

Bedienungsanleitung **Frequenzsteuergerät**

Version 4.61
1025727

Ausgabe 12/2004

IEF Werner GmbH
Wendelhofstr. 6
78120 Furtwangen
Tel.: 07723/925-0
Fax: 07723/925-100
Email: INFO@IEF-WERNER.de
www.IEF-WERNER.de

Warenzeichen und Warennamen sind ohne Gewährleistung der freien Verwendbarkeit benutzt. Bei der Erstellung der Texte und Beispiele wurde mit großer Sorgfalt vorgegangen. Trotzdem können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Bei der Erstellung der Beispiele sind spezielle Anwendungsfälle nicht berücksichtigt. Die Anwendung der abgedruckten Beispiele setzt eine genaue Überprüfung z.B. des Fahrweges oder eines Beschleunigungswertes voraus. Die Firma IEF WERNER GmbH kann für fehlende oder fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

Die Firma IEF Werner behält sich das Recht vor, ohne Ankündigung die Software oder Hardware oder Teile davon sowie die mitgelieferten Druckschriften oder Teile davon zu verändern oder zu verbessern. Alle Rechte der Vervielfältigung, der fotomechanischen Wiedergabe, auch auszugsweise sind ausdrücklich der Firma IEF WERNER GmbH vorbehalten.

Für Verbesserungsvorschläge und Hinweise auf Fehler sind wir jederzeit dankbar.

© Juni 2003 by IEF WERNER GmbH

Inhaltsverzeichnis

1	Technische Kurzdaten	4
1.1	Gerätekonzeption	4
1.2	Technische Daten	4
1.3	Außenmaße	5
1.4	Einbau in ein Systemrack	6
2	Funktionsbeschreibung	7
2.1	Funktionsumfang	7
2.2	Belegung der Merker	7
2.3	Belegung der Ganzzahlregister	8
2.4	Status- und Fehlermeldungen	9
3	Kommunikation über Interbus-S	10
3.1	Prinzip der Kommunikation	10
3.2	Betriebsart des Frequenzsteuergerätes	11
3.3	Synchronisation bei der Kommunikation	12
3.4	Übertragungs-Mode bei der Kommunikation	14
3.5	Belegung der 64-Bit im Befehlsmode	15
3.6	Belegung der 64-Bit im Datentransfermode	16
3.7	Datenformate bei der Kommunikation	17
3.8	Kommunikationsaufbau	19
3.9	Übertragung von Befehlen	20
3.9.1	Schematische Darstellung der Befehlsübertragung	22
3.9.2	Beispiele für Befehle	23
3.9.3	Befehlsübersicht	24
3.9.4	Befehlsbeschreibungen	25
4	Kommunikation über Profibus-DP	29
4.1	Allgemein	29
4.2	Inbetriebnahme	29
4.3	Adressierung	29
4.4	Datenformat bei der Kommunikation	30
4.4.1	Nutzung der Datenworte	30
4.4.2	Master Sendedaten	31
4.4.3	Frequenzsteuergerät -Sendedaten (Quittungsdaten)	31
4.4.4	Quittungsmechanismus	31
4.5	Befehlsübersicht	32
4.6	Fehler-Meldungen	33
4.6.1	Kommandofehler	33
4.6.2	Frequenzsteuergerät, Fehlernummern	38
4.7	Befehlsbeschreibung	39

5	Kartenbeschreibungen	50
5.1	CPU 4 - Karte	50
5.1.1	Schnittstelle COM1 (Diagnose-Schnittstelle für WinPAC)	51
5.2	NT8 – Karte	52
5.3	IBS – Karte	53
5.4	Profibus DP-Karte	54
5.4.1	Allgemeines	54
5.4.2	Einbau des Profibus-DP Moduls	54
5.5	FW-1/8 - Karte	56
6	Anhang	59
6.1	Pulsausgabe- und Signal-(Bereitschafts-)kabel	59
6.2	Austausch der Batterie auf der CPU-Platine	60
6.3	2-Phasen-Schrittmotor	60
6.4	Artikel-Nummern	61
7	Diagnose des Frequenzsteuergerätes mit WinPAC	62
7.1	Projektverzeichnis einstellen	62
7.2	Hardwarekonfiguration vom Frequenzsteuergerät übernehmen	64
7.3	Symboldatei kopieren und umbenennen	66
7.4	Hardwarekonfiguration des Gerätes	67
7.5	Bereitschaft der Achsen (Merker M65 bis M113)	68
7.6	Überprüfung der eingestellten Achsenwerte (M1..., N1..., ...)	69
7.7	Diagnose der Feldbusschnittstelle Profibus-DP	70
7.8	Test der Funktion der Frequenzsteuerung	71
8	Technische Kurzdaten LE4-40	72
8.1	Allgemein	72
8.2	Technische Daten	73
8.3	Außenmaße	74
8.4	Belüftung	74
9	Steuereingänge	76
9.1	PNP-Ansteuerung	76
9.2	NPN-Ansteuerung	76
9.3	Gegentakt-Ansteuerung	76
10	Ausgangsbeschaltung	77
11	Steckerbelegung	78
11.1	Stecker 1	78
11.2	Stecker 2	78
12	Dreh- und Programmierschalter	79
12.1	LE4-40	79
12.2	LE4-40E	79

13	Einstellungen	79
13.1	Schrittwinkel (Drehschalter "S")	79
13.2	Phasenstrom (Drehschalter "I")	80
13.3	Stromabsenkung (S1, S2)	80
13.4	Drehrichtung (S3)	80
13.5	Funktion Wahleingang (S5, S6)	80
13.6	Eingangssignalpegel	81
13.7	Grundeinstellung	81
14	Signalzuordnung	82
15	Inbetriebnahme	83
16	Diagnose LE 4-40	83

1 Technische Kurzdaten

1.1 Gerätekonzeption

Das Frequenzsteuergerät ist ein Steuergerät aus der Reihe der PA-CONTROL-Steuerungsfamilie. Diese Steuerung ist mit einem speziellen Funktionsumfang ausgestattet.

Das Frequenzsteuergerät ist für die Schaltschrankmontage in der 19^{1/2} - Bauform ausgeführt.

Die Ansteuerung des Gerätes erfolgt über den **Interbus-S** oder **Profibus-DP**. Aus der Anzahl der Frequenzwandlerkarten FW-1/8 ergeben sich verschiedene Bestückungsvarianten. Bei maximaler Bestückung können aus bis zu 48 Kanälen unterschiedliche Frequenzen ausgegeben werden.

Pro Frequenzwandlerkarte können 8 unterschiedliche Frequenzen erzeugt werden.

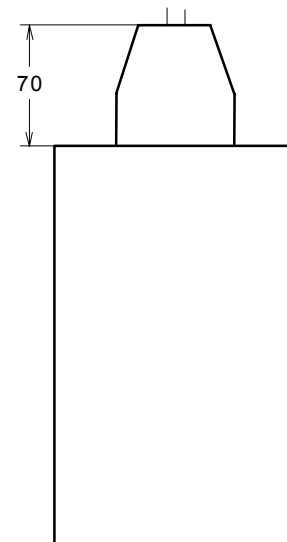
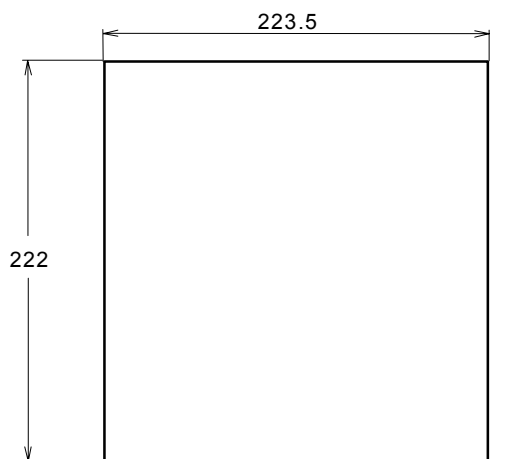
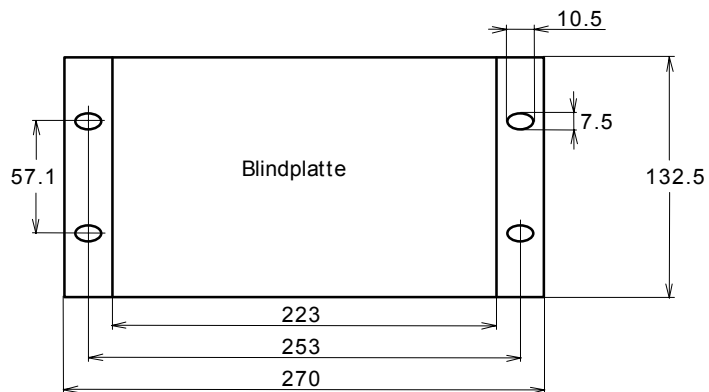
Für Testzwecke ist mit dem Frequenzsteuergerät auch ein Betrieb ohne **Interbus-S** bzw. **Profibus-DP** möglich. Mit Hilfe des Programmes "WINPAC" können die einzelnen Merker und Register über die serielle Schnittstelle 1 angesprochen werden (Schnittstelle 2 ohne Funktion).

1.2 Technische Daten

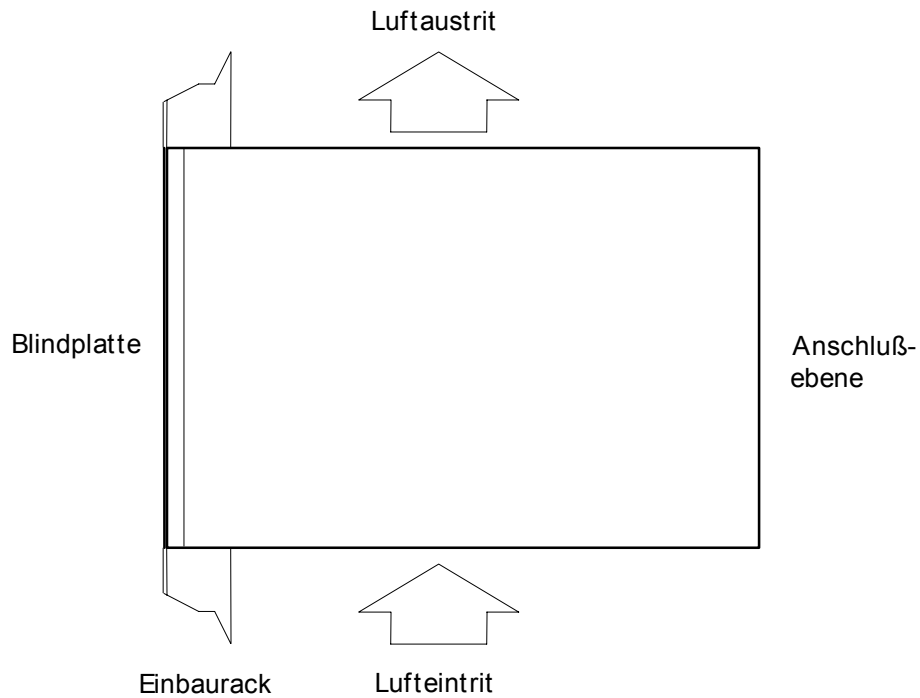
Umgebungstemperatur	0°C bis 40°C
Anschlußspannung	24VDC +/-15%, Restwelligkeit <10%
Leistungsaufnahme	ca. 30VA
Schrittmotorsteuersignale (8 x Puls)	optoentkoppelt RS422-Pegel
Bereitschaftseingang Leistungsteil (8 Einzelsignale)	optoentkoppelt 24V - Pegel
Datensicherheit	Lithiumbatterie, Lebensdauer 5 Jahre

1.3 Außenmaße

Frequenzsteuergerät: 19"/2 – 3HE



1.4 Einbau in ein Systemrack



2 Funktionsbeschreibung

2.1 Funktionsumfang

Das Frequenzsteuergerät ist im **Interbus-S** bzw. **Profibus-DP** System als Slaveteilnehmer vorgesehen. Sie erhält über diesen Bus die zur Frequenzerzeugung notwendigen Daten. Die empfangenen Daten (Protokolle siehe Kapitel 3 „Kommunikation über Interbus-S“ und Kapitel 4 „Kommunikation über Profibus-DP“) werden von der CPU an die entsprechende Frequenzwandlerkarte FW-1/8 weitergeleitet. Jede dieser FW-1/8 Karte generiert aus den übernommenen Daten bis zu acht unterschiedliche Frequenzen, die als Gegentaktsignale am 25-poligen SUB-D Stecker (Buchse) zur Verfügung stehen.

Über 8 Eingänge (9-poliger SUB-D Stecker, Stifte / 24V Signalpegel) werden die Bereitschaftssignale der zugehörigen Endstufen überwacht.

2.2 Belegung der Merker

Für die spezielle Anwendung des Frequenzsteuergerätes wurden den Merkern ganz bestimmte Funktionen zugeordnet.

Die Auswahl der einzelnen Frequenzgeneratoren („Achsen“) erfolgt über die Merker M1 .. M48. M64 ist das gemeinsame Startsignal.

HINWEIS Diese Merker werden vom Master gesetzt und vom Frequenzsteuergerät nur gelesen

In die Merker M65 ... M113 schreibt das Frequenzsteuergerät den Bereitzustand der einzelnen Endstufen.

Überblick:

M1 = 1	=>	Generator 1 aktiv
:	:	:
M48 = 1	=>	Generator 48 aktiv
M64	=>	gemeinsames Startbit
M65 ... M113	=>	Bereitsignal der Endstufen (Merker 65 => Generator 1, weitere entsprechend)
M129 ... M177	=>	signalisieren: Sollfrequenz erreicht (Merker 129 => Generator 1, weitere entsprechend)

2.3 Belegung der Ganzzahlregister

Den Ganzzahlregistern wurden wie den Merkern bestimmte Funktionen zugeordnet.

Die Sollwerte der einzelnen Frequenzgeneratoren werden vom Master in die Ganzzahlregister **N1 .. N48** übertragen.

Der gemeinsame Bezugswert ist vom Master in **N49** und die gemeinsame Rampensteilheit ist in **N50** einzutragen.

Überblick:

N1	=>	Einzeilsollwert Generator 1	Bereich 0 ... 2000
:	:	:	:
N48	=>	Einzeilsollwert Generator 48	Bereich 0 ... 2000
N49	=>	Gemeinsamer Vorgabewert	Bereich 1 ... 8000
N50	=>	Rampensteilheit	Bereich 1 ... 2000
		(1 => flache Rampe	
		1000 => steile Rampe)	

Berechnung der Achssollwerte

$$\text{Achssollwert [Hz]} = \frac{\text{gemeinsamer Sollwert [Hz]} * 100 [\%] - \text{Einzeilsollwert} [\%]}{100 [\%]}$$

Die Vorgabe der Frequenzen erfolgt in 0,1 Hz. Um im ganzzahligen Bereich arbeiten zu können, entspricht der Wert 0,1 dem Wert 1. Dies bedeutet, daß die in N1 bis N50 übertragenen Werte um den Faktor 10 größer sind, als die eigentlich zu erzeugende Frequenz.

Beispiel: N49 = 4000 => gemeinsamer Sollwert = 400Hz

2.4 Status- und Fehlermeldungen

Die Status- und Fehleranzeige erfolgt mit der 7-Segment-Anzeige, die an der Rückplatte des NT8 angebracht ist.

7-Segment-Anzeige NT8	Bedeutung (Status bzw. Fehler)
0	alles in Ordnung, keine Fehler Kommunikation über Interbus S oder Profibus DP
1 bis 8	entsprechende FW-1/8 (1 bis 8) ist fehlerhaft
9 bis D	noch nicht belegt!!
E	Interbus-S Fehler
F	- kein Profibus DP-Modul vorhanden - Interbus-S ist nicht aktiv
— — —	Systemfehler auf der CPU

3 Kommunikation über Interbus-S

3.1 Prinzip der Kommunikation

Auf der IBS-Karte im **Frequenzsteuergerät** ist die Beschaltung des **Interbus-S** Bausteines (SUPI2) so realisiert, daß das **Frequenzsteuergerät** 64 Bit (4 Worte) auf dem Interbus-S belegt.

Für diese 64 Bit, die auf dem **Interbus-S** zur Verfügung stehen, wurde keine feste Zuordnung getroffen. Statt dessen wurde auf das **Interbus-S** Protokoll ein weiteres, **FREQUENZSTEUERGERÄT** spezifisches, Protokoll aufgesetzt. Dieses Protokoll ist bei der Bedienung der Steuerung über den **Interbus-S** vom Master streng einzuhalten.

Für einen PC als Master in einem **Interbus-S** System werden von IEF Treiber in Turbo-PASCAL und Microsoft-C bereitgestellt, die dieses Protokoll realisieren.

Wird für das **Interbus-S** System eine SPS oder ein anderes System als Master eingesetzt, so muß dieses Protokoll durch den Programmierer auf dem Mastersystem durch entsprechende Programmteile realisiert werden.

Master Sendedaten und PAC - F Empfangsdaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7

(M-Byte = Master-Byte)

Master Empfangsdaten und PAC - F Sendedaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7

HINWEIS Die Offset-Adressen M-Byte 0 bis M-Byte 7 gelten nicht bei allen Mastern. Sie gilt nur bei Mastern, welche das niederwertigste Myte eines 16-Bit-Wortes bei der niederen Adresse ablegen. Also z.B nicht bei einem PC/XT/AT.

3.2 Betriebsart des Frequenzsteuergerätes

Als Betriebsart bezeichnet man den Zustand des Gerätes, in dem die vom Master ausgesendeten „Befehle“ von der Steuerung bearbeitet werden.

Das Frequenzsteuergerät geht nach einschalten des Netzen sofort in den **Automatikbetrieb**. In dieser Betriebsart wird von der Steuerung ein Programm abgearbeitet. Der Programmablauf kann in dieser Betriebsart durch Abfragen von Zuständen (Merker und Register) kontrolliert und durch Verändern von Merkern und Registern gesteuert werden.

Befehle / Funktionen im Automatikbetrieb:

- Start (nach Stop)
- Stop
- Abbruch
- Merkerwort lesen
- Fließpunktregister lesen
- Ganzzahlregister lesen
- Merker verändern
- Fließpunktregister verändern
- Ganzzahlregister verändern

3.3 Synchronisation bei der Kommunikation

Da nicht gewährleistet werden kann, daß das **Frequenzsteuergerät** oder der Master bei jedem **Interbus-S** zyklus bereit ist Datenworte zu interpretieren, wurde eine Synchronisation in das Protokoll eingebaut. Zur Synchronisation wird das „Low Nibble“ des Low-Byte des Datenwortes 3 benutzt (Master-Zähler / Frequenzsteuergerät Zähler). Dieser stellt sicher, daß das Frequenzsteuergerät alle vom Master an sie ausgesendeten Nachrichten (Befehle bzw. Daten) erhält, sie aber auch nicht mehrfach bearbeitet.

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät Empfangsdaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
							Mode & Master- Zähler

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
							Mode & PAC-Zähler

Die Kommunikation verläuft nach folgendem Prinzip:

- Der Master schreibt seine an das Frequenzsteuergerät zu übertragenden Daten in die Worte 0 bis 3 seiner Sendedaten.
- Der Master inkrementiert den Masterzähler um 1 (hat der Masterzähler den Wert Fhex , so beginnt es wieder mit 0).
- Der Master veranlaßt einen **Interbus-S** Zyklus (Sendedaten auf das Netzwerk geben).
- Der Master wiederholt den **Interbus-S** Zyklus solange, bis der Master in seinen Empfangsdaten erkennt, daß die **FREQUENZSTEUERGERÄT** den PAC-Zähler dem Stand des Masterzählers angeglichen hat. So erkennt der Master, daß das Frequenzsteuergerät die Daten empfangen und bearbeitet hat.
- Der Master wertet die Empfangsdaten aus (Fehler, Frequenzsteuergerät Status,...) und kann danach wieder neue Daten an das Frequenzsteuergerät schicken.

Schematische Darstellung der Datenübertragung:

Aktion Master

Neue Nachricht in Datenworte eintragen Masterzählerr um 1 erhöhen Interbus-S Zyklus (IBRUN)

Aktion Frequenzsteuergerät

Warte auf neue Nachricht	
Wiederhole solange	
Masterzähler = alter Zählerstand und Mode = erwarteter Mode	
Mode und Zähler lesen	
? Mode = erwarteter Mode	
JA	NEIN
%	Fehler auf Modedefehler setzen
? Masterzähler = alter Zähler + 1	
JA	NEIN
%	Fehler auf Sync. Fehler setzen
? Fehler aufgetreten	
JA	NEIN
%	bearbeite Nachricht
Quittiere Nachricht	
Frequenzsteuergerät Zähler um 1 erhöhen	

Warte auf Quittung	
Wiederhole solange	
Frequenzstg. Zähler = alter Zählerstand und Mode = erwarteter Mode	
IBRUN	
? Mode = erwarteter Mode	
JA	NEIN
%	Mode-Fehler
? Frequenzstg.Zähler = Masterzähler	
JA	NEIN
%	Synch. Fehler*
? Frequenzstg.Fehler-Nr. = err_ok	
JA	NEIN
%	PAC - F Fehler

* das Frequenzsteuergerät hat den Zählerstand dem Masterzählerstand angeglichen, um dem Master zu signalisieren, daß sie den Befehl bearbeitet hat, hatte aber einen anderen Masterzählerstand erwartet (Master muß beim Verändern des Masterzählers einen Fehler gemacht haben).

3.4 Übertragungs-Mode bei der Kommunikation

Zur Übertragung der vielen verschiedenen Daten zwischen dem Master und dem Frequenzsteuergerät, werden die 4 Datenworte des Frequenzsteuergerätes auf dem **Interbus-S** unterschiedlich genutzt.

Die Interpretation der Nutzung der Datenworte wird im „High Nibble“ des Low-Byte des Datenwortes 3 hinterlegt (Mode).

Begriffsdefinition:

Mode bezeichnet hier die bei der **Interbus-S** Kommunikation zwischen Master und Frequenzsteuergerät genutzten Kennzahlen (4 Bit), die eine zueinander kompatible Interpretation der übertragenen Daten bei Master und Frequenzsteuergerät sicherstellen sollen.

Es werden folgende Mode-Kennzahlen verwendet:

- 0** : **mibs_no_communication (keine Interbus-S Kommunikation)**
PAC - F kann nicht mit dem Master kommunizieren.
- 1** : **mibs_command (Befehl)**
Master gibt Befehl vor, den die PAC - F quittiert.
- 2** : **mibs_data_to_pac (Daten zur PAC)**
Daten werden vom Master zur PAC - F übertragen.
- 3** : **mibs_data_from_pac (Daten von PAC)**
Daten werden von der PAC - F zum Master übertragen.

3.5 Belegung der 64-Bit im Befehlsmode

Im Befehlsmode ist der Mode (Wort 3) 1.

Master Sendedaten und PAC - F Empfangsdaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit Befehlsdatum (Registerinhalt,..)				Befehlsparameter (16 Bit)		Befehlscode	Mode & Master-Zähler
MSB		LSB		MSB			
nicht genutzt		16-Bit-Befehlsdatum		z.B. Registernummer			
		MSB		LSB			
				Ausgangsnummer			

Master Empfangsdaten und PAC - F Sendedaten (PAC - F Quittungsdaten):

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit Quittungsdatum (z.B. Registerinhalt, Doppel-Merkerwort)				gespiegelter Befehlscode	Fehlernummer	PAC - F Status	Mode & PAC-Zähler
MSB		LSB					
nicht genutzt		16-Bit-Quittungsdatum (z.B. Merkerwort)					
		MSB		LSB			

Im High-Byte des Wortes 3 des Frequensteuengerätes Quittungsdaten wird der Frequensteuengeräte-Status abgebildet. Der Frequensteuengeräte-Status wird von der Steuerung fortlaufend aktualisiert und steht dem Master nach jedem **Interbus-S** Zyklus auf dem neusten Stand zur Verfügung.

Frequensteuengeräte-Status							
Bit 7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
Frequensteuengeräte-Betriebsart				Frequensteuengeräte-Fehlermeldung			

Frequensteuengeräte-Betriebsart:

Code (hex)	Betriebsart
0	keine Interbus-S Kommunikation möglich (Handbedienung)*
1	Grundstellung*
2	Automatikbetrieb

* gilt nicht beim Frequensteuengerät

3.6 Belegung der 64-Bit im Datentransfermode

Im Datentransfermode ist der Mode (Wort 3) 2 oder 3.

Master Sendedaten und PAC - F Empfangsdaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
Daten (7 Bytes)							Mode & Master-Zähler

Master Empfangsdaten und PAC - F Sendedaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
Daten (7 Bytes)							Mode & PAC-Zähler

HINWEIS Der Datentransfermode ist für IEF-interne Zwecke vorbehalten und wird nicht weiter beschrieben.

3.7 Datenformate bei der Kommunikation

Byte:

Verwendet für: Befehlscode, gespiegelter Befehlscode, Fehlernummer

Wort (z.B. Wort 3)							
Byte							
7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	1	0	0	0	1	1

= 23 hex

Wort:

Verwendet für: Befehlsparameter, 16-Bit-Befehlsdatum, 16-Bit-Quittungsdatum

Wort															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0

z.B. Mastersendedaten Wort2																
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0

Befehlsparameter
Registernummer=6

z.B. Masterempfangsdaten Wort1																
0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1

Quittungsdatum
Merker 1 gesetzt
Merker 4 gesetzt
Merker 15 gesetzt

Doppel-Wort:

Verwendet für: 32-Bit-Quittungsdatum als Doppelmerkerwort

Wort 0				Wort 1			
Bit 15	Bit 0	Bit 15	Bit 0	Bit 15	Bit 0	Bit 15	Bit 0

Beispiel: Doppelmerkerwort

Vom Frequenzsteuergerät das Merkerwort 1 mit den Merkern 1 bis 16 und das Merkerwort 2 mit den -Merkern 17 bis 32.

Masterempfangsdaten Wort 0				Masterempfangsdaten Wort 1			
Merkerwort 1				Merkerwort 2			
Merker 16	Merker 1	Merker 32	Merker 17	Merker 16	Merker 1	Merker 32	Merker 17

Langwort (Integer):

Verwendet für: 32-Bit-Befehlsdatum / 32-Bit-Quittungsdatum beim Wert für Ganzzahlregister

Wort 0		Wort 1	
Bit 32	Bit 16	Bit 15	Bit 0
1	31-Bit		
V	Wert		

Beispiel: Befehlsdatum Registerwert ist 74565 (dezimal)

Mastersendedaten Wort 0		Mastersendedaten Wort 1	
Bit 32	Bit 16	Bit 15	Bit 0
0001hex		2345hex	

Beispiel: Befehlsdatum Registerwert ist -1 (dezimal)

Mastersendedaten Wort 0		Mastersendedaten Wort 1	
Bit 32	Bit 16	Bit 15	Bit 0
FFFFhex		FFFFhex	

Fließkommazahl (Floatzahl, Realzahl):

Verwendet für: 32-Bit-Befehlsdatum / 32-Bit-Quittungsdatum beim Wert für Realzahlregister

Wort 0		Wort 1	
Bit 32	Bit 16	Bit 15	Bit 0
1	8 Bit	23 Bit	
V	Exponent	Mantisse	

Das Darstellungsformat entspricht:

Datentyp	Programmiersprache
Single	Turbo-PASCAL
Float	Microsoft C

3.8 Kommunikationsaufbau

Die Kommunikationsaufbau-Prozedur, hier Kommunikations-Reset genannt, dient zum Aufnehmen der Kommunikation beim Einschalten des Interbus-S-Netzwerks. Des weiteren dient sie zur Wiederaufnahme nach Übertragungs-, Mode-, oder Synchronisationsfehlern zwischen Master und Frequenzsteuergerät.

Aktion Master

Sende Kommunikations-Reset
<p>Alle 8 Bytes zum Frequenzsteuergerät = 0 Interbus-S Zyklus</p>

Aktion Frequenzsteuergerät

Sende Geräte-Kennung
<p>Wiederhole solange alle Empfangbytes = 0</p>
<p>Daten = „IEF“ (49454620hex) Fehler = err_ok (0hex) Status = aktuelle Betriebsart Mode = Befehlsmode (1hex) Zähler 0 15 (Fhex)</p>

Warte auf Geräte-Kennung
<p>Wiederhole solange bis 32-Bit-Daten = „IEF“ (49454620hex) und Mode = Befehlsmode und PAC-Zähler = 15 (Fhex) und Fehler = err_ok</p>
<p>Interbus-S Zyklus</p>

HINWEIS Wird ein Kommunikations-Reset an das Frequenzsteuergerät geschickt, wenn es sich in der Betriebsart „Automatik“ befindet, so wird dies als kritischer Fehler interpretiert und der Automatikablauf angehalten. Der Ablauf kann nicht fortgeführt werden, sondern muß abgebrochen werden (z.B. wie beim Endschalterfehler).

3.9 Übertragung von Befehlen

Bei dem hier beschriebenen Befehls-Mode sendet der Master einen Befehl an das **Frequenzsteuergerät**, den dieses in einem der nächsten **Interbus-S** Zyklen quittiert.

Nutzung der Datenworte im Befehls-Mode

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät Empfangsdaten:

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit Befehlsdatum (Registerinhalt,...)				Befehlsparameter (16 Bit)		Befehlscode	Mode & Master-Zähler
MSB		LSB		MSB			
nicht genutzt		16-Bit-Befehlsdatum		z.B. Registernummer			
		MSB		LSB			
				Ausgangsnummer			

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergeräte-Sendedaten (Quittungsdaten):

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit Quittungsdatum (z.B. Registerinhalt, Doppel-Merkerwort)				gespiegelter Befehlscode	Fehlernummer	PAC - F Status	Mode & PAC-Zähler
MSB		LSB					
nicht genutzt		16-Bit-Quittungsdatum (z.B. Merkerwort)					
		MSB					
		LSB					

Ein Befehl besteht aus einem Befehlscode (siehe befehlsübersicht) und eventuell einem Befehlsparameter (Registernummer, ausgangsnummer) und einem Befehlsdatum (neuer Registerwert).

HINWEIS Bei der Übertragung von Befehlen an das Frequenzsteuergerät sollte darauf geachtet werden, daß zuerst alle Befehlsdaten (Befehlscode, Befehlsparameter und Befehlsdatum) in die Mastersendedaten eingetragen werden und erst danach der Masterzähler inkrementiert wird.

Das **Frequenzsteuergerät** quittiert jeden Befehl, indem sie den PAC-Zähler in den Masterempfangsdaten auf den gleichen Stand wie den Masterzähler bringt. Dabei wird der Befehlscode in die Masterempfangsdaten übertragen (Wort 2, High-Byte) und ein eventuell durch den Befehl verursachten Fehler (siehe Fehlermeldungen) in die Fehlernummer (Wort 2, Low-Byte) eingetragen.

3.9.1 Schematische Darstellung der Befehlsübertragung

Aktion Master

Neue Nachricht in Datenworte eintragen		
Daten	=	Befehlsdaten
Parameter	=	Befehlsparameter
Befehl	=	cmd_XXX
Mode	=	mibs_command
Masterzähler	=	um 1 erhöhen
Interbus-S Zyklus		

Aktion Frequenzsteuergerät

Warte auf neue Nachricht		
Wiederhole solange Masterzähler = alter Zählerstand und Mode = erwarteter Mode		
Mode und Zähler lesen		
? Mode = erwarteter Mode		
JA		NEIN
%		Fehler auf Modedefehler setzen
? Masterzähler = alter Zähler + 1		
JA		NEIN
%		Fehler auf Sync. Fehler setzen
? Fehler aufgetreten		
JA		NEIN
%		bearbeite Befehl entsprechend den Parametern und Daten
Quittiere Nachricht		
Daten	=	Befehlsdaten
gespiegelter Befehlscode	=	Befehlscode
Fehlernummer	=	err_YYY
Frequenzstg. Status	=	aktuelle Betriebsart
Frequenzstg Mode	=	Mode
Frequenzstg Zähler	=	Masterzähler

Warte auf Quittung		
Wiederhole solange Frequenzstg. Zähler = alter Zählerstand und Mode = erwarteter Mode		
Interbus-S Zyklus		
? Mode = erwarteter Mode		
JA		NEIN
%		Mode-Fehler
? Frequenzstg Zähler = Masterzähler		
JA		NEIN
%		Synch. Fehler
? Frequenzstg Fehler-Nr. = err_ok		
JA		NEIN
%		Geräte- Fehler

3.9.2 Beispiele für Befehle

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte

M = Mode

MZ = Masterzähler

PACZ = Frequenzsteuergeräte-Zähler

Beispiel 1: Start

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät-Empfangsdaten:

nicht genutzt	nicht genutzt	03hex	M&MZ
---------------	---------------	-------	------

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten (Quittungsdaten):

nicht genutzt	3hex	Fehlernummer	PAC-Status	M&PACZ
---------------	------	--------------	------------	--------

Beispiel 2: Inhalt vom Ganzzahlregister Nummer 25 lesen

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät Empfangsdaten:

nicht genutzt	0019hex	11hex	M&MZ
---------------	---------	-------	------

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten (Quittungsdaten):

005213A6hex	11hex	Fehlernummer	PAC-Status	M&PACZ
-------------	-------	--------------	------------	--------

Beispiel 3: Schreibe den Wert 74565dez in das Ganzzahlregister Nummer 111

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät Empfangsdaten:

00012345hex	006Fhex	0Fhex	M&MZ
-------------	---------	-------	------

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten (Quittungsdaten):

nicht genutzt	0Fhex	Fehlernummer	PAC-Status	M&PACZ
---------------	-------	--------------	------------	--------

Beispiel 4: Setze den Merker Nummer 234

Master Sendedaten und PAC - F Empfangsdaten:

nicht genutzt	0001hex	00EAhex	0Chex	M&MZ
---------------	---------	---------	-------	------

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten (Quittungsdaten):

nicht genutzt	0Chex	Fehlernummer	PAC-Status	M&PACZ
---------------	-------	--------------	------------	--------

Beispiel 5: Lese das Merkerwort 2 (also Merker 17 bis Merker 32)

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät Empfangsdaten:

nicht genutzt	0011hex	0Ehex	M&MZ
---------------	---------	-------	------

Master Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät Sendedaten (Quittungsdaten):

nicht genutzt	0003hex	0Ehex	Fehlernummer	PAC-Status	M&PACZ
---------------	---------	-------	--------------	------------	--------

3.9.3 Befehlsübersicht

Befehle Name	Code (hex)	erlaubt in		Kurzbeschreibung der Befehle
		Grund- stellung*	Auto- matik	
cmd_nop	0	ja	ja	keine Aktion außer Standardinformationen in der Qittung (Fehler, Status)
cmd_stop	1	nein	ja	Stop Automatik
cmd_abort	2	nein	ja	Abbruch des Automatikbetriebs
cmd_start	3	ja	nein	Wechsle aus der Grundstellung in den Automatikbetrieb und bearbeite Programm ab dem „Startprogramm“
cmd_get_aktual_pos	8	nein	ja	aktuelle Position einer Achse holen
cmd_put_single_reminder	C	nein	ja	Merker verändern
cmd_put_reminder_word	D	nein	nein	Merkerwort überschreiben
cmd_put_int_reg	F	nein	ja	Ganzzahlregister beschreiben
cmd_get_int_reg	10	nein	ja	Ganzzahlregister lesen
cmd_put_float_reg	11	nein	ja	Fließpunktregister beschreiben
cmd_get_float_reg	12	nein	ja	Fließpunktregister lesen
cmd_put_single_output	13	nein	ja	Ausgang verändern
cmd_get_output_word	14	nein	ja	Ausgangswort lesen
cmd_get_input_word	15	nein	ja	Eingangswort lesen
cmd_put_reminder_refresh	1B	nein	ja	Merker verändern, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_get_reminder_refresh	1C	nein	ja	Doppelmerkerwort (Merker) lesen, mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_put_output_refresh	1D		ja	reserviert
cmd_get_output_refresh	1E	nein	ja	reserviert
cmd_get_input_refresh	1F	nein	ja	reserviert

* Betriebsart „Grundstellung“ beim **Frequenzsteuergerät** nicht möglich

⇒ **alle mit „reserviert“ gekennzeichneten Befehle sind nicht zu verwenden**

3.9.4 Befehlsbeschreibungen

cmd_ xxx

Befehlscode:	Zahl, die in eine Hex-Zahl umzuwandeln ist und in die Mastersendedaten in das Feld Befehlscode einzutragen sind
Befehlsparameter:	Zahl, die in eine Hex-Zahl umzuwandeln ist und in die Mastersendedaten das Feld Befehlsparameter einzutragen sind
Befehlsdatum:	Zahl, die in eine Hex-Zahl umzuwandeln ist und in die Mastersendedaten in das Feld Befehlsparameter einzutragen sind (kann als 32-Bit oder 16-Bit Zahl vorhanden sein)
Betriebsart:	Betriebsart, in der sich die Steuerung befinden muß, damit der Befehl angewandt werden kann (beim Frequenzsteuergerät nur Automatik-Betrieb möglich!!)
Beschreibung:	Erläuterung des Befehls
Quittungsdaten:	aktualisierte Felder in den Master Empfangsdaten

cmd_ nop

Befehlscode:	0hex
Befehlsparameter:	keine
Befehlsdatum:	kein
Betriebsart:	--
Beschreibung:	Der Befehl löst in der PAC - F keine Aktion aus. Der Befehl dient zum Auflösen von anderen Befehlen und kann auch zum test, ob die Frequenzsteuergerät noch auf Befehle reagiert, verwendet werden.
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer

cmd_ put single reminder

Befehlscode:	Chex
Befehlsparameter:	Merkernummer
Befehlsdatum:	im 16-Bit-Befehlsdatum in Bit 0, Bit 0 = 0 Merker wird zurückgesetzt, Bit 0 = 1 Merker wird gesetzt
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	Verändern eines Merkers, neuer Zustand wird in Bit 0 des Befehlsdatums übergeben
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer, aktualisiert Merkerwort in dem der Merker hinterlegt ist im 16-Bit-Quittungsdatum

cmd_put_reminder_word

Befehlscode:	Dhex
Befehlsparameter:	nicht definiert
Befehlsdatum:	nicht definiert
Betriebsart:	in dieser Version noch nicht implementiert
Beschreibung:	--
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer, aktualisiert Merkerwort in dem der Merker hinterlegt ist im 16-Bit-Quittungsdatum

cmd_get_reminder_word

Befehlscode:	Ehex
Befehlsparameter:	Nummer eines Merkers der in dem gewünschten Merkerwort hinterlegt ist. z.B. Merkerwort 2 => Merker Nummer 17 bis Merker Nummer 32
Befehlsdatum:	kein
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	lesen eines Merkerwortes
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer, Merkerwort in dem der Merker hinterlegt ist im 16-Bit-Quittungsdatum

cmd_put_int_reg

Befehlscode:	Fhex
Befehlsparameter:	Nummer des Registers
Befehlsdatum:	neuer Registerwert als Integerzahl im 32-Bit-Befehlsdatum
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	Setzen eines Ganzzahlregisters auf einen neuen Wert
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer

cmd_get_int_reg

Befehlscode:	10hex
Befehlsparameter:	Nummer des Registers
Befehlsdatum:	kein
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	Inhalt eines Ganzzahlregisters holen
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlermeldung, Inhalt des Registers als Integerzahl im 32-Bit-Quittungsdatum

cmd_put_reminder_refresh

Befehlscode:	1Bhex
Befehlsparameter:	Merkernummer
Befehlsdatum:	Im 16-Bit-Befehlsdatum in Bit 0, Bit 0 = 0 Merker wird zurückgesetzt, Bit 0 = 1 Merker wird gesetzt
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	Verändern eines Merkers, der neue Zustand ist in Bit 0 des Befehlsdatums zu übergeben. In den Quittungsdaten wird das aktualisierte Merkerwort in Wort 0 und das nächsthöhere Merkerwort in Wort 1 zurückgegeben. Solange kein anderer Befehl an das Frequenzsteuergerät übergeben wird, aktualisiert sie immer wieder die Quittungsdaten, d.h. der Master erhält nach jedem Interbus-S Zyklus die neusten Zustände dieser beiden Merkerworte. Ist das nächsthöhere Merkerwort physikalisch nicht mehr vorhanden, so wird zweimal das gleiche Merkerwort ausgegeben.
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer, aktualisiertes Merkerwort in dem der Merker hinterlegt ist im Wort 0 und das nächsthöhere Merkerwort im Wort 1 des Quittungsdatums.

cmd_get_reminder_refresh

Befehlscode:	1Chex
Befehlsparameter:	eine Merkernummer, die im gewünschten Merkerwort hinterlegt ist
Befehlsdatum:	kein
Betriebsart:	Automatik
Beschreibung:	Lesen eines Doppelmerkerwortes. In den Quittungsdaten wird das aktualisierte Merkerwort in Wort 0 und das nächsthöhere Merkerwort in Wort 1 zurückgegeben. Solange kein anderer Befehl an das Frequenzsteuergerät übergeben wird, aktualisiert sie immer wieder die Quittungsdaten, d.h. der Master erhält nach jedem Interbus-S Zyklus die neusten Zustände dieser beiden Merkerworte. Ist das nächsthöhere Merkerwort physikalisch nicht mehr vorhanden, so wird zweimal das gleiche Merkerwort ausgegeben.
Quittungsdaten:	Frequenzsteuergeräte-Status, Fehlernummer, aktulisiertes Merkerwort in dem der Merker hinterlegt ist im Wort 0 und das nächsthöhere Merkerwort im Wort 1 des Quittungsdatums.

4 Kommunikation über Profibus-DP

4.1 Allgemein

Beim IEF-Modul **Profibus-DP** wird der **Siemens Profibus Controller** SPC3 eingesetzt. Der SPC3 entlastet durch die Integration des kompletten **Profibus-DP** Protokolls den Prozessor des **Frequenzsteuergerätes** entscheidend und kann am Bus mit einer Baudrate bis 12 MBaud betrieben werden.

Das **Frequenzsteuergerät** wird als Slave am **Profibus-DP** mit der Adresse 40_{dec} betrieben.

Bei der Kommunikation des Frequenzsteuergerätes über **Profibus-DP** sind die folgenden Betriebsarten möglich:

- Grundstellung : Das Frequenzsteuergerät ist bereit, es läuft kein Programm
- Automatikbetrieb : Ein Programm läuft auf der Steuerung ab.
- Handbedienung : Das **Frequenzsteuergerät** wird über die Tastatur bedient und kann somit nicht auf die Befehle des **Profibus-DP** Masters reagieren.

4.2 Inbetriebnahme

Die Montage des **Profibus-DP** Moduls wird im Kapitel 5.1 auf Seite 50 beschrieben. Das **Profibus-DP** Modul wird auf die auf die CPU4-Platine montiert.



VORSICHT

Der Anschluß des Frequenzsteuergerätes **an ein Profibus Netzwerk erfolgt nach den Technischen Richtlinien** Aufbaurichtlinien des PROFIBUS-DP/FMS **der Profibus Nutzerorganisation e.V..**

Nach dem Anschluß der Frequenzsteuergerät an ein **Profibus-DP** Netzwerk und mit der richtigen Konfiguration, wird beim Einschalten der Steuerung das **Profibus-DP** Modul erkannt und initialisiert.

Die grüne LED unterhalb der 9-poligen Sub-D Buchse zeigt den aktiven Zustand des **Data exchange** an.

4.3 Adressierung



VORSICHT

Die Profibus DP-Adresse ist fest auf 40_{dec} eingestellt

4.4 Datenformat bei der Kommunikation

Bei dem hier beschriebenen Befehls-Mode sendet der Master einen Befehl an das Frequenzsteuergerät, den dieses in einem der nächsten Zyklen quittiert. Befehle werden vom Frequenzsteuergerät in der Grundstellung, der Automatikbetriebsart und teilweise auch im DP-Monitor bearbeitet.

4.4.1 Nutzung der Datenworte

Master Sendedaten und Frequenzsteuergerät-Empfangsdaten :

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit-Befehlsdatum (Registerinhalt,...)				16-Bit-Befehlsparameter		Send-Flag-Bit und Befehlscode	
MSB		LSB		MSB		LSB	
Nicht genutzt		16-Bit-Befehlsdatum (z.B. Merkerwort)		z.B. Registernummer, Ausgangsnummer			
		MSB		LSB			

Ein Befehl besteht aus einem **Befehlscode** (siehe Befehlsübersicht) und eventuell einem **Befehlsparameter** (Registernummer, Ausgangsnummer) und einem **Befehlsdatum** (neuer Registerwert).

Bei der Übertragung von Befehlen an das Frequenzsteuergerät ist darauf zu achten, daß zuerst alle Befehlsdaten (**Befehlscode**, **Befehlsparameter** und **Befehlsdatum**) in die Mastersendedaten eingetragen werden und erst danach dann das **Send-Flag** verändert wird.

Master-Empfangsdaten und Frequenzsteuergerät-Sendedaten (Quittungsdaten):

16-Bit-Wort 0		16-Bit-Wort 1		16-Bit-Wort 2		16-Bit-Wort 3	
High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte	High-Byte	Low-Byte
PAC-Byte 0	PAC-Byte 1	PAC-Byte 2	PAC-Byte 3	PAC-Byte 4	PAC-Byte 5	PAC-Byte 6	PAC-Byte 7
M-Byte 0	M-Byte 1	M-Byte 2	M-Byte 3	M-Byte 4	M-Byte 5	M-Byte 6	M-Byte 7
32-Bit-Quittungsdatum (z.B. Registerinhalt, Doppel-Merkerwort, ...)				Fehler-Flag und Frequenzsteuergerät – Betriebszustand		Befehlsquittung mit Flags	
MSB		LSB					
Nicht genutzt		16-Bit-Quittungsdatum (z.B. Merkerwort)					
		MSB		LSB			

Das Frequenzsteuergerät quittiert jeden Befehl, indem sie das **Receive-Flag** in den Sendedaten (Masterempfangsdaten) auf den gleichen Stand wie das **Send-Flag** bringt.

4.4.2 Master Sendedaten

Wort 3 (Bit 0-15)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
SF			Befehlscode (Kommando)												

SF : Send-Flag

4.4.3 Frequenzsteuergerät -Sendedaten (Quittungsdaten)

Wort 3 (Bit 0-15)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
RF	KF	BF		Kommandofehlernummer											

RF : Receive-Flag

KF : Kommandofehler-Flag

BF : Bearbeitungsende-Flag *

Frequenzsteuergerät, Betriebszustand :

Wort 2 (Bit 0-15)															
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
FE								Frequenzsteuergerät-Betriebszustand							

FE : Fehler im Frequenzsteuergerät

Code Betriebsart (Betriebszustand)

00_{hex} keine Kommunikation über Profibus-DP möglich (Handbedienung)

01_{hex} Grundstellung

0B_{hex} Automatikbetrieb

0F_{hex} Automatikbetrieb ist gestoppt

13_{hex} Automatikbetrieb mit Störung und gestoppt

4.4.4 Quittungsmechanismus

SF / RF	KF	BF*	Kommando
SF≠RF	X	X	noch nicht erkannt
SF=RF	1	X	Kommandofehler (siehe Kommandofehlernummer)
SF=RF	0	0	erkannt, aber noch nicht ausgeführt
SF=RF	0	1	erkannt und ausgeführt

* Das Bearbeitungsende-Bit ist z.Z. ohne Funktion (immer 0)

4.5 Befehlsübersicht

Befehl	Code (hex)	Erlaubt in Betriebsart		Kurzbeschreibung der Befehle
		-	Auto.	
cmd_get_error	1909	-	Ja	Fehlernummer vom Frequenzsteuergerät holen
cmd_stop	0600	-	Ja	Stop Automatik, Stop Positionierung (entspricht der STOP - Taste)
cmd_start_auto	0602	-	Ja	Wechsle aus der Grundstellung in den Automatikbetrieb und bearbeite Programme ab dem "Startprogramm"
cmd_aborboard_auto	0A41	-	Ja	Abbruch des Automatikbetriebes (Positionierung anhalten) und wechseln in die Grundstellung
Cmd_put_single_flag	0904	-	Ja	Zustand von einem Merker verändern
cmd_get_int_reg	1906	-	Ja	Inhalt eines Ganzzahlregister holen
cmd_put_int_reg	0906	-	Ja	Ganzzahlregister beschreiben
cmd_get_flag_refresh	1982	-	Ja	Doppelmerkerwort (32 Merker) holen mit fortlaufender Aktualisierung
cmd_put_single_flag_refresh	0982	-	Ja	ein Merker verändern und fortlaufende Aktualisierung des Doppelmerkerworts (32Merker)

4.6 Fehler-Meldungen

4.6.1 Kommandofehler

In der untenstehenden Tabelle sind die Fehler-Meldungen der **Kommandofehler** aufgelistet, die bei der Kommunikation zwischen Master und **dem** Frequenzsteuergerät auftreten können.

Die Kommandofehler werden im **Wort 3** der Master-Empfangsdaten vom Master empfangen.

Fehler- nummer		Fehlermeldung	Fehler kann bei folgender Schnittstelle auftreten			
(hex)	(dez)		Diagnose- schnittstelle	Profibus- DP		
00	0	kein Fehler				
01	1	Parity	x			
02	2	Framing	x			
03	3	Noise	x			
04	4	Overrun	x			
05	5	Puffer voll	x			
06	6	unbekannter Fehler	x			
10	16	falsche Quersumme	x			
11	17	falscher Sequenzaufbau	x			
12	18	falscher Sequenzbeginn	x			
13	19	unbekanntes Kommando	x			
14	20	unerlaubtes Kommando	x			
1A	26	Eprom programmieren	x			
1B	27	S3 Datenrecord Byte Anzahl	x			
1C	28	unerlaubter Datenrecord	x			
1D	29	Datenrecord Quersumme	x			
1E	30	Fehler beim Löschen des Eproms	x			
1F	31	Unerlaubte Eprom Adresse	x			
20	32	Achsnummer unbekannt	x	x		
21	33	Achsparameter unbekannt	x	x		
22	34	Systemparameter unbekannt	x	x		
23	35	unerlaubter Eingang	x	x		
24	36	unerlaubter Ausgang	x	x		
25	37	unerlaubter Merker	x	x		
26	38	unerlaubtes N-Register	x	x		
27	39	unerlaubtes R-Register	x	x		
28	40	Unerlaubte Tasknummer	x			
29	41	Wert außerhalb Bereich	x			
2A	42	Achse läuft noch	x			

Fehler- nummer		Fehlermeldung	Fehler kann bei folgender Schnittstelle auftreten			
(hex)	(dez)		Diagnose- schnittstelle	Profibus- DP		
2B	43	Referenzpunkt fehlt	x			
40	64	Endschalter betätigt	x			
41	65	Position außerhalb Bereich	x			
50	80	Programm schon vorhanden	x			
51	81	Programm mit Syntaxfehler	x			
52	82	Programm nicht vorhanden	x			

00_{hex} Kein Fehler:

01_{hex} Parity:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst.

02_{hex} Framing:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst.

03_{hex} Noise:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst.

04_{hex} Overrun:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst.

05_{hex} Puffer voll:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst.

06_{hex} unbekannter Fehler:

- Fehler wird durch Schnittstellenbaustein ausgelöst, läßt sich jedoch nicht einordnen

10_{hex} falsche Quersumme:

- Quersummenfehler beim Übertragen der Daten. Evtl. Störungen auf der Leitung, falsche Baudrate

11_{hex} falscher Sequenzaufbau:

- Fehler beim Prüfen des empfangenen Kommandostrings. Der Kommandostring hat nicht das vorgeschriebene Format.

12_{hex} falscher Sequenzbeginn:

- Fehler beim Prüfen des empfangenen Kommandostrings. Der Kommandostring beginnt nicht mit dem Steuerzeichen Start of Header SOH.

13_{hex} unbekanntes Kommando:

- Fehler beim Prüfen des empfangenen Kommandostrings. Das gesendete Kommando ist nicht definiert.

14_{hex} unerlaubtes Kommando:

- Das empfangene Kommando ist in der aktuellen Betriebsart nicht zulässig.

1A_{hex} Eprom programmieren:

- Fehler beim Übetragen des Betriebssystems.

1B_{hex} S3 Daterecord Byte Anzahl:

- Fehler beim Übetragen des Betriebssystems.

1C_{hex} unerlaubter Datenrecord:

- Fehler beim Übetragen des Betriebssystems.

1D_{hex} Datenrecord Quersumme:

- Fehler beim Übetragen des Betriebssystems.

1E_{hex} Fehler beim Löschen des Eproms:

- Fehler beim Übetragen des Betriebssystems.

1F_{hex} Unerlaubte Eprom Adresse:

- Fehler vom Betriebssystem

20_{hex} Achsnummer unbekannt:

- Das Kommando fordert eine Achsnummer an, die größer ist als die Anzahl der Achsen im Frequenzsteuergerät. Die Anzahl der Achsen ist durch die Systemkonfiguration des Frequenzsteuergerätes vorgegeben.

21_{hex} Achsparameter unbekannt:

- Der Achsparameter ist nicht definiert. Die Anzahl der Parameter ist durch die Konfiguration des Frequenzsteuergerätes festgelegt.

22_{hex} Systemparameter unbekannt:

- Der Systemparameter ist nicht definiert. Die Anzahl der Parameter ist durch die Konfiguration des Frequenzsteuergerätes festgelegt.

23_{hex} unerlaubter Eingang:

- Der Wert des angeforderten Eingangs liegt außerhalb der zulässigen Bereich der Eingänge. Kleinste Eingangsnummer = 1, größtmögliche Eingangsnummer ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen.

24_{hex} unerlaubter Ausgang:

- Der Wert des angeforderten Ausgangs liegt außerhalb der zulässigen Bereich der Ausgänge. Kleinste Ausgangsnummer = 1, größtmögliche Ausgangsnummer ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen.

25_{hex} unerlaubter Merker:

- Der Wert des angeforderten Merkers liegt außerhalb der zulässigen Bereich der Merker. Kleinste Merker Nummer = 1, größtmögliche Merker Nummer ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen.

26_{hex} unerlaubtes N-Register:

- Der Wert des angeforderten Registers liegt außerhalb der zulässigen Bereich der Register. Kleinste Registernummer = 1, größtmögliche Registernummer ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen.

27_{hex} unerlaubtes R-Register:

- Der Wert des angeforderten Registers liegt außerhalb der zulässigen Bereich der Register. Kleinste Registernummer = 1, größtmögliche Registernummer ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen.

28_{hex} unerlaubte Task-Nummer:

- Der für die Diagnose angeforderte Task liegt außerhalb des zulässigen Bereichs. Die maximal mögliche Anzahl von Tasks ist der Bedienungsanleitung des Frequenzsteuergerätes zu entnehmen

29_{hex} Wert außerhalb Bereich:

- Wert außerhalb Verfahrbereich

2A_{hex} Achse läuft noch:

- Fahrbefehl wird abgearbeitet

2B_{hex} Referenzpunkt fehlt:

- Referenzschalter, Kabel defekt

40_{hex} Endschalter betätigt:

- Endschalter, Kabel defekt

41_{hex} Position außerhalb Bereich:

- Wert liegt außerhalb des Fahrbereichs. Der Wert liegt außerhalb der minimal- , maximal Grenze des Verfahrbereichs

50_{hex} Programm schon vorhanden:

- Beim Programmtransfer soll ein bereits vorhandenes File überschrieben werden.

51_{hex} Programm mit Syntaxfehler:

- Beim Programmtransfer ist ein Syntaxfehler im Programm festgestellt worden. Eine Befehl ist in dieser Frequenzsteuergerät-Konfiguration nicht möglich.

52_{hex} Programm nicht vorhanden:

- Beim Programmtransfer wird ein Programm angefordert, das nicht im Frequenzsteuergerät vorhanden ist.

4.6.2 Frequenzsteuergerät, Fehlernummern

In der folgenden Tabelle sind die Fehlernummern des Frequenzsteuergerätes aufgelistet. Die Frequenzsteuergeräte-Fehlernummern werden im **Wort 0+1** der Quittungsdaten vom Master empfangen.

Fehlertext:	Code (hex)	Mögliche Fehlerursache
Positioniermodul fehlt	1	Jumper für Positioniermodulauswahl auf der CPU falsch gesteckt
unzulässige Achswahl	2	Achsname im Systemparameter (Achszahl) Nicht freigegeben
Leistungsteil nicht bereit	3	Leistungsteil nicht angeschlossen, Leistungsteile fehlerhaft, Motor nicht angeschlossen, Drehüberwachung ausgelöst, ...
Endschalter fehlerhaft	4	Endschalter während dem Positionieren angefahren
Wert zu groß	5	Wert für Geschwindigkeit größer als Parameterwert, Wert bei indirekter Adressierung größer als größte Registernummer
Wert zu klein	6	Wert für Geschwindigkeit kleiner als Parameterwert, Wert bei indirekter Adressierung kleiner als kleinste Registernummer
Überlauf Rechenoperation	7	Zahlen außerhalb vom Bereich
Programm nicht vorhanden	8	Programm beim Unterprogrammaufruf nicht im Frequenzsteuergerät vorhanden
Programmende nicht vorhanden	9	END - fehlt
Verschachtelung zu tief	A	zu viele Unterprogramme aufgerufen
Intern belegt	B	-
Endschalter nicht erreicht	C	Bei der Referenzfahrt den Endschalter nicht erreicht, Endschalter beschädigt, Endschalter wird nicht betätigt (Mechanik), ...
Bereichsüberschreitung	D	Parameterwert für den Verfahrbereich wurde bei der Positionierung überschritten
ungültiger Befehl	E	Befehl nicht bekannt oder bei dieser Konfiguration nicht erlaubt. Ein Befehl kann nicht angewendet werden, Konfiguration überprüfen (z.B. Systemdiagnose über ser. Schnittstelle 1 aktiv und gleichzeitig wird die ser. Schnittstelle 1 für Kommunikation aus dem Programm heraus benötigt. → G500.1....)
Positioniermodul fehlerhaft	F	Hardwarefehler
Referenzpunkt fehlt	10	Aufruf eines Positionierbefehles ohne vorherige Referenzfahrt bzw G25.0
Intern belegt	11	-
Intern belegt	12	-

4.7 Befehlsbeschreibung

cmd_XXX

Befehlscode: Die Nummer des auszuführenden **Befehls** wird in den Master Sendedaten zusammen mit dem Send-Flag im **Wort 3** eingetragen. Da das Send-Flag bei jedem Befehl, der an das Frequenzsteuergerät geschickt wird, seinen Zustand ändert, ist der Wert vom Byte 6 abhängig vom aktuellen Wert des Send-Flag. Siehe Kapitel 4.4.2.

Befehlsparameter: Der Befehlsparameter enthält die Nummer des Empfängers. Die Nummer wird im **Wort 2** eingetragen. Z.B. Ausgangsnummer, Registernummer, Achsnummer, etc.

Der maximal zulässige Befehlsparameter hängt von der Konfiguration des Frequenzsteuergerätes ab. Wird ein zu hoher Wert eingetragen antwortet das Frequenzsteuergerät mit der Fehlermeldung: unerlaubter Wert.

Befehlsdatum: Wert oder Zustand, welcher an den Befehlsparameter übergeben wird ist im **Wort 1** und **Wort 0** eingetragen, z.B. Merker setzen / rücksetzen, Registerwert.

Beschreibung: Verwendungszweck und ausführliche Erklärung des Befehls.

Zum Senden einer Nachricht an das Frequenzsteuergerät werden zuerst die Nutzdaten eingetragen. Erst dann wird das Send-Flag SF verändert (Master-**Wort 3** Bit 15).

Durch das Verändern des SF werden die eingetragenen Daten vom Frequenzsteuergerät übernommen (siehe Kapitel 4.4.2). In den Beispielen kann das SF also beide Zustände haben. Der Zustand der Quittungsdaten (Receive-Bit) wird im Kapitel 4.4.3 beschrieben.

Die gesamten Daten werden in hexadezimaler Darstellung verwendet.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx

cmd_stop

Befehlscode: 0600_{hex}

Befehlsparameter: --

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Das Frequenzsteuergerät befindet sich im Automatikbetrieb und wird gestoppt. Die Programmausführung wird angehalten, alle Positionierungen werden gestoppt. Der Programmablauf wird nach einem erneuten Start - **cmd_start_auto** - wieder an der angehaltenen Stelle fortgesetzt.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	x6	00

Wort 3: 0600_{hex} Stop Automatik + Send-Flag (0 oder 1)



VORSICHT

Die Betriebsart wird erst wenn alle Achsen stehen und das Stopprogramm bearbeitet ist auf Stop gesetzt.

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	00	00	0F	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 000F_{hex} Automatikbetrieb ist gestoppt

cmd_start_auto

Befehlscode: 0602_{hex}

Befehlsparameter: --

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Das Frequenzsteuergerät befindet sich in der Grundstellung und der Automatikbetrieb wird gestartet. Das als START-Programm definierte Programm wird bearbeitet.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	x6	02

Wort 3: 0602_{hex} Starte Automatikbetrieb + Send-Flag (0 oder 1)

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	00	00	0B	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 000B_{hex} Automatikbetrieb läuft

cmd_ aboard_ auto

Befehlscode: 0A41_{hex}

Befehlsparameter: --

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Das Frequenzsteuergerät befindet sich im Automatikbetrieb und wird gestoppt. Die Programmausführung wird, anders wie bei dem Befehl **cmd_stop**, abgebrochen und die Positionierung wird gestoppt. Das Frequenzsteuergerät wechselt in die Grundstellung.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	xA	41

Wort 3: 0602_{hex} Abbruch Automatikbetrieb + Send-Flag (0 oder 1)



VORSICHT

Die Betriebsart wird erst wenn alle Achsen stehen und das Stopprogramm bearbeitet ist auf Grundstellung gesetzt.

Frequenzsteuergerät-Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	00	00	01	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 0001_{hex} Grundstellung

cmd_get_error

Befehlscode: 1909_{hex}

Befehlsparameter: --

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Tritt ein Fehler in der Konfiguration des Frequenzsteuergerätes oder während des Programmablaufes auf, kann dieser mit dem Befehl **cmd_get_error** abgerufen werden. Die Fehlernummer wird im **Wort 0+1** zurückgegeben. Die Beschreibung der möglichen Fehler sind in einer Tabelle zusammengefasst. Siehe hierzu Kapitel **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
xx	xx	xx	xx	xx	xx	x9	09

Wort 3: 1909_{hex} Fehlernummer vom Frequenzsteuergerät holen + Send-Flag (0 oder 1)

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	06	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

Wort 0+1: 0000 0006_{hex} Fehlernummer von des Frequenzsteuergerätes

→ Wert für die Geschwindigkeit kleiner als Parameterwert

Cmd_put_single_flag

Befehlscode: **0904_{hex}**

Befehlsparameter: **0001_{hex} – max. Anzahl Merker**

Befehlsdatum: **0000_{hex} , 0001_{hex}**

Beschreibung: Das Frequenzsteuergerät setzt bzw. rückt den angeforderten Merker. Der Zustand kann 1 oder 0 betragen.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	01	00	0B	x9	04

Wort 3: 0904_{hex} setze Ausgang vom Frequenzsteuergerät + Send-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 000B_{hex} Merker 11 wird gesetzt.

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	00	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

cmd_get_int_reg

Befehlscode: 1906_{hex}

Befehlsparameter: 0001_{hex} – max. Anzahl Ganzzahlregister

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Das Kommando liefert die den aktuellen Wert eines Ganzzahlregisters zurück. Wird ein nicht definiertes Register abgefragt, so wird die Anforderung durch eine Fehlermeldung quittiert.

Die Quittungsdaten enthalten den aktuellen Wert als hex-Zahl.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
Xx	xx	xx	xx	0E	01	x9	06

Wort 3: 1906_{hex} hole aktuelle Wert eines Ganzzahlregisters das Frequenzsteuergerätes+ Send-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 000E_{hex} Ganzzahlregister 15 wird angefragt

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	31	2D	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

Wort 0+1: 0000 312D_{hex} enthält den aktuellen Ganzzahlregisterwert im Hex-Format. Die Umwandlung erfolgt mit einer normalen Umwandlung von Hex nach Dez.

$$N_{15} = 13 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^3$$

$$N_{15} = 12.589$$

cmd_put_int_reg

Befehlscode: 0906_{hex}

Befehlsparameter: 0001_{hex} – max. Anzahl Ganzzahlregister

Befehlsdatum: siehe max. Werte der eingesetzten Steuerung

Beschreibung: Das Kommando ändert den aktuellen Wert eines Ganzzahlregisters auf den neuen Wert ab. Wird ein nicht definiertes Register abgefragt, so wird die Anforderung durch eine Fehlermeldung quittiert.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	31	2D	0E	01	x9	06

Wort 3: 0906_{hex} Wert ändern im Frequenzsteuergerät + Send-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 000E_{hex} Ganzzahlregister 15 wird angefragt

Wort 0+1: 0000 312D_{hex} übergibt den neuen Ganzzahlregisterwert im Hex-Format. Die Umwandlung erfolgt mit einer normalen Umwandlung von Hex nach Dez.

$$N15 = 13 \cdot 16^0 + 2 \cdot 16^1 + 1 \cdot 16^2 + 3 \cdot 16^3$$

$$N15 = 12.589$$

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	31	2D	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

Wort 1: 312D_{hex} das Frequenzsteuergerät gibt den neuen Wert des Registers zurück

cmd_get_flag_refresh

Befehlscode: 1982_{hex}

Befehlsparameter: 0001_{hex} – max. Anzahl Merker

Befehlsdatum: --

Beschreibung: Das Kommando veranlaßt das Frequenzsteuergerät ständig den aktuellen Zustand eines Doppelmerkerworts wiederzugeben. Erst wenn ein neues Kommando abgesetzt wird, wird der Refresh beendet.

Hierbei befindet sich der angeforderte Merker im niederwertigem Merkerwort. Wird ein nicht definierte Merker abgefragt, so wird die Anforderung durch eine Fehlermeldung quittiert. Befindet sich der angeforderte Merker im obersten Merkerwort, so wird das oberste Merkerwort zweimal wiedergegeben. Der neue Wert wird als hex-Zahl übergeben.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	00	00	15	x9	82

Wort 3: 1982_{hex} hole aktuelle Zustand eines Doppelmerkerworts vom Frequenzsteuergerät + Send-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 0015_{hex} Der Merker 21 befindet sich im Merkerwort 2

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
41	20	5F	34	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} pos. Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

Wort 0+ 1: 4120 5F34_{hex} Merkerwort 2 + Merkerwort 3

Bei Anforderung des Merkers M21 wird der Zustand des Merkerworts 2 (M17...M32) und des Merkerworts 3 (M33...M48) zurückgeliefert.

Wort 1: Merkerwort 2

Hex	5				F				3				4			
Bit	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0
Flag	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Wort 0: Merkerwort 3

Hex	4				1				2				0			
Bit	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Flag	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33

cmd_put_single_flag_refresh

Befehlscode: 0982_{hex}

Befehlsparameter: 0001_{hex} – max. Anzahl Merker

Befehlsdatum: 0000 0000_{hex} - FFFF FFFF_{hex}

Beschreibung: Das Kommando verändert einen Merker und veranlaßt das Frequenzsteuergerät ständig den aktuellen Zustand eines Doppelmerkerworts wiederzugeben. Erst wenn ein neues Kommando abgesetzt wird, wird der Refresh beendet.

Hierbei befindet sich der angeforderte Merker im niederwertigem Merkerwort. Wird ein nicht definierte Merker abgefragt, so wird die Anforderung durch eine Fehlermeldung quittiert. Befindet sich der angeforderte Merker im obersten Merkerwort, so wird das Merkerwort zweimal wiedergegeben. Der neue Wert wird als hex-Zahl übergeben.

Beispiel:

Master Sendedaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
00	00	00	01	00	15	x9	82

Wort 3: 0982_{hex} hole aktuelle Zustand eines Doppelmerkerworts vom Frequenzsteuergerät + Send-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 0015_{hex} Der Merker 21 befindet sich im Merkerwort 2

Wort 1: Merker 21 wird gesetzt.

Frequenzsteuergerät, Quittungsdaten

Wort 0		Wort 1		Wort 2		Wort 3	
Byte 0	Byte 1	Byte 2	Byte 3	Byte 4	Byte 5	Byte 6	Byte 7
41	20	5F	34	00	xx	x0	00

Wort 3: 0000_{hex} positive Quittung + Receive-Flag (0 oder 1)

Wort 2: 00xx_{hex} Frequenzsteuergerät Betriebszustand (siehe Kapitel 4.4.3)

Wort 0+ 1: 4120 5F34_{hex} Dieser Wert wird ständig refreshed, und kann sich daher jederzeit ändern.

Wort 1: Merkerwort 2

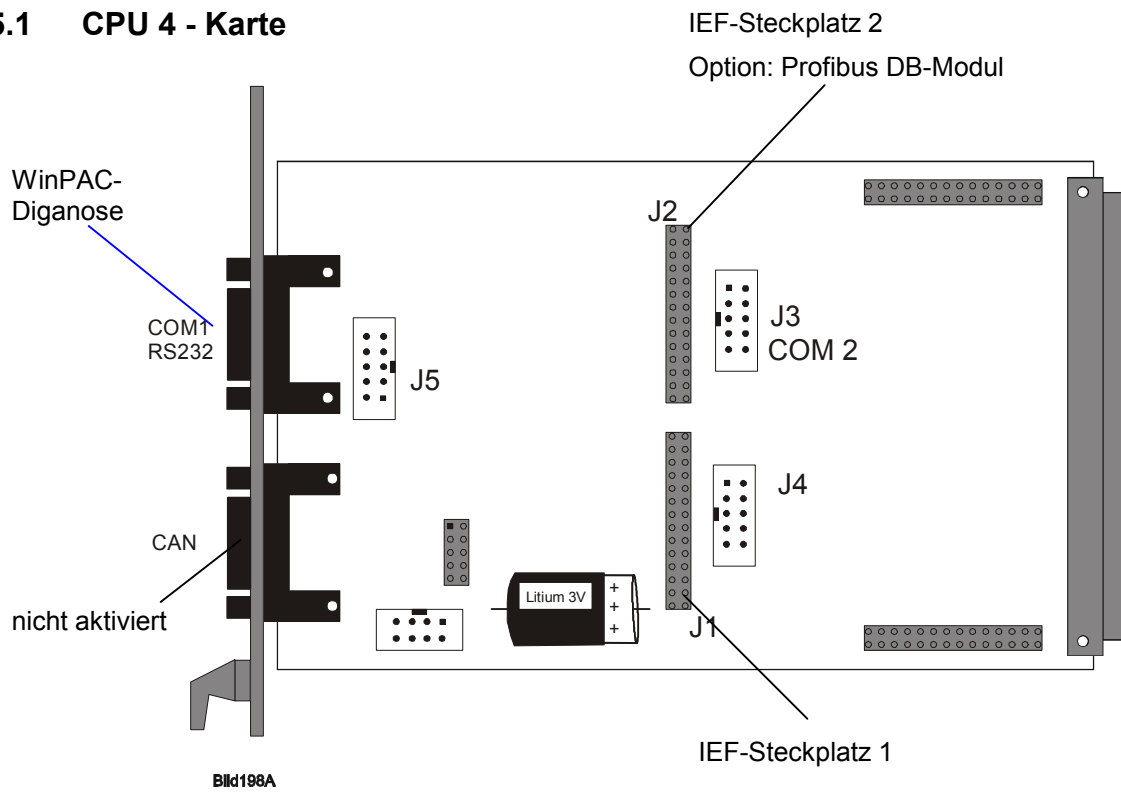
Hex	5				F				3				4			
Bit	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0
Flag	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17

Wort 0: Merkerwort 3

Hex	4				1				2				0			
Bit	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Flag	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33

5 Kartenbeschreibungen

5.1 CPU 4 - Karte



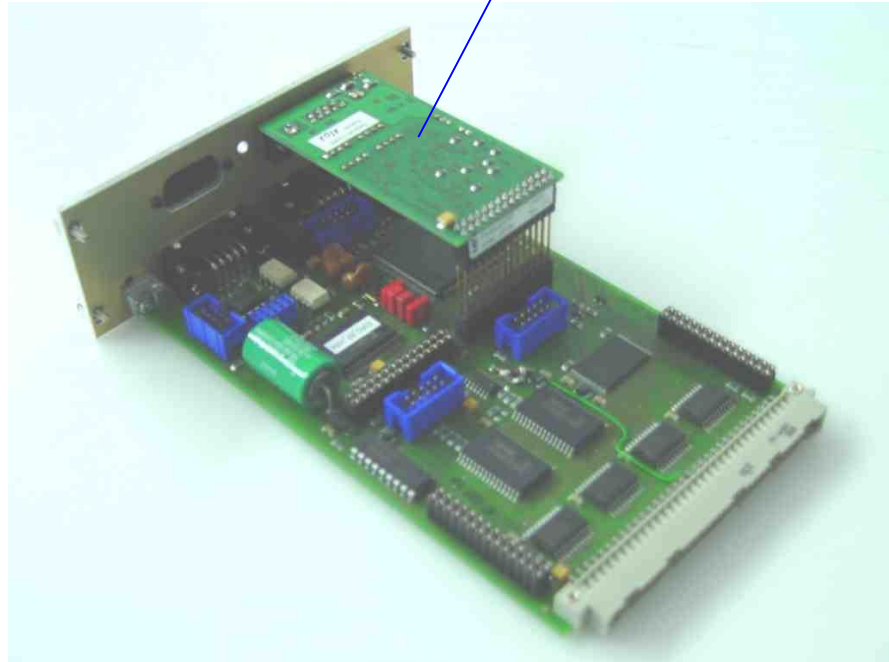
HINWEIS Die Batterie hat eine Lebensdauer von ca. 7 Jahren. Dieser Wert ist temperaturabhängig. Um einen Datenverlust zu vermeiden wird ein Austausch nach ca. 5 Jahren empfohlen.

Die CPU4 hat folgende Ausstattung:

- Mikrokontroller 68376
- 1024 kB RAM, dem Anwender stehen davon ca. 800 kB zur Verfügung
- Diagnoseschnittstelle
- COM1 als RS232
- CAN-OPEN-Anschluß
- Batterie für Datenerhaltung im RAM
- Real-Time-Clock
- Einbaubreite 9TE, Option 5TE oder 13TE

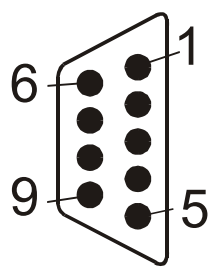
Der Steckplatz J2 kann mit einem IEF-Profibus DP-Modul ausgestattet werden .

Beispiel: CPU4 (9TE) mit bestücktem Profibus DP-Modul



5.1.1 Schnittstelle COM1 (Diagnose-Schnittstelle für WinPAC)

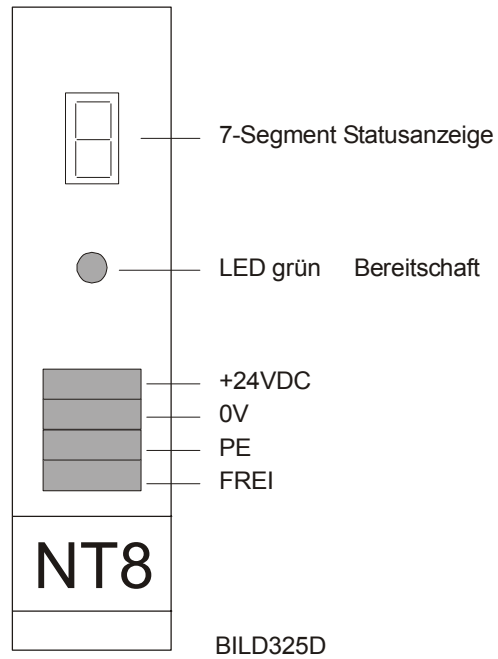
Die COM1 ist eine serielle asynchrone Schnittstelle vom Typ RS232 und ist auf der CPU4 immer verfügbar.

 <p>Sub-D; 9-polig; Stifte</p>	1	N.C.
	2	RXD, Receive Data
	3	TXD, Transmit Data
	4	N.C.
	5	GND
	6	N.C.
	7	RTS, Sendeteil einschalten
	8	CTS, Sendebereitschaft
	9	N.C.

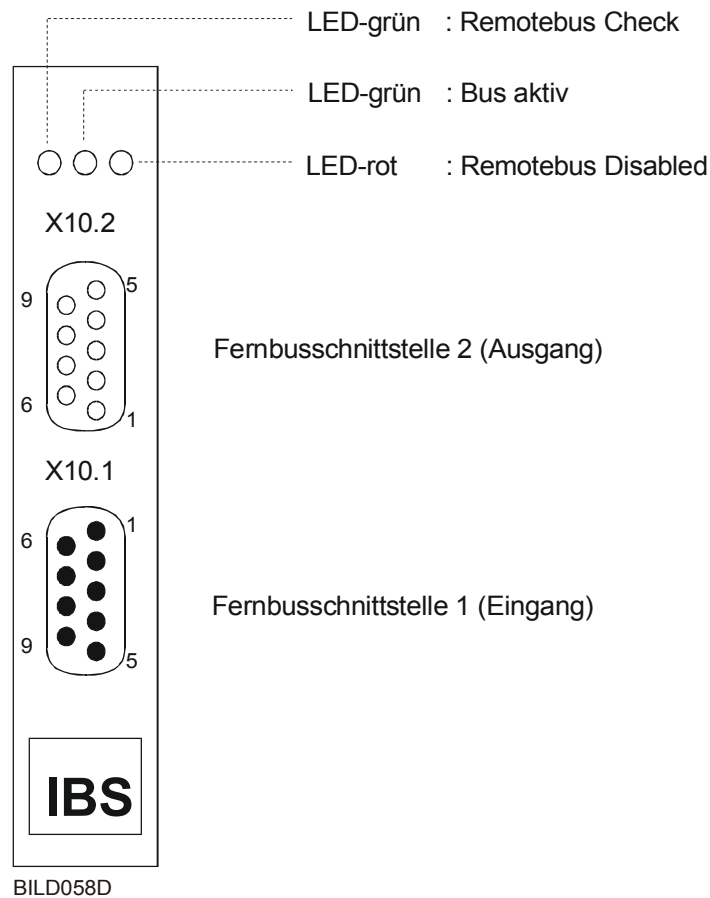
HINWEIS

Die Belegung entspricht dem asynchronen Standard RS232!
Um einen störungsfreien Datenaustausch sicherzustellen, muss eine abgeschirmte Leitung verwendet werden.

5.2 NT8 – Karte



5.3 IBS – Karte



Pinbelegung (Eingang)	Fernbusschnittstelle 1 (Eingang)	Pinbelegung (Ausgang)	Fernbusschnittstelle 2 (Ausgang)
1	TPDO1	1	TPDO2
2	TPDI1	2	TPDI2
3	GND	3	GND
4	Nicht belegt	4	Nicht belegt
5	Nicht belegt	5	BR
6	/TPDO1	6	/TPDO2
7	/TPDI1	7	/TPDI2
8	Nicht belegt	8	Nicht belegt
9	Nicht belegt	9	BR



VORSICHT

Fernbuskabel entsprechend der Spezifikation der Fa. Phoenix Contact verwenden. Den Stecker der abgehenden Fernbusbuchse entsprechend Phoenix-Vorschriften ausführen, d.h. Schirm über Kupfergeflecht auf PE legen.

5.4 Profibus DP-Karte

5.4.1 Allgemeines

Durch den zusätzlichen Einbau des IEF-Moduls „Profibus DP“ kann das Frequenzsteuergerät in ein Profibus DP-Netzwerk eingebunden werden. Das Frequenzsteuergerät ist in diesem Netzwerk immer „Slave“. Es erhält vom Master und sendet zum Master immer Daten in einer Länge von 8 Byte.

Das Frequenzsteuergerät kann am Profibus DP mit einer Baudrate bis zu 12Mbaud betrieben werden.

5.4.2 Einbau des Profibus-DP Moduls



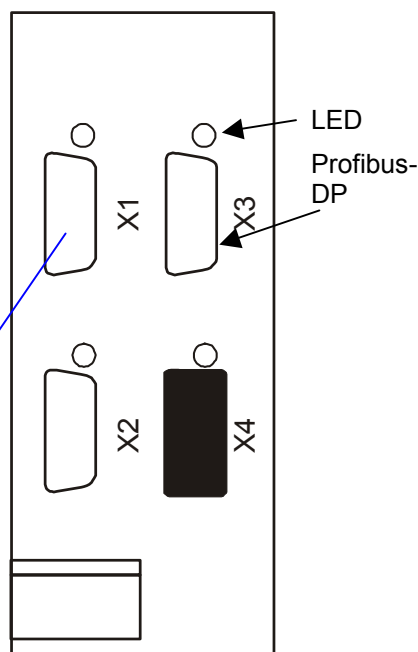
VORSICHT

Der Anschluss des Frequenzsteuergerätes an ein Profibus Netzwerk erfolgt nach den Technischen Richtlinien „**Aufbau Richtlinien des PROFIBUS-DP/FMS**“ der Profibus Nutzerorganisation e.V..

Beim Einbau des IEF-Profibus-Moduls ist unbedingt darauf zu beachten, dass nur der Steckplatz X3 dafür vorgesehen ist.

Eine grüne LED oberhalb der 9-poligen Sub-D Anschlussbuchse zeigt den aktiven Zustand und den Datenaustausch an.

COM1
für Diagnose mit WinPAC



Nach dem Anschluss des Frequenzsteuergerätes an ein Profibus DP Netzwerk wird beim Einschalten des Gerätes das Profibus-DP Modul erkannt und initialisiert.



VORSICHT

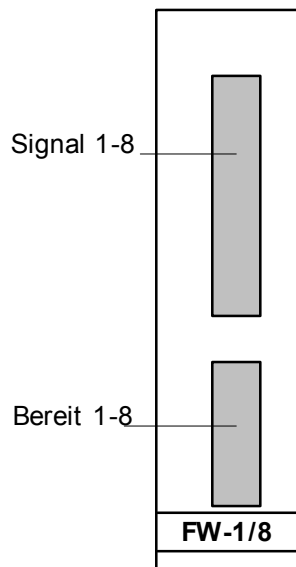
Die Adresse ist fest auf 40_{dec} eingestellt

5.4.2.1 Pinbelegung des Anschluss-Steckers

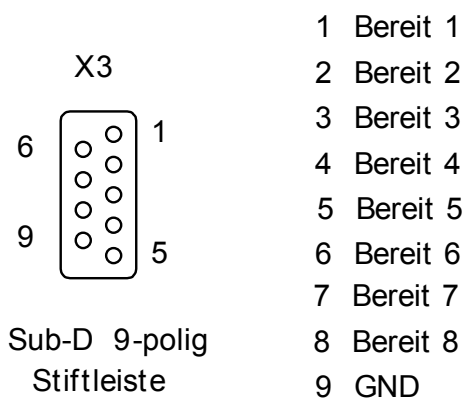
Pinbelegung	Signal	Bedeutung
1	Schirm	Schirm / Schutzerde
2	M24	Masse der 24V Ausgangsspannung
3	RxD / TxD-P	Empfangs- und Sendedaten - Plus
4	CNTR-P	Steuersignal für Repeater (Richtungssteuerung)
5	DGND	Datenübertragungspotential (Masse zu 5V)
6	VP	Versorgungssp. der Abschlusswiderstände-P, (P5V)
7	P24	Ausgangsspannung Plus 24V
8	RxD / TxD-N	Empfangs- und Sendeleitung der Daten - N
9	CNTR-N	Repeater Steuersignal (Richtungssteuerung)

5.5 FW-1/8 - Karte

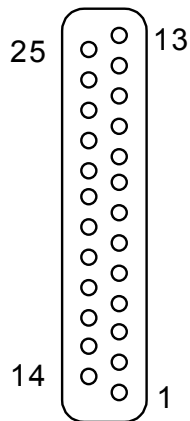
Ansicht von vorn:



Belegung „Bereitschaftsstecker“, Signalpegel 24VDC:



Belegung Signalbuchse 1-8:



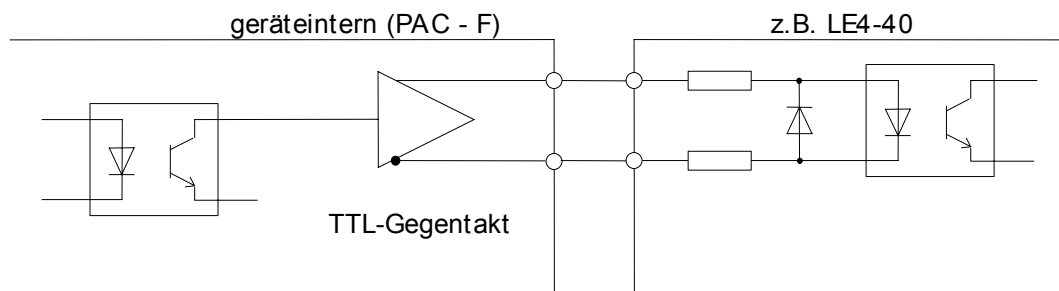
Sub-D 25-polig
Buchsenleiste

1	+ Puls	14	-Puls 1
2	+ Puls	15	-Puls 2
3	+ Puls	16	-Puls 3
4	+ Puls	17	-Puls 4
5	+ Puls	18	-Puls 5
6	+ Puls	19	-Puls 6
7	+ Puls	20	-Puls 7
8	+ Puls 8	21	-Puls 8
9	+ Reserve	22	-Reserve 1
10	nicht belegt	23	nicht
11		24	intern
12	GND	25	intern belegt
13	nicht belegt		

=> +24VDC wird für Pulstreiberausgänge benötigt!

Umwandlung erfolgt intern auf der Karte, galvanische Trennung ist gegeben.

Anschluß der Signale:



Adressierung der einzelnen Karten:

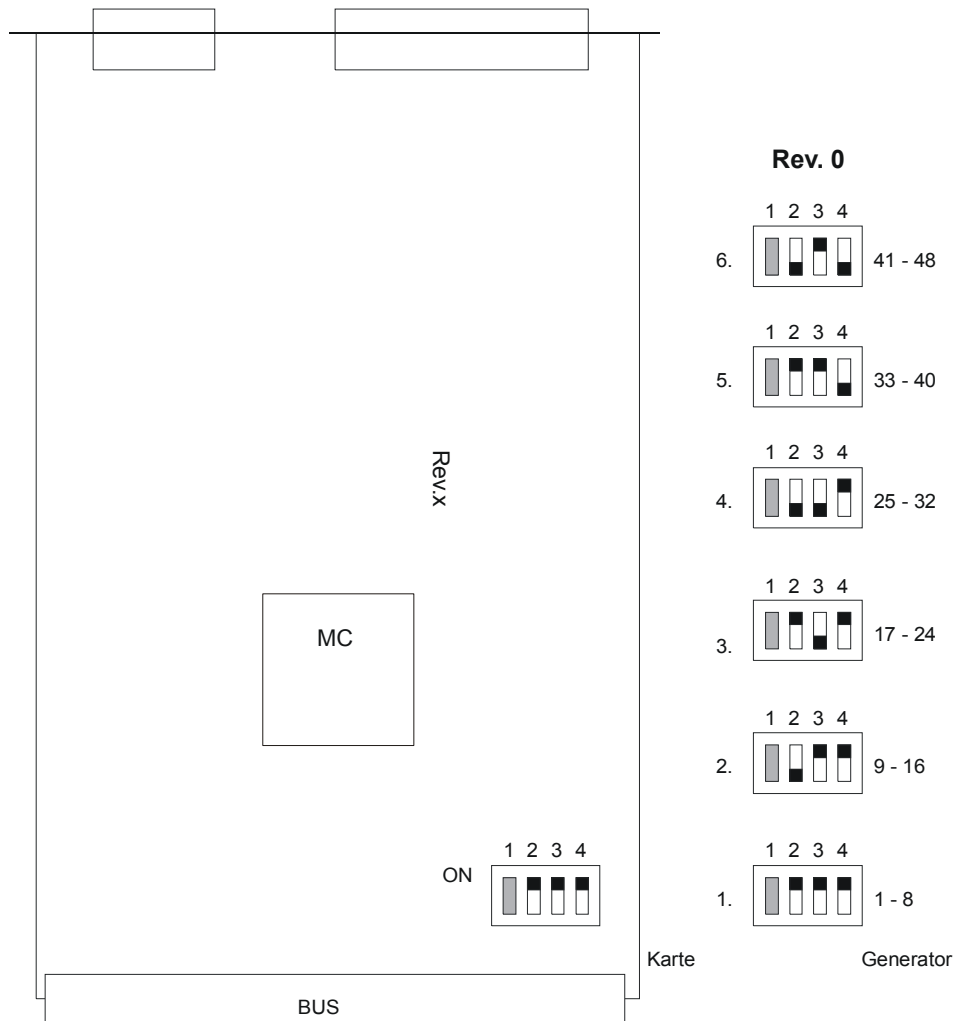


BILD041A

HINWEIS Die Adressierung muß in logischer Reihenfolge vorgenommen werden. D.h., daß beim Adressieren von 3 Karten, die Karten 1, 2 und 3 verwendet werden müssen (weitere entsprechend).

6 Anhang

6.1 Pulsausgabe- und Signal-(Bereitschafts-)kabel

Farbcodierung für das Pulserzeugungskabel (25-polig):

PIN-Nr.	Farbcode	PIN-Nr.	Farbcode
1	ws	14	bn/gn
2	bn	15	ws/ge
3	gn	16	ws/gr
4	ge	17	gr/bn
5	gr	18	ws/rs
6	rs	19	rs/bn
7	bl	20	ws/bl
8	rt	21	bn/bl
9	sw	22	ws/rt
10	vio	23	bn/rt
11	gr/rs	24	ge/bn
12	rt/bl	25	ws/sw
13	ws/gn		

Farbcodierung für das Signalkabel zur Leistungsteilabfrage (9-polig):

PIN-Nr.	Farbcode
1	ws
2	br
3	gn
4	ge
5	gr
6	rs
7	bl
8	rt
9	sw

6.2 Austausch der Batterie auf der CPU-Platine

Die eingebaute Batterie hat eine garantierte Lebensdauer von 5 Jahren. Um einen Datenverlust zu verhindern, sollte vor Ablauf dieser Zeit die Batterie erneuert werden.

Vorgehensweise:

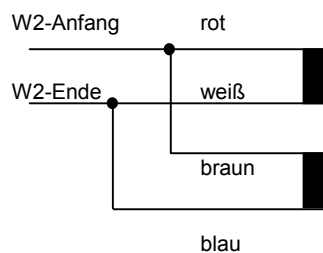
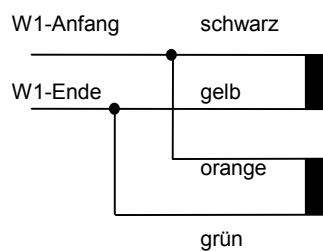
- Austausch CPU-Platinen von IEF Werner besorgen (neue Batterie)
- Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen
- CPU-Platine austauschen
- Gerät beim Einschalten urladen

6.3 2-Phasen-Schrittmotor

Folgender 2-Phasen-Schrittmotor wird von der Firma IEF Werner empfohlen und bei Bedarf mitgeliefert (Bezeichnung mit Artikel Nr. siehe Kapitel 6.4).

2-Phasen-Schrittmotor: Typ SM 85-4,5A-L-S.2
2 Phasen 1,8°/Step

Anschlußbelegung:



6.4 Artikel-Nummern

Bezeichnung	IEF Artikel-Nr.
Frequenzsteuergerät mit Interbus-S	1042514
Frequenzsteuergerät mit Profibus-DP	1042515
Frequenzwandlerkarte FW-1/8	526447
CPU4-Karte mit Bootsystem „FSC43xx.HEX“ und Betriebssystem „FSC446x.HEX“	
Pulsausgabekabel für Frequenzsteuergerät, 8-fach eine Seite mit 25-poligem SUB-D Stecker, zweite Seite nicht bearbeitet	231532
Signalkabel für Leistungsteilabfrage, 8-fach eine Seite mit 9-poliger SUB-D Buchse, zweite Seite nicht bearbeitet	231533
Leistungsendstufe LE4-40 (Technische Dokumentation siehe Teil 2 dieser Be- dienungsanleitung)	230798
Schrittmotor 85/2P/6,3A/3,0Nm/L	732578
WinPAC	231726
WinPAC-Kabel	231766

7 Diagnose des Frequenzsteuergerätes mit WinPAC

Parallel zur Kommunikation des Frequenzsteuergerätes über den Feldbus (Interbus-S oder Profibus-DP) kann über die serielle Schnittstelle COM an der CPU4 mit dem Programm WinPAC eine Diagnose durchgeführt werden.

Dem Bediener stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung:

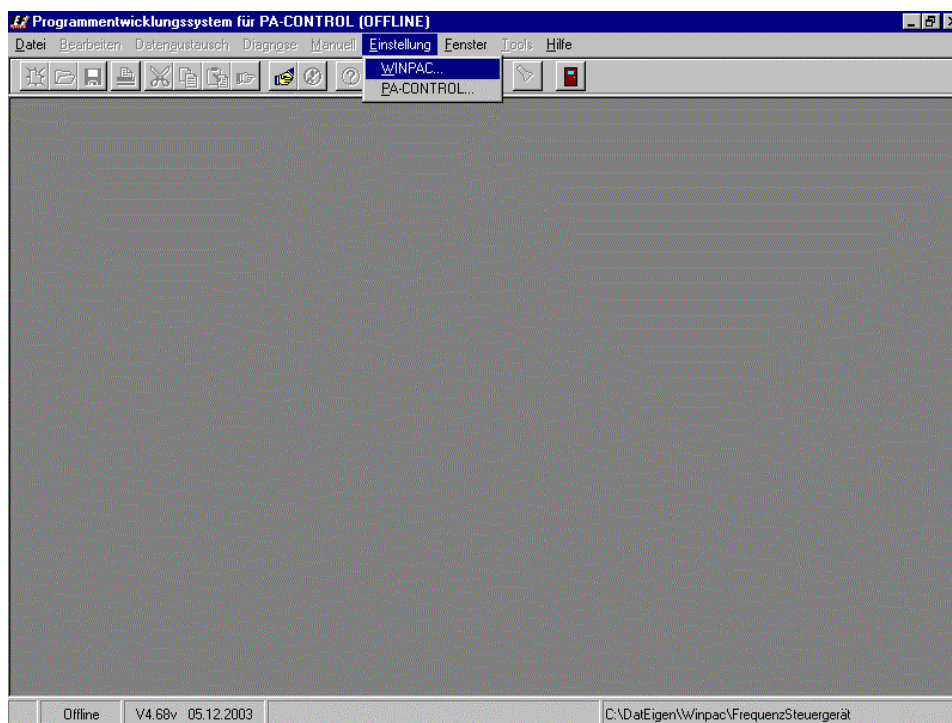
- Hardwarekonfiguration des Gerätes
- Überprüfung der Bereitschaft aller Achsen (M65 bis M113)
- Überprüfung der eingestellten Achswerte (M1..., N1...)
- Diagnose der Feldbusschnittstellen Interbus-S oder Profibus-DP

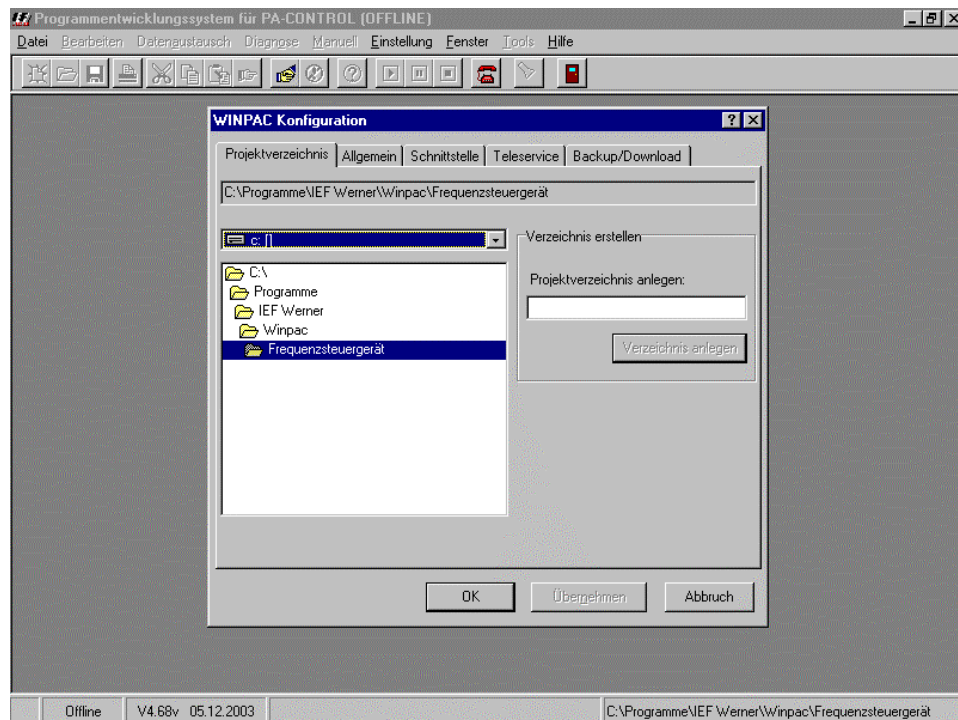
Vor der eigentlichen Diagnose mit dem Programm WinPAC sind folgende Schritte durchzuführen:

- Projektverzeichnis erstellen
- Hardwarekonfiguration vom Frequenzsteuergerät übernehmen
- Symboldatei kopieren und umbenennen

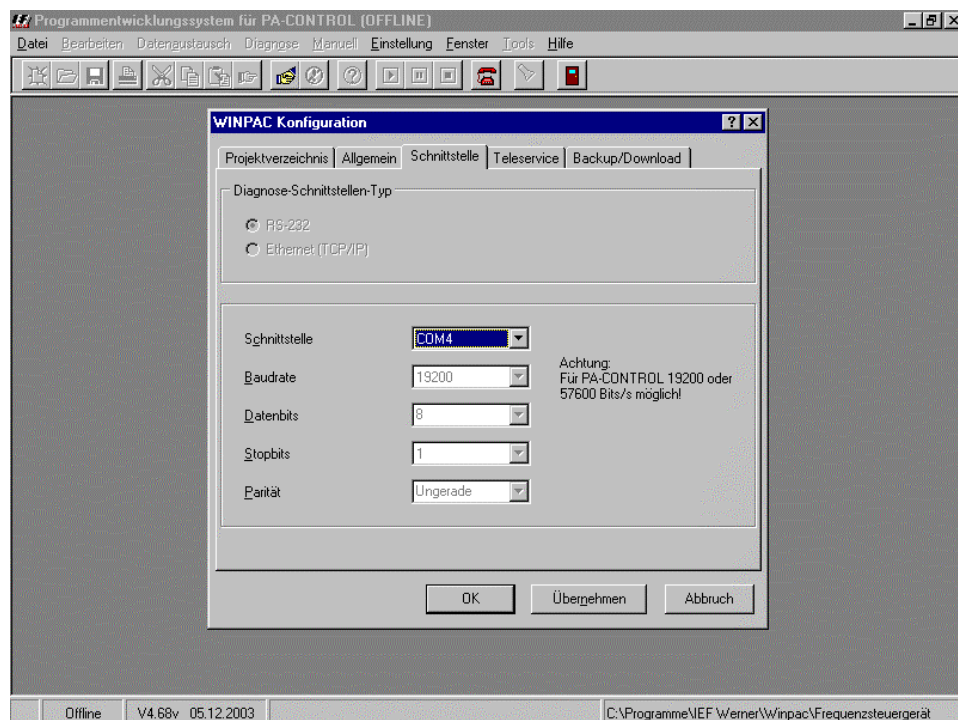
Vorbereitungen:

7.1 Projektverzeichnis einstellen





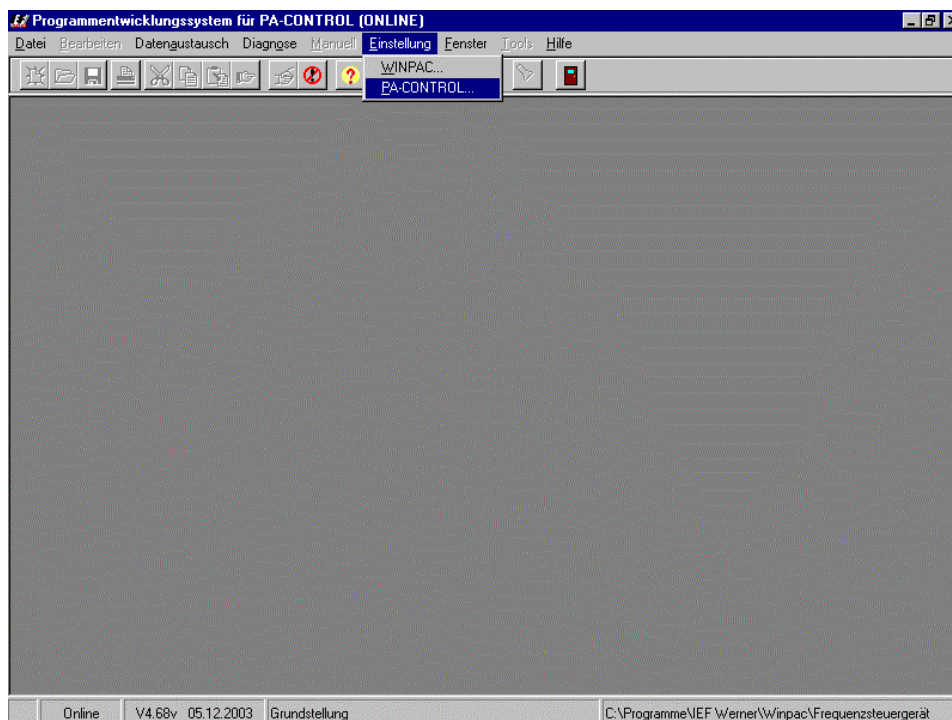
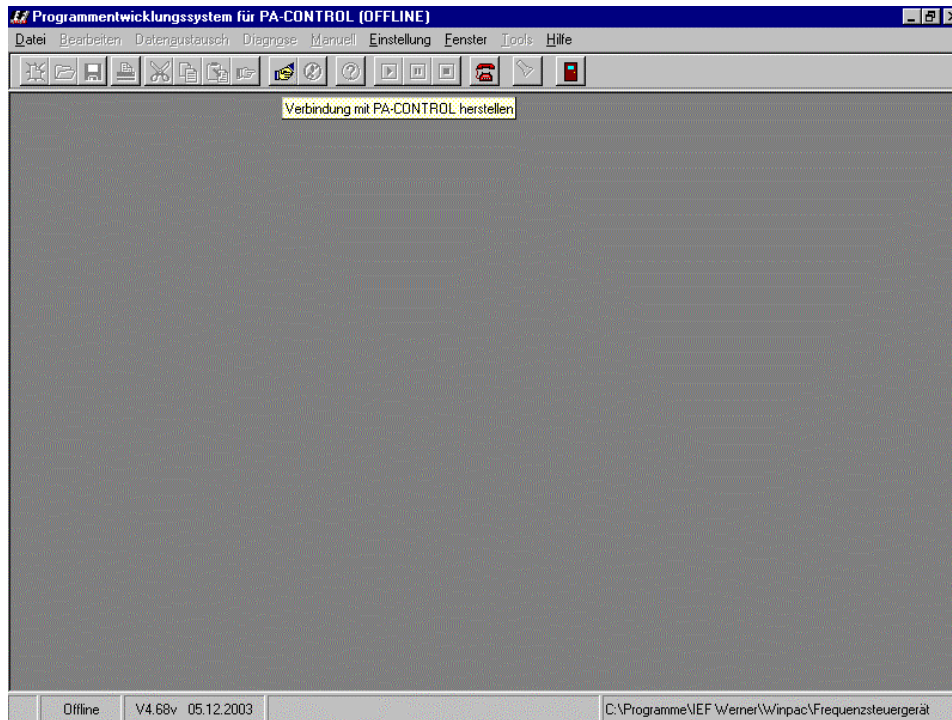
Einstellen der seriellen Schnittstelle am PC, das Schnittstellenformat ist fest eingestellt.

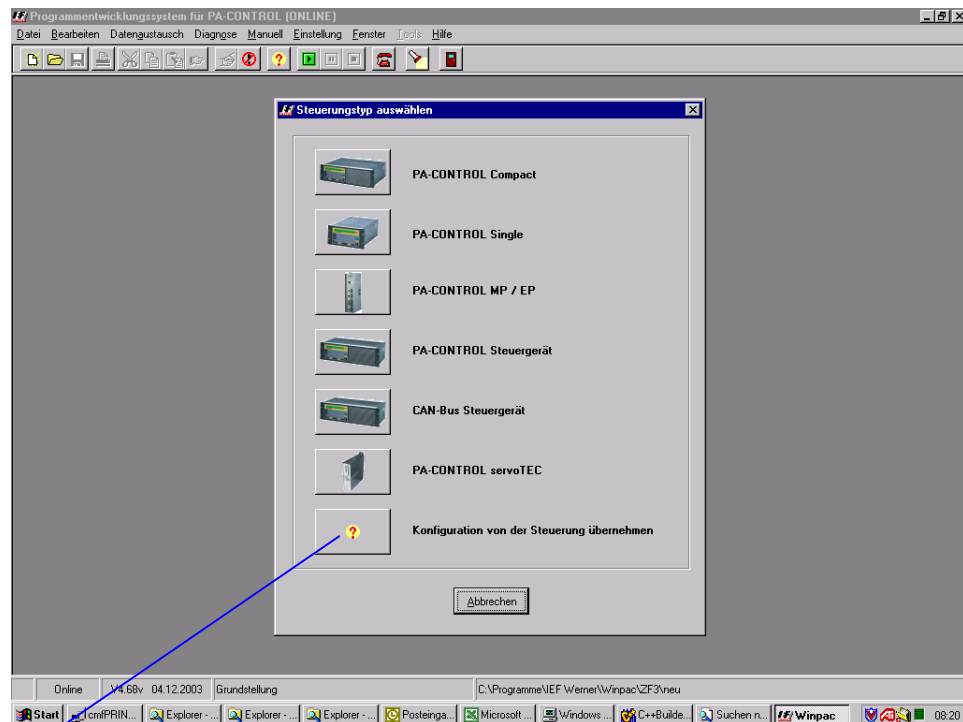


7.2 Hardwarekonfiguration vom Frequenzsteuergerät übernehmen

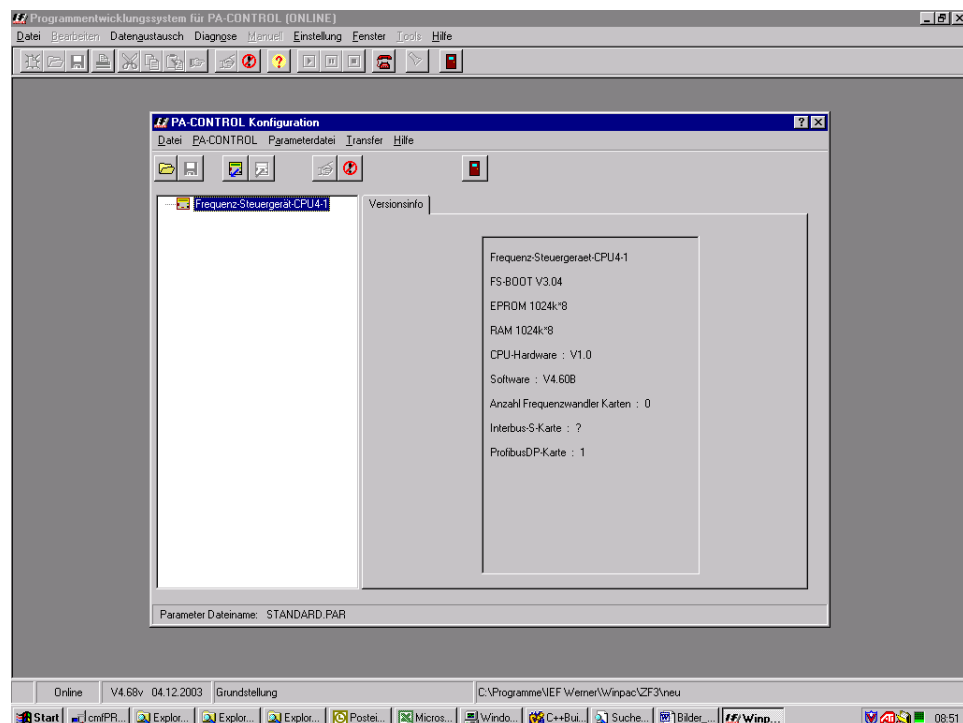
- PC-Schnittstelle (COM1 , COM?) mit COM1 der CPU4 verbinden

HINWEIS Das Frequenzsteuergerät muss dabei eingeschaltet sein





“Button” drücken und Verbindung herstellen



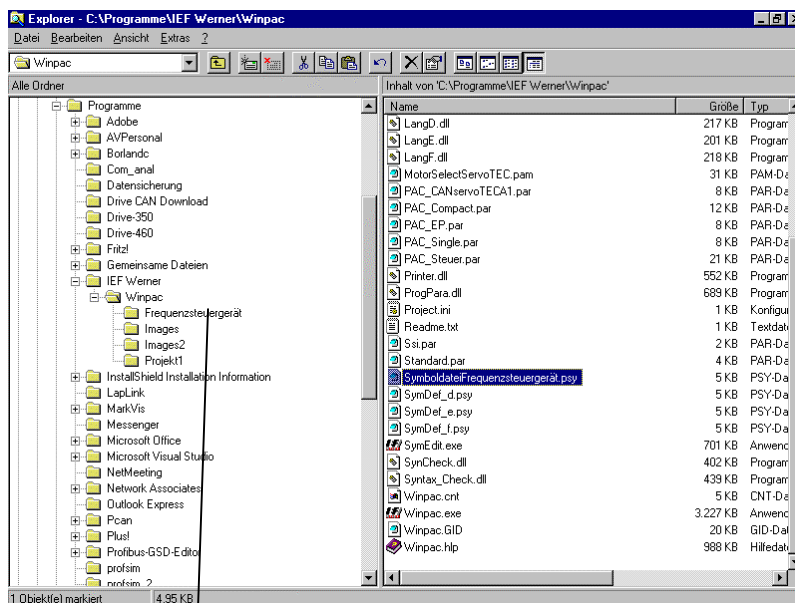
Nach Übernahme der Konfigurationsdaten erfolgt die Ausgabe der übernommenen Daten im Fenster „Konfiguration“.

7.3 Symboldatei kopieren und umbenennen

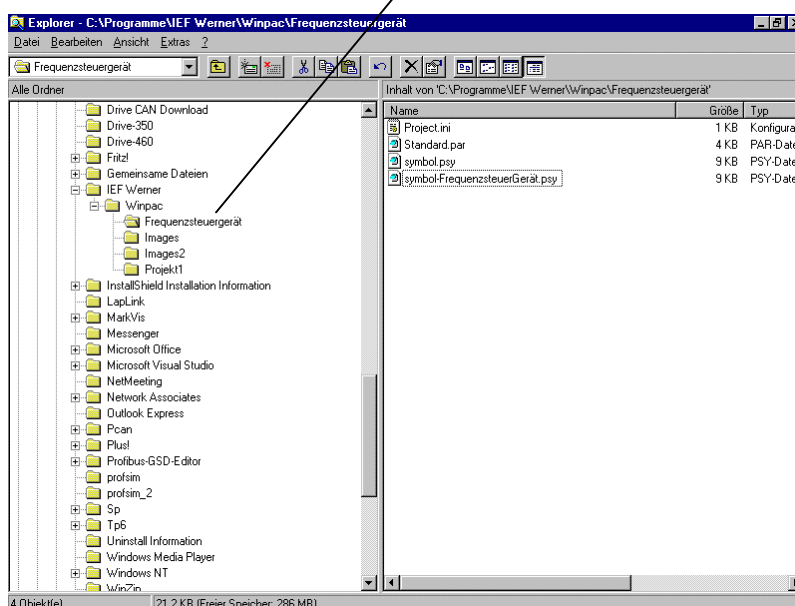
Die Texte für die Merker und Register in den Diagnosefenstern entnimmt das Programm WinPAC der Datei "SYMBOL.PSY" des aktuellen Projektverzeichnisses.

Diese können in Abhängigkeit vom Projekt unterschiedlich sein. Für das Frequenzsteuergerät wurde eine Symboldatei erstellt (Symboldatei-Frequenzsteuergerät.psy). Sie ist im Installationsverzeichnis des Programms WinPacC abgelegt.

Mit dem Explorer sollte diese Datei in das gewünschte Projektverzeichnis kopiert und anschließend in „SYMBOL.PSY“ umbenannt werden.

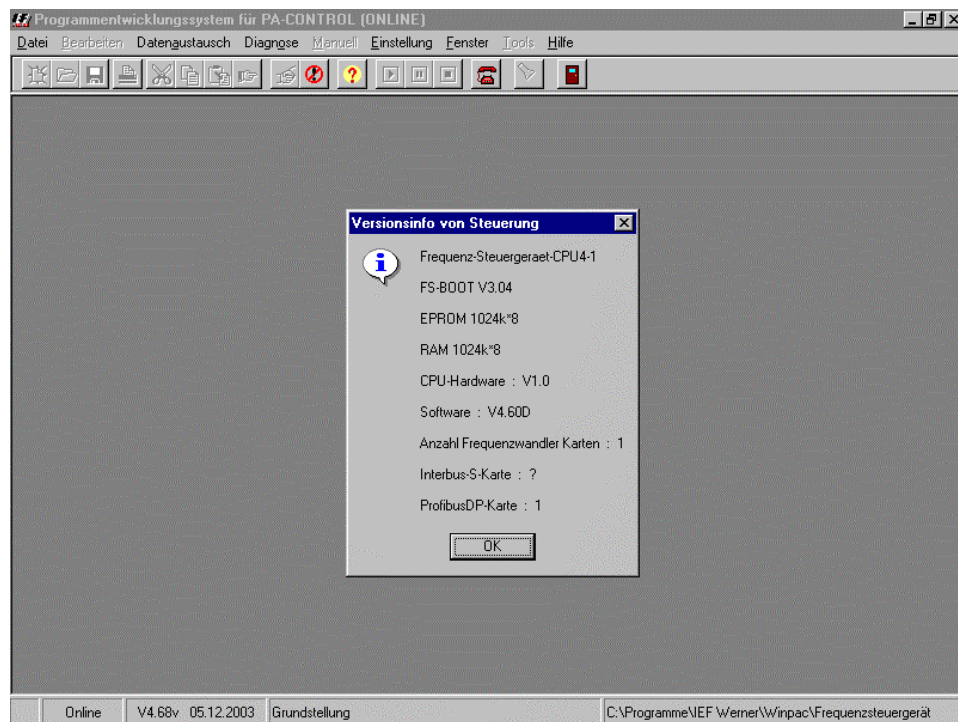


Aus dem Verzeichnis "--WinPAC" die Datei „SymbolDateiFrequenzsteuergerät.psy“ in das Verzeichnis „...WinPAC\Frequenzsteuergerät“ kopieren und nach „smbol.psy“ umbenennen.



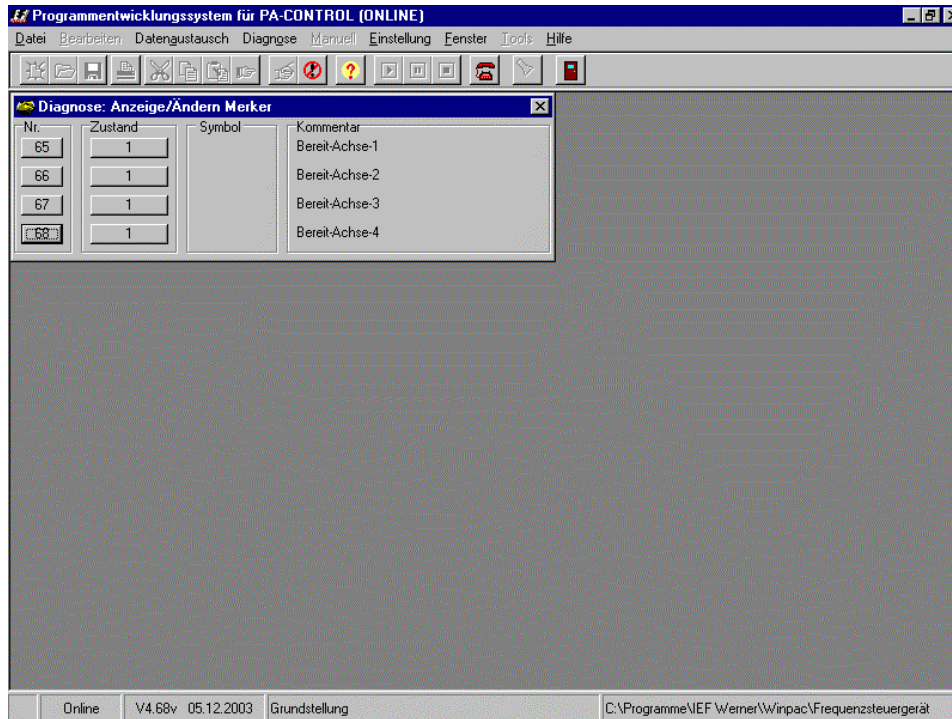
7.4 Hardwarekonfiguration des Gerätes

Unter dem Menüpunkt "Hilfe-Version Betriebssystem" wird das folgende Fenster angezeigt.

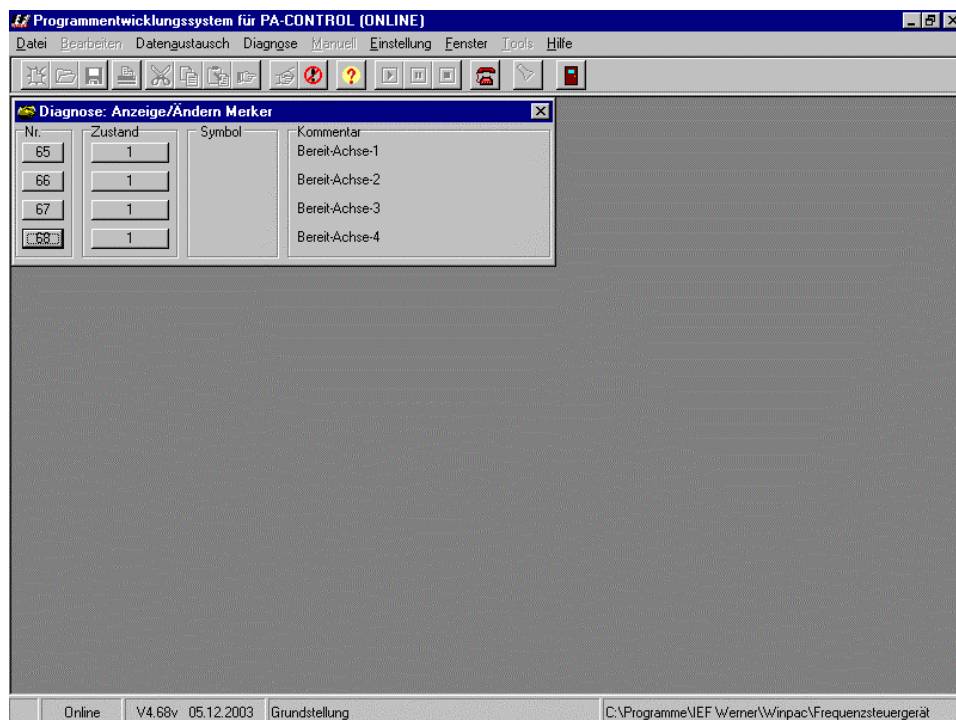


Aus der ausgegebenen Information kann entnommen werden, das Frequenzsteuergerät ist mit einer Profibus-DP Schnittstelle und einer Frequenzwandlerkarte ausgestattet.

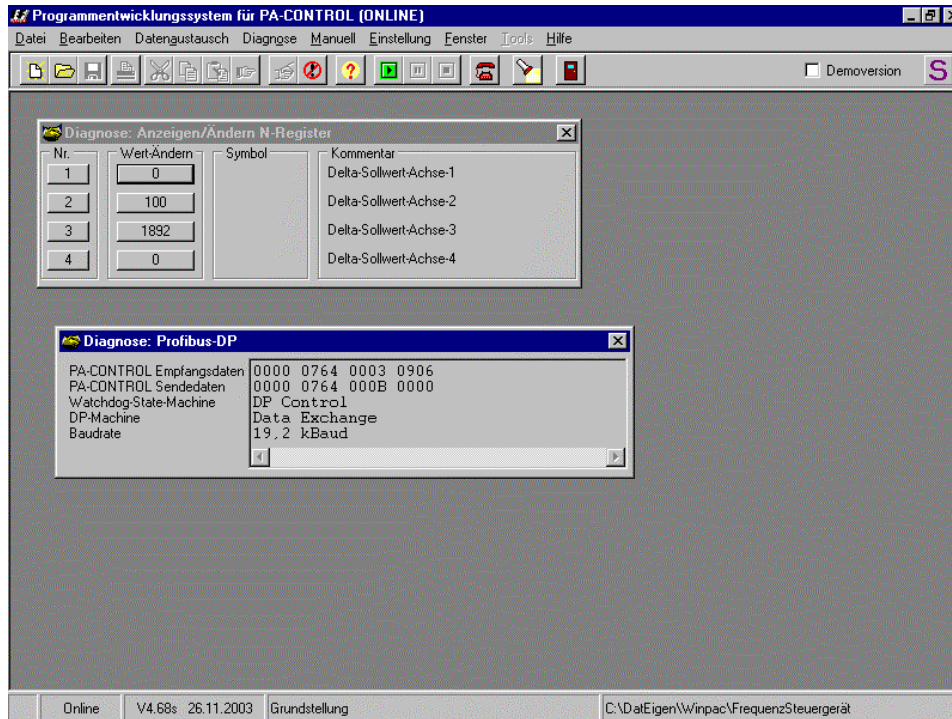
7.5 Bereitschaft der Achsen (Merker M65 bis M113)



7.6 Überprüfung der eingestellten Achsenwerte (M1..., N1..., ...)

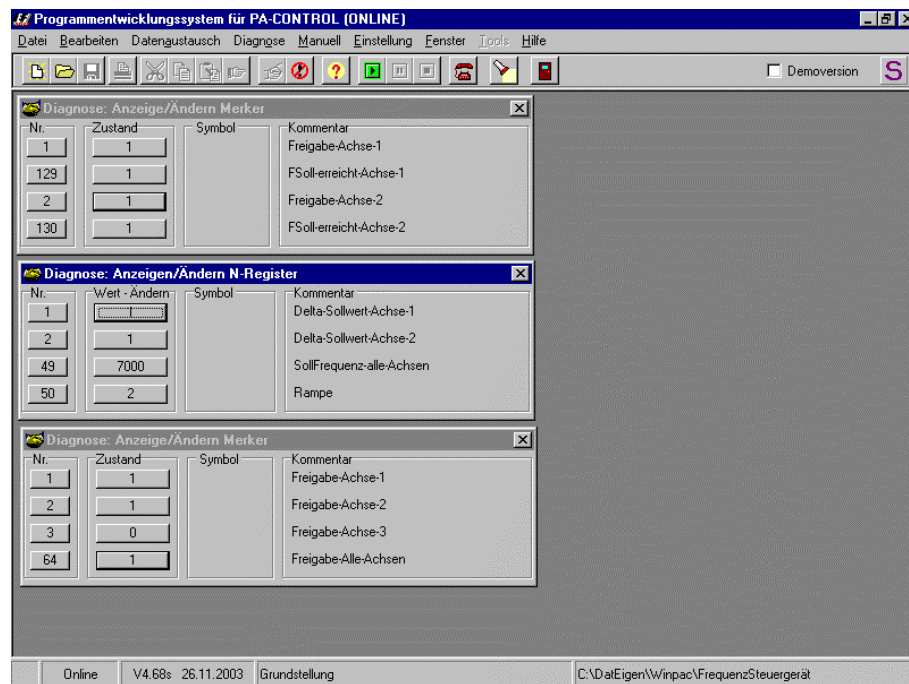


7.7 Diagnose der Feldbusschnittstelle Profibus-DP



Der Wert für N3 wurde als letztes Kommando über den Profibus-DP eingestellt

7.8 Test der Funktion der Frequenzsteuerung



8 Technische Kurzdaten LE4-40

8.1 Allgemein

Die LE4-40 ist eine Leistungsendstufe für 2-Phasen-Schrittmotoren. Sie arbeitet nach dem bipolaren Konstantstromprinzip. Diese Betriebsart zeichnet sich durch geräuscharmen Betrieb des Motors bei gleichzeitig hohem Wirkungsgrad in der Endstufe aus. Die optoentkoppelten Eingangssignale sind für die Anpassung an unterschiedliche Steuerungen optimal vorbereitet.

Merkmale dieser Leistungsendstufe sind:

- Bis 4,0A Phasenstrom
- Konstantstromansteuerung im Chopperbetrieb
- Stromeinstellung mittels Drehschalter
- Kurzschlussfest
- Bereitschafts- und Störungsanzeige über LED
- Temperaturüberwachung
- Umschaltung in verschiedene Schrittauflösungen (200/400/500/800/1000/1600 Schritte pro Umdrehung)
- Optoentkoppelte Eingangssignale
- Potentialfreier Bereitschaftskontakt
- Taktfrequenz bis zu 40kHz

8.2 Technische Daten

Betriebsspannung	12V - 35V		
Grenzwerte min. / max.	10V / 40V		
Ladeelko	4700µF/50V		
Restwelligkeit	<10%		
max. Leistungsaufnahme	70 VA		
Phasenstrom	einstellbar:	0,9A - 4,0A	
automatische Stromabsenkung	einstellbar:	$I_N / I_N \times 0,75 / I_N \times 0,5 / I_N \times 0,25$	
F_{max}	40kHz		
Pulsbreite	min. 5µs		
Anstiegszeit	≤ 1µs (10..90%)		
Abfallzeit	≤ 1µs (10..90%)		
Betriebstemperatur	0°C bis 40°C (ab 3A Belüftung notwendig)		
Lagertemperatur	0°C bis 70°C		
Eingangssignale galvanisch getrennt			
Eingangssignalpegel	5V /24V (einstellbar über Lötbrücken 1 bis 3)		
Eingangssignalstrom	typ. 15mA		
Relaiskontaktausgang(Schließer)	36VDC	/	30VAC
	Schaltleistung	max.	10W
	Schaltstrom max. 0,5 A		



VORSICHT

Der Eingangssignalpegel ist bei Auslieferung standardmäßig auf 5V voreingestellt

8.3 Außenmaße

Das Endstufenmodul ist für die Montage auf Hut-Tragschienen vorgesehen.

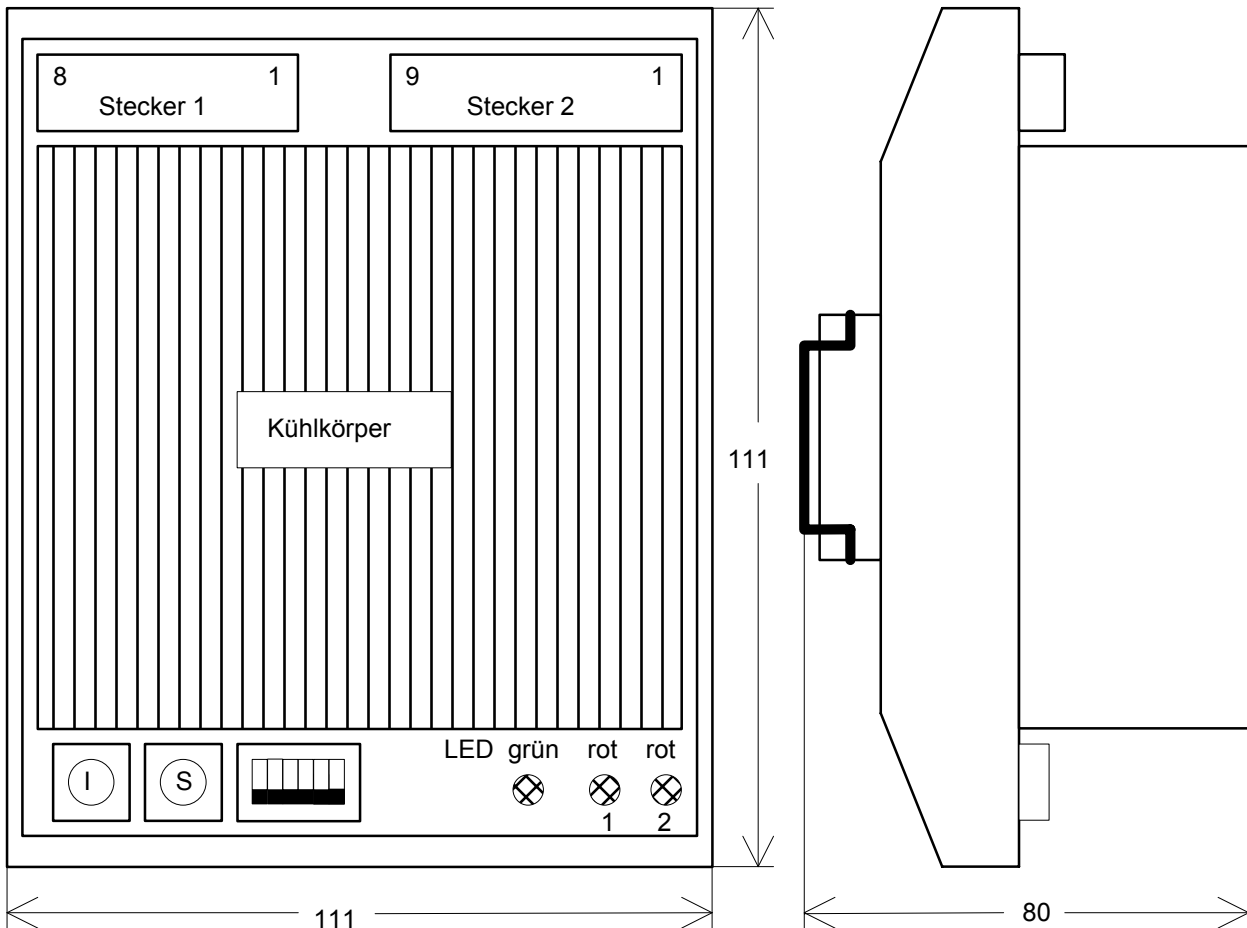


Abbildung 1: Außenmaße LE4-40

8.4 Belüftung

Die Leistungsendstufe LE4-40 kann bei einem max. Phasenstrom von 3A und einer max. Betriebstemperatur von 40°C ohne Fremdbelüftung betrieben werden.

Werden die angegebenen Maximalwerte überschritten, so ist zum Abführen der Verlustleistung eine Fremdbelüftung unbedingt erforderlich.

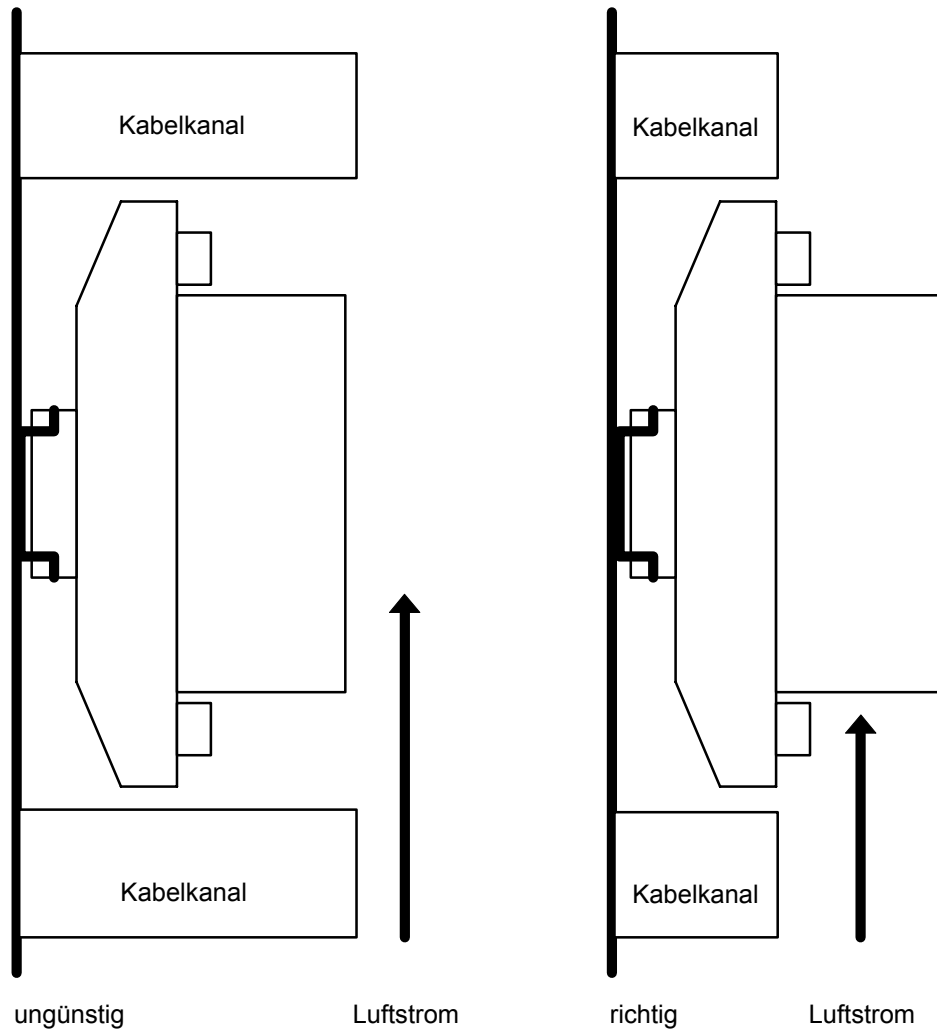
Ab einer Kühlkörpertemperatur von 80°C wird die Leistungsendstufe abgeschaltet.



VORSICHT

Es ist darauf zu achten, dass die Luft ungehindert zirkulieren kann!

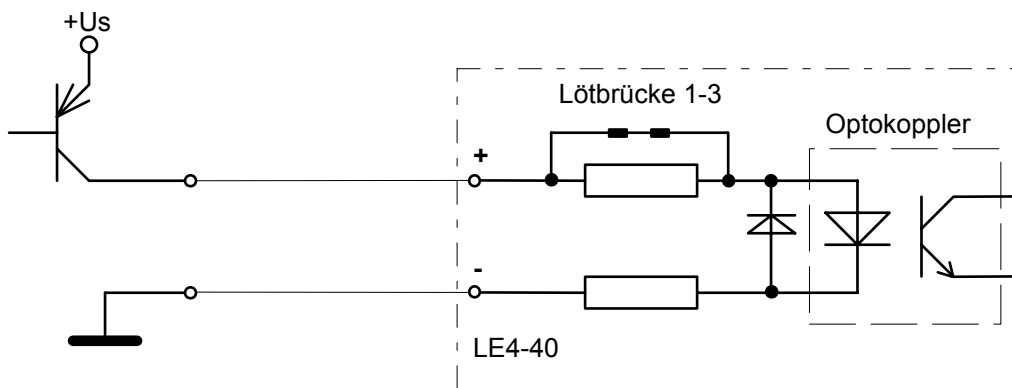
Beispiel für richtige und falsche Montage



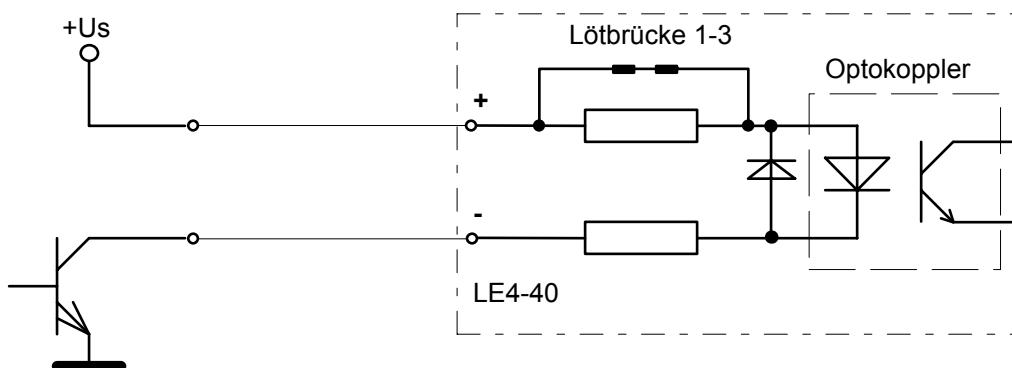
9 Steuereingänge

Die Steuereingänge der Leistungsendstufe LE4-40 sind mit Optokopplern ausgestattet. Über die Lötbrücken 1-3 kann der Eingangssignalpegel eingestellt werden. Die Leistungsendstufe ist auf 5V Signalpegel eingestellt.

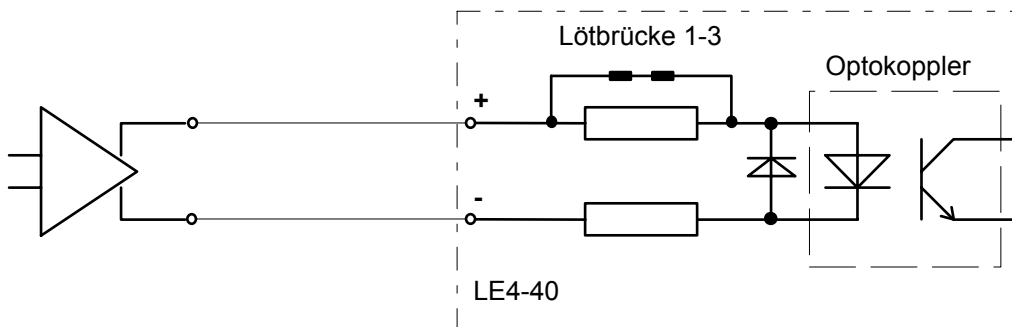
9.1 PNP-Ansteuerung



9.2 NPN-Ansteuerung



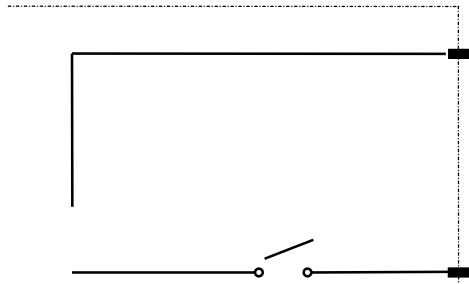
9.3 Gegentakt-Ansteuerung



Lötbrücken 1 bis 3 offen : 24V Signalpegel
Lötbrücken 1 bis 3 geschlossen : 5V Signalpegel

10 Ausgangsbeschaltung

Relaiskontaktausgang 36VDC / 36VAC; 0,2A



LE4-40

11 Steckerbelegung

11.1 Stecker 1

(nur LE4-40 Hutschiennenmontage)

8	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---

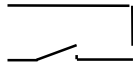
- 1 Schutzleiter
- 2 Schutzleiter
- 3 Motorwicklung 2 Ende
- 4 Motorwicklung 2 Anfang
- 5 Motorwicklung 1 Ende
- 6 Motorwicklung 1 Anfang
- 7 + Betriebsspannung
- 8 GND (Betriebsspannung)

11.2 Stecker 2

(nur LE4-40 Hutschiennenmontage)

9	8	7	6	5	4	3	2	1
---	---	---	---	---	---	---	---	---

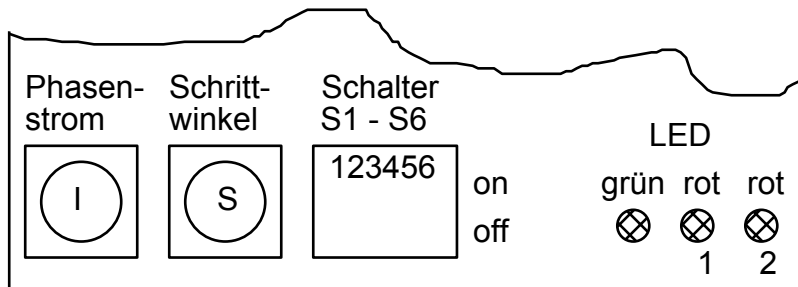
- 1 Schutzleiter (Abschirmung)
- 2 + Puls
- 3 - Puls
- 4 + Richtung
- 5 - Richtung
- 6 + Wahleingang
- 7 - Wahleingang
- 8 Bereit
- 9 Bereit



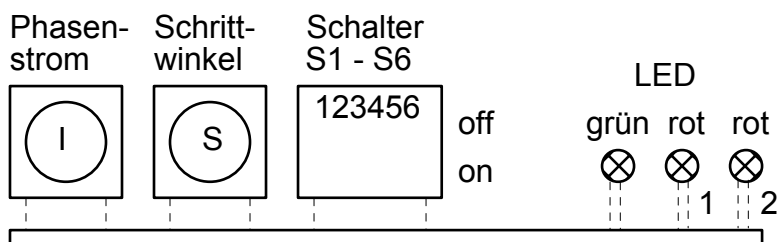
12 Dreh- und Programmierschalter

12.1 LE4-40

(nur LE4-40 Hutschienenmontage)



12.2 LE4-40E



13 Einstellungen

Zu Beachten:



VORSICHT

Die Einstellungen der Schalter werden nur einmalig nach Anlegen der Betriebsspannung übernommen

13.1 Schrittwinkel (Drehschalter "S")

Schrittwinkel	200	400	500	800	1000	1600				
Schalterstellung	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

13.2 Phasenstrom (Drehschalter "I")

Phasenstrom (A)	0	0	0,9	1,1	1,3	1,6	1,8	2,0
Schalterstellung	0	1	2	3	4	5	6	7

Phasenstrom (A)	2,25	2,5	2,75	3,0	3,25	3,5	3,75	4,0
Schalterstellung	8	9	A	B	C	D	E	F

13.3 Stromabsenkung (S1, S2)

S1	S2	Stromabsenkung (aktiv bei einer Pulsfrequenz < 10Hz)
Off	Off	keine Stromabsenkung ($I = I_N$)
On	Off	Stromabsenkung 75% ($I = I_N \times 0,75$)
Off	On	Stromabsenkung 50% ($I = I_N \times 0,5$)
On	On	Stromabsenkung 25% ($I = I_N \times 0,25$)

13.4 Drehrichtung (S3)

S3	On	Drehrichtung im Uhrzeigersinn, bei Eingang "Richtung" nicht bestromt
	Off	Drehrichtung im Gegenuhrzeigersinn, bei Eingang "Richtung" nicht bestromt

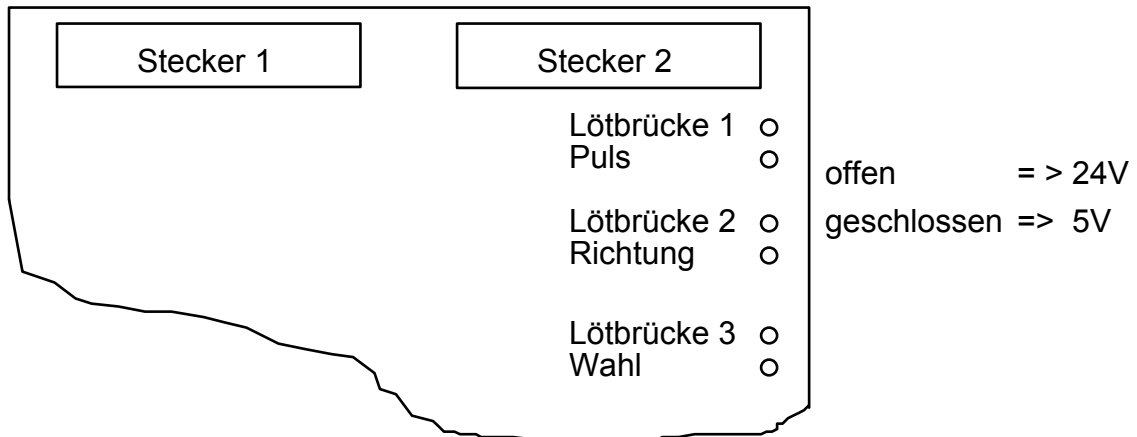
S4		keine Funktion
-----------	--	----------------

13.5 Funktion Wahleingang (S5, S6)

S5	On	Reset bei Wahleingang bestromt
	Off	Funktion ausgeschaltet
S6	On	Entregen bei Wahleingang bestromt
	Off	Funktion ausgeschaltet

13.6 Eingangssignalpegel

Die Einstellung des Signalpegels erfolgt über das Öffnen bzw. Schließen der Lötbrücken 1 bis 3.

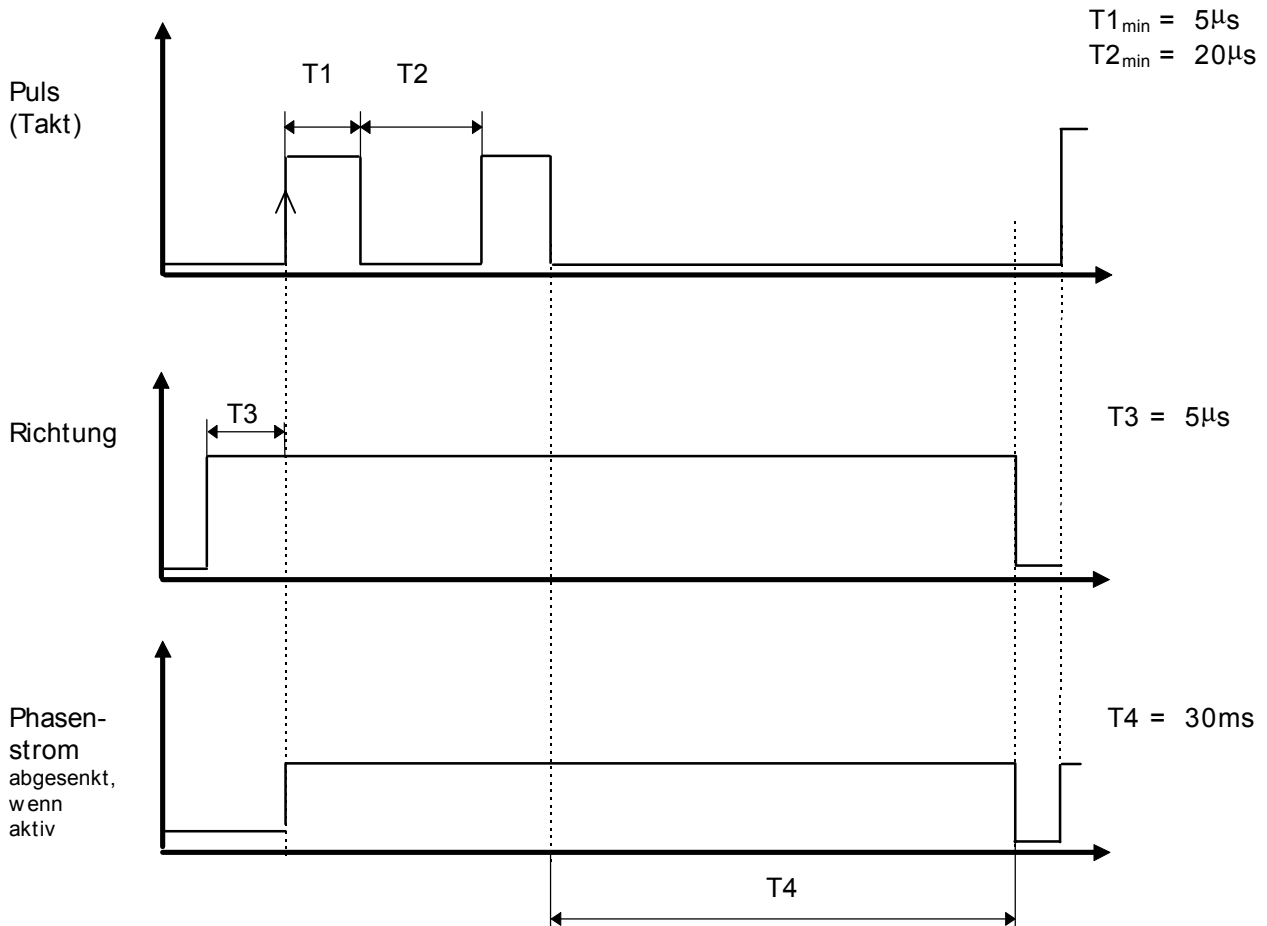


13.7 Grundeinstellung

Einstellungen bei Lieferung der Endstufe:

Schrittwinkel	: Drehschalter S	Schalterstellung 1 (400 Schritte)
Phasenstrom	: Drehschalter I	Schalterstellung 0 (0A)
Stromabsenkung	: S1 und S2	OFF
Drehrichtung	: S3 und S4	OFF
Funktion Wahleingang	: S5 und S6	OFF
Eingangssignalpegel	: Lötbrücken 1, 2, 3	geschlossen (5V)

14 Signalzuordnung



Schaltflankendefinition:

Anstiegszeit	\leq	$1\mu s$ (10%..90%)
Abfallzeit	\leq	$1\mu s$
Pulsbreite (T1)	\geq	$5\mu s$

15 Inbetriebnahme



VORSICHT

Die LE4-40 - Karte darf nur im spannungsfreien Zustand gesteckt bzw. gezogen werden.

Reihenfolge der Inbetriebnahme:

- Verdrahtung entsprechend den angegebenen Belegungen (siehe Kapitel 11 "Steckerbelegung")
- Einstellungen für Schrittwinkel und Phasenstrom, sowie für Drehrichtung, Stromabsenkung und Signalpegel vornehmen
- Betriebsspannung einschalten
- Funktion überprüfen

16 Diagnose LE 4-40

Über die drei LEDs auf der Platine der LE4-40 kann der Bediener den momentanen Betriebszustand der Leistungsendstufe feststellen. In der folgenden Tabelle werden die LEDs, der Zustand des Relaiskontakts und der Betriebszustand der Endstufe dargestellt.

Relaiskontakt	LED grün	LED 1 rot	LED 2 rot	Betriebszustand
geschlossen	on	off	off	Endstufe bereit
offen	off	off	on	Kurzschluß
offen	off	on	on	Übertemperatur