

## Inhalt

### Teil 1 Die Hardware 1

- Überblick 1
- Der I/O-Lightbus 3
- Das I/O-Lightbus-Interface des M4110 4

### Teil 2 Die Software 4

- Das I/O-Lightbus-Telegramm 4
- Das I/O-Setup 5

### Teil 3 Die Montage 6

- Spannungsversorgung I/O-Lightbus-Interface 6
- Abgleich 6
- Verdrahtungshinweise 6
- Anmerkung zu den Richtungssperren 8

## Die Hardware

### Überblick

Technische Daten	
Parallel Ein-/Ausgänge	Reglerfreigabe, Richtungssperre links/rechts
Diagnose Ausgänge	Übertemperatur, Betriebsbereitschaft, Stillstand
Datenanschluß	Lichtleiter I/O-System
Übertragungsrate	2,5 MBaud, 25µs für 32 Bit
Gehäuseform	Chassis Aufbau
Betriebstemperatur	0 .. +55 °C
Lagertemperatur	-20 .. +70 °C
	M4110
Ausführung	-000      -001
Dauerstrom (A)	5            12
Spitzenstrom (1 s)	200 %      200 %
Motor-Nennspannung (± 10 %) (V)	460          460
Anschlußspannung (V)	3-Leiter-Netz: 380 V - 10 % bis 460 V + 10 %

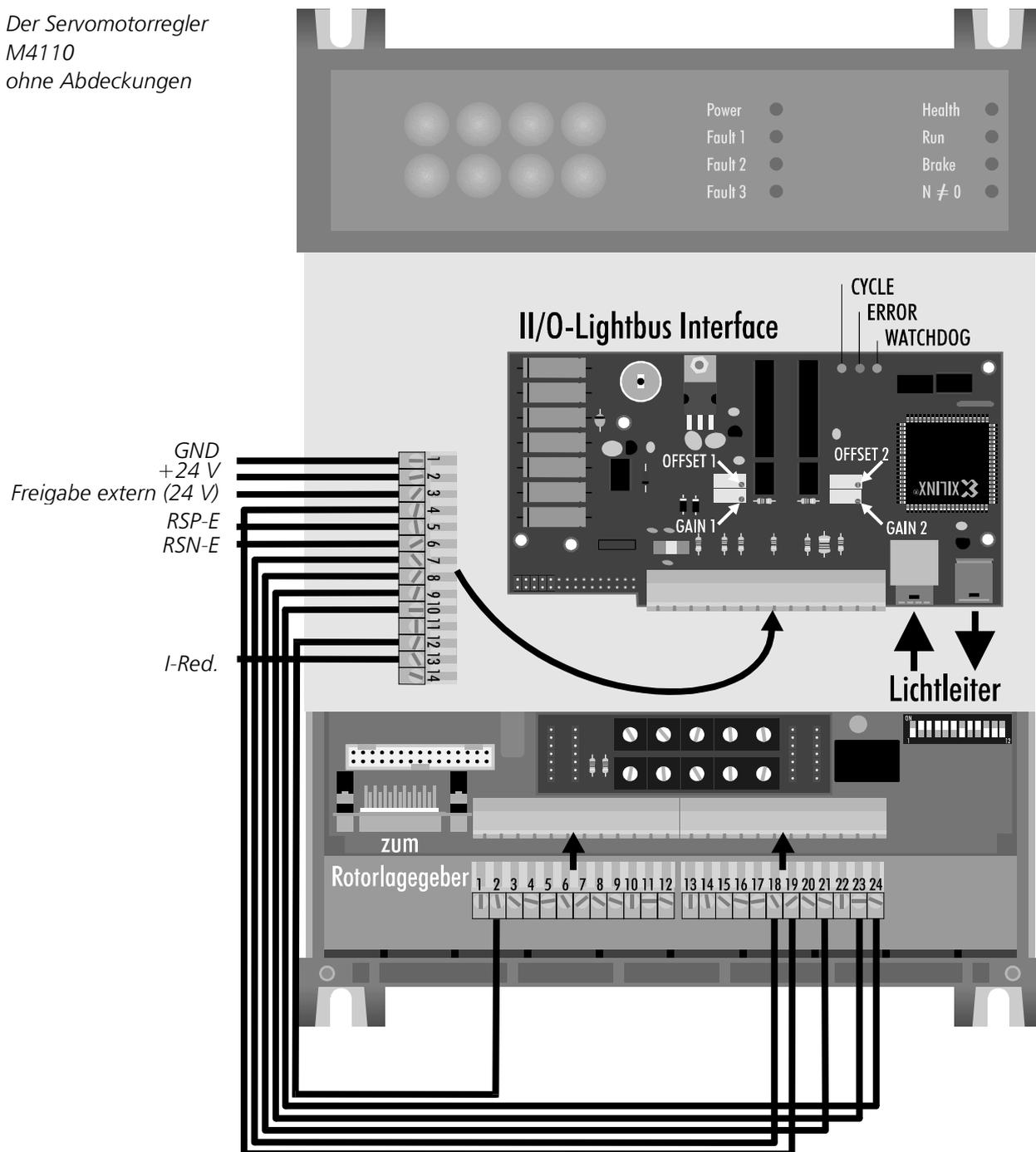
Die Servomotorregler M4110 (Fabrikat Eurotherm/Beckhoff) ermöglichen eine hochdynamische Drehzahlregelung von AC-Servomotoren. Über den I/O-Lightbusanschluß erfolgt eine schnelle und störsichere Datenübertragung zu einem Zentralgerät wie PC, SPS oder CNC. Neben der Sollwerte für die Geschwindigkeit können Zustandsmeldungen des Reglers und externe Freigabesignale übertragen werden.

Folgende Anschlüsse sind steckbar ausgeführt:

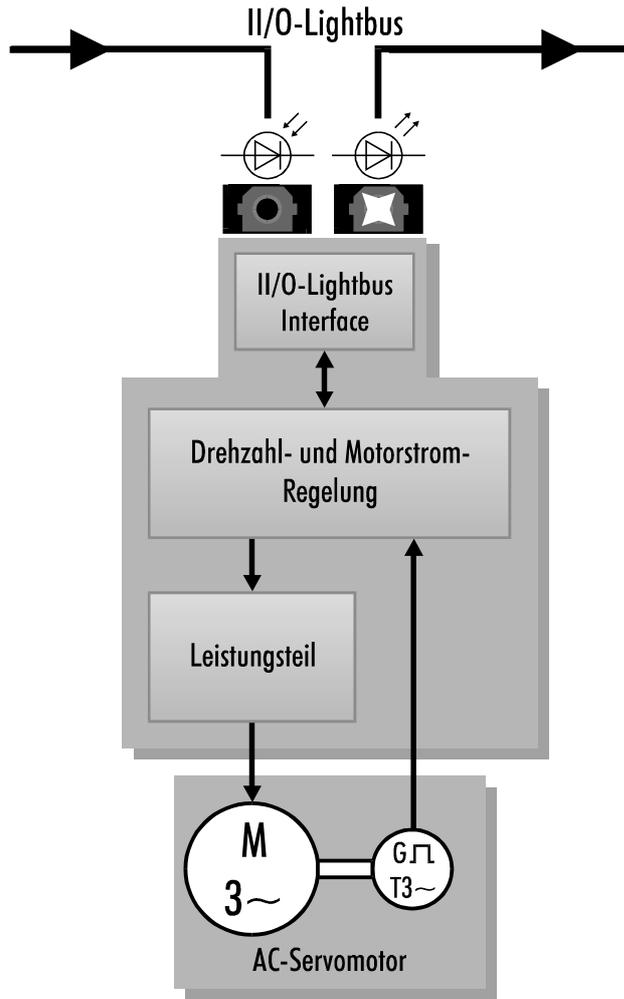
- Freigabe allgemein
- Richtungssperre positiv
- Richtungssperre negativ
- Motor-Übertemperatur
- Betriebsbereitschaft
- Stillstandsmeldung
- Lichtleiter I/O-Lightbus
- +24 VDC Stromversorgung

Der Servomotorregler M4110 besteht aus dem Regelungs- und Leistungsteil der Firma Eurotherm und dem Beckhoff II/O-Lightbus-Interface. In dieser Dokumentation wird lediglich das II/O-Lightbus-Interface beschrieben, welches den Anschluß des Servomotorreglers an einen PC, eine Simatic S5 oder ein anderes CNC/SPS-System ermöglicht. Eine detaillierte Beschreibung der Leistungseinheit ist den Unterlagen der Firma Eurotherm zu entnehmen.

Der Servomotorregler M4110 ohne Abdeckungen



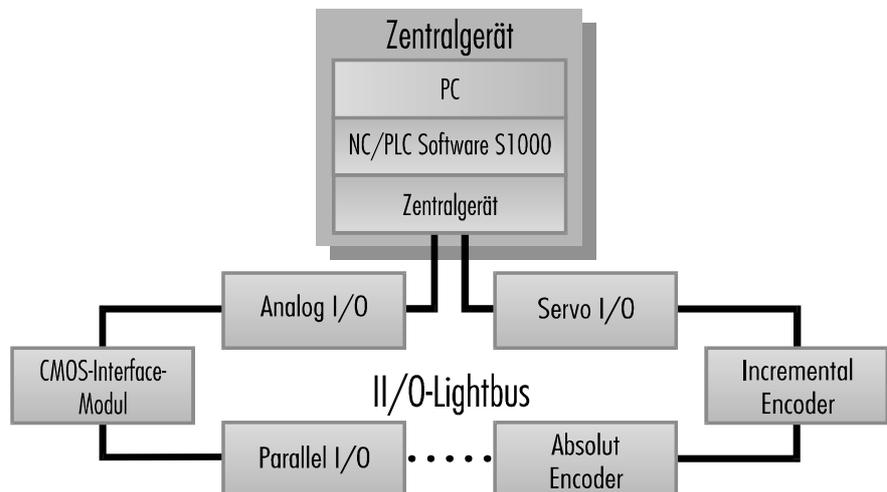
Das Blockschaltbild zeigt die Anbindung des Eurotherm-Servomotorreglers an den Beckhoff II/O-Lightbus.



## Der II/O-Lightbus

Das Beckhoff Industrial Input/Output System, kurz II/O, besteht aus einem Zentralgerät (ein PC oder ein Interface beispielsweise für eine Simatic S5), das über einen Lichtwellenleiter-Feldbus, den II/O-Lightbus, mit bis zu 254 Peripheriemodulen, auch Boxen genannt, verbunden sein kann. Die Module umfassen Standard 24 V Ein-/Ausgänge, analoge Ein-/Ausgabekanäle, Wegmeßmodule wie Drehgeber oder Linearstäbe und Leistungsverstärker für Antriebsaggregate wie den Servomotorregler M4110.

Das Beckhoff Industrial Input/Output System II/O.



## Das I/O-Lightbus-Interface des M4110

Die Leuchtdioden

Das I/O-Lightbus-Interface ist, wie in der Abbildung auf Seite 2 zu sehen, auf die Frontplatte des Servomotorreglers M4110 aufgesetzt. Unter den Bohrungen in der Abdeckung befinden sich drei Leuchtdioden zur Diagnose des Lichtleiterrings. Im störungsfreien Normalbetrieb leuchtet die linke, grüne LED „CYCLE“, bei Störungen die rote LED „ERROR“ in der Mitte. Die grüne LED rechts „WATCHDOG“ wird für 100 ms angeschaltet, wenn das Modul eine für sich bestimmte Nachricht empfängt. Die Interfaceplatine besitzt eine eigene 24 VDC Spannungsversorgung, unabhängig von der Spannungsversorgung des Servomotorreglers. Nach Ausschalten der Spannungsversorgung am Motorregler kann der I/O-Lightbus weiterbetrieben werden.

## Die Software

### Das I/O-Lightbus-Telegramm

Für die Datenübertragung zwischen Zentralgerät und Peripheriemodulen ist ein auf Geschwindigkeit und Einfachheit optimiertes Kommunikationsprotokoll festgelegt. Dieses Protokoll wird auch Telegramm genannt. Ein Telegramm besteht aus Telegrammrahmen und Telegramminhalt. Der Telegrammrahmen ist für eine serielle, asynchrone Datenkommunikation notwendig. Er besteht aus 1 Startbit, 6 Prüfbits und 2 Stopbits. Der Telegrammrahmen wird von der Hardware erzeugt und überprüft. Er benötigt keine Softwareunterstützung. Der Telegramminhalt setzt sich aus 1 Adressbyte, 1 Controlbyte und 4 Datenbytes zusammen. Das Adressbyte wird vom Programm selbsttätig ermittelt. Voraussetzung für eine richtige Adressierung ist die gleiche Reihenfolge der Module in der I/O-Liste der Software S1000 und im Lichtleiter-Ringbus. Durch die Größe von einem Byte ergibt sich eine maximale Anzahl von 256 Adressaten. Die Adressen 0 und 255 sind jedoch reserviert, so daß Sie 254 Boxen in einen Ring einfügen können. Das Controlbyte bestimmt den Telegrammtyp. Die Software legt den Telegrammtyp selbsttätig fest, ohne daß der Anwender dazu Einstellungen vornehmen muß.

Ein Telegramm überträgt 32 Bit Information.



Stimmt der Inhalt des Adressbytes eines Telegramms mit der Adresse des Moduls M4110 überein, werden die im Telegramm enthaltenen Informationen wie Sollwert oder Freigabesignale aus den Datenbytes 0 bis 2 entnommen und die Zustandsmeldungen in das dritte Datenbyte geschrieben.

Die Tabellen geben detaillierte Auskunft über die Telegrammbelegung des Moduls M4110.

Servo-Leistungssteller	analoge Sollwert-Ausgabe				Ausgabe von Freigabe-Signale				Einlesen von Zustandsmeldungen					
	D0		D1		D2				D3					
Datenbyte	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB	LSB	MSB		
Telegramm	LOW	MID	HIGH				0	1	2	3	4	5	6	7

Belgung der Freigabe-Signale im Datenbyte D2	Funktionszuordnung	Inhalt
D2.0	selektive Richtungssperre positiv	0=gesperrt, 1=frei
D2.1	selektive Richtungssperre negativ	0=gesperrt, 1=frei
D2.2	Freigabe allgemein	0=gesperrt, 1=frei

Belgung der Zustandsmeldungen im Datenbyte D3	Funktionszuordnung	Inhalt
D3.0	n.c.	
D3.1	Motor-Übertemperatur	high-aktiv
D3.2	Betriebsbereitschaft	high-aktiv
D3.3	Stillstandsmeldung	low-aktiv
D3.4	externe Freigabe	high-aktiv
D3.5	Richtungssperre positiv	low-aktiv
D3.6	n.c.	
D3.7	Richtungssperre negativ	low-aktiv

## Das I/O-Setup

Die richtige Reihenfolge der Moduleinträge ist wichtig.

Die in Ihrem System verwendeten Module müssen in der Software S1000 in die Liste des I/O-Setups eingetragen werden. Vom PC aus kann die Art der Module nicht erkannt werden. Das System richtet sich ausschließlich nach dieser I/O-Liste. Darum muß, wie oben bereits erwähnt, die Reihenfolge der Einträge mit der Reihenfolge der Module im I/O-Lightbus übereinstimmen. Werden Module hinzugefügt, gegen andere ausgetauscht oder ausgebaut, müssen Sie die Liste entsprechend ändern, bevor die Anlage wieder in Betrieb genommen werden kann.

Achsnummer

Durch den Eintrag des Servomotorreglers in die I/O-Liste der Software wird ihm die zur Programmierung erforderliche Achsnummer zugeordnet. Weiterhin wird festgelegt, wo im Telegramm welche Achsdaten stehen sollen.

Servo-Leistungsverstärker	D0	D1	D2	D3
M4110-000	D1 Achsnr.	D1 Achsnr.	PA Achsnr.	PE Achsnr.

In die I/O-Liste werden alle angeschlossenen Module eingetragen.

Hier ein M4110 als fünftes Modul im Lichtleiterring mit zugeordneter Achsnummer 4



9.06.94 16:55:27

I/O 1/ 0 Boxen

Lfd	Box	Kom	Bezeichnung	Block	D0	D1	D2	D3	Fnkt
1	1	1	M1000-002 = 16E 16A	0	E 2	E 3	A 2	A 5	0
2	2	2	M2400-042 ; Achse 0	0	D1 0	D1 0	0	0	0
3	2	3	4 analoge ; Achse 1	0	D2 1	D2 1	0	0	0
4	2	4	Kanäle & 16; Achse 2	0	D3 2	D3 2	0	0	0
5	2	5	24V Eing. ; Achse 3	0	D4 3	D4 3	E 14	E 15	0
6	3	6	M3000 AbsolutEncoder	0	P 3	P 3	P 3	0	0
7	3	6	selben Daten auch an	0	E 80	E 81	E 82	0	0
8	4	7	M4200-004	0	E 20	E 21	E 22	E 23	0
9	5	8	M4110 Servomotorreg.	0	D1 4	D1 4	PA 4	PE 4	0
10	0	0		0	0	0	0	0	0

Für weitere Informationen bitte die Tasten  
Ctrl ←  
 betätigen

I/O-Puffer: D0000000I/O-Adresse: D0000000

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

## Die Montage

maximale Lichtleiterlänge

Der Servomotorregler M4110 wird mit Lichtleiter-Steckverbindern (Toshiba TOCP155) an den I/O-Lightbus angeschlossen. Die maximale Lichtleiterlänge zwischen zwei Modulen sollte 45 m bei Kunststofflichtleitern und 600 m bei Glasfaser nicht übersteigen. Diese Werte gelten nur, wenn beim Verlegen Biegeradien von mindestens 30 mm eingehalten werden. Bei Verwendung von Kunststofflichtleitern ist zur Montage der Stecker kein Spezialwerkzeug erforderlich.

Die Montage des M4110 erfolgt dezentral an der Maschine oder im Schaltschrank. Verdrahten Sie den Servomotorregler entsprechend den Unterlagen der Firma Eurotherm. Für den Betrieb am I/O-Lightbus sind neben der Spannungsversorgung des Servomotorreglers keine weiteren Steuersignale anzulegen.

## Spannungsversorgung I/O-Lightbus-Interface

Der Anschluß der 24 V Versorgungsspannung erfolgt über die Steckerleiste auf der I/O-Lightbus-Interface-Platine.

## Abgleich

Zum Nullspannungsabgleich muß das 12-Bit Datenwort 800h als Sollwert an das Modul M4110 übertragen werden. Mit dem Potentiometer „OFFSET“ kann dann die Nullspannung eingestellt werden.

Zum Abgleich der Verstärkung wird das 12-Bit Datenwort FFFh oder 000h als Sollwert übermittelt, woraufhin der Analog-Ausgang mit dem Potentiometer „GAIN“ auf -10V bzw. +10V abgeglichen werden kann.

## Verdrahtungshinweise

Bei der Verdrahtung des I/O-Lightbus-Interfaces über die 14-polige Steckerleiste sind folgende Punkte zu beachten :

**Klemme 1: GND-Anschluß für Stromversorgung**

Für die einwandfreie Versorgung muß sichergestellt sein, daß das GND-Potential der 24 V-Stromversorgung mit Klemme 1 des I/O-Lightbus-Interfaces und Klemme 1 des Eurotherm-Leistungsteils verbunden ist.

### **Klemme 2: Stromversorgung 24 VDC**

Es wird ein Nennstrom von 50 mA benötigt. Der zulässige Spannungsbereich reicht von 15 V bis 35 V. Bei kleineren Spannungen steigt der Nennstrom an. Durch die unabhängige Stromversorgung bleibt das I/O-Lightbus-Interface auch bei ausgeschaltetem Servomotorregler aktiv (z.B. bei Test und Inbetriebnahme)

**Klemme 3,5,6: Freigabe-Eingänge**

Klemme 3 ist die zentrale Freigabe für die Funktion des Servoreglers. Klemmen 5 und 6 sind selektive Richtungssperren. Mit ihnen kann jeweils eine Drehrichtung des Motors gesperrt werden. Alle Freigaben sind „high“-aktiv, d.h. bei Anlegen von +24 V ist die jeweilige Funktion freigegeben.

**Klemme 4: Ausgang Richtungssperre positiv**

Klemme 4 liefert ein Signal von +24 V an Klemme 19 des Eurotherm-Reglers, wenn die Drehrichtung „positiv“ gesperrt werden soll. Im Zustand „freigegeben“ liefert der Ausgang 0 V.

**Klemme 7: Ausgang Richtungssperre negativ**

Klemme 7 liefert ein Signal von +24 V an Klemme 18 des Eurotherm-Reglers, wenn die Drehrichtung „negativ“ gesperrt werden soll. Im Zustand „freigegeben“ liefert der Ausgang 0 V.

**Klemme 8: Eingang für Meldung "Stillstand"**

Diese Klemme darf ausschließlich mit der Klemme 21 des Servomotorreglers verbunden werden. Andere Beschaltungen können den Eingang zerstören.

**Klemme 9: +5 VDC - Ausgang**

An dieser Klemme wird die interne 5 V-Versorgung des Logikteils herausgeführt. Diese Spannung wird auf den Mittelkontakt des Relais „betriebsbereit“ auf der Steuerplatine des Eurotherm-Reglers geführt. (Klemme 24).

**Klemme 10: Eingang für Meldung "Betriebsbereitschaft"**

Diese Klemme wird an Klemme 23 des Eurotherm-Servoreglers geführt. Wenn der Regler betriebsbereit ist, liegt hier ein Signal von +5 V an.

**Klemme 11: +5 VDC - Ausgang Reserve****Klemme 12: Eingang für Meldung „Motor-Übertemperatur“**

Diese Klemme wird an Klemme 2 des Eurotherm-Servoreglers angeschlossen. Die Klemme 2 am Regler wird über einen Temperaturschalter im Motor im Normalfall auf 0 V gezogen. Das Schaltbild hierzu finden Sie auf Seite 2-15 im Eurotherm-Handbuch.

Bei Übertemperatur öffnet der Temperaturschalter, und Klemme 2 liefert ein Signal von ca. 15 V.

**Klemme 13: Ausgang „analoger Sollwert Kanal 2“**

An dieser Klemme liegt ein analoges Signal im Bereich  $\pm 10$  V an, welches über den 2. DAC-Kanal ausgegeben wird. In Sonderanwendungen dient dieser Sollwert beispielsweise der Reduzierung des Spitzenstromes. Dazu wird eine Verbindung zur Klemme 13 am Regler hergestellt.

## Anschlußplan

Steckerbelegung II/O-System-Platine		
Pin	Signal	Beschreibung
1	GND	Masse-Versorgung (0 V)
2	+24 VDC	Spannungsversorgung
3	Freigabe	Freigabe allgemein
4	RSP-A	Ausgang Richtungssperre positiv
5	RSP-E	Eingang Richtungssperre positiv
6	RSN-E	Eingang Richtungssperre negativ
7	RSN-A	Ausgang Richtungssperre negativ
8	Stillstand	Eingang „Stillstand“
9	+5 VDC	Hilfsspannungsausgang
10	betriebsb.	Eingang „Betriebsbereitschaft“ (5 V)
11	+5 VDC	Hilfsspannungsausgang (Reserve)
12	Übertemp.	Eingang „Motor-Übertemperatur“
13	I-Red	Ausgang DAC-Kanal 2, Stromreduzierung
14	-	n.c.

## Anmerkung zu den Richtungssperren

Das zum Leistungsteil weitergegebene Freigabesignal wird für die jeweilige Drehrichtung über eine UND-Verknüpfung aus Software- und Hardware-Signal erzeugt. Daher ist es erforderlich, daß die entsprechenden Ausgänge der SPS sowie die zugehörigen Eingänge auf der Klemmleiste aktiviert sind.

Die Signale zum Leistungsteil haben die Zuordnung:

24 V = gesperrt

0 V = freigegeben