

M4200 Frequenzumrichter

Technische Beschreibung II/O-System-Interface

BECKHOFF

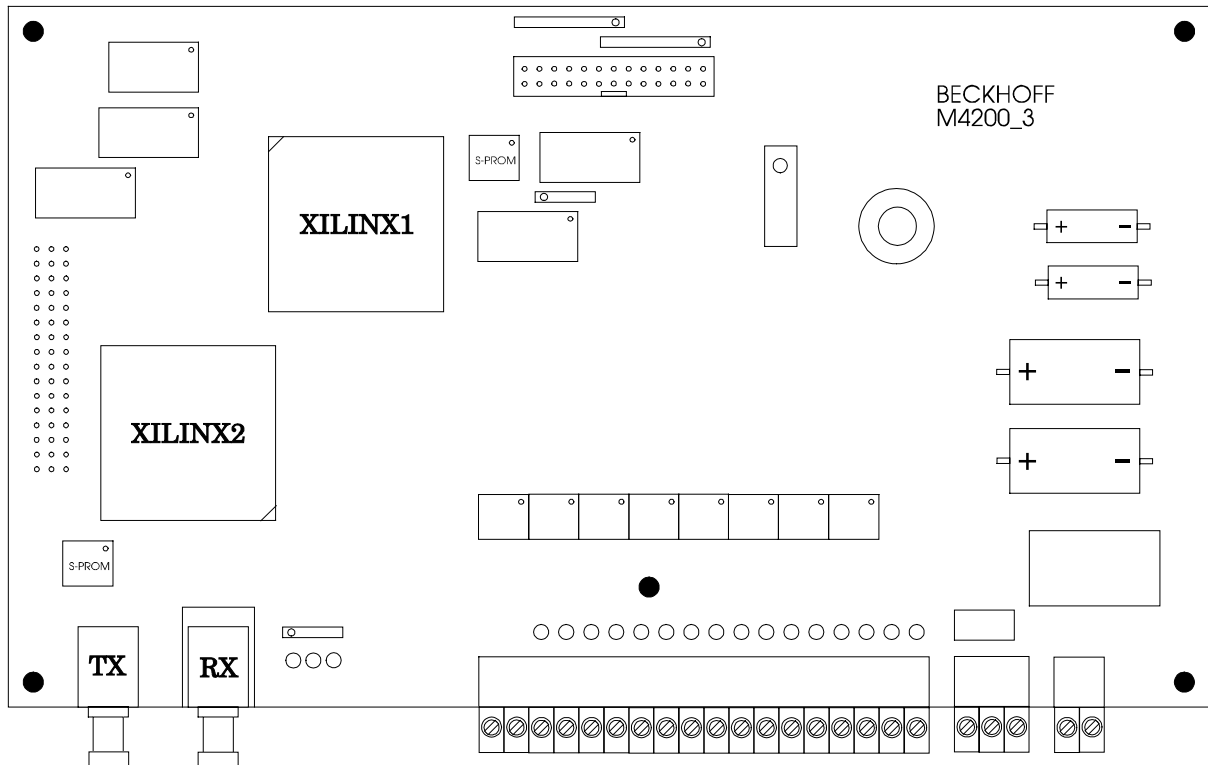
INDUSTRIE ELEKTRONIK

Eiserstraße 5 Telefon 05246/709-0
D-33415 Verl Telefax 05246/70980

Inhaltsverzeichnis

1. Funktionsbeschreibung Hardware.....	3
2. Funktionsbeschreibung Software.....	6
2.1. Kommunikation über LWL-Ring.....	6
2.2. Parameterbeschreibung	16
3. Technische Daten	28
4. Installationshinweise.....	29
5. Anschlußplan.....	34

1. Funktionsbeschreibung Hardware



M4200

Allgemeines

Die Frequenzumrichter M4200 (Fabrikat KEB/Beckhoff) ermöglichen die verlustarme und wartungsfreie Drehzahlverstellung von Drehstromnormmotoren (bis 75kW). Über den Lichtleiter-Anschluß des II/O-Systems erfolgt eine schnelle und stör sichere Datenübertragung zu einem Zentralgerät wie PC, SPS oder CNC. Alle Parameter eines Frequenzumrichters können über den II/O-Feldbus gesetzt oder gelesen werden.

Als Ein/Ausgänge sind vorgesehen :

- Motoranschluß 3 x 380VAC
- 8 Parallel Eingänge 24VDC
- 8 Parallel Ausgänge 24VDC
(Bem.: Der Ausgang A7 ist bereits vorbelegt. Hier wird das Reglerfreigabe-Signal verstärkt herausgeführt)
- Lichtleiter II/O-Feldbus
- Netzspannung 220/380VAC

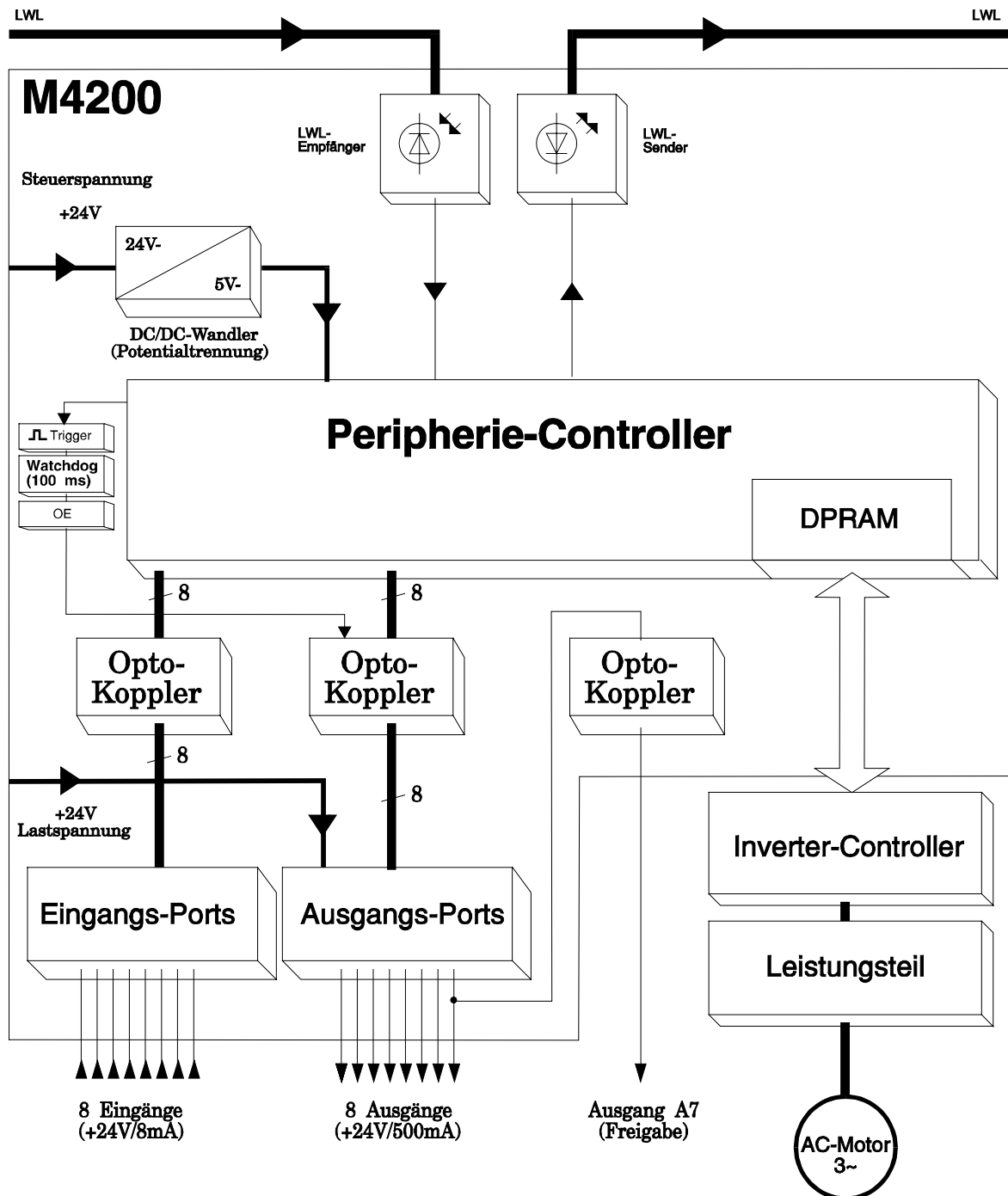
Alle Signalleitungen sind steckbar.

Die einfache Parametereinstellung kann über Lichtleiter II/O-Feldbus oder über die integrierte Tastatur erfolgen.

Mit dem Modul M4200 - einer Kombination aus Frequenzumrichter COMBIVERT (Fa. KEB) und einer II/O-System-Interfaceplatine (Fa. Beckhoff) - ist die Drehzahlverstellung von Drehstromnormmotoren z.B. in der Fördertechnik oder bei Positionieraufgaben möglich.

In dieser Dokumentation wird das II/O-System-Interface beschrieben, das einen Anschluß an Zentralgeräte wie PC, Siemens S5, Beckhoff CNC/PLC über Lichtleiter II/O-Feldbus ermöglicht. Bis zu 255 Frequenzumrichter können in einem II/O-Ring zusammengeschlossen und über eine schnelle, störsichere Datenübertragung mit 2.5 MBaud (32 Bit in 25µs) angesprochen werden. Zur Diagnose des II/O-Lichtleiterringes sind drei LED's angebracht. Im störungsfreien Normalbetrieb leuchtet die grüne LED 'CYCLE', bei Störungen die rote LED 'ERROR'. Die rote LED 'Watchdog' wird für 100 ms angeschaltet, wenn das Modul in einem LWL-Telegramm adressiert wird, d.h. wenn es eine für sich bestimmte Nachricht empfängt. Im Fehlerfall werden aus Sicherheitsgründen alle Ausgänge zurückgesetzt. Die Interfaceplatine besitzt eine eigene +24 VDC Spannungsversorgung, unabhängig von der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters. Nach Ausschalten der Spannungsversorgung am Frequenzumrichter (220 / 380 VAC) kann der II/O-LWL-Ring weiterbetrieben werden.

Eine detaillierte Beschreibung des Frequenzumrichters COMBIVERT ist den betreffenden Unterlagen der Fa. KEB zu entnehmen.



Blockschaltbild M4200

Das Blockschaltbild stellt das komplette Modul M4200 (Frequenzumrichter und II/O-System-Interface) dar, um die Einbindung eines Frequenzumrichters in das II/O-System zu verdeutlichen.

2. Funktionsbeschreibung Software

2.1. Kommunikation über LWL-Ring

Um mit dem Frequenzumrichter im II/O-System kommunizieren zu können, wird das Modul zunächst adressiert (Adreßbyte). Die Controlbits im Controlbyte des II/O-Telegramms legen dann fest, ob ein Lese- oder Schreibzugriff auf das Modul erfolgen soll.

Die vier Datenbytes enthalten bei einem Schreibzugriff (READ/WRITE) folgende Informationen

Datenbyte 0	Commandbyte
Datenbyte 1	Ausgangsbits 7,6,5,4,3,2,1,0
Datenbyte 2	Datenübertragungsregister Bit 7,6,5,4,3,2,1,0
Datenbyte 3	Datenübertragungsregister Bit 15,14,13,12,11,10,9,8

bei einem Lesezugriff (READ)

Datenbyte 0	Statusbyte
Datenbyte 1	Eingangsbits 7,6,5,4,3,2,1,0
Datenbyte 2	Datenübertragungsregister Bit 7,6,5,4,3,2,1,0
Datenbyte 3	Datenübertragungsregister Bit 15,14,13,12,11,10,9,8

Erläuterung der einzelnen Bytes (Register)

(1) Commandbyte

Bit 0	Adressfreigabebit
Bit 1	Datenfreigabebit
Bit 2	reserviert
Bit 3	reserviert
Bit 4	reserviert
Bit 5	reserviert
Bit 6	reserviert
Bit 7	Übernahmebit

(2) Statusbyte

Der Inhalt des Statusbytes gibt Auskunft über die Kommunikation zwischen Peripherie- und Invertercontroller.

Bit							
7	6	5	4	3	2	1	0
ISV	SB6	SB5	SB4	SB3	SB2	SB1	SB0

Der Dezimalwert, den **Bits SB6 bis Bit SB0** darstellen, hat folgende Bedeutung :

[0] = READ:

Die Parameter-Adresse war korrekt. Gültige Daten liegen an. WRITE: Die Parameter-Adresse und das Datum war korrekt. Die Daten sind übernommen worden.

[2] = Fehlertyp:

Adresse ungültig.

Grund: spezifizierte Adresse wird von der Umrichter-Software nicht unterstützt.

Abhilfe: Korrekte Adresse laut Parameterbeschreibung verwenden.

[3] = Fehlertyp:

Date ungültig.

Grund: Spezifizierte Date ist außerhalb des gültigen Bereichs.

Abhilfe: Gültige Date laut Parameterbeschreibung verwenden.

[4] = Fehlertyp:

Write-Fehler

Grund: Es wurde versucht auf eine Read-Only-Adresse zu schreiben.

Abhilfe: READ/WRITE-Adresse laut Parameterbeschreibung verwenden.

[5] = Fehlertyp:

Interner Fehler, generiert der Peripheriecontroller.

Grund: Der Invertercontroller antwortet nicht innerhalb einer bestimmten Zeit.

Abhilfe: Connector, Spannungsversorgung, Softwarestand und CPU-Timing prüfen.

[6] = Fehlertyp:

Inverter busy

Grund: EEPROM Schreib-Zyklus aktiv (Dauer: 20ms). Tritt auf, wenn der Umrichter-Parametersatz nicht flüchtig gespeichert wird.

Abhilfe: Schreibzykluszeit abwarten.

Bit ISV zeigt an, ob die Invertercontrollerplatine kommunikationsfähig ist :

ISV = 0 Invertercontrollerplatine ohne Spannungsversorgung

ISV = 1 5V-Spannungsversorgung der Invertercontrollerplatine ok

(3) Ausgangsbits 7,6,5,4,3,2,1,0

Mit diesem Byte können die +24V Ausgänge auf der II/O-System Interfaceplatine geschaltet werden (Bit 3 = 1 bedeutet Ausgang 3 wird auf +24V gelegt).

Bit 0	Ausgang 0
Bit 1	Ausgang 1
Bit 2	Ausgang 2
Bit 3	Ausgang 3
Bit 4	Ausgang 4
Bit 5	Ausgang 5
Bit 6	Ausgang 6
Bit 7	Ausgang 7 *)

Bem.: Der Ausgang 7 ist vorbelegt. Er muß gesetzt werden, um den Frequenzumrichter freizugeben

(4) Eingangsbits 7,6,5,4,3,2,1,0

Dieses Byte enthält die Einträge der Eingänge auf Klemmleiste X3 der II/O-System-Interfaceplatine.

Bit 0	Ausgang 0
Bit 1	Ausgang 1
Bit 2	Ausgang 2
Bit 3	Ausgang 3
Bit 4	Ausgang 4
Bit 5	Ausgang 5
Bit 6	Ausgang 6
Bit 7	Ausgang 7 *)

(5) Datenübertragungsregister (Bits 15,14,13,12,11,10,9,8,7,6,5,4,3,2,1,0)

Dieses Register dient zum Übertragen von Parametern (z.B. Drehzahleinstellung etc.) an den Frequenzumrichter. Auf Inhalt und Aufbau der Datenübertragungsregister wird in Kap. 2.3 und 2.4 in Zusammenhang mit der Frequenzumrichter-Parameterbeschreibung und -übergabe näher eingegangen.

Lesezugriff auf Frequenzumrichter

Um bestimmte Daten des Frequenzumrichters zu lesen (Status, best. Parameter) sind mindestens zwei II/O-Telegramme (II/O-Telegramm = II/O-Zyklus) nötig :

Commandbyte II/O-Datenbyte 0								Ausgangsbyte II/O-Datenbyte 1	Datenübertragungsregister II/O-Datenbyte 2				II/O-Datenbyte 3
1	x	x	x	x	x	0	1		Wortadresse	0			

1. II/O-Zyklus

In das Datenübertragungsregister muß zunächst die gewünschte Wortadresse geschrieben und das MSB (Bit 15) des Datenübertragungsregisters 0 gesetzt, d.h. gelöscht werden (READ-Request). Außerdem sind die Bits im Commandbyte folgendermaßen zu setzen :

- Adreßfreigabebit (Bit 0) = 1
- Datenfreigabebit (Bit 1) = 0
- Übernahmebit (Bit 7) = 1

Statusbyte II/O-Datenbyte 0								Eingangsbyte II/O-Datenbyte 1	Datenübertragungsregister II/O-Datenbyte 2				II/O-Datenbyte 3
x	x	x	x	x	x	x	x		Rückmeldung Lowbyte			Rückmeldung Highbyte	

2. II/O-Zyklus

Durch Lesen des Statusbytes muß nun überprüft werden, ob der Invertercontroller die Daten noch bereitstellt

(Statusbyte : 0xFF = FU CPU BUSY),

gültige Daten anliegen

(Statusbyte : 0x80 = DATA VALID) oder

ein Fehler aufgetreten ist

(Statusbyte : ungleich 0x80 = ERROR CODE)

Liegen keine gültigen Daten an, muß erneuert ausgelesen werden.

Schreibzugriff auf Frequenzumrichter

Um bestimmte Daten an den Frequenzumrichter zu übergeben (Best. Parameter setzen) sind zwei II/O-Telegramme (II/O-Telegramm = II/O-Zyklus) nötig :

Commandbyte II/O-Datenbyte 0								Ausgangsbyte II/O-Datenbyte 1	Datenübertragungsregister II/O-Datenbyte 2				II/O-Datenbyte 3			
0	x	x	x	x	x	0	1			Wortadresse			1			

1. II/O-Zyklus

In das Datenübertragungsregister muß zunächst die gewünschte Wortadresse geschrieben und das MSB (Bit 15) des Datenübertragungsregisters gesetzt werden (WRITE-Request).

Statusbyte II/O-Datenbyte 0								Eingangsbyte II/O-Datenbyte 1	Datenübertragungsregister II/O-Datenbyte 2				II/O-Datenbyte 3			
1	x	x	x	x	x	1	0			Daten-Lowbyte					Daten-Highbyte	

2. II/O-Zyklus

Die Bits im Commandbyte folgendermaßen zu setzen :

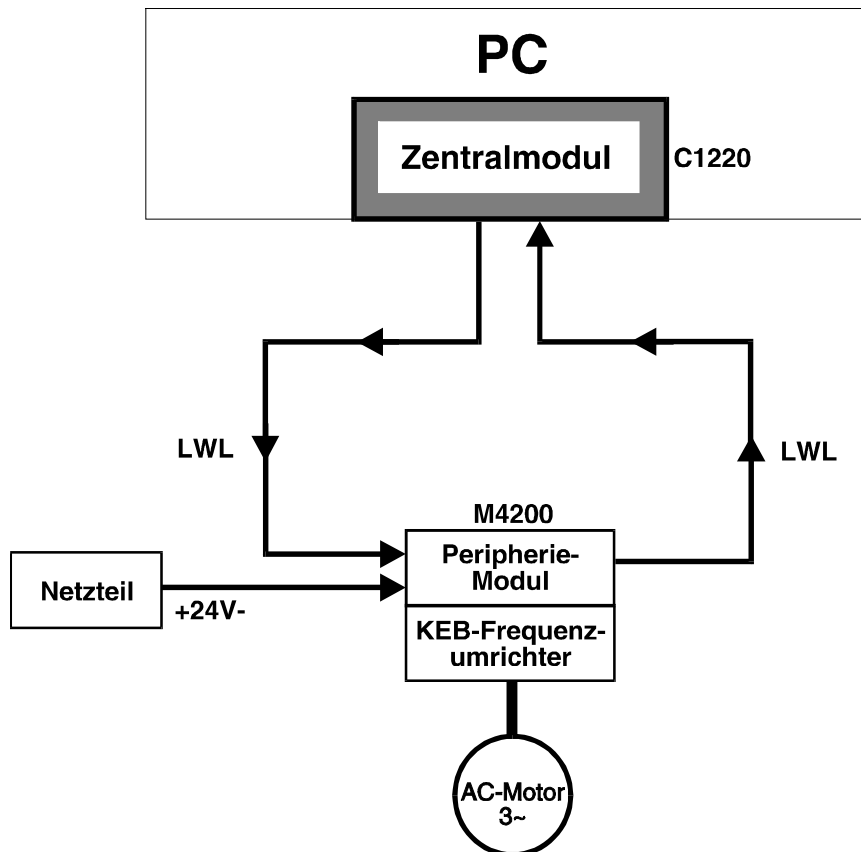
- Adreßfreigabebit (Bit 0) = 0
- Datenfreigabebit (Bit 1) = 1
- Übernahmebit (Bit 7) = 1

und die gewünschte Daten (geänderter Parameterwert) in das Datenübertragungsregister einzutragen.

Durch Auslesen (Lesezugriff auf den Frequenzumrichter) kann nun überprüft werden, ob das entsprechende Datum richtig gesetzt worden ist.

**Beispiel : SPS-Programmierung für das Modul M4200 unter dem
Programmpaket BECKHOFF S1000**

Eine allgemeine Anleitung zur SPS-Programmierung unter BECKHOFF S1000 ist im Handbuch des Programmpakets dokumentiert.



Blockschaltbild: II/O-System mit Frequenzumrichter M4200

1. Eintragung des M4200 in die I/O-Liste :

Bem.:

Beim Modul M4200 liegen Eingang und Ausgang auf den gleichen Boxadressen.

Vorgehensweise:

Mit dem Befehl BOX EINFÜG eine Box einfügen und Datenbytes D0 -D3 mit E0, E1, E2, E3 bezeichnen.

Dann mit dem Befehl KOMM EINFÜG eine Kommunikation mit den schon eingetragenen Eingängen herstellen. Die Datenbytes D0-D3 dieser Zeile müssen mit A0, A1, A2, A3 bezeichnet werden.

Die I/O-Liste hat dann folgendes Aussehen :

Datum: 15.05.92 Zeit: 10:32:25												
I/O-LISTE												
0 BOXEN												
Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Fnkt			
1	1	1		0	A 0	A 1	A 2	A 3	0	0	0	0
2	1	1		0	E 0	E 1	E 2	E 3	0	0	0	0
3	0	0		0					0	0	0	0
4	0	0		0					0	0	0	0
5	0	0		0					0	0	0	0
6	0	0		0					0	0	0	0
7	0	0		0					0	0	0	0
8	0	0		0					0	0	0	0
9	0	0		0					0	0	0	0
10	0	0		0					0	0	0	0

(C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 D-4837 Verl 1 Tel.: 05246/709-0									
F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
BOX	BOX	ZEILE	KOMM	INTENS	RING	RESET	CDL	SPEI	VORH
EINFÜG	LÖSCH	EINFÜG	EINFÜG	TEST	TEST	I/O	DATEN	TAB	MENÜ

2. SPS-Programm zur Übertragung der Parameter ROTATION und FREQ_SOLL an den Frequenzumrichter

Mit folgendem SPS-Programm können o.e. Parameter :

U	M	1.0	;Freigabe-Bit 1.7 auf 1
ON	M	1.0	;setzen
=	A	1.7	;
			;
U	M	1.1	;Adresse 15 (HEX F) über-
SPB	=	ADRDY	;geben. Gibt die ROTATION
L	KH	1	;an. Da es sich um ein
T	AB	0	;Schreibzugriff handelt
L	KH	0F	;muß das höchste Bit 3.7
T	AB	2	;auf 1 gesetzt werden
L	KH	80	;
T	AB	3	;
UN	M	1.1	;
=	M	1.1	;
BEA			;
			;
ADRDY :			;
U	M	1.2	;Datenwort 12 (HEX B) wird
SPB	=	DATDY	;in die Adresse 15 über-
L	KH	82	;tragen. Der Umrichter
T	AB	0	;auf
L	KH	B	;REVERSE ROTATION
T	AB	2	;geschaltet
L	KH	0	;
T	AB	3	;
UN	M	1.2	;
=	M	1.2	;
BEA			;
			;
DATDY :			;
U	M	1.3	;Adresse 14 (HEX E) wird
SPB	=	ADRY1	;übertragen.
L	KH	1	;Diese Adresse gibt den
T	AB	0	;Parameter
L	KH	0E	;FREQ_SOLL
T	AB	2	;an
L	KH	80	;
T	AB	3	;
UN	M	1.3	;
=	M	1.3	;
BEA			;
			;
ADRY1 :			;
L	KH	82	;Die Drehzahl wird aus dem
T	AB	0	;Merkerwort 2 geholt und
L	MW	2	;in die Adresse 15 über-
T	AW	2	;tragen
UN	M	1.3	;
=	M	1.3	;Die letzten beiden Teile
BEA			;der Schrittkette werden
			;ständig wiederholt
DATY1 :	BE		;

Der Parameter ROTATION hat die Wortadresse 15. Wird auf die Wortadresse 15 des Frequenzumrichters der Wert 12 übertragen, geht der Frequenzumrichter auf Rechtslauf. Der Parameter FREQ_SOLL gibt die Drehzahl an. Die Drehzahl läßt sich in 1024 Schritten von 0 bis FREQ_MAX (Parameter 9) einstellen.

3. "SI1000-Oberfläche" zum Setzen der Parameter ROTATION und FREQ_SOLL an den Frequenzumrichter

23.09.93 09:47:37

EINGANG		AUSGANG		MERKER	
Byte	76543210	Byte	76543210	Byte	76543210
0	1-----	0	-----1	0	-----
1	-----	1	1-----	1	-----11-
2	-----	2	-----	2	-----
3	-----	3	-----	3	-----
4	-----	4	-----	4	-----
5	-----	5	-----	5	-----
6	-----	6	-----	6	-----
7	-----	7	-----	7	-----
8	-----	8	-----	8	-----
9	-----	9	-----	9	-----
10	-----	10	-----	10	-----
11	-----	11	-----	11	-----
12	-----	12	-----	12	-----
13	-----	13	-----	13	-----

(C) BECKHOFF IndustrieElektronik Eiserstr.5 D-4837 Verl 1 Tel.: 05246/709-0

F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10
EIN	AUS	MER		WAHL		GOTO			VORH
GÄNGE	GÄNGE	KER		LISTE		NR			MENÜ

Mit Funktionstaste F3 und dem Courser die Merker setzen. Mit den Bit's 2.0 bis 2.7 und 3.0 bis 3.1 kann die Drehzahl eingestellt werden

2.2. Parameterbeschreibung

Folgende Liste soll zunächst eine Übersicht über die einstellbaren Parameter geben :

Wort- adresse	Name	Wertebereich	Auflösung	Read only	Ini *1
0	STATUS	0 12	1	x	
1	FREQ_IST	0 1023	1	x	
2	LOAD	0 200	1	x	
3	MODE	0 8	1	x	x
4	VOLT_IST	0 100	1	x	
5	FREQ_ROTA_SOURCE	0 5	1		
6	BOOST	0 25	1		
7	FREQ_UMAX	25 100	variabel		
8	FREQ_MIN	0 510	2		
9	FREQ_MAX	512 1023	2		
10	ACC	1 126 130 1260	1 10		
11	DEC	1 126 130 1260	1 10		
12	DBOOST	0 25	1		
13	tDBOOST	1 79	1		
14	FREQ_SOLL	0 1023	1		
15	ROTATION	10 12	1		
16	SERIAL_CONTR	2 3	1		
17	LA_STOP	0 50 110	1		
18	Speed_S/Auto_R	0 2	1	x	x
19	Stall_Level	0 50 110	1		
20	Freq_Switch	0 1020	4		
21	UP_Fehler	0 10000	1	x	
22	OC_Fehler	0 255	1	x	
23	OH_Fehler	0 255	1	x	
24	OL_Fehler	0 255	1	x	
25	GF_Fehler	0 255	1	x	
26	OP_Fehler	0 255	1	x	
27	Stunden_Zähler	0 65535	1	x	
28	Spitzenauslastung	0 200	1	x	
29	ACC_Auslastung	0 200	1	x	
30	DEC_Auslastung	0 200	1	x	
31	Soft_Version	0 65535	1	x	
32	NOP_RST	0 3	1		
33	WATCHDOG	0 255	1		
34	Sollwert sperren	0 1	1		

Es existieren drei Parameter-Gruppen:

- Betriebsparameter (Schreib/Lese-Eigenschaft)
- Initialisierungsparameter (*1) (Nur-Lese-Eigenschaft)

- Prozessparameter (Nur-Lese-Eigenschaft)

Im folgenden werden die Parameter beschrieben ('LD4-Steuerkarte' ist 7Segmentanzeige links im LED-Anzeigenfeld auf der Inverterkontroller-Platine).

STATUS

Wortadresse = 0
LD4-Steuerkarte: "E" oder " "
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest den momentanen Inverter-Status.
Status:

Status	Wert
NO OPERATION	[0]
OVER POTENTIAL FAULT	[1]
UNDER POTENTIAL FAULT	[2]
OVER LOAD FAULT	[3]
OVER CURRENT FAULT	[4]
NO OVER LOAD FAULT	[5]
GROUND FAULT	[6]
OVER HEAT FAULT	[8]
TIME OUT FAULT	[9]
FORWARD ROTATION	[11]
REVERSE ROTATION	[12]

Wertebereich: 0 ... 12
Beispiel: "wert = [6]"; GROUND Fault

FREQ_IST

Wortadresse = 1
LD4-Steuerkarte: "0"
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest die momentane Inverter-Frequenz. Die Frequenz liegt in den Grenzen von FREQ_MIN und FREQ_MAX.
Bereich: 0 bis 102.3Hz * f-Mode, Auflösung: 0,1 Hz * f-Mode
Wertebereich: 0 bis 1023
Berechnung: $F_{ist}(Hz) = \text{wert} * F_{soll_max} / 1023$ oder $F_{ist}(Hz) = \text{wert} * F_{mode} / 10$
Beispiel: "wert = [500](1f-Mode)";
 $F_{ist}(Hz) = 500 * 102.3 / 1023 = 50$

LOAD

Wortadresse = 2
LD4-Steuerkarte: "a"
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest die momentane Inverter-Auslastung
Bereich: 0 bis 200% bezogen auf Inverter-Nennstrom, Auflösung: 1%
Wertebereich: 0 bis 200
Berechnung: $\text{LOAD}(\%) = \text{wert}$
Beispiel: "wert = [105]"; Load(%) = 105

MODE

Wortadresse = 3
LD4-Steuerkarte: "L"
Gruppe: Initialisierungsparameter
Funktion: Liest die vom Anwender am Inverter eingestellte Betriebsart.

Mode:

Mode	Wert
1f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt < 10kHz	[0]
1f, Parabo. U/f-Kennlinie, f-schalt < 10kHz	[1]
1f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt > 10kHz	[2]
1f, Parabo. U/f-Kennlinie, f-schalt > 10kHz	[3]
2f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt < 10kHz	[4]
2f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt > 10kHz	[6]
4f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt > 10kHz	[8]

Wertebereich: 0 ... 8
Beispiel: "wert = [2]"; 1f, Lineare U/f-Kennlinie, f-schalt > 10kHz

VOLT_IST

Wortadresse = 4
LD4-Steuerkarte: "A"
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest die momentane Inverter-Ausgangsspannung
Bereich: 0 bis 100 % bezogen auf max.Inverter-Ausgangsspannung
Auflösung: 1%
Wertebereich: 0 bis 100
Berechnung: $\text{Vist}(\%) = \text{wert}$
Beispiel: "wert = [75]"; Vist(%) = 75

FREQ/ROT_SOURCE

Wortadresse = 5
LD4-Steuerkarte: "u"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Liest die vom Anwender am Inverter eingestellte Quelle für Frequenz- und Drehrichtungsvorgabe.
Quelle: Frequenz- und Drehrichtungsvorgabe über Analog-Eingang, Tastatur oder Schnittstellenkarte.
Freq/rot_source:

Fsoll	Rotation	Wert
analog	analog	[0]
tastatur	analog	[1]
bus	bus	[2]
tastatur	bus	[3]
analog	bus	[4]
bus	analog	[5]

Wertebereich: 0 ... 5
Beispiel: "wert = [2]"; Fsoll = bus, Rotation = bus

BOOST

Wortadresse = 6
LD4-Steuerkarte: "1"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Spannungsanhebung zur I*R-Kompensation in % der Nennspannung bei $f_{mot} = 0$ Hz an.
Bereich: 0 bis 25%, Auflösung: 1%.
Wertebereich: [0..25]
Beispiel: "5% Boost"; wert = [5]

FREQ_UMAX

Wortadresse = 7
LD4-Steuerkarte: "2"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: gibt den Typenpunkt in Hz vor.
Bereich: Es existieren 16 definierte Typenpunkte je f-Mode.
F_{umax}:

1f-Mode/Hz	2f-Mode/Hz	4f-Mode/Hz	Wert
25	50	100	[25]
30	60	120	[30]
37	74	148	[37]
40	80	160	[40]
43	87	174	[43]
50	100	200	[50]
55	110	220	[55]
60	120	240	[60]
62	124	248	[62]
70	140	280	[70]
75	150	300	[75]
80	160	320	[80]
87	174	348	[87]
90	180	360	[90]
95	190	380	[95]
100	200	400	[100]

Beispiel: "50Hz F_{umax} / 1f-Mode"; wert = [50]

FREQ_MIN

Wortadresse = 8
LD4-Steuerkarte: "3"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Minimalfrequenz oder untere Frequenz vor.
Bereich:

Mode	Bereich	Auflösung	Fmin_max
1f-Mode	0 - 51.0Hz	0.2Hz	51.0Hz
2f-Mode	0 - 102.0Hz	0.4Hz	102.0Hz
4f-Mode	0 - 204.0Hz	0.8Hz	204.0Hz

Wertebereich: 0..510.

Berechnung: Wert = Fmin_soll / Fmin_max * 510

Beispiel: "15Hz Fmin (1f-Mode)"; wert = 15 / 51 * 510 = [150]

FREQ_MAX

Wortadresse = 9
LD4-Steuerkarte: "4"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Maximalfrequenz oder obere Frequenz vor.
Bereich:

Mode	Bereich	Auflösung	Fmin_max
1f-Mode	51.2 - 102.2Hz	0.2Hz	102.2Hz
2f-Mode	102.4 - 204.4Hz	0.4Hz	204.4Hz
4f-Mode	204.8 - 408.8Hz	0.8Hz	408.8Hz

Wertebereich: 512..1022.

Berechnung: wert = Fmax_soll / Fmax_max * 1022

Beispiel: "68Hz Fmax(1f-Mode)"; wert = 68 / 102.2 * 1022 = [680]

ACC

Wortadresse	= 10
LD4-Steuerkarte:	"5"
Gruppe:	Betriebsparameter
Funktion:	Gibt die auf FREQ_MAX bezogene Beschleunigungsrampe vor.
I.Bereich:	0.1s bis 12.6s Auflösung: 0.1s Wertebereich: 1...126 Berechnung: wert = ACC_soll * 10 Beispiel: 2.5s ACC: 2.5 * 10 = [25]
II.Bereich:	13s bis 126s Auflösung: 1s Wertebereich: 130...1260 Berechnung: wert = ACC_soll * 10 Beispiel: "20s ACC"; wert = 20 * 10 = [200]

DEC

Wortadresse	= 11
LD4-Steuerkarte:	"6"
Gruppe:	Betriebsparameter
Funktion:	Gibt die auf FREQ_MAX bezogene Verzögerungsrampe vor.
I.Bereich:	0.1s bis 12.6s Auflösung: 0.1s Wertebereich: 1...126 Berechnung: wert = DEC_soll * 10 Beispiel: 10s DEC: 10 * 10 = [100]
II.Bereich:	13s bis 126s Auflösung: 1s Wertebereich: 130...1260 Berechnung: wert = DEC_soll * 10 Beispiel: "100s DEC"; wert = 100 * 10 = [1000]

DBOOST

Wortadresse	= 12
LD4-Steuerkarte:	"7"
Gruppe:	Betriebsparameter
Funktion:	Gibt die zeitabhängige Spannungsanhebung in % der Nennspannung an. Parallelverschiebung der U/f-Kennlinie.
Bereich:	0 bis 25%, Auflösung: 1%
Wertebereich:	[0..25]
Beispiel:	"5% dBoost"; wert = [5]

tDBOOST

Wortadresse = 13
LD4-Steuerkarte: "8"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Wirkzeit für die zeitabhängige Spannungsanhebung an.
Bereich: 0.1 bis 7.9s, Auflösung: 0.1s
Wertebereich: 1 bis 79
Berechnung: Wert = 10 * tDBOOST_Soll
Beispiel: "3.3s tDBOOST"; wert = 10 * 3.3 = [33]

FREQ_SOLL

Wortadresse = 14
LD4-Steuerkarte: "F"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Inverter-Sollfrequenz vor. Die Frequenz kann nur in den Grenzen von FREQ_MIN und FREQ_MAX verändert werden.
Bereich:

Mode	Bereich	Auflösung	Fsoll_max
1f-Mode	0.....102.3Hz	0.1Hz	102.3Hz
2f-Mode	0.....204.6Hz	0.2Hz	204.6Hz
4f-Mode	0.....409.2Hz	0.4Hz	409.2Hz

Wertebereich: 0 bis 1023
Berechnung: Wert = 1023 * Fsoll / Fsoll_max
Beispiel: 50Hz(1f-Mode)"; wert = 1023 * 50.0 / 102.3 = [500]

ROTATION

Wortadresse = 15
LD4-Steuerkarte: " "
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt die Drehrichtung, Stillstand des Motors vor.
Rotation:

Rotation	Wert
LOW SPEED	[10]
FORWARD ROTATION	[11]
REVERSE ROTATION	[12]

Wertebereich: 10..12
Beispiel: "LOW SPEED"; wert = [10]

SERIAL_CONTR

Wortadresse = 16
LD4-Steuerkarte: " "
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Ermöglicht das Speichern aller zur Zeit gültigen Parameter.
Bereich: 0,1

Funktion	Wert
Parameter werden nicht gespeichert	[0]
speichern aller Parameter	[1]

Nach erfolgreichem Abspeichern aller Parameter setzt der Inverter den Wert automatisch wieder zu Null.

Beispiel: "speichern aller Parameter"; wert = [1]

LA_STOP

Wortadresse = 17
LD4-Steuerkarte: "H"
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Gibt den maximalen Strom in % vom Inverternennstrom (In) an, der während der Beschleunigungsphase nicht überschritten werden soll.
Bereich: "OFF", 50 % - 110 %, Auflösung: 1%
Wertebereich: 0, 50...110; wobei 0 = OFF ist.
Berechnung: Wert = LA_Stop_Soll
Beispiel: "80% LA_STOP"; wert = [80]

Speed_S/Auto_R

Wortadresse = 18
LD4-Steuerkarte: "r"
Gruppe: Initialisierungsparameter
Funktion: Legt das Anlaufverhalten des Umrichters nach dem Fehler "UP" fest.
Wertebereich: 0, 1, 2

Funktion	Wert
kein Speed_Search	[0]
Speed_Search	[1]
Automatik_Restart und Speed_Search	[2]

Beispiel: "wert = [1]"; Speed_S/Auto_R = Speed_Search

Stall_Level

Wortadresse	= 19
LD4-Steuerkarte:	"C"
Gruppe:	Betriebsparameter
Funktion:	Gibt den maximalen Strom in % vom Invertiernennstrom (In) an, der während konstanter Drehzahl nicht überschritten werden soll.
Bereich:	"OFF", 50 % - 150 %, Auflösung: 1%
Wertebereich:	0, 50...150; wobei 0 = "OFF" ist.
Berechnung:	Stall_Level(%) = Wert
Beispiel:	"wert = [130]"; Stall_Level = 130%

FREQ_Switch

Wortadresse	= 20
LD4-Steuerkarte:	"n"
Gruppe:	Betriebsparameter
Funktion:	Setzt einen frequenzabhängigen Transistorausgang
Bereich:	0 bis 102Hz * f-Mode, Auflösung: 0,4 Hz * f-Mode
Wertebereich:	0 bis 1020
Berechnung:	Freq_Switch(Hz) = wert * Freq_Switch_max / 1020
Beispiel:	"wert = [300](1f-Mode)"; Freq_S(Hz) = 300*102/1020=30

UP_Fehler**OC_Fehler****OH_Fehler****OL_Fehler****GF_Fehler****OP_Fehler**

Wortadresse	= 21, 22, 23, 24, 25, 26
LD4-Steuerkarte:	" "
Gruppe:	Prozessparameter
Funktion:	Liest die individuellen Fehlerzähler
Wertebereich:	UP - 0 bis 10000; OC, OH, OL, GF, OP - 0 bis 255;
Beispiel:	"wert = [227](UP-Fehler)"; UP-Fehler = 227

STUNDEN_ZÄHLER

Wortadresse = 27
LD4-Steuerkarte: "h"
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest den Betriebsstundenzähler
Wertebereich: 0 bis 65535
Beispiel: "wert = [8010]"; Betriebsstunden = 8010

**Spitzenauslastung
ACC-Auslastung
DEC-Auslastung**

Wortadresse = 28, 29, 30
LD4-Steuerkarte: "b";"d";"c"
Gruppe: Prozessparameter
Funktion: Liest die Spitzen-Auslastung, die Auslastung während der Beschleunigungsphase und die Auslastung während der Bremsphase
Bereich: 0 bis 200% bezogen auf Inverter-Nennstrom, Auflösung: 1%
Wertebereich: 0 bis 200
Berechnung: Auslastung(%) = wert
Beispiel: "wert = [105]"; Auslastung(%) = 105

Soft_Version

Wortadresse = 31
LD4-Steuerkarte: ""
Funktion: Liefert die aktuelle Software-Versionsnummer, hier 1.4.1
Wertebereich: 0 bis 1000
Beispiel: "wert = [141]"; Version = 1.4.1

NOP_RST

Wortadresse = 32
LD4-Steuerkarte: ""
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Ermöglicht es, den Inverter über die Software in den Zustand NO OPERATION zu versetzen (Bus-Reglersperre oder Fehler über den Bus zurückzusetzen (Bus-Reset)).
Wertebereich: 0 bis 3

Funktion	Wert
Bus-Reglerfreigabe gegeben/Bus--Reset offen (Nur wirksam, wenn die priorisierte Hardware-Reglerfreigabe gegeben ist.)	[00]
Bus-Reglersperre auslösen	[01]
Bus-Reset auslösen	[02]
Bus-Reset auslösen, danach Bus-Reglersperre auslösen	[03]

Bem.: [02] und [03] werden nur im Fehlerfall als gültige Werte akzeptiert. Liegt kein Inverterfehler vor, kommt bei Vorgabe von [02] oder [03] die Meldung: "Datum ungültig".

Beispiel: "wert = [02]"; ein Reset wird ausgelöst

WATCHDOG

Wortadresse = 33
LD4-Steuerkarte: ""
Gruppe: Betriebsparameter
Funktion: Aktiviert eine Watchdog-Funktion und legt die Reaktionszeit fest.
Bereich: 100 ms bis 25.5 s, Auflösung 100 ms
Wertebereich: 0 bis 255

Funktion	Wert
Watchdog disable	0
kleinste Zeit (ca. 100 ms)	1
	.
	.
maximale Zeit (ca. 25.5 s)	255

Beispiel: "wert = [05]"; Watchdog enable.
 Der Umrichter erhält ca. 500 ms nach der letzten Kommunikation mit der Schnittstellenkarte eine Fehlermeldung.

Sollwert sperren

Wortadresse = 34
LD4-Steuerkarte: ""
Funktion: Der momentane Frequenzsollwert wird eingefroren. Neue Sollwerte werden jedoch zwischengespeichert und gültig sobald die Funktion aufgehoben wird.
Wertebereich: 0, 1
Beispiel: "Sollwert sperren"; wert = [1]
 "Sollwert nicht sperren"; wert = [0]

3. Technische Daten

Ein-/Ausgänge	8 Eingänge, 7 Ausgänge, 1 'Freigabe'-Ausgang; LED Statusanzeige aller Ein-/Ausgänge									
Eingangsspezifikationen	24 VDC, 8 mA, digital gefiltert									
Ausgangsspezifikationen	24 VDC, max. 500 mA, kurzschlußfest									
Ausgangsüberwachung	Watchdog Schaltung									
Versorgungsspannung	24 VDC ($\pm 10\%$)									
Anschlüsse	steckbar; +,-,Signal									
Datenanschluß	Lichtleiter II/O-System									
Übertragungsrate	2,5 MBaud, 25 μ s für 32 Bit									
Gehäuseform	Chassis Aufbau									
Betriebstemperatur	0 .. +55 °C									
Lagertemperatur	-20 .. +70 °C									
Ausführung	M4200 -000 -001 -002 -003 -004 -005 -010 -011 -012									
Nennleistung (kW)	1,5	1,8	2,5	3,5	4,0	5,5	8,0	11	16	
Max. Motornennleistung, 4 poliger Motor (kW)	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	
Ausgangsnennstrom (A)	4,5	5,5	7,0	10	13,5	16	12	16,5	24	
Frequenzbereich (Hz)	0 - 204									
Anschlußspannung (V)	180 - 264			220/ 240			380/ 415			

4. Installationshinweise

Montage

Das M4200 wird mit LWL Steckverbindern (Toshiba TOCP155) an den II/O Lichtleiterring angeschlossen. Die maximale LWL-Kabellänge bis zu den Nachbarboxen sollte 45m bei Kunststofflichtleitern und 600m bei Glasfaser nicht übersteigen. Diese Werte gelten nur, wenn beim Verlegen der LWL-Kabel Biegeradien von min. 30 mm eingehalten werden. Bei Verwendung von Kunststofflichtleitern ist zur Montage der Stecker kein Spezialwerkzeug erforderlich.

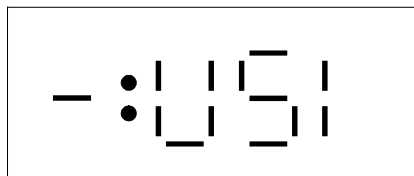
Die Montage des M4200 erfolgt dezentral an der Maschine oder im Schaltschrank. Die Verdrahtung des Frequenzumrichters erfolgt nach Betriebsanleitung der Fa. KEB. Für den Betrieb im LWL-Ring sind neben der Spannungsversorgung des Frequenzumrichters keine weiteren Steuersignale anzulegen.

Spannungsversorgung II/O-Interface

Zum Anschluß der 24V Versorgungsspannung steht eine dreipolige steckbare Anschlußklemme mit getrennten Anschlüssen für die Steuerlogik (X20 Pin1) und die Ein-/Ausgänge (X20 Pin3) bei gleicher Masse (X20 Pin 2) zur Verfügung. Die Versorgungsspannung für die Ein-/Ausgänge ist auf der Platine zum achtzehnpoligen Steckverbinder (X10 Pin 1+2) als Hilfsspannungsabgriff durchverbunden.

Inbetriebnahme

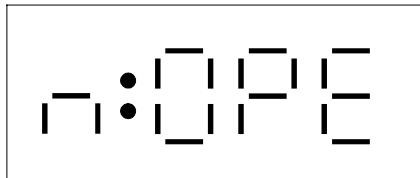
Um den Frequenzumrichter im LWL-Ring ansprechen zu können, muß der Inverter-Controller mit dem Peripherie-Controller auf der II/O-System-Interfaceplatine Daten austauschen können. Nach Anlegen der Versorgungsspannung an das Modul M4200 prüft der Inverter-Controller die vorhandene Peripherie. Wird das II/O-System-Interface erkannt, bringt das LED-Anzeige-Feld auf der Inverter-Controller-Platine folgende Meldung (Meldung 1) :



Erscheint diese Anzeige nicht, kann der Frequenzumrichter nicht vom II/O-System angesprochen werden. Dies kann folgende Ursachen haben :

- Die Verbindung CN4 zwischen Inverter und II/O-System-Interface ist defekt.
- Die II/O-System-Interface-Karte ist defekt.

Nach ca. 2 sec erscheint dann die Meldung (Meldung 2)



d.h. der Frequenzumsetzer befindet sich im Betriebszustand "Keine Reglerfreigabe" und ein angeschlossener Drehstrommotor könnte durch Freigabe des Reglers anlaufen. Eine Reglerfreigabe oder Drehzahleinstellung über LWL-Ring kann jedoch nur erfolgen, falls zuvor Meldung 1 erschienen ist und sich der Frequenzumsetzer im Betriebsmode "Ansteuerbar über LWL-Ring" befindet. Die Einstellung dieses Betriebsmodes erfolgt über einen Steuercode und wird vom Hersteller ab Werk eingestellt.

Probleme bei der Inbetriebnahme

1.) Das Display bleibt dunkel

Maßnahme: Versorgungsspannung am Frequenzumrichter überprüfen. Wenn vorhanden, ist das Gerät defekt.

2.) Der LWL-Ring läßt sich nicht initialisieren

Maßnahme: a.) Die Versorgungsspannung zwischen X30 Pin 1+2 überprüfen. Sie muß ca. 24 Volt betragen.

b.) Die Lichtleiter überprüfen.

c.) Den PC bzw. Frequenzumrichter überprüfen. Den Umrichter ggf. durch ein Modul M1000 ersetzen.

3.) Der Umrichter zeigt trotz gestartetem SPS-Programm "r:OPe" an.

Maßnahme: a.) Den Umrichter vom Netz trennen. Warten bis das Display erlischt, erst dann wieder mit Spannung versorgen. Für wenige Sekunden muß im Display die Anzeige "r:US!" erscheinen. Geschieht dies nicht, ist das Verbindungskabel (26 poliges Flachbandkabel) nicht gesteckt oder die Karte M4200 ist defekt.

b.) Ist das SPS Programm und der LWL-Ring wirklich gestartet? Dies kann bei Benutzung der "S1000-Software" kontrolliert werden, indem verschiedene Ausgangsbits vom "Commandbyte" im EAM-Menü sichtbar hin und her schalten ("1" und "0").

c.) Ist das Bit7 im "Commandbyte" gesetzt? Wenn nicht, ist der Umrichter ohne Versorgungsspannung, oder aber das Flachbandkabel ist nicht gesteckt.

d.) Kontrolle der Freigabelogik. Mit einem Meßgerät die Spannung zwischen X10 Pin 18 (Freigabe-Ausgang) und Pin 2 (GND) messen. Sollte diese vorhanden sein, muß die Verdrahtung der Reglerfreigabe geprüft werden.

4.) Der Umrichter zeigt trotz gestartetem SPS-Programm "OL5" an.

Bedeutung: Es wurde keine Richtungsfreigabe gegeben.

Maßnahme: a.) Das SPS-Programm überprüfen. Auf die Adresse 15 (hex F) muß entweder 11 (hex B) oder 12 (hex C) geschrieben werden.

b.) Den Parameter " \square " überprüfen. Die Coursortaste "→" solange drücken, bis der Parameter " \square " erscheint. Der Wert muß 2 sein. Sollte ein anderer Wert vorhanden sein, muß dieser laut KEB-Betriebsanleitung umprogrammiert werden.

5.) Der Umrichter zeigt "0.0" an. Es ist nicht möglich eine Drehzahl vorzugeben.

Maßnahme: a.) Das SPS-Programm überprüfen.

b.) Den Parameter " \square " überprüfen. Der Wert muß 2 sein.

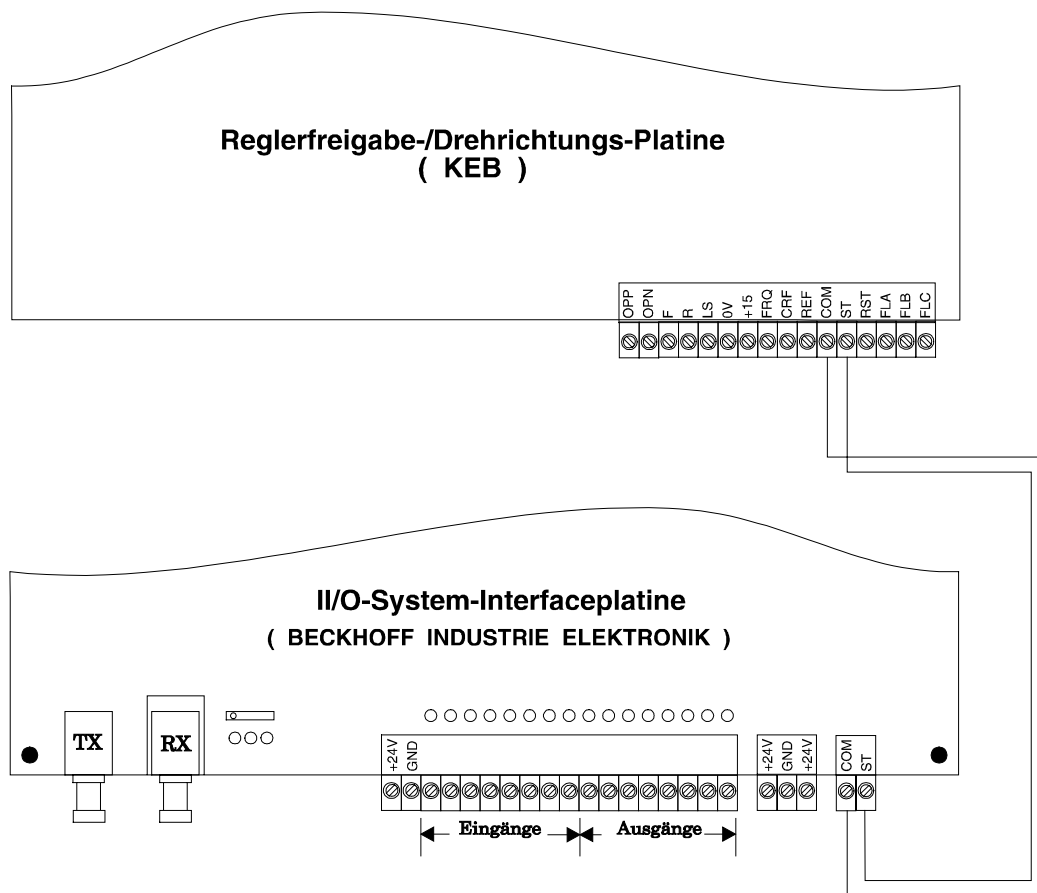
6.) Auf der Anzeige des Umrichters wird eine Drehzahl angezeigt, der Motor dreht sich aber nicht.

Maßnahme: a.) Die Verdrahtung zum Motor und Motorschutzrelais überprüfen.

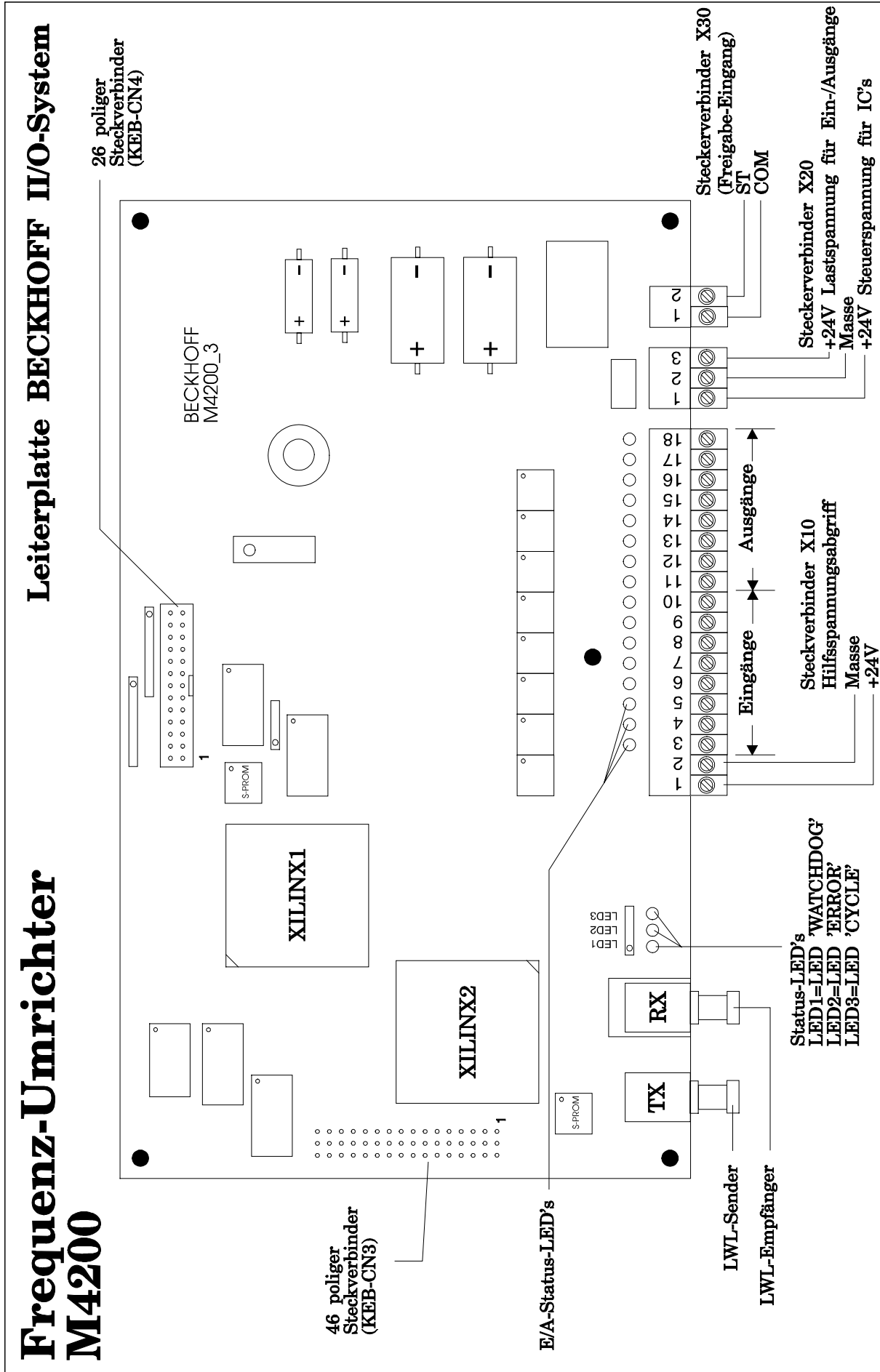
Reglerfreigabe für Frequenzumrichter

Die Reglerfreigabe erfolgt durch Drahtbrücken zwischen KEB Reglerfreigabe-Platine und II/O-System-Interfaceplatine. Dazu werden jeweils die beiden COM-Klemmen, sowie die beiden ST-Klemmen miteinander verbunden.

Soll die Reglerfreigabe des Frequenzumrichters z.B. aus Sicherheitsgründen extern geschaltet werden (Relais, Schütz etc.), wird die Drahtbrücke zwischen den ST-Klemmen unterbrochen und die Verbindung zwischen den beiden Klemmen über einen Relais- oder Schützkontakt geführt. (siehe Abb.: 'Externe Reglerfreigabe')



Externe Reglerfreigabe



5. Anschlußplan

Steckeranschlußbelegung mit Signalbeschreibung

STECKER X10

Stecker	Pin	Signal	Beschreibung
X10	1	+24V	Hilfsspannungsausgang
X10	2	GND	Masse
X10	3	E0	Eingang 0
X10	4	E1	Eingang 1
X10	5	E2	Eingang 2
X10	6	E3	Eingang 3
X10	7	E4	Eingang 4
X10	8	E5	Eingang 5
X10	9	E6	Eingang 6
X10	10	E7	Eingang 7
X10	11	A0	Ausgang 0
X10	12	A1	Ausgang 1
X10	13	A2	Ausgang 2
X10	14	A3	Ausgang 3
X10	15	A4	Ausgang 4
X10	16	A5	Ausgang 5
X10	17	A6	Ausgang 6
X10	18	A7	"Freigabe"-Ausgang

STECKER X20

Stecker	Pin	Signal	Beschreibung
X20	1	COM	Freigabe Masse
X20	2	ST	Reglerfreigabe

STECKER X30

Stecker	Pin	Signal	Beschreibung
X30	1	+	+24V Steuerspannung für IC's
X30	2	-	Masse gemeinsam für IC's und Ein-/Ausgänge
X30	3	A	+24V Lastspannung für Ein-/Ausgänge