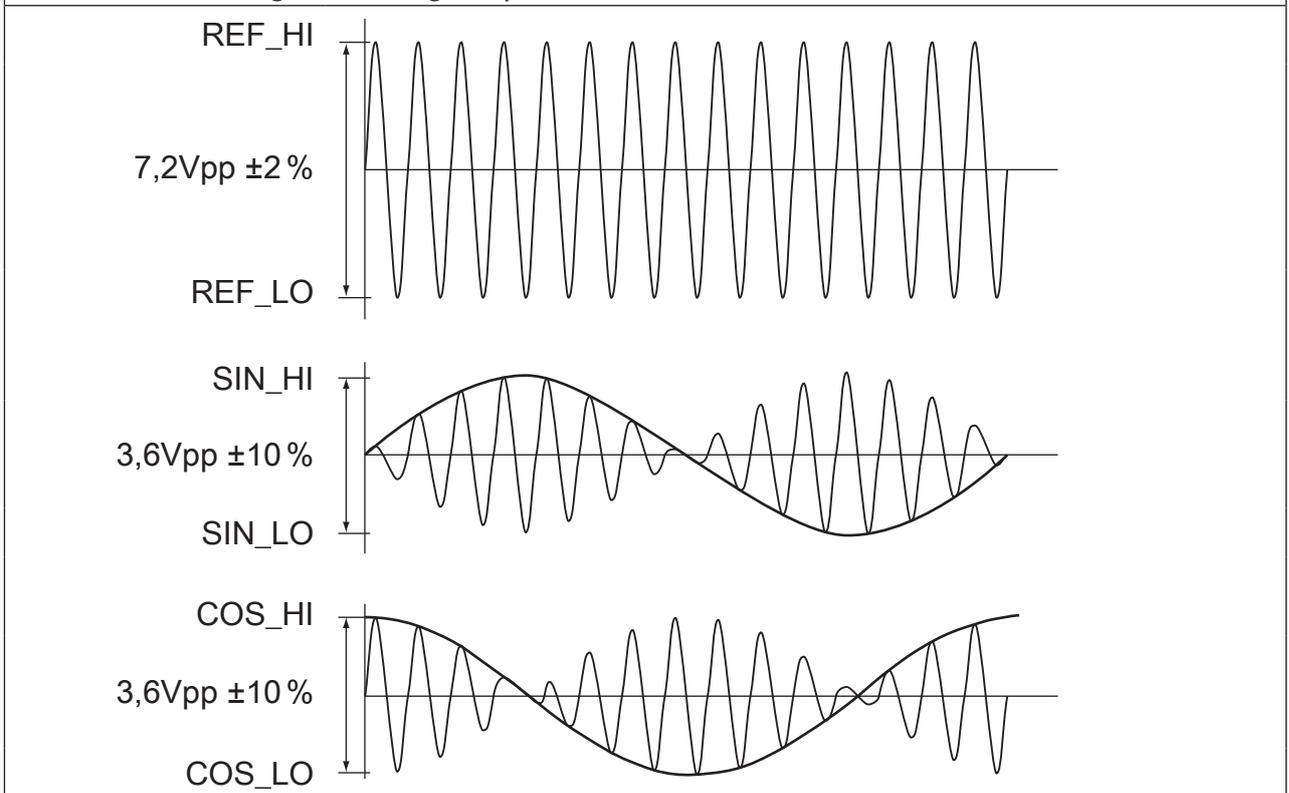
### 3.2.2 Eingangssignale Kanal 1

#### 3.2.2.1 Signalspuren

Bei der Resolverschnittstelle wird an den Klemmen REF\_HI und REF\_LO eine sinusförmige Spannung ausgegeben, welche im Resolver die Erregerwicklung speist. Über einen Drehtransformator wird dieses Signal auf den rotierenden Teil des Resolvers übertragen.

Das pulsierende Magnetfeld induziert in den beiden um 90° verschobenen Signalwicklungen elektrische Spannungen. Die Spannungen pulsieren mit der gleichen Frequenz und Phasenlage wie das Erregersignal. Ihre Amplituden sind jedoch von der Stellung der Läuferwicklung abhängig. Stehen Läufer- und Meßwicklung parallel hat die induzierte Spannung Maximalwert. Im rechten Winkel zueinander wird in der Signalwicklung keine Spannung induziert. Die beiden Signalspannungen werden direkt auf die Geberschnittstelle übertragen.

Bild 3.2.2.1 Erreger- und Signalspuren



#### 3.2.2.2 Geberbruchererkennung Kanal 1

Zur Überwachung des Resolvers an Kanal 1 werden die Eingangssignale SIN\_HI und COS\_HI überwacht. Die Überwachung wird für Kanal 1 mit Parameter Ec.42 (früher Ec.20) ein-/abgeschaltet.

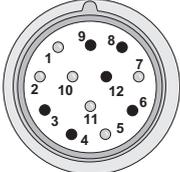
Die Geberbruchererkennung löst einen „Fehler! Encoder 1“ (Wert 32) aus, wenn die Spannung an den Signaleingängen SIN\_HI und COS\_HI außerhalb der Spezifikation liegt.

### 3.2.3 Anschluss des Gebers

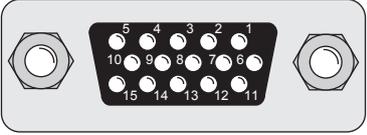
- Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdreht
- äußeren Schirm beidseitig am Steckergehäuse auflegen
- innere Schirme einseitig am Interface auf GND auflegen
- äußeren und inneren Schirm nicht verbinden

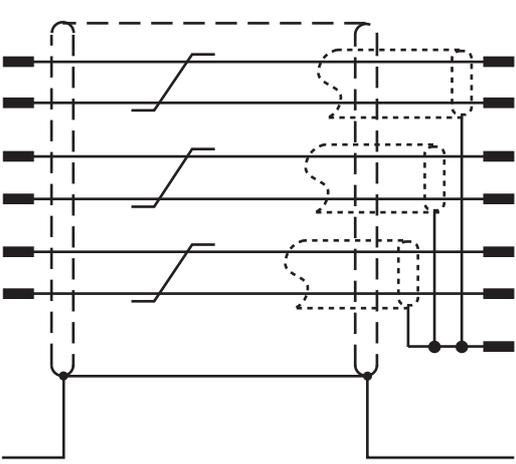
**Bild 3.2.3 Anschluss des Gebers**

Motorgeberstecker



Buchse X3A



PIN		PIN	Name	Aderfarbe
1		3	SIN_LO	rot
10		8	SIN_HI	blau
5		5	REF_LO	gelb
7		10	REF_HI	grün
2		4	COS_LO	rosa
11		9	COS_HI	grau
–		14	GND	innere Schirme
Gehäuse		–	Gehäuse	Gesamtschirm

### 3.2.4 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	3 x (2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )
Versorgungsleitungen	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018

### 3.2.5 Geberleitungslänge

Die maximale Geberkabellänge beträgt 50m. Werden längere Geberkabel benötigt setzen Sie sich mit KEB in Verbindung.

## 3.2.6 Getestete Geber

Folgende Resolver wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

- Tamagawa TS 2620 N21 E11 (Standard)
- Tamagawa TS 2641 N11 E64
- LTN RE-15-1-A14
- LTN RE-21-1-A05
- Harowe 10BRCX 401 k1C

Dies beschränkt jedoch nicht die Verwendung von Drehgebern gleicher Spezifikationen anderer Hersteller.

## 3.2.7 Spezielle Resolver

Standardmäßig ist die Verwendung von 2-poligen Resolvem (Polpaarzahl 1) vorgesehen. Soll ein Resolver mit anderer Polpaarzahl verwendet werden, wird die Polpaarzahl wie ein Getriebefaktor behandelt.

$$\frac{\text{Getriebefaktor Nenner}}{\text{Getriebefaktor Zähler}} = \text{Polpaarzahl}$$

Sollen Synchronmotore in dieser Konstellation betrieben werden, muss sichergestellt sein, dass der Wert Polpaarzahl x Getriebefaktor ganzzahlig ist (siehe Beispiel).

Beispiel:

6-poliger Resolver (3 Polpaare) auf Kanal 1,  
Polpaarzahl des Synchronmotors = 3

$$\frac{\text{Ec.05 Getriebefaktor Kanal 1 Nenner}}{\text{Ec.04 Getriebefaktor Kanal 1 Zähler}} = \frac{3000}{1000} = \text{Polpaarzahl}$$

Für den Betrieb von Gebern, die nicht direkt am Motor angebracht sind oder für den Betrieb von Resolvem mit einer Polpaarzahl > 1, muss der Parameter Ec.39 auf „1: Motorgeber“ gestellt werden.

Der Getriebefaktor ist 1/3, die Polpaarzahl des Motors = 3

Getriebefaktor x Polpaarzahl des Motors = 1

=> Synchronmotor kann in dieser Konstellation betrieben werden.

3.3 Kanal 2

Klemmleiste	X3B
Interfacetyp	Inkrementalgebereingang
Eingangssignale	HTL 15...30 V ohne inverse Signale
Eingänge / Spuren	A+, B+, N+
Ausgang	Spannungsausgang 15/24 V für Geberversorgung
Besonderheiten	Geberbruchererkennung für alle Signale
Grenzfrequenz	100 kHz
Geberstrichzahl	1...16383 Ink (Empfehlung 2500 Ink bei Drehzahlen bis 2400 min <sup>-1</sup> )
Eingangswiderstand	3,6 kΩ bei 24 V Eingangsspannung

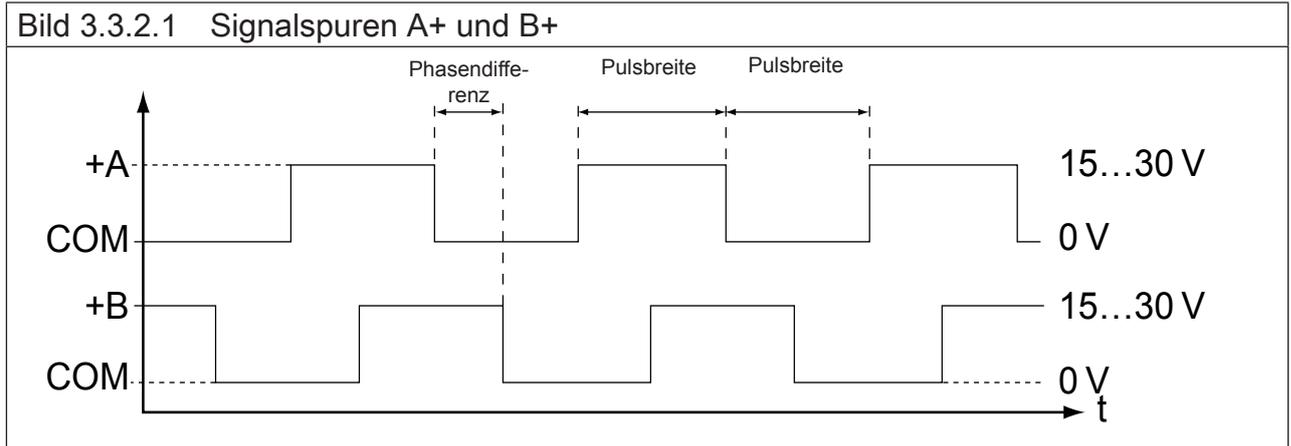
3.3.1 Beschreibung der Klemmleiste X3B

Bild 3.3.1 Klemmleiste X3B			
	Abisolierlänge	mm	7
	Anzugsmoment	Nm	0,22
		lb inch	2
	Leiterquerschnitt (min)	mm <sup>2</sup>	0,14
		AWG	28
Leiterquerschnitt (max)	mm <sup>2</sup>	1,5	
	AWG	16	
PIN	Name	Beschreibung	
1	A+	Geberspur A	
2	-	reserviert	
3	B+	Geberspur B	
4	-	reserviert	
5	N+	Nullspur	
6	-	reserviert	
7	15/24 V	Spannungsausgang zur Versorgung der Geber	
8	COM	Bezugspotential für Geberspuren und Spannungsversorgung	

## 3.3.2 Eingangssignale Kanal 2

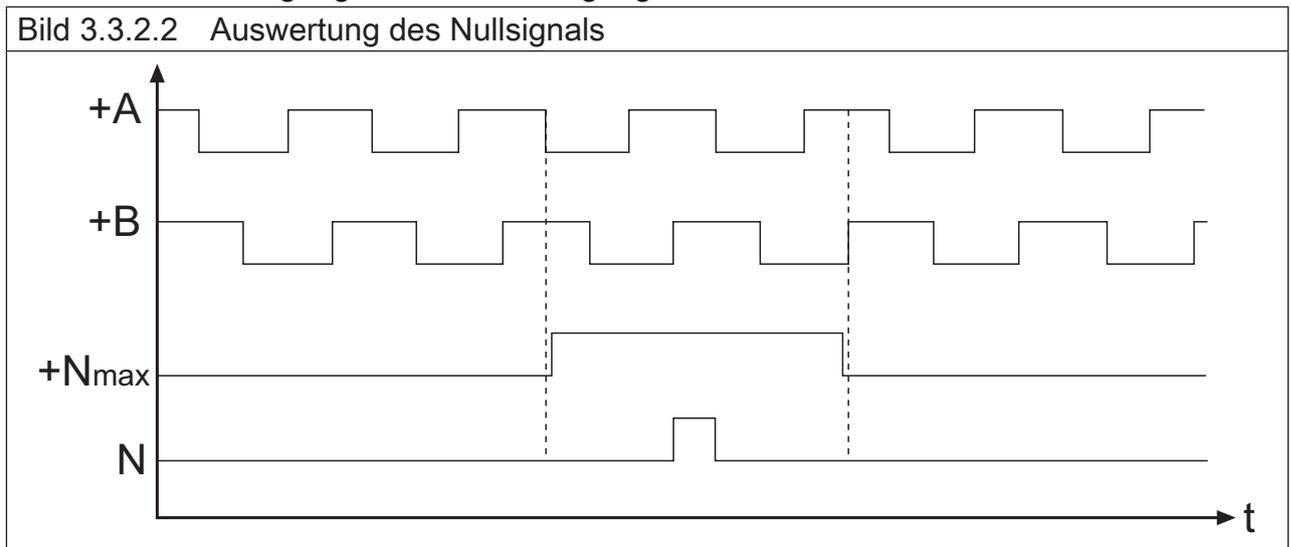
### 3.3.2.1 Signalspuren

Bei der HTL-Geberschnittstelle sind die Signale A+ und B+ um 90° elektrisch phasenverschobene Rechtecksignale. Die invertierten Signale werden intern von der Schnittstelle erzeugt und brauchen vom Geber nicht zur Verfügung gestellt werden. Die Pulsbreite und die Phasendifferenz müssen mindestens 2 µs betragen.



### 3.3.2.2 Auswertung des Nullsignals

Der Nullimpuls wird zur Feststellung von gültigen Lagewerte benötigt. Bei reinen Drehzahlregelungen braucht das Signal nicht angeschlossen zu werden. In folgendem Signalverlauf ist die maximal zulässige Länge des Nullimpulses vom Geber ersichtlich. Das Nullsignal wird erfasst, wenn A+ ,B+ und N+ Highpegel haben. Dadurch kann es nur einen gültigen Lagewert unabhängig von der Fahrtrichtung geben. Wenn der Geber keine Nullspur unterstützt muss der Eingang N+ mit dem Eingang 15/24 V verbunden werden.



### 3.3.2.3 Geberbruchererkennung Kanal 2

Zur Überwachung des Gebers und des Geberkabels werden die Signalspuren und die Nullspur überwacht. Sollte der angeschlossene Geber keine Nullspur haben, dann muss der Eingang N+ mit dem Eingang 15/24 V verbunden werden. Die Überwachung wird für Kanal 2 mit Parameter Ec.42 (früher Ec.20) ein-/abgeschaltet. Die Geberbruchererkennung löst einen „Fehler! Encoder 1“ (Wert 32) aus, wenn die Spannung am Signaleingang kleiner als 6V wird.

3.3.3 Anschluss des Gebers

- Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdrillt
- äußeren Schirm beidseitig am Steckergehäuse/Umrichtererde auflegen
- innere Schirme einseitig auf COM auflegen
- äußeren und inneren Schirm nicht verbinden
- N+ ist nur für Posifunktion erforderlich

**Bild 3.3.3 Anschluss des Gebers**

Motorgeberstecker

Buchse X3B

Name	PIN		PIN	Name	Aderfarbe
A+	5		1	A+	grün
COM	10		8	COM	gelb
B+	8		3	B+	blau
COM	10		8	COM	rot
N+	3		5	N+	grau
COM	10		8	COM	rosa
Uin	12		7	15/24 V	braun
COM	10		8	COM	weiss
Gehäuse	-		-	PE Umrichter	Schirm

3.3.4 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	3 x (2 x 0,14 mm <sup>2</sup> )
Versorgungsleitungen	2 x 0,5 mm <sup>2</sup>
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018

3.3.5 Geberleitungslänge

Die maximale Geberkabellänge beträgt 50m. Werden längere Geberkabel benötigt setzen Sie sich mit KEB in Verbindung.

3.3.6 Getestete Geber

Folgende HTL-Inkrementalgeber wurden von KEB auf ihre Verwendbarkeit getestet:

- ROD436

Dies beschränkt jedoch nicht die Verwendung von Drehgebern gleicher Spezifikationen anderer Hersteller.

### 4. Inbetriebnahme

Nach dem Einbau oder Wechsel einer Geberschnittstelle müssen vor der Verwendung einige Einstellungen in der Umrichter-/Servosoftware vorgenommen werden:

- Umrichter einschalten
- Applikationsmodus anwählen
- Parameter Ec.00 anwählen und kontrollieren ob Wert „7: Resolverinterface“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Parameter Ec.10 anwählen und kontrollieren ob Wert „15: Ink.eing. 24V HTL m. Fehlererk/Gegentakt“ eingetragen ist.
- Für Kanal 2 Ec.11 anwählen und die jeweilige Geberstrichzahl einstellen
- Ec.42 (früher Ec.20) anwählen und abhängig vom Einsatzfall die Geberbrucherken-  
nung einstellen.

### 5. Fehlermeldungen

Fehlermeldungen und ihre Bedeutung sind in der Umrichterdokumentation beschrieben.



Nach Fehler „E.EnC“ muss aus Sicherheitsgründen immer ein Power-On-Reset durchgeführt werden.





## KEB Automation KG

Südstraße 38 • D-32683 Barntrop  
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116  
net: [www.keb.de](http://www.keb.de) • mail: [info@keb.de](mailto:info@keb.de)

## KEB worldwide...

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Ritzstraße 8 • A-4614 Marchtrenk  
fon: +43 7243 53586-0 • fax: +43 7243 53586-21  
net: [www.keb.at](http://www.keb.at) • mail: [info@keb.at](mailto:info@keb.at)

### KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraadsbergen  
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898  
mail: [vb.belgien@keb.de](mailto:vb.belgien@keb.de)

### KEB Power Transmission Technology (Shanghai) Co.,Ltd.

No. 435 QianPu Road, Songjiang East Industrial Zone,  
CHN-201611 Shanghai, P.R. China  
fon: +86 21 37746688 • fax: +86 21 37746600  
net: [www.keb.cn](http://www.keb.cn) • mail: [info@keb.cn](mailto:info@keb.cn)

### KEB Antriebstechnik Austria GmbH

Organizační složka  
K. Weise 1675/5 • CZ-370 04 České Budějovice  
fon: +420 387 699 111 • fax: +420 387 699 119  
net: [www.keb.cz](http://www.keb.cz) • mail: [info.keb@seznam.cz](mailto:info.keb@seznam.cz)

### KEB Antriebstechnik GmbH

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg  
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281  
mail: [info@keb-combidrive.de](mailto:info@keb-combidrive.de)

### KEB España

C/ Mitjer, Nave 8 - Pol. Ind. LA MASIA  
E-08798 Sant Cugat Sesgarrigues (Barcelona)  
fon: +34 93 897 0268 • fax: +34 93 899 2035  
mail: [vb.espana@keb.de](mailto:vb.espana@keb.de)

### Société Française KEB

Z.I. de la Croix St. Nicolas • 14, rue Gustave Eiffel  
F-94510 LA QUEUE EN BRIE  
fon: +33 1 49620101 • fax: +33 1 45767495  
net: [www.keb.fr](http://www.keb.fr) • mail: [info@keb.fr](mailto:info@keb.fr)

### KEB (UK) Ltd.

6 Chieftain Business Park, Morris Close  
Park Farm, Wellingborough GB-Northants, NN8 6 XF  
fon: +44 1933 402220 • fax: +44 1933 400724  
net: [www.keb-uk.co.uk](http://www.keb-uk.co.uk) • mail: [info@keb-uk.co.uk](mailto:info@keb-uk.co.uk)

### KEB Italia S.r.l.

Via Newton, 2 • I-20019 Settimo Milanese (Milano)  
fon: +39 02 33535311 • fax: +39 02 33500790  
net: [www.keb.it](http://www.keb.it) • mail: [kebitalia@keb.it](mailto:kebitalia@keb.it)

### KEB Japan Ltd.

15-16, 2-Chome, Takanawa Minato-ku  
J-Tokyo 108-0074  
fon: +81 33 445-8515 • fax: +81 33 445-8215  
mail: [info@keb.jp](mailto:info@keb.jp)

### KEB Korea Seoul

Room 1709, 415 Missy 2000  
725 Su Seo Dong, Gang Nam Gu  
ROK-135-757 Seoul/South Korea  
fon: +82 2 6253 6771 • fax: +82 2 6253 6770  
mail: [vb.korea@keb.de](mailto:vb.korea@keb.de)

### KEB RUS Ltd.

Lesnaya Str. House 30, Dzerzhinsky (MO)  
RUS-140091 Moscow region  
fon: +7 495 550 8367 • fax: +7 495 632 0217  
net: [www.keb.ru](http://www.keb.ru) • mail: [info@keb.ru](mailto:info@keb.ru)

### KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)  
S-43093 Hälsö  
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124  
mail: [vb.schweden@keb.de](mailto:vb.schweden@keb.de)

### KEB America, Inc.

5100 Valley Industrial Blvd. South  
USA-Shakopee, MN 55379  
fon: +1 952 224-1400 • fax: +1 952 224-1499  
net: [www.kebamerica.com](http://www.kebamerica.com) • mail: [info@kebamerica.com](mailto:info@kebamerica.com)

More and newest addresses at <http://www.keb.de>

© KEB	
Mat.No.	DRF5ZDM-K010
Rev.	1D
Date	10/2016