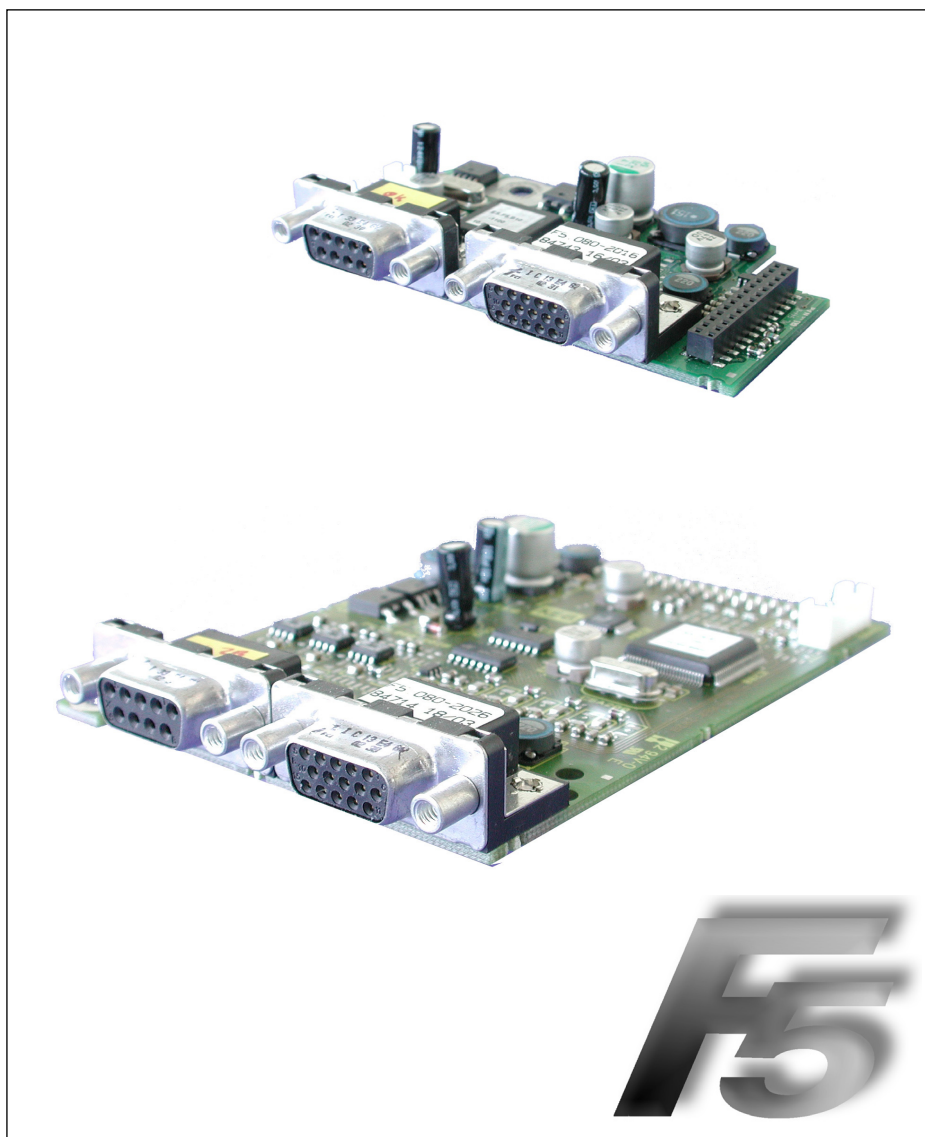


COMBIVERT



D BETRIEBSANLEITUNG

Kanal 1

Kanal 2

Geberinterface

SSI-SIN/COS

variabel

GB INSTRUCTION MANUAL

Channel 1

Channel 2

Encoder Interface

SSI-SIN/COS

variable

Mat.No.	Rev.
DSF5Z1M-K010	1E



1. Sicherheitshinweise	4
1.1 Gültigkeit	4
1.2 Qualifikation.....	4
2. Produktbeschreibung	5
2.1 Allgemeines.....	5
2.2 Materialnummer	5
2.3 Lieferumfang als Option oder Ersatzteillieferung	5
2.4 Mechanischer Einbau.....	6
3. Beschreibung des Interfaces	6
3.1 Spannungsversorgung	6
3.2 Kanal 1	7
3.2.1 Spezifikationen	7
3.2.2 Beschreibung von X3A.....	7
3.2.3 Eingangssignale Kanal 1	8
3.2.3.1 Synchron serielle Schnittstelle (SSI)	8
3.2.3.2 Analoge Eingangssignale des Prozessdatenkanals.....	9
3.2.3.3 Geberüberwachung.....	9
3.2.4 Anschluss des Gebers	10
3.2.4.1 Geberkabel an SUB-D15.....	10
3.2.5 Geberkabel.....	10
3.2.6 Geberleitungslänge	11
3.2.7 Getestete Geber.....	11
3.3 Kanal 2	11
4. Inbetriebnahme	11
4.1 Parameterbeschreibung	12
4.1.1 Geber 1 Status (Ec.37).....	12
4.1.2 Geber 1 SSI Datenformat (Ec.43)	13
4.1.3 Geber 1 SSI Singleturnauflösung (Ec.44)	13
4.1.4 Geber 1 SSI Multiturnauflösung (Ec.53).....	13
4.1.5 Geber 1 SSI Modus (Ec.54)	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).

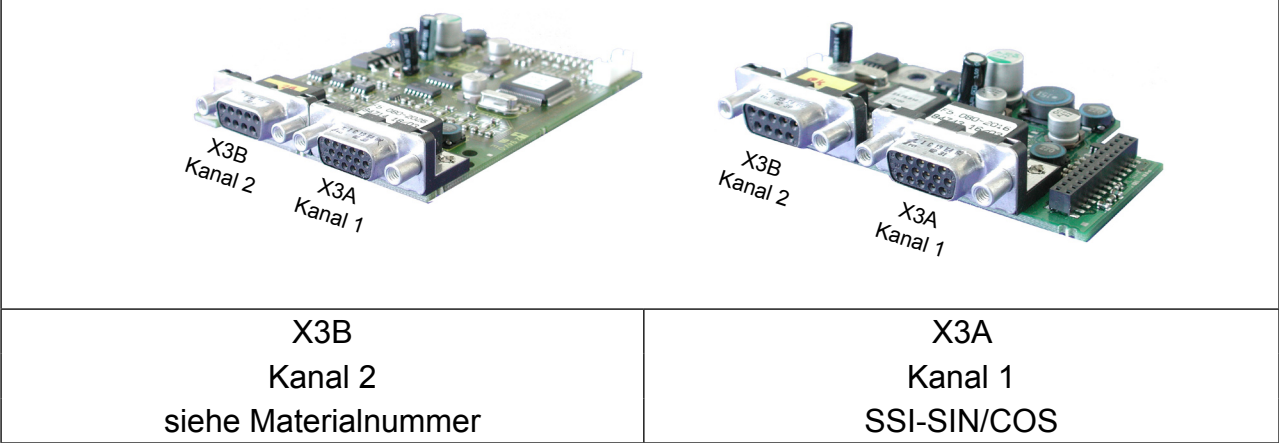


Gefahr durch
Hochspannung

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: SSI-SIN/COS auf Kanal 1



2.1 Allgemeines

Die von KEB gelieferten Schnittstellenkarten umfassen jeweils zwei Schnittstellen. Da die unterschiedlichsten Kombinationen erhältlich sind, wird jede Schnittstelle in einer eigenen Anleitung beschrieben. 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

xM	F5	K8x	x	x	x	x			
			Lieferart	0	eingebaut		Z	Option, Ersatzteil	
			Schnittstelle X3A	V	TTL-Ausgang	2027	U	TTL-Eingang	2024
				Y	wie V, jedoch mit Software 1.4 v. 15.06.2007				2027
			F5		Baureihe				
passend für Gehäusegröße			1M	D, E (Platine 1M.F5.280-xxxx siehe oben)					
			2M	G...U (Platine 2M.F5.280-xxxx siehe oben)					

2.3 Lieferumfang als Option oder Ersatzteillieferung

- Geberinterface
- zwei Betriebsanleitungen
- Befestigungsschraube
- Verpackungsmaterial

2.4 Mechanischer Einbau

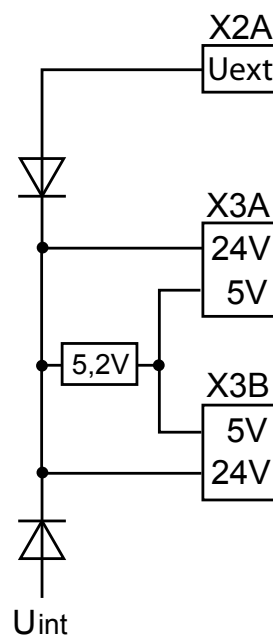
Jegliche Arbeiten am Umrichter sind nur durch autorisiertes Personal unter Beachtung der gültigen EMV und Sicherheitsbestimmungen durchzuführen.

- 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

Bild 3.1 Spannungsversorgung von Steuerung und Geberschnittstellen		
U_{int}	24 VDC	Interne Spannungsversorgung des COM-BIVERT.
I_{int}	120 mA	bei Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos und UVW.
	170 mA	bei alle anderen Geberschnittstellen.
U_{ext}	Steuerklemmleiste (X2A) des COMBIVERT mit externer Spannungsversorgung 24...30 DCV.	
24 V	Spannungsausgang der Geberschnittstellen X3A und X3B zur Versorgung der Geber.	
I_{24V}	Der Strom I_{int} reduziert sich um den am 5 V-Ausgang entnommenen Strom gemäß folgender Formel: $I_{24V} = I_{int} - \frac{5,2V \times I_{5V}}{U_{int}}$	
5 V	Spannungsausgang zur Versorgung der Geber. Die 5,2 V werden aus der 24 V-Spannung gewonnen.	
I_{5V}	300 mA	bei Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos und UVW.
	500 mA	bei alle anderen Geberschnittstellen.
	1 A	bei externer Versorgung (abhängig von der Spannungsquelle).



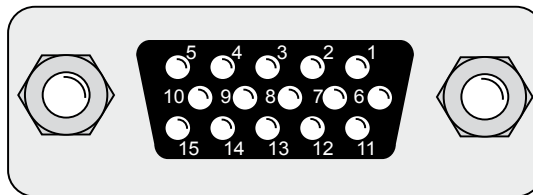
3.2 Kanal 1

3.2.1 Spezifikationen

X3A	Buchse SUB-D15		
Interfacetyp	SSI-SIN/COS	SSI (Absolutspur)	
		SIN/COS (Inkrementalgeberspur)	
Eingänge / Spuren	Prozessdatenkanal	A, B	1 Vss typisch (0,6...1,2)
	Parameterkanal	Data	EIA RS485 halbduplex, binär kodiert, Gray Code
	Taktsignal	Clock	EIA RS485
Grenzfrequenz	200 kHz		
Geberstrichzahl	1...2048 Ink (Empfehlung 1024 Ink bei Drehzahlen bis 4500 min ⁻¹)		
Eingangswiderstand	120 Ω		
Max. Leitungslänge	50 m, zusätzlich wird der Wert durch die Signalfrequenz, Kabelkapazität und Versorgungsspannung begrenzt (siehe Kapitel „Geberleitungslänge“).		

3.2.2 Beschreibung von X3A

Bild 3.2.2 Buchse X3A



PIN	Name	Beschreibung
1	-	-
2	-	-
3	A-	Signaleingang A- (Differenzsignal zu A+)
4	B-	Signaleingang B- (Differenzsignal zu B+)
5	-	-
6	Clock+	Taktsignal RS485
7	Clock-	Taktsignal RS485
8	A+	Inkrementalgebereingang Spur A für Zähler und Richtungserkennung
9	B+	Inkrementalgebereingang Spur B für Zähler und Richtungserkennung
10	-	-
11	24 V	Versorgungsspannung für Geber
12	+5,25V	Versorgungsspannung für Geber
13	COM	Bezugspotential zur Spannungsversorgung
14	-Data	Datenkanal RS485
15	+Data	Datenkanal RS485
-	GND	Anschluss für Abschirmung am Steckergehäuse (ist direkt mit der Umrichtererde verbunden).

3.2.3 Eingangssignale Kanal 1

Beim Starten und dann alle 30 ms wird eine Anfrage an den Geber gesendet und die Absolutlage seriell ausgelesen. Eine Referenzpunktfahrt kann somit entfallen.

Eine Lagedifferenz wird nach einem Filter mit einer Rampenzeit nachgeführt. Wächst diese Differenz jedoch so schnell an, dass sie nicht mehr nachgeführt werden kann oder überschreitet sie einen Maximalwert (z.B. bei Geberbruch), geht der Interfacestatus Ec.37 auf „69“ und der Umrichter schaltet ab. Das Taktsignal wird zur Synchronisation verwendet.

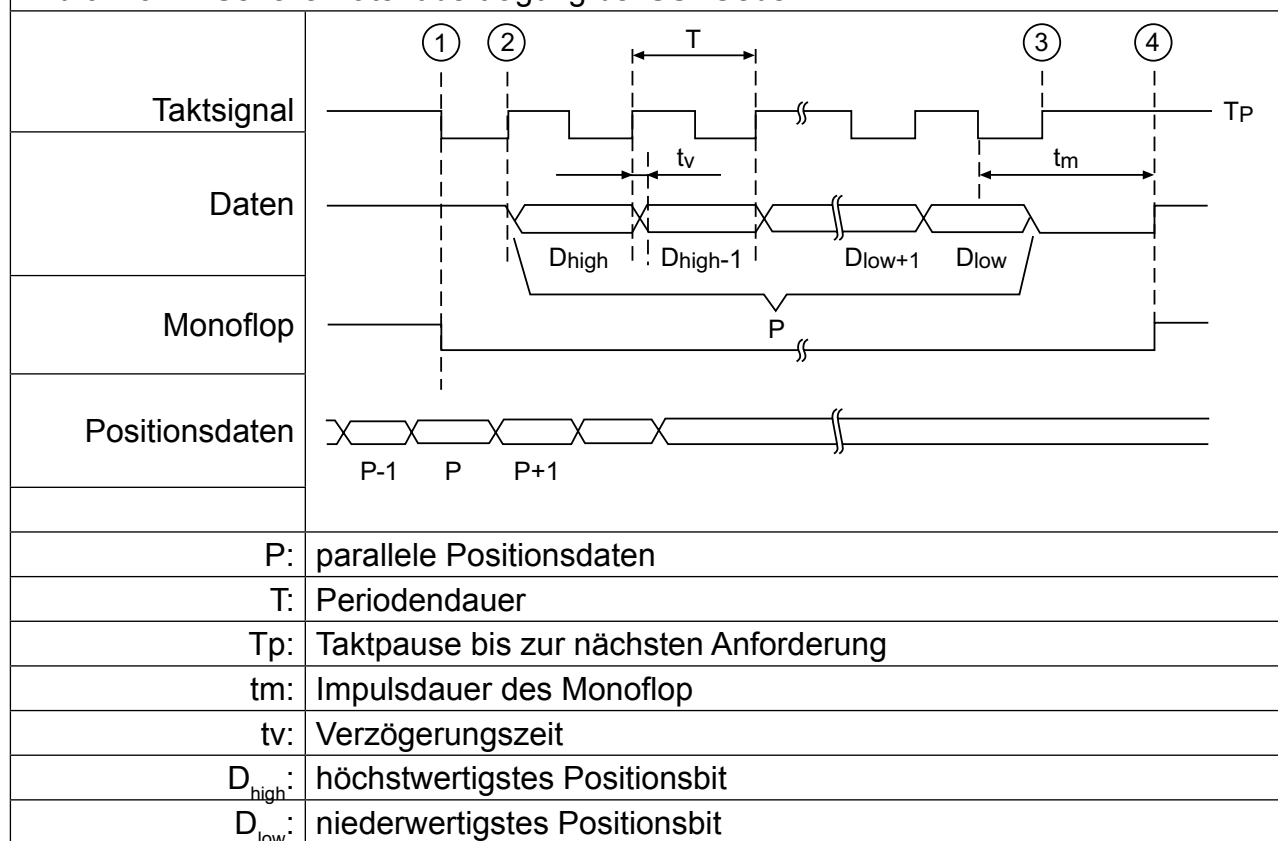
3.2.3.1 Synchron serielle Schnittstelle (SSI)

Singleturn-Absolutwertgeber teilen eine Umdrehung der Welle in eine definierte Anzahl von Messschritten. Beim SSI-Protokoll sind dies i.d.R. 4096 Positionen, was einer Auflösung von 12Bit entspricht. Dieser Wert wird mit Ec.44 eingestellt.

Multiturn-Absolutwertgeber erfassen nicht nur Winkelpositionen innerhalb einer Umdrehung, sondern auch die Anzahl der Umdrehungen. Bei einer Auflösung des Multiturnteils von standardmäßig 12Bit entspricht das 4096 Umdrehungen. Die Auflösung des Multiturnanteils wird mit Ec.53 eingestellt. Bei Singleturn-Gebern wird dieser Wert auf „0“ eingestellt.

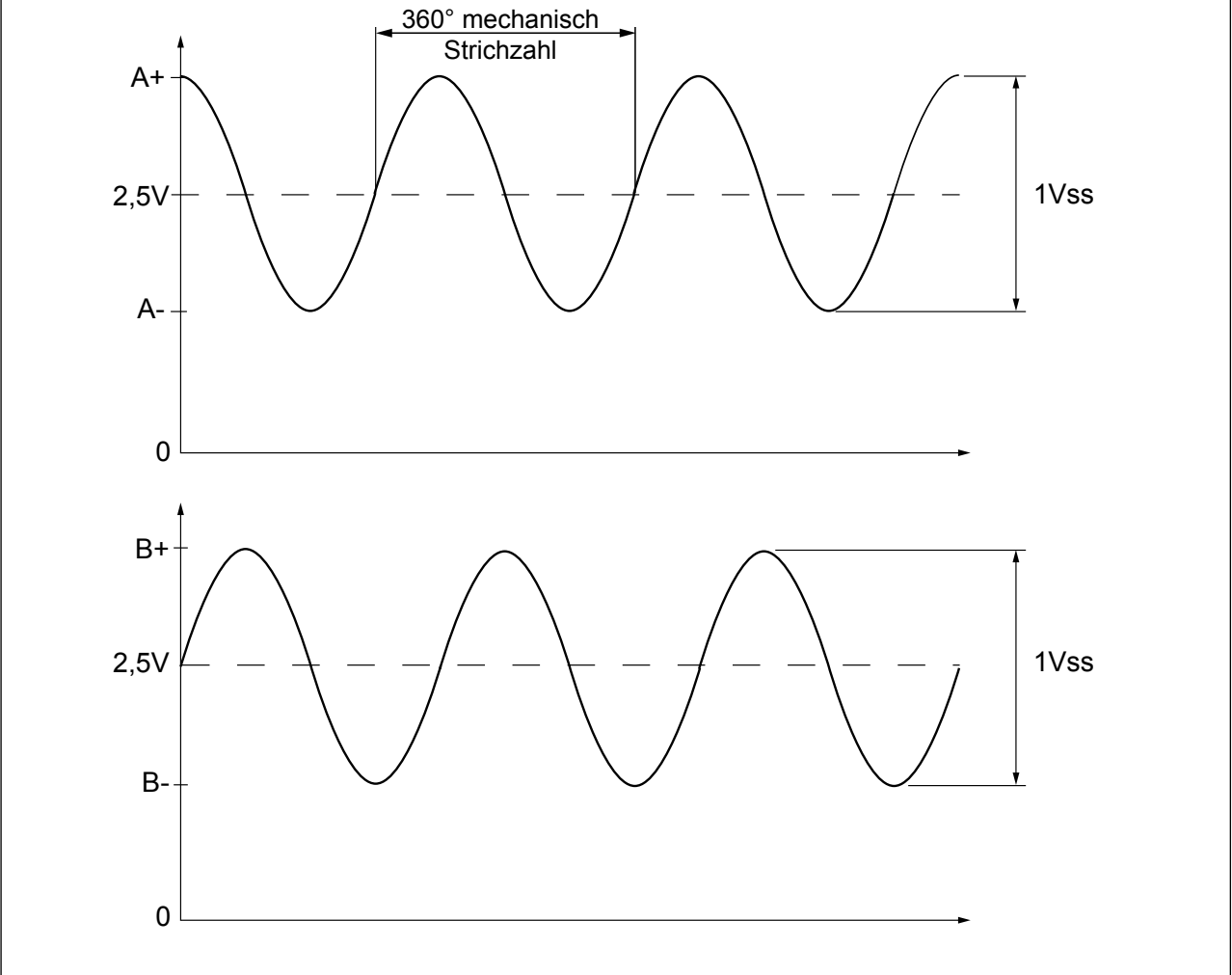
Der Lageerfassungsbereich von somit $0 \dots 2^{24} - 1$ sollte nicht verlassen werden, da ein Über- bzw. Unterlauf nicht als Fehler ausgewertet wird. Durch eine Referenzpunktfahrt oder durch Schreiben auf Ec.34 kann ein Systemoffset eingestellt werden.

Bild 3.2.3.1 Serielle Datenübertragung bei SSI-Gebern



3.2.3.2 Analoge Eingangssignale des Prozessdatenkanals

Bild 3.2.3.2 Signalspuren A+ und B+



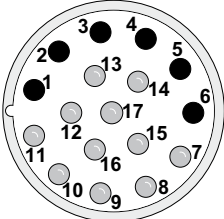
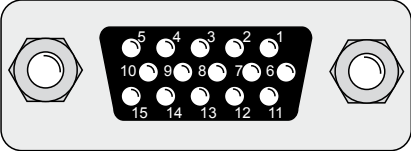
3.2.3.3 Geberüberwachung

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.42	Geberalarm Modus	ja	nein	nein
Die Geberüberwachung ist eine Software-Funktion und abhängig vom Gebertyp. Alle ca. 16 ms wird die Inkrementalspur überwacht. Werden die zulässigen Signalpegel unterschritten, wird „Fehler! Encoder 1“ (Wert 32) ausgelöst. Außerdem wird die Absolutspur, d.h. die serielle Kommunikation zum Geber überwacht. Antwortet der Geber nicht mehr oder ist eine Kommunikation nicht mehr möglich, wird die entsprechende Statusmeldung zum Umrichter gesendet. Abhängig vom Gebertyp kann die Reaktionszeit 100 ms und mehr betragen.				
Einstellbereich	Vorgabe	Bedeutung		
0	1	Geberüberwachung aus		
1		Geberüberwachung ein		
2		Geberüberwachung ein (gesteuert aus)		
3		Warnung		

3.2.4 Anschluss des Gebers

3.2.4.1 Geberkabel an SUB-D15

- Geberkabel doppelt geschirmt und paarig verdreht
- äußerer Schirm beidseitig auf PE/GND auflegen
- innere Schirme einseitig auf COM auflegen
- äußeren und inneren Schirm nicht verbinden

Bild 3.3.4.1 Anschluss des Gebers				
Motorgeberstecker			Buchse X3A	
				
Name	PIN		PIN	Aderfarbe
GND	–		–	äußere Abschirmung
A+	15		8	grün
A-	16		3	gelb
B+	12		9	blau
B-	13		4	rot
DATA+	14		15	grau
DATA-	17		14	rosa
CLOCK+	8		6	schwarz
CLOCK-	9		7	violett
COM	10		13	weiss
+5,25 V	7		12	braun

3.2.5 Geberkabel

Die KEB Geberkabel entsprechen folgender Spezifikation:

Signalleitungen	4 x (2 x 0,14 mm²)
Versorgungsleitungen	2 x (0,5 mm²)
Besonderheiten	schleppfähig, ölbeständig
Temperaturbereich	bis 80 °C dauernd
Farbe	grün RAL 6018
Materialnummer	00.F5.0C1-4xxx

3.2.6 Geberleitungslänge

Die maximale Leitungslänge beträgt 50m. Sie ergibt sich durch den Spannungsabfall auf der Versorgungsleitung. Der Wert errechnet sich wie folgt:

Geberkabellänge =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
maximaler Geberstrom $I_{\max}$:	siehe Geberbeschreibung
Versorgungsspannung U:	5,2V
minimale Versorgungsspannung $U_{\min}$:	siehe Geberbeschreibung
KEB Geberkabelwiderstand R:	0,036 Ω /m bei 0,5 mm ²

3.2.7 Getestete Geber

Folgende Geber können abhängig vom Interface und der Steuerung eingesetzt werden::

Software Interface	Software Steuerkarte	Gebertyp
≤ 1.3	–	Geber mit 256 Ink./Umdrehung und 10 Bit binärem SSI-Wort (z.B. Hübner MHGA 400). Folgende Parameter sind hierbei nicht verstellbar: Ec.1 = 256 Ec.43 = 0 Ec.44 = 10
≥ 1.4	≥ 2.9 (Multi) ≥ 3.2 (A-Servo)	Strichzahl des Gebers sowie Datencode und Datenwortlänge des SSI Datenwortes sind einstellbar (z.B. Heidenhain ECN1313).

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

3.3 Kanal 2

Die Beschreibung des Eingangs X3B ist abhängig von verwendetem Geberinterface. Er wird in einer gesonderten Anleitung beschrieben.

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
- Bei Betrieb von Synchronmotoren ud.2 auf F5-S einstellen.
- Parameter Ec.00 anwählen und kontrollieren ob „SSI-SIN/COS“ eingetragen ist. Den angezeigten Wert unbedingt mit „ENTER“ bestätigen.
- Parameter Ec.10 anwählen und dasselbe für die 2. Geberschnittstelle durchführen.
- Abhängig vom Geberinterface und Steuerkarte (siehe 3.3.7) die Strichzahl (Ec.1), den SSI Datencode (Ec.43) und die SSI Datenwortlänge (Ec.44 und Ec.53) kontrollieren/einstellen.
- Parameter Ec.37 anwählen und den Geberstatus kontrollieren.

4.1 Parameterbeschreibung

4.1.1 Geber 1 Status (Ec.37)

Dieser Parameter zeigt über verschiedene Statusmeldungen den Zustand von Geber und Interface an. Abhängig vom Geber sind nur bestimmte Meldungen möglich. Alle Fehler werden erst bei Reglerfreigabe gesetzt, obwohl sie in Ec.37 schon angezeigt werden.

Wert	Beschreibung
Folgender Wert wird bei fehlerfreiem Betrieb angezeigt:	
16	Lagewerte werden übertragen, Geber und Interface sind in Ordnung
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Encoder Change“ (E.EncC) aus, weil die richtige Auswertung der Lage nicht mehr gewährleistet ist. Der Fehler E.EncC kann nur über Parameter Ec.0 zurückgesetzt werden. Ausnahme! Ein Fehler aufgrund falscher Geberstrichzahl (Wert 70) wird sofort zurückgesetzt, wenn die richtige Geberstrichzahl eingestellt wird (ab Software 2.7). Achtung, wenn die Reglerfreigabe noch gesetzt ist, wird die Modulation freigegeben!	
64	Geber ist unbekannt und wird nicht unterstützt
67	Die Signale der Inkrementalspur sind fehlerhaft, z.B. weil kein Geber angeschlossen ist oder das Geberkabel defekt ist.
68	Die Signale der Absolutspur sind fehlerhaft. Bei Endat, Hiperface und SSI-SIN/COS ist die Absolutspur digital, bei SIN/COS ist sie analog.
69	Lageabweichung zu groß. Die Lage, die aus den Inkrementalsignalen ermittelt wurde und die Absolutlage (aus Absolutspur, Nullsignal oder seriell ausgelesen) stimmen nicht mehr überein oder können nicht mehr korrigiert werden.
70	Strichzahl, die im Umrichter eingestellt ist, stimmt nicht mit Geberstrichzahl überein.
71	Interfacetyp ist unbekannt: Interface ist nicht erkannt worden.
75	Gebertemperatur ist zu hoch (Meldung vom Geber)
76	Drehzahl ist zu hoch (Meldung vom Geber)
77	Gebersignale sind außerhalb der Spezifikation (Meldung vom Geber)
78	Geber hat internen Defekt (Meldung vom Geber)
92	Geber wird formatiert. Beim Beschreiben eines Gebers, dessen Speicherstruktur nicht der KEB-Definition entspricht, werden die Speicherbereiche so umorganisiert, dass sie beschrieben werden können. Dieser Vorgang kann, abhängig von der vorgefundenen Speicherstruktur, mehrere Sekunden dauern.
96	Neuer Wert erkannt, weil ein anderer Geber aufgesteckt wurde
98	Interface ist beschäftigt
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Encoder 1“ (E.Enc1) aus, wenn der Geber ausgelesen werden soll:	
weiter auf nächster Seite	

Wert	Beschreibung
97	KEB-Kennung ist undefiniert. Speicherstruktur im Geber entspricht nicht der KEB-Definition und Daten können folglich nicht gelesen werden. Durch Beschreiben wird der Geber definiert. Bei F5-S lässt sich der Fehler wie folgt zurücksetzen: • Schreiben einer Systemlage in Ec.2. • Systemlageabgleich durchführen
Folgende Statusmeldungen lösen den Fehler „Error Hybrid“ (E.HYb) aus:	
0,255	Keine Kommunikation zwischen Interface und Steuerkarte.

4.1.2 Geber 1 SSI Datenformat (Ec.43) (ab Interfacesoftware 1.4 und Steuerkartensoftware 3.2)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.43	Geber 1 SSI Datenformat	ja	ja	nein
Dieser Parameter stellt das Datenformat auf den angeschlossenen Geber ein.				
Einstellbereich	Vorgabe	Bedeutung		
0	0	Binär-Code		
1		Gray-Code		

4.1.3 Geber 1 SSI Singleturnauflösung (Ec.44)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.44	Geber 1 SSI Singleturnauflösung	ja	ja	nein
Dieser Parameter stellt die Anzahl der Bits des SSI Datenwortes auf den angeschlossenen Geber ein (siehe auch 3.2.7). Die Auflösung für Multiturngeber wird in Ec.53 eingestellt.				
Einstellbereich	Vorgabe	Bedeutung		
0...13 Bit	10 Bit	Durch die Anzahl der Bits wird die Auflösung der digitalen Singleturn-Absolutlage bestimmt.		

4.1.4 Geber 1 SSI Multiturnauflösung (Ec.53) (ab Interfacesoftware 1.5 und Steuerkartensoftware 3.3)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.53	Geber 1 SSI Multiturnauflösung	ja	ja	nein
Dieser Parameter stellt die Anzahl der Bits des SSI Datenwortes vom Multiturnanteil des angeschlossenen Gebers ein. Es ist der Multiturnanteil des SSI-Datenwortes, also die ganzen Umdrehungen, die sich der Geber merkt (meistens 12 Bit für 4096 Umdrehungen). Der Geber muss beim Austakten des SSI-Datenwortes erst den Multiturnanteil (Ec.53) und dann den Singleturnanteil (Ec.44) ausgeben.				
Einstellbereich	Vorgabe	Bedeutung		
0 Bit	10 Bit	Bei Singleturngebern ist der Wert "0" einzustellen.		
1...13 Bit		Anzahl der Bits vom Multiturnanteil		

4.1.5 Geber 1 SSI Modus (Ec.54)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.54	Geber 1 SSI Modus	ja	ja	nein
Mit diesem Parameter ist es möglich das SSI-Interface auf spezielle Gebertypen einzustellen.				
Einstellbereich	Vorgabe	Bedeutung		
0	0	Standardeinstellung für Multiturn- und Singleturngeber.		
1		Auswertung von Singleturngebern mit 25 Bit. Die Datenwortlänge aus Ec.53 + Ec.44 ist hierbei nicht wirksam.		
2		Auswertung von Lineargebern (z.B. Siko AE111)		

1. Safety Instructions	4
1.1 Validity	4
1.2 Qualification.....	4
2. Product Description.....	5
2.1 General.....	5
2.2 Material number	5
2.3 Scope of delivery (option or replacement delivery)	5
2.4 Mechanical installation	6
3. Description of the Interface	6
3.1 Voltage supply	6
3.2 Channel 1	7
3.2.1 Specifications	7
3.2.2 Description of X3A.....	7
3.2.3 Input signals channel 1	8
3.2.3.1 Synchronous serial interface (SSI).....	8
3.2.3.2 Analog input signals of the process data channel	9
3.2.3.3 Encoder monitoring	9
3.2.4 Connection of the encoder	10
3.2.4.1 Encoder cable at SUB-D15	10
3.2.5 Encoder cable	10
3.2.6 Encoder line length.....	11
3.2.7 Tested encoders	11
3.3 Channel 2	11
4. Start-up	11
4.1 Parameter description	12
4.1.1 Encoder 1 status (Ec.37).....	12
4.1.2 Encoder 1 SSI data format (Ec.43)	13
4.1.3 Encoder 1 SSI single-turn resolution (Ec.44)	13
4.1.4 Encoder 1 SSI multiturn resolution (Ec.53)	13
4.1.5 Encoder 1 SSI mode (Ec.54).....	14

1. Safety Instructions

Prior to performing any work on the unit the user must familiarize himself with the unit. This includes especially the knowledge and observance of the safety and warning directions. The pictographs used in this instruction manual have following meaning:



Danger

Refers to danger of life by electric current.



Warning

Refers to possible danger of injury or life.



Note

Refers to tips and additional information.

1.1 Validity

The information contained in the technical documentation, as well as any user-specific advice in spoken and written and through tests, are made to best of our knowledge and information about the application. However, they are considered for information only without responsibility. This also applies to any violation of industrial property rights of a third-party.

Inspection of our units in view of their suitability for the intended use must be done generally by the user. Inspections are particularly necessary, if changes are executed, which serve for the further development or adaption of our products to the applications (hardware, software or download lists). Inspections must be repeated completely, even if only parts of hardware, software or download lists are modified.



Controlling by the user

Application and use of our units in the target products is outside of our control and therefore lies exclusively in the area of responsibility of the user.



Use under special conditions

The used semiconductors and components of KEB are developed and dimensioned for the use in industrial products. If the KEB COMBIVERT is used in machines, which work under exceptional conditions or if essential functions, life-supporting measures or an extraordinary safety step must be fulfilled, the necessary reliability and security must be ensured by the machine builder.

1.2 Qualification

All operations serving transport, installation and commissioning as well as maintenance are to be carried out by skilled technical personnel (observe IEC 364 or CENELEC HD 384 or DIN VDE 0100 and national accident prevention rules!). According to this manual qualified staff means:

- those who are able to recognise and judge the possible dangers based on their technical training and experience

- those with knowledge of the relevant standards and who are familiar with the field of power transmission (VDE 0100, VDE 0160 (EN 50178), VDE 0113 (EN 60204) as well as the appropriate regulations for your area.



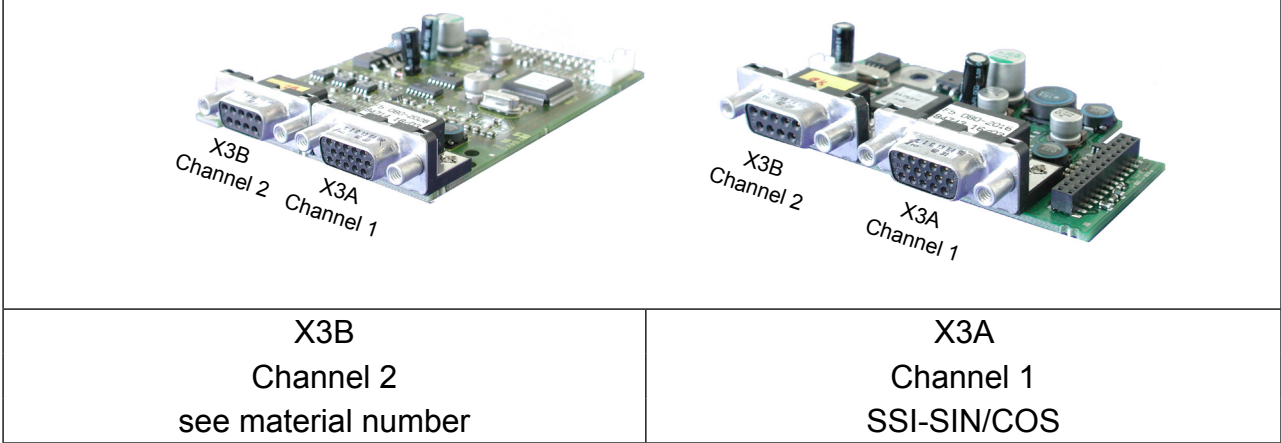
Danger by high voltage

KEB electronics components contain dangerous voltages which can cause death or serious injury. In operation, drive converters, depending on their degree of protection, may have live, uninsulated, and possibly also moving and hot surfaces.

In case of inadmissible removal of the required covers, of improper use, wrong installation or maloperation, there is the danger of serious personal injury and damage to property.

2. Product Description

Figure 1: SSI-SIN/COS at channel 1



2.1 General

Each of the interface cards delivered by KEB include two interfaces. As there are numerous different combinations available each interface will be described by means of separate instructions. The instruction covers the installation of the interface card, the connection as well as the start-up of a suitable encoder. Further information and the parameter adjustments are described in the application manual for the inverter/servo.

2.2 Material number

xM	F5	K8x	X	X	X	X								
				Term of deli- very	0	installed		Z	Option, spare part					
				Interface X3A	V	TTL output		2027	U	TTL input		2024		
					Y	as V, but with software 1.4 from15.06.2007							2027	
				applicable for housing size					F5	Series				
									1M	D, E (circuit board 1M.F5.280-xxxx see above)				
									2M	G...U (circuit board 2M.F5.280-xxxx see above)				

2.3 Scope of delivery (option or replacement delivery)

- Encoder interface
- two instruction manuals
- fixing bolt
- packing material

2.4 Mechanical installation

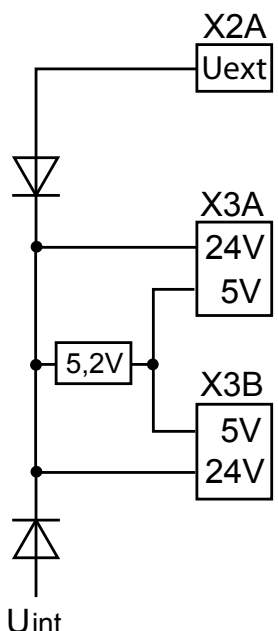
All kind of works on the inverter may be carried out by authorized personnel in accordance with the EMC and safety rules only.

- Switch inverter de-energized and await capacitor discharge time
- Pull off operator
- Remove plastic cover
- Remove fixing bolt
- Fix interface board beginning from the socket connector straightly
- Screw in fixing bolt
- Adjust desired supply voltage with DIL switch
- Attach plastic cover

3. Description of the Interface

3.1 Voltage supply

Figure 3.1 Voltage supply of control and encoder interfaces		
U _{int}	24 VDC	Internal voltage supply of COMBIVERT.
I _{int}	120 mA	at Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos and UVW.
	170 mA	at all other encoder interfaces.
U _{ext}	Control terminal strip (X2A) of the COMBIVERT with external voltage supply 24...30 DCV.	
24 V	Voltage output of encoder interfaces X3A and X3B for encoder supply.	
I _{24V}	Current I _{int} reduces itself by draw current to the 5 V output in accordance with the following formula: $I_{24V} = I_{int} - \frac{5,2_{V \times I5V}}{U_{int}}$	
5 V	Voltage output for encoder supply. 5,2 V are obtained from the 24 V voltage.	
I _{5V}	300 mA	at Hiperface, Sin/Cos, EnDat, SSI-Sin/Cos and UVW.
	500 mA	at all other encoder interfaces.
	1 A	at external supply (dependent on the voltage source)



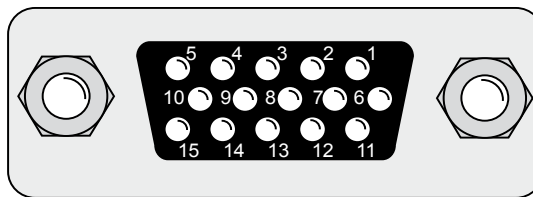
3.2 Channel 1

3.2.1 Specifications

X3A	Socket SUB-D15		
Interface type	SSI-SIN/COS	SSI (absolute track)	
		SIN/COS (incremental encoder track)	
Inputs / tracks	Process data channel	A, B	1 Vss typical (0,6...1,2)
	Parameter channel	Data	EIA RS485 half duplex, binary-coded, Gray Code
	Clock signal	Clock	EIA RS485
Limiting frequency	200 kHz		
Increments per revolution	1...2048 ^{inc} (recommendation 1024 ^{inc} for speed upto 4500 rpm)		
Input resistance	120 Ω		
Max. line length	50 m, the value is additionally limited by the signal frequency, cable capacity and supply voltage (see chapter „encoder line length“).		

3.2.2 Description of X3A

Figure 3.2.2 Socket X3A



PIN	Name	Description
1	-	-
2	-	-
3	A-	Signal input A- (difference signal to A+)
4	B-	Signal input B- (difference signal to B+)
5	-	-
6	Clock+	Clock signal RS485
7	Clock-	Clock signal RS485
8	A+	Incremental encoder input track A for counter and direction detection
9	B+	Incremental encoder input B for counter and direction detection
10	-	-
11	24 V	Power supply for encoder
12	+5,25V	Power supply for encoder
13	COM	Reference potential for voltage supply
14	-DATA	Data channel RS485
15	+DATA	Data channel RS485
-	GND	Connection for shield at the connector housing (is directly connected with the inverter earth).

3.2.3 Input signals channel 1

During start-up and then all 30 ms an inquiry is transmitted to the encoder and the absolute position is serial read out. Thus a reference point search is not necessary.

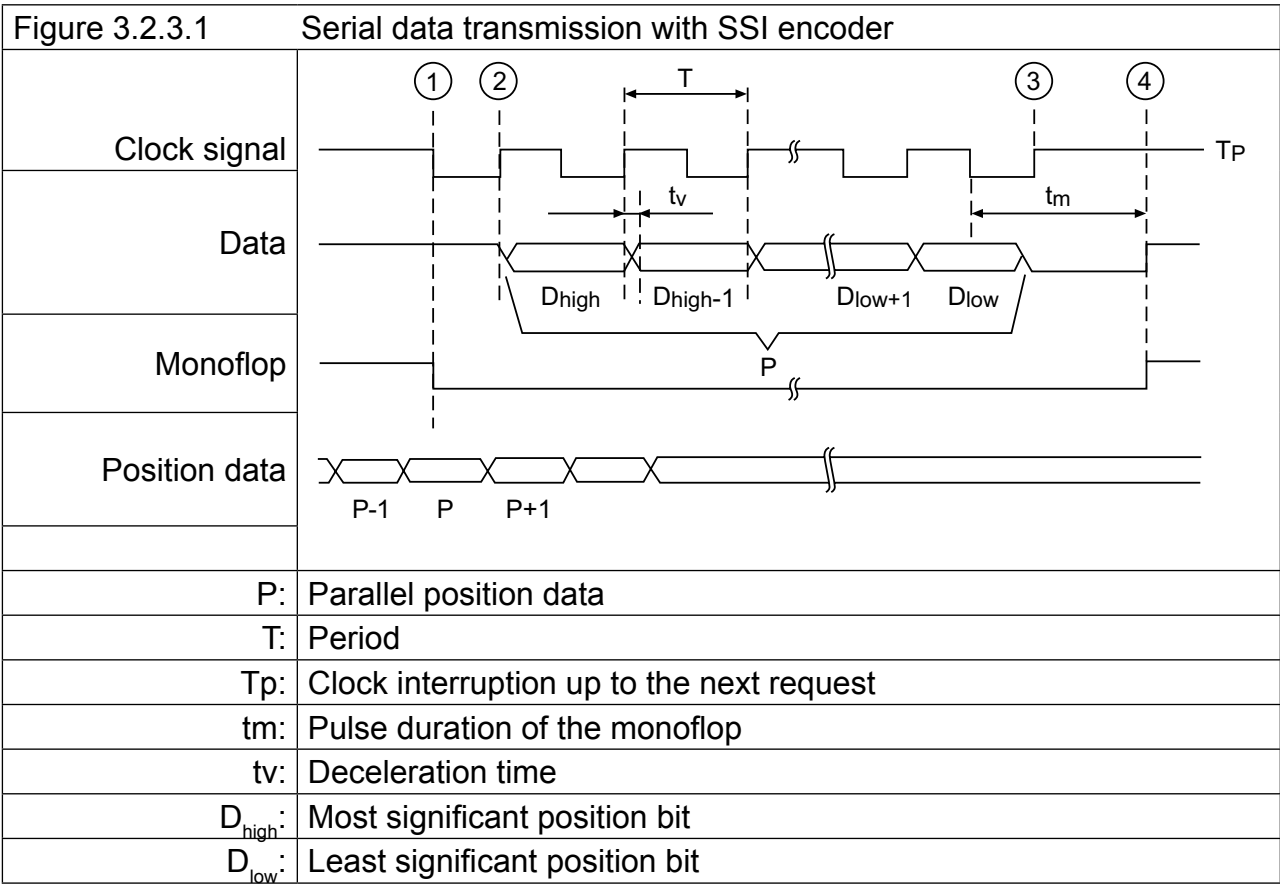
A position difference is tracked after filter with ramp time. If this difference increases too quickly, so that it cannot keep tracked or a max. value is exceeded (e.g. at encoder breakage), the interface state Ec.37 changes to „69“ and the inverter switches off. The clock signal is used for synchronization.

3.2.3.1 Synchronous serial interface (SSI)

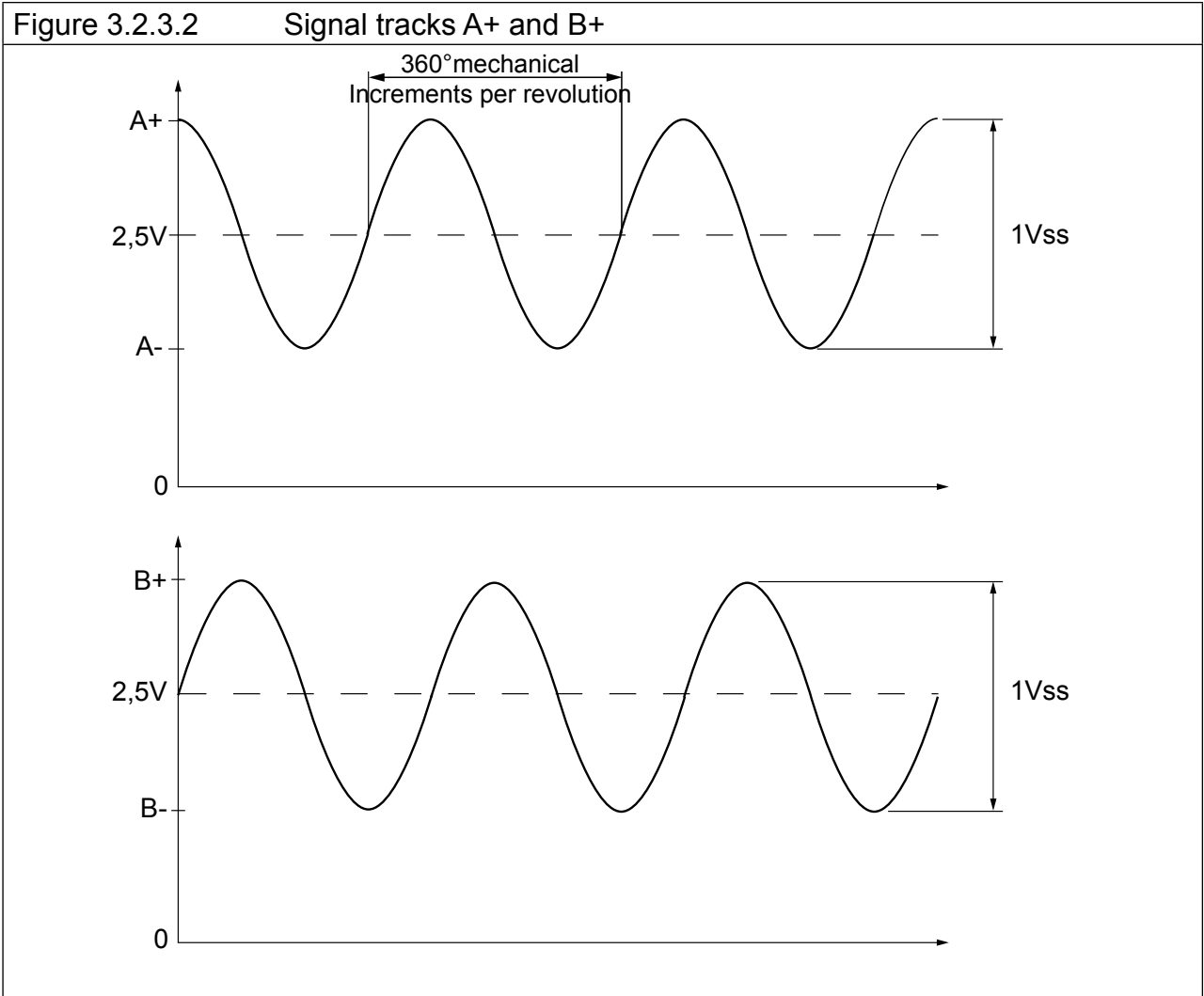
Singleturn absolute encoder divide one revolution of the shaft into a defined number of measuring steps. This are 4096 positions at a SSI protocol, corresponding to a resolution of 12 Bit. This value is adjusted with Ec.44.

Multiturn absolute encoder do not only detect angle positions within one revolution but also the number of revolutions. With a resolution of the multiturn part of 12 Bit standard this corresponds to 4096 revolutions. The resolution of the multiturn rate is adjusted with Ec.53. This value is adjusted to „0 “ at singleturn encoders.

The position measuring area of $0 \dots 2^{24} - 1$ should not be left, since an overflow and/or underflow is not evaluated as error. A system offset can be defined by writing on Ec.34 or approaching to reference point.



3.2.3.2 Analog input signals of the process data channel



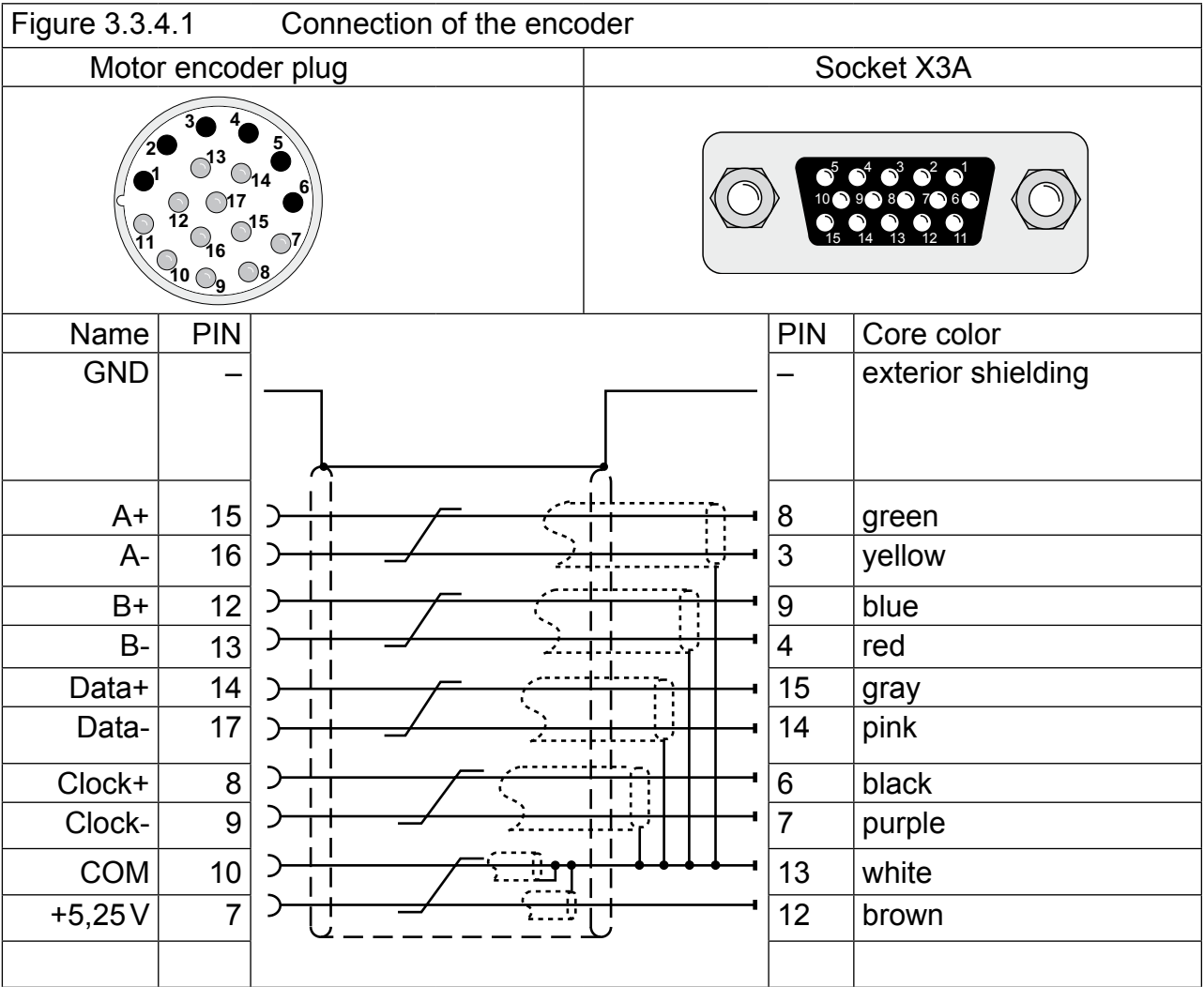
3.2.3.3 Encoder monitoring

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.42	Encoder alarm mode	yes	no	no
The encoder monitoring is a software function and dependent on the encoder type. The incremental track is monitored approx. all 16 ms. If the permissible signal levels are fallen below „Error! Encoder 1“ (value 32) is triggered. Also the absolute track, i.e. the serial communication to the encoder is monitored. If the encoder gives not an answer, or a communication is not possible, the respective state message will be transmitted to the inverter. Dependent on the encoder type the response time can be 100 ms and more.				
Setting range	Setting	Meaning		
0	1	Encoder monitoring off		
1		Encoder monitoring on		
2		Encoder monitoring on (open-loop off)		
3		Warning		

3.2.4 Connection of the encoder

3.2.4.1 Encoder cabel at SUB-D15

- Encoder cable double-shielded and twisted in pairs
- Connect exterior shielding at both ends to PE/GND
- Connect interior shieldings at one side to COM
- Do not connect exterior and interior shielding



3.2.5 Encoder cable

KEB encoder cables are corresponding to the following specification:

Signal lines	4 x (2 x 0,14 mm²)
Supply lines	2 x (0,5 mm²)
Particularities	trailing capable, oil resistant
Temperature range	constant up to 80 °C
Color	green RAL 6018
Material number	00.F5.0C1-4xxx

3.2.6 Encoder line length

The maximum line length is 50m. It results from the voltage drop of the supply line. The value is calculated as follows:

Encoder cable length =	$\frac{U - U_{\min}}{I_{\max} \cdot 2 \cdot R}$
max. encoder current $I_{\max}$:	see encoder description
Supply voltage U :	5,2V
min. supply voltage $U_{\min}$:	see encoder description
KEB encoder cable resistance R :	0,036 Ω /m at 0,5 mm ²

3.2.7 Tested encoders

The following encoders can be used dependent on the interface and control:

Software Interface	Software Control board	Encoder type
≤ 1.3	–	Encoder with 256 inc./rev. and 10 bit binary SSI word (e.g. Hübner MHGA 400). At this the following parameters are not adjustable: Ec.1 = 256 Ec.43 = 0 Ec.44 = 10
≥ 1.4	≥ 2.9 (Multi) ≥ 3.2 (A-Servo)	Number of increments per revolution of the encoder as well as data code and data word length of the SSI data word are adjustable (e.g. Heidenhain ECN1313).

However, this does not restrict the use of rotary encoder with same specifications of other manufacturers.

3.3 Channel 2

The description of input X3B is depending on the used encoder interface. It is described in a separate manual.

4. Start-up

After the installation or exchange of an encoder interface some adjustments of the inverter/ servo software have to be done before operation:

- Switch on inverter
- Select application mode
- When using synchronous motors set ud.2 to F5-S
- Select parameter Ec.00 and control whether „SSI-SIN/COS“ is entered. The displayed value has to be confirmed by „ENTER“ in any case.
- Select parameter Ec.10 and carry out the same for the 2. encoder interface
- Depending on the encoder interface and control card (see 3.3.7) control/adjust the number of increments per rev. (Ec.1), the SSI data code (Ec.43) and the SSI data word length (Ec.44 and Ec.53).
- Select parameter Ec.37 and control encoder status.

4.1 Parameter description

4.1.1 Encoder 1 status (Ec.37)

This parameter displays, by means of different status messages, the status of encoder and interface. Dependent on the encoder only special messages are possible. All errors are only set at control release, although they are already displayed in Ec.37.

Value	Description
The following value is displayed at correct operation:	
16	Position values are being transferred, encoder and interface are working
The following status messages triggers „Error Encoder Change“ (E.EncC) because the correct evaluation of the position is no longer guaranteed . Error E.EncC can only be reset via parameter Ec.0. Exception! An error due to wrong increments per revolution (value 70) is reset immediately, if the correct increments per revolution are adjusted (from software 2.7). Attention, the modulation is released, when the control release is still set!	
64	Encoder is unknown and will not be supported
67	The signals of the incremental track are not correct, e.g. no encoder is connected or the encoder cable is defective.
68	The signals of the absolute track are not correct. The absolute track at Endat, Hipurface and SSI-Sin/Cos is digital. The absolute track at Sin/Cos is analog.
69	Position deviation too high. The position determined by the incremental signals and the absolute position (of absolute track, zero signal or serial selected) does no longer correspond or cannot be corrected.
70	Increments per revolution adjusted in the inverter does not correspond with encoder increments per revolution.
71	Interface type is unknown: Interface has not been recognized.
75	Encoder temperature too high (message from encoder)
76	Rotary speed is too high (message from encoder)
77	Encoder signals are outside the specification (message from encoder)
78	Encoder has internal defect (message from encoder)
92	Encoder will be formatted. When writing an encoder with memory structures different from the KEB-definition, their memories will be re-organized in such a manner that they can be written. This procedure can take some seconds, depending on the respective memory structure.
96	New value detected, because an another encoder is attached.
98	Interface is busy
The following status messages triggers „Error Encoder 1“ (E.Enc1), if encoder data is read:	
further on next page	

Value	Description
97	KEB-reference is undefined. Memory structure of the encoder does not correspond to the KEB-definition and therefore data cannot be read. The encoder is defined by writing data. At F5-S the error is reset as follow: • writing a position to Ec.2. • perform a system position trimming
Following status messages trigger error „Error Hybrid“ (E.HYb):	
0,255	No communication between interface and control card.

4.1.2 Encoder 1 SSI data format (Ec.43) (from interface software 1.4 and control card software 3.2)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.43	Encoder 1 SSI data format	yes	yes	no
This parameter sets the data format of the connected encoder.				
Setting range	Setting	Meaning		
0	0	Binary code		
1		Gray code		

4.1.3 Encoder 1 SSI single-turn resolution (Ec.44)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.44	Encoder 1 SSI single-turn resolution	yes	yes	no
This parameter sets the number of bits of the SSI data word to the connected encoder (see also 3.2.7). The resolution for the multiturn encoder is adjusted in Ec.53.				
Setting range	Setting	Meaning		
0...13 Bit	10 Bit	The resolution of the digital single-turn absolute position is determined by the number of bits.		

4.1.4 Encoder 1 SSI multiturn resolution (Ec.53) (from interface software 1.5 and control card software 3.3)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.53	Encoder 1 SSI multiturn resolution	yes	yes	no
This parameter sets the number of bits of the SSI data word from the multiturn part of the connected encoder. It is the multiturn part of the SSI data word (whole number of completed revolutions) stored by the encoder (mostly 12 bit for 4096 revolutions). When output the SSI data word, the encoder must first output the multiturn part (Ec.53) and then the single-turn part (Ec.44).				
Setting range	Setting	Meaning		
0 Bit	10 Bit	Adjust "0" for single-turn encoders.		
1...13 Bit		Number of bits of the multiturn part		

4.1.5 Encoder 1 SSI mode (Ec.54)

Parameter		r/w	Enter	prog.
Ec.54	Encoder 1 SSI mode	yes	yes	no
The SSI interface can be set to special encoder types with this parameter.				
Setting range	Setting	Meaning		
0	0	Default setting for multiturn and single-turn encoders.		
1		Evaluation of single-turn encoders with 25 bit. The data word length of Ec.53 + Ec.44 is not effective here.		
2		Evaluation of linear encoders (e.g. Siko AE111)		



Karl E. Brinkmann GmbH

Försterweg 36-38 • D-32683 Barntrup
fon: +49 5263 401-0 • fax: +49 5263 401-116
net: www.keb.de • mail: 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 • mail: info@keb.at

KEB Antriebstechnik

Herenveld 2 • B-9500 Geraardsbergen
fon: +32 5443 7860 • fax: +32 5443 7898
mail: yb.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 • mail: 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 • mail: info.keb@seznam.cz

KEB Antriebstechnik GmbH & Co. KG

Wildbacher Str. 5 • D-08289 Schneeberg
fon: +49 3772 67-0 • fax: +49 3772 67-281
mail: 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: yb.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 • mail: 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 • mail: 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 • mail: 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

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: yb.korea@keb.de

KEB RUS Ltd.

Krasnokazarmeny proezd 1,
Metrostation „Aviamotornay“
RUS-111050 Moscow / Russia
fon: +007 445 695 3912 • fax: +007 495 645 3913
mail: info@keb.ru

KEB Sverige

Box 265 (Bergavägen 19)
S-43093 Hälsö
fon: +46 31 961520 • fax: +46 31 961124
mail: yb.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 • mail: info@kebamerica.com

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

© KEB	
Mat.No.	DSF5Z1M-K010
Rev.	1E
Date	01/2009