



HANDBUCH DS 4

Software Version 2.10

Stand 6.92

HANS HEYNAU GMBH, MOOSACHER STR. 51, POSTFACH 40 08 48, 8000 MÜNCHEN 40  
TELEFON: 089 / 35 4 99 - 0, TELEX: 523.157, FAX: 089 / 35 4 99 - 117  
ELEKTRONIK\_SERVICE TELEFON: 089 / 35 499 - 175 und 089 / 35 4 99 - 110

## Inhaltsverzeichnis:

1. Gerätebeschreibung	1
1.1. Allgemeines	1
1.2. Einsatzbeispiele	1
1.3. Eigenschaften und Merkmale	2
1.4. Funktionsweise	4
1.5. Blockschaltbild	5
1.6. Technische Daten	6
1.6.1. Betriebsdaten (Netz- und Motoranschluß)	6
1.6.2. Interner Bremschopper	8
1.6.3. Anschlüsse Steuerteil	8
1.6.4. Funktionen	10
1.6.5. Optionen	11
2. Geräte-Funktionen und Menue-Struktur	12
2.1. Übersicht über die Menues	12
2.1.1. Drehzahlregelung..	12
2.2.2. Lageregelung	13
2.2. Bedienung von Tastatur und Display	14
2.2.1. Funktion der Tasten "Up" und "Down"	14
2.2.2. Funktion der Taste "OK"	14
2.2.3. Funktion der Taste "Esc"	15
2.3. Funktionsbeschreibung	16
2.3.1. Menue Motordaten	16
2.3.2. Menue Antriebsdaten	16
2.3.3. Menue Drehzahlregler	19
2.3.4. Menue Lageregler	24
2.3.5. Menue Beschleunigung	36
2.3.6. Menue serielle Schnittstelle	40
2.3.7. Menue Sollwerte	42
2.3.8. Menue Betriebsanzeige	43
2.3.9. Menue Service	44
3. Betriebsüberwachung	45
3.1. Störungen	45
3.2. Warnungen	49

4. Elektrischer Anschluß	50
4.1. Anschlußgruppen	51
4.1.1. Versorgungsanschluß	51
4.1.2. Motoranschluß	51
4.1.3. Externer Bremswiderstand	52
4.1.4. Lüfteranschluß	52
4.1.5. Anschlüsse Steuerplatine	52
4.1.5.1 Externe Sollwerte und Steuereingänge bei Lageregelung	52
4.1.5.2 Steuereingänge	54
4.1.5.3 Impulsgeber-Eingänge	55
4.1.5.4 Impulsgeber-Ausgänge und Meßsignal-Ausgänge	56
4.1.5.5 Steuer-Ausgänge	57
4.1.5.6 Anschluß für serielle Schnittstelle	57
4.2. Anschlußübersicht Steuerplatine	58
4.3. Lageplan für Einstellelemente	60
4.4. Anschlußpläne	61
4.4.1. Drehzahlregelung	61
4.4.1.1 Ansteuerung mittels kontaktbehafterer Steuerung	61
4.4.1.2 Ansteuerung mit Steuereinheit (z.B. SPS)	62
4.4.1.3 Ansteuerung über serielle Schnittstelle	63
4.4.1.4 Ansteuerung mittels übergeordneter Lageregelung	64
4.4.2. Lageregelung	
4.4.2.1 Ansteuerung mittels kontaktbehafterer Steuerung	65
4.4.2.2 Ansteuerung mit Steuereinheit (z.B. SPS)	66
4.4.2.3 Ansteuerung über serielle Schnittstelle	67
4.4.2.4 Anschlußbeispiele für Endlagen-Schalter, Referenz-Geber und für Hardware-Umschaltung auf Drehzahlregelung	68
5. Inbetriebnahme	69
6. Montage und Maßzeichnungen	70
7. Inkrementaler Winkelkodierer	71
8. Externer Bremswiderstand	73
9. Stichwortverzeichnis	75

Die Angaben dieses Handbuches enthalten die Spezifikation der Produkte, nicht die Zusicherung von Eigenschaften. Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

## 1. Gerätebeschreibung:

### 1.1 Allgemeines:

In Industrie und Maschinenbau gewinnt gegenüber den mechanischen Stellantrieben und den drehzahlgeregelten Gleichstrommaschinen die stufenlose Drehzahlverstellung von Drehstrom-Normmotoren ständig an Bedeutung.

Wegen des vollen Haltemoments im Stillstand ist der Drehstrom-Normmotor in Verbindung mit einem Servo-Regler des Typs DS4 für Positionieraufgaben bestens geeignet.

Die Geräte der Serie DS4 sind daher so konzipiert, daß handelsübliche Drehstrom-Normmotoren damit sowohl drehzahlgeregelt als auch lagegeregelt betrieben werden können. Zur Lage- und Drehzahlmessung muß der Drehstrom-Motor mit einem Inkrementalgeber versehen werden. Zudem ist ein Fremdlüfter zur Kühlung des Motors bei geringer Drehzahl vorzusehen.

### 1.2 Einsatzbeispiele:

- |                                      |                             |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| - Förderanlagen                      | - Transportanlagen          |
| - Rollgänge                          | - Glühanlagen               |
| - Extruder                           | - Knetter                   |
| - Dosieranlagen                      | - Rührer                    |
| - Textilmaschinen                    | - Holzbearbeitungsmaschinen |
| - Werkzeugmaschinen                  | - Verpackungsmaschinen      |
| - Lebensmittelverarbeitungsmaschinen | - Handling-Anlagen          |
| - Hebezeuge                          | - Aufzüge                   |
- u. s. w.

### 1.3 Eigenschaften und Merkmale:

#### Allgemein:

- Strom- Vektorregelung (Feldorientierte Regelung)
- Volles Haltemoment im Stillstand
- Drehzahlstellbereich bis 1:10000 (z.B.: 0,3....3000 1/min) bei konstantem Drehmoment; 1:3 bei konstanter Leistung
- Übersichtliche Bedienerführung durch Klartextanzeige (alternativ in deutsch, französisch, englisch, italienisch und spanisch)
- Betrieb über serielle Schnittstelle (RS232 oder RS485) oder über Interbus-S möglich (Option)
- Einstellbare Strombegrenzung (Drehmomentbegrenzung)
- Auslöseeinheit für Kaltleiterfühler im Motor
- Integrierter Bremschopper
- Phasen- Kurzschlußfest und Erdschlußfest
- Schutz gegen Motor-Phasenausfall
- Optoentkoppelte Steuereingänge
- Hohe Betriebssicherheit
- Programmierbare Relais- Ausgänge
- Übersichtliche Betriebsanzeige

#### Drehzahlregelung:

- Drehzahl- Sollwertanwahl für 2 externe und 2 interne (über Menue einstellbare) Sollwerte
- Externe Sollwerte: Spannungseingang 0...10 V  
oder Stromeingang 0...20 mA  
oder Stromeingang 4...20 mA  
oder Frequenzeingang 0...600 kHz
- Drehrichtungsvorgabe über Sollwertpolarität (Spannungseingang bipolar) oder Umschaltung (Spannungseingang unipolar, Strom-  
eingang und Frequenzeingang)
- Bis zu 15 interne Sollwerte (binär codiert)

- Sollwert-Auflösung: 0,1 l/min
- Drehmoment-Sollwertvorgabe mit eigener Anwahl (Stellbereich 1:10)
- Funktion elektron. Sollwertpoti ("Motorpoti") anwählbar
- Beschleunigung und Verzögerung der Sollwertrampe (linear oder  $\sin^2$ ) getrennt einstellbar
- Verzögerung bei Schnellhalt getrennt einstellbar

**Lageregelung:**

- 5 Anwahl-Eingänge für interne Sollwerte (über Menue einstellbar)
- Bis zu 32 interne Sollwerte (Anwahl binär codiert)
- Sollwertvorgabe in versch. Einheiten wählbar (U,mm,m)
- Einfache Anpassung an die Hardware bei Inbetriebnahme (Endschalter und Referenzschalter vgl. Kapitel 2.3.4)
- Automatische Referenz programmierbar
- hohe Positionier-Genauigkeit

1.4 Funktionsweise:

Die DS-Servoverstärker der Serie DS4 sind Frequenzumrichter mit fester Zwischenkreisspannung und geregelter Ausgangsstrom (Feldorientierte Regelung). Durch die Regelung des Ausgangsstromes ist auch im Stillstand ein Betrieb mit maximalem Drehmoment möglich.

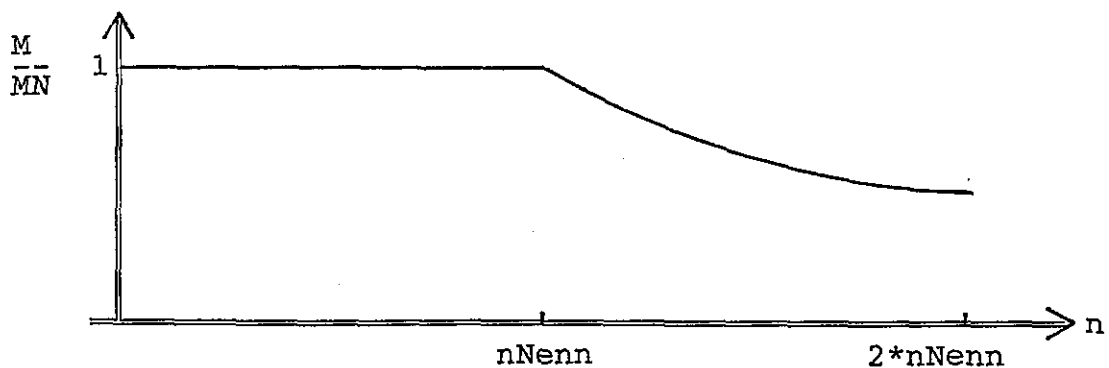
Die Regelung (Drehzahl- oder Lageregelung) wird von einem leistungsfähigen Mikroprozessor durchgeführt. Für die dazu notwendigen Berechnungen werden die (am Leistungsschild angegebenen) Motordaten benötigt. Der Mikroprozessor übernimmt darüber hinaus umfangreiche Überwachungsaufgaben.

Die Eingabe und Anzeige von Daten (wie z.B.: der Motordaten) erfolgt über ein benutzerfreundlich gestaltetes Menü oder über eine serielle Schnittstelle. Die Istwerte (Drehzahl- und Lage-Istwert) werden von einem Impulsgeber erfaßt. Die Sollwerte können analog, über die Tastatur oder über die serielle Schnittstelle vorgegeben werden.

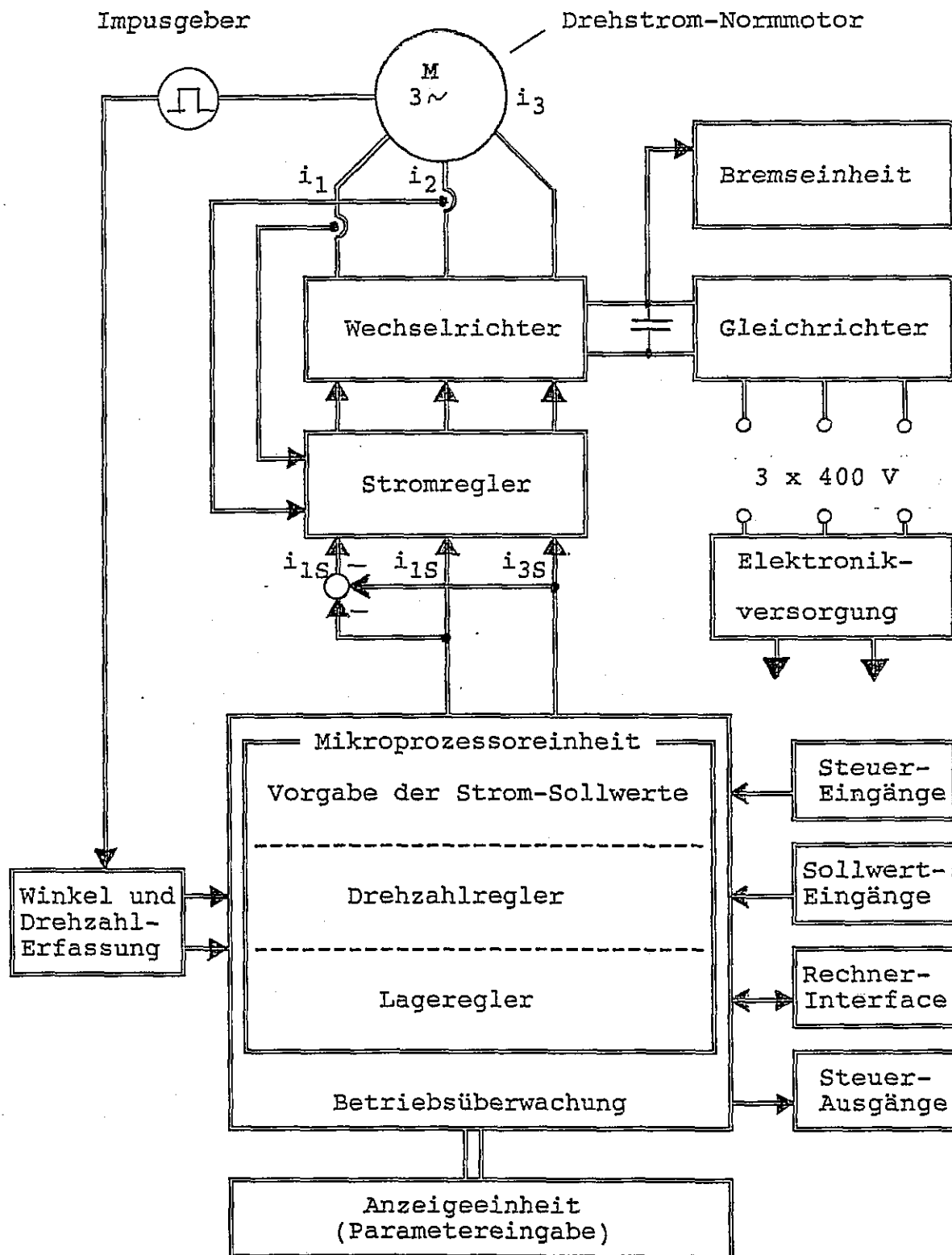
Durch die Regelung wird sichergestellt, daß der Antrieb bei konstantem Motor-Nennstrom im Grunddrehzahlbereich (bis 50 Hz bzw. bis Nenndrehzahl) mit Nennmoment belastet werden kann. Im Feldschwächbereich (50...150 Hz bzw. 400 Hz) gibt der Motor bei konstantem Strom konstante Leistung ab.

Drehmomentkennlinie:

(Normmotor am Servoverstärker, fremdbelüftet, Betrieb mit Nennstrom)



1.5 Blockschaltbild:





1.6 Technische Daten:

## 1.6.1 Betriebsdaten (Netz- und Motoranschluß):

Typ	DS4 -						
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F	
Nennleistung	kVA	7,2	9,9	13,2	16,5	23,0	32,9
Nennstrom $I_N$	A	11	15	20	25	35	50
Spitzenstrom $I_{Sp}$ (30 sec)	A	17	18	29	40	54	70
Empf. Motornennleistung	kW	4,0	5,5	7,5	11,0	15,0	22,0
Motornennstrom (ca.)	A	9,2- 10,5	11,7- 13,8	15,5-18	22-25	30-33	43-46
Empf. externe Vorsicherung							
Leistungsteil	A	20	25	35	50	63	100
Steuerteil	A	4	4	4	4	4	4
Lüfter	A	-	-	-	-	-	4
Max. Verlustleistung <sup>1)</sup> (ca.)	W	250	300	400	500	700	1000
Belüftung		fremd	fremd	fremd	fremd	fremd	fremd
Umgebungstemperatur bei Nennstrom max.	°C	50	50	50	50	50	40
Bremszusatz		extern 2-L3-42 42Ω	extern 2-L3-42 42Ω	extern 2-L3-42 42Ω	eingeb. 26Ω	eingeb. 26Ω	Option
minimaler Bremswiderstand	Ω	28	28	28	12	12	12
Gewicht	kg	14	16	16	27	28	30

1) ohne Verlustleistung der Bremswiderstände

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
Nennanschlußspannung	V	3 x 400 +6%, -15%				
zul. Anschlußspannung (absolut)	V	3 x 340 ... 424				
Frequenz der Anschluß- spannung	Hz	50/60				
Ausgangsspannung	V	3 x 0... 400 (380)				
Frequenz der Ausgangs- spannung	Hz	0...150 Hz				
maximaler Drehzahlstellbereich (abh. von Inkrementalgeber)		1:10000 bei konstantem Drehmoment 1:3 bei konstanter Leistung				
Auslöseeinheit für Kaltleiterfühler		eingebaut				
Schutzart		IP 20				
Betriebsart		S1				
zul. Lagertemperatur	°C	-20 .... +60				
zul. rel. Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)		80 %				
Stromreduzierung pro °C bei Temperaturänderung zw. 50 und 60 °C bzw. bei Geräten -50F zw. 40 und 50 °C		1% pro Kelvin				
Stromreduzierung bei Aufstellungshöhe über 1000 m NN		2% pro 500 m				
Kurzschlußschutz		erd- und pasenkurzschlußfest				
Mindestlast		leerlauffest				

1.6.2 Interner Bremschopper bzw. externer Standard-Bremswiderstand:

Typ	DS4 -				
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F
Bremsleistung W					
bei 100 % ED	390	390	390	500	500
60 % ED	600	600	600	760	760
40 % ED	870	870	870	1120	1120
25 % ED	1200	1200	580	1540	1540
15 % ED	1500	1500	1500	2200	2200
6 % ED	3000	3000	3000	4000	4000
3 % ED	4600	4600	4600	6000	6000
1 % ED	7800	7800	7800	10000	10000
maximale Bremsleistung Pmax W	10500	10500	10500	17000	17000
zulässige Einschalt- dauer bei Pmax % ED	0,63	0,63	0,63	0,44	0,44

ED: Einschaltdauer [%] bezogen auf eine Spieldauer von 120 sec

1.6.3 Anschlüsse Steuerteil:

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
Int. Konstantspannungsquelle	±10 V, stab., 100 mA					
Analogeingänge:						
Spannungseingänge:						
2 externe Drehzahl- Soll- werteingänge (SW1, SW2)	Spannungseingang: 0...±10 V, stab. (R <sub>E</sub> = 56kΩ) über Potentiometer 1,5...5kΩ lin, 2W					

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
1 externer Drehmoment-Sollwerteingang (MSW)	Spannungseingang: 0...+10 V, stab. ( $R_E = 56k\Omega$ ) über Potentiometer 1,5...5k $\Omega$ lin, 2W					
Stromeingänge:						
SW1 und MSW programmierbar als Stromeingänge (über Tastatur)	0...20 mA ( $R_E = 500 \Omega$ ) 4...20 mA ( $R_E = 500 \Omega$ )					
Frequenzeingang:						
Drehzahl-Sollwert als Frequenz-Sollwert (über Tastatur) programmierbar.	5...24 V, opto-entkoppelt $f_{max} = 600$ kHz ( $f_{max}$ wird Maximaldrehzahl zugeordnet)					
Int. Hilfsspannungsquelle	+24 V, 120 mA					
Steuereingänge (Reglerfreigabe, Sollwert-Anwahl u.s.w.)	+24 V DC, 7 mA, opto-entkoppelt Einschaltspannung: 15 V Ausschaltspannung: 3 V					
Winkel- und Drehzahlmessung	über Inkrementalgeber +5...+24 V (Nullimpuls bei Lageregelung erforderlich)					
Steuerausgänge	potentialfreie Kontakte 60 V DC oder AC / 0,5 A					
Meß-Ausgänge:						
Drehzahl-Meß-Ausgang	Frequenzausgang: $f_{me\beta} = 1/2 \dots 1/32 f_{Geber}$ , 5 V oder Analogausgang: $U_{me\beta} = 0 \dots \pm 10$ V , $R_A = 1$ k $\Omega$					
Drehmoment-Meß-Ausgang	Analogausgang: $U_{me\beta} = 0 \dots \pm 10$ V , max 10 mA					
Impulsausgänge	6 Kanäle (Spur A, $\bar{A}$ , B, $\bar{B}$ , 0, $\bar{0}$ ) 5V, 20mA					

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
Eingang für Referenzgeber (Lageregelung)	+5...+24 V , min. 3 mA (bei 4V) High-Schwelle: min 4 V Low -Schwelle: max 2 V					
Eingang für Endlagenschalter (Lageregelung)	+10...+24 V , ( $R_E = 56 \text{ k}\Omega$ ) High-Schwelle: min 8 V Low -Schwelle: max 4 V (Differenzeingang)					
Eingang für Start-Signal (Lageregelung)	+10...+24 V , ( $R_E = 56 \text{ k}\Omega$ ) High-Schwelle: min 8 V Low -Schwelle: max 4 V (Differenzeingang)					
Schnittstelle V24/RS232C (Option)	Baud-Rate: 1200-76800 Datenbits: 7/8 Parität: even/odd Stopbits: 1 (programmierbar)					
Schnittstelle RS485 (Option)	Baud-Rate: 1200-153600 Datenbits: 8 Parität: even/odd Stopbits: 1 (programmierbar)					

1.6.4 Funktionen:

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
Drehzahlregelung:						
Beschleunigungsrampe Verzögerungsrampe Schnellhalt-Rampe	getrennt einstellbar über Tastatur: linear: 0,0 ... 900 sec $\sin^2$ : 0,0 ... 500 sec					
Anzahl der Sollwerte	maximal 15 (binär codiert)					

Typ	DS4 -					
	11 F	15 F	20 F	25 F	35 F	50 F
Elektronisches Sollwert-Potentiometer	über Tastatur anwählbar und programmierbar					
Sollwert-Auflösung	extern: 0,1 1/min intern: 0,0004 1/min					
Istwert-Auflösung	max. 0,002 1/min (abh. von Inkrementalgeber; vgl. Kapitel 7: Inkrementaler Winkelkodierer)					
<b>Lageregelung:</b>						
Art der Sollwertvorgabe	programmierbar					
Sollwert-Profil	programmierbar					
Regelgenauigkeit	bis 1/4 Inkrement					
Sollwert-Auflösung	1/4 Inkrement (intern)					
Anzahl der Sollwerte	maximal 32 (binär codiert)					
Automatische Referenzfahrt	programmierbar					

#### 1.6.5 Optionen:

Serielle Schnittstelle RS232

Serielle Schnittstelle RS485

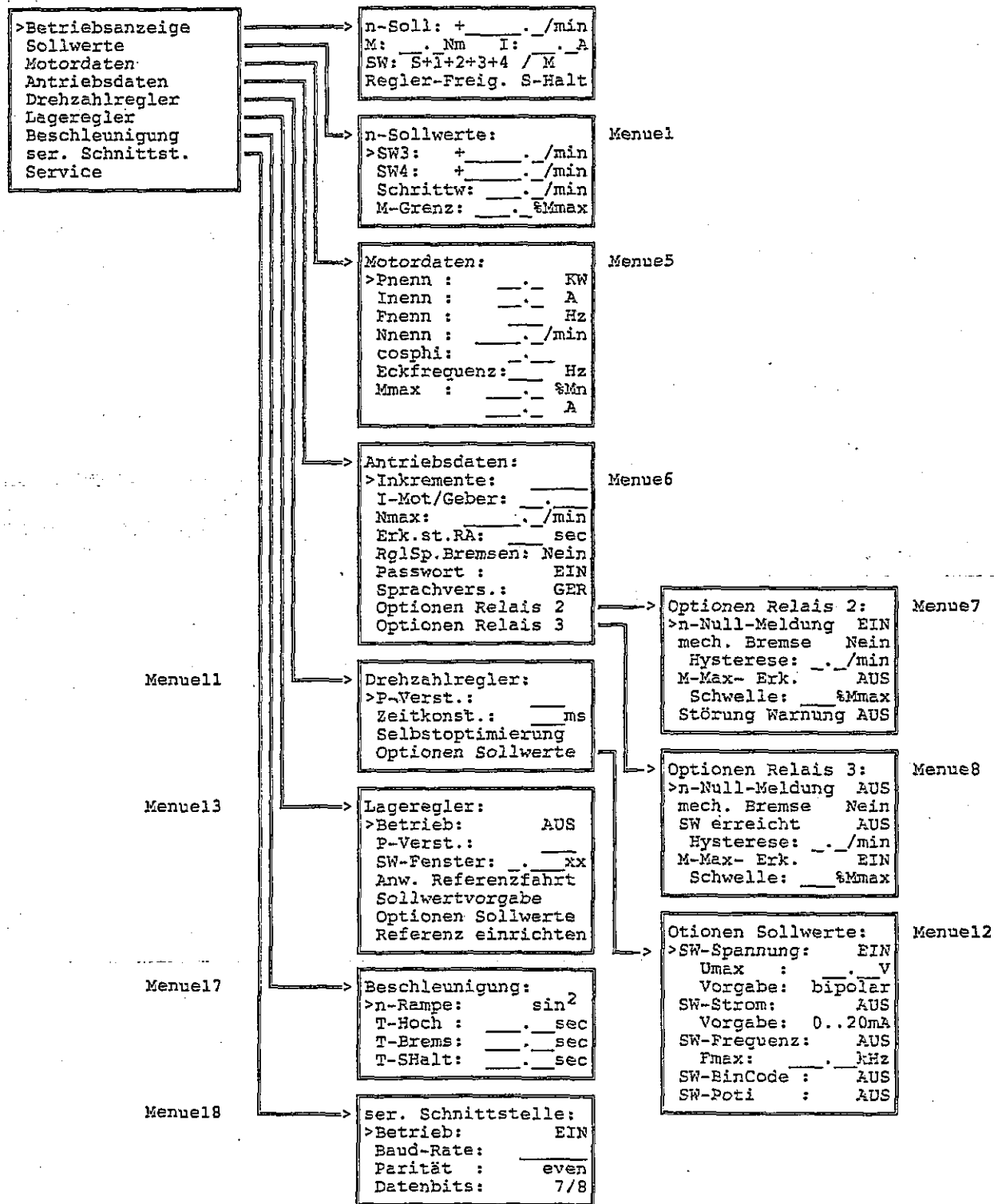
Bremswiderstandsgruppen für ext. Anordnung (vgl. Kapitel 8)

2. Geräte- Funktionen und Menue- Struktur:

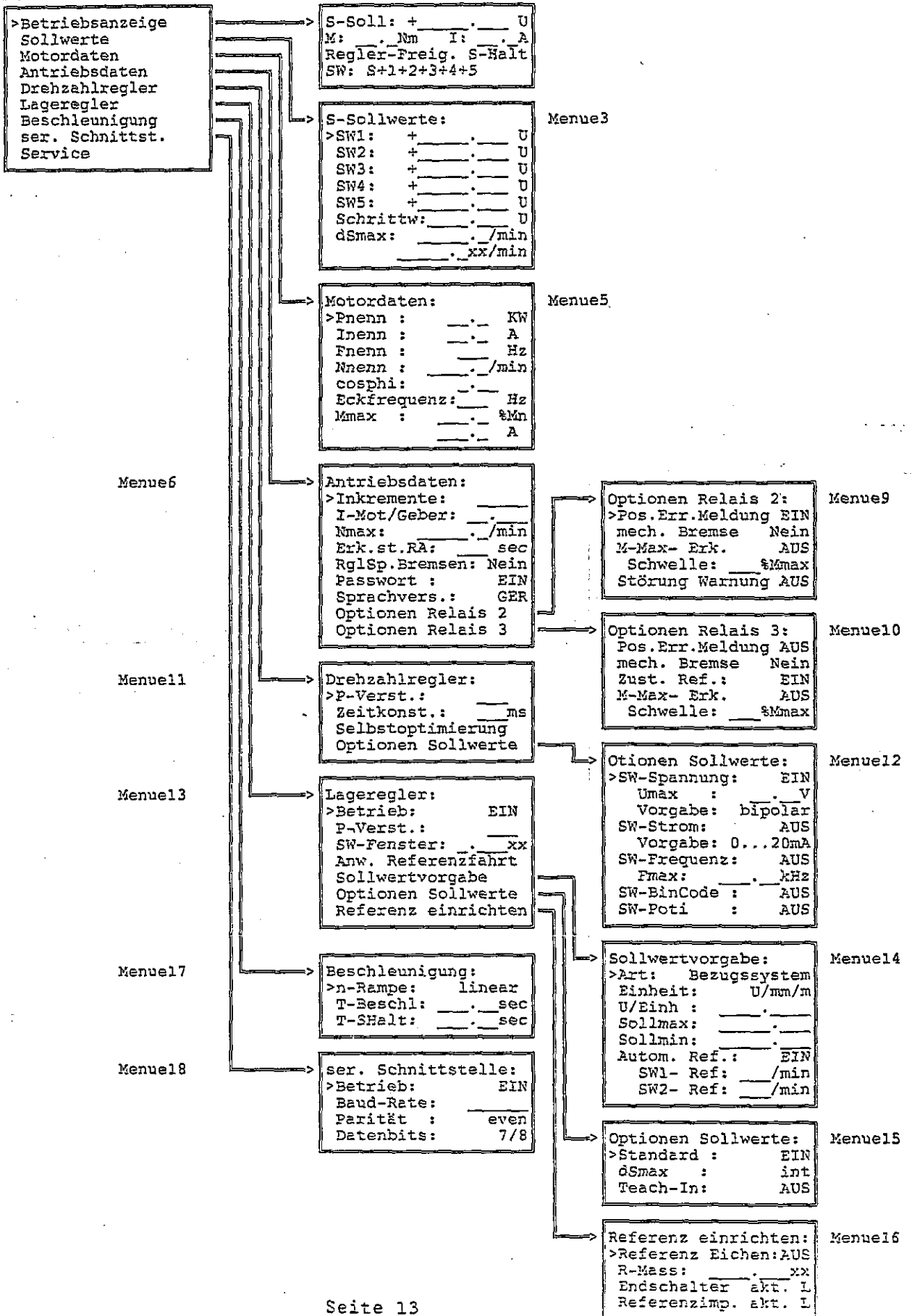
In diesem Kapitel wird anhand der Menue-Struktur ausführlich auf die einzelnen Funktionen und auf die Bedeutung einzelner Signale, sowie deren Verarbeitung eingegangen.

2.1 Übersicht über die Menues:

2.1.1 Drehzahlregelung:



2.1.2 Lageregelung:





2.2 Bedienung von Tastatur und Display:

## 2.2.1 Funktion der Tasten "Up" und "Down":

- Funktionen:
- Bewegen des Cursors ">" auf eine Menuezeile
  - Verändern von Werten in einem Untermenue (z.B. Verändern der Nenndrehzahl).  
Zahlenwert erhöhen mit "Up"  
Zahlenwert verringern mit "Down"
  - Auswahl von Werten (z.B.: Ja/Nein).

Beispiel:

Motordaten:	
Inenn :	12.0 A
>Fnenn :	50 Hz
Nnenn :	1450/min

Taste  
"Down"

Motordaten:	
Inenn :	12.0 A
Fnenn :	50 Hz
>Nnenn :	1450/min

Im Display werden 4 Zeilen des Menues Motordaten dargestellt. Der im Menue eingeblendete Cursor (">") gibt an, welche Zeile im Menue gerade angewählt ist. Mit der Taste "Down" wird der Cursor zu der gewünschten Menuezeile bewegt, um dort z.B. einen Eingabewert zu verändern (z.B. die Nenndrehzahl).

## 2.2.2 Funktion der Taste "OK":

- Funktionen:
- Bewegung des Cursors innerhalb der Menuezeile auf einen zu verändernden Wert (z.B. Nenndrehzahl)
  - Abspeichern eines veränderten Wertes
  - Sprung in das Untermenue (z.B. aus dem Hauptmenue), auf das der Cursor gerade zeigt.

Beispiel:

Motordaten:	
Inenn :	12.0 A
Fnenn :	50 Hz
>Nnenn :	1450/min

Taste  
"OK"

Motordaten:	
Inenn :	12.0 A
Fnenn :	50 Hz
Nnenn :>	1450/min

Durch Betätigung der Taste "OK" wird der Cursor auf den zu verändernden Wert bewegt (Nennzahl).

Der entsprechende Wert kann dann, wie oben beschrieben, verändert werden. Nach Verändern des Wertes wird mit der Taste "OK" der Cursor wieder an den Zeilenanfang gesetzt und der veränderte Wert wird abgespeichert.

```

Motordaten:
Inenn :    12.0  A
Fnenn :     50  Hz
>Nnenn :   1460/min
  
```

```

OK
  
```

Taste  
"OK"

```

Motordaten:
Inenn :    12.0  A
Fnenn :     50  Hz
Nnenn :>   1460/min
  
```

### 2.2.3 Funktion der Taste "Esc":

Die Taste "Esc" dient zum Rücksprung auf die vorangegangene Cursorposition. Es kann sich dabei um einen Rücksprung in das übergeordnete Menue (z.B vom Untermenue in das Hauptmenue), oder um einen Rücksprung an den Zeilenanfang handeln, bei dem der entsprechende Wert jedoch nicht abgespeichert wird.

```

Motordaten:
Inenn :    12.0  A
Fnenn :     50  Hz
Nnenn :>   1460/min
  
```

```

<
  
```

Taste  
"Esc"

```

Motordaten:
Inenn :    12.0  A
Fnenn :     50  Hz
>Nnenn :   1450/min
  
```

### 2.3 Funktionsbeschreibung:

Im Folgenden werden in einem Menue angezeigte Zahlenwerte durch "\_\_\_." gekennzeichnet. Handelt es sich um Ja/Nein- oder EIN/AUS-Entscheidungen, so sind diese im Klartext dargestellt.

#### 2.3.1. Menue Motordaten:

Im Menue Motordaten werden die Leistungsschild-Daten des Motors, sowie das gewünschte maximale Drehmoment (dynamisches Drehmoment) eingegeben.

Motordaten:		
>Pnenn :	___.	KW
Inenn :	___.	A
Fnenn :	___.	Hz
Nnenn :	___/min	
cosphi:	___.	
Eckfrequenz:	___.	Hz
Mmax :	___.	%Mn
	___.	A

Nennleistung  
Nennstrom  
Nennfrequenz  
Nenn-drehzahl  
Nenn-cosphi  
Eckfrequenz für Feldschwächung  
Maximales Drehmoment  
(Anzeige: Maximalstrom)

Um zu erkennen, welcher dynamische Strom aus der Einstellung von Mmax resultiert, wird dieser zusätzlich eingeblendet.

Für Mmax = 100 %Mnenn gilt: I<sub>max</sub> = I<sub>nenn</sub>.

#### 2.3.2. Menue Antriebsdaten:

In diesem Menue werden alle Daten, die sich auf den Antrieb beziehen, eingegeben.

Antriebsdaten:	
>Inkremente:	
I-Mot/Geber:	___.
Nmax:	___./min
Erk.st.RA:	___ sec
RglSp.Bremsen:	Nein
Passwort :	EIN
Sprachversion:	GER
Optionen Relais 2	
Optionen Relais 3	

## 1. Inkremente:

Strichzahl des Inkrementalgebers: Minimum: 20, Maximum: 40000

## 2. Übersetzung Motor:Inkrementalgeber:

Ist zwischen Motor und Inkrementalgeber ein Getriebe, dann muß das Übersetzungsverhältnis eingegeben werden.

3. Maximaldrehzahl  $N_{max}$  (bezogen auf Motor):

Alle Drehzahl-Sollwerte werden auf  $N_{max}$  begrenzt (vgl. Menue Sollwerte)

Für die Maximaldrehzahl gibt es zwei Begrenzungen:

1. Maximalfrequenz 150 Hz:  
 $N_{max} \leq 9000/p$  [1/min]
2. Grenzfrequenz des Inkrementalgeber-Interface': 700 kHz.  
Daraus gibt sich für  $N_{max}$  folgende Begrenzung:  
 $N_{max} \leq 400000/\text{Inkrem} * 600 * \text{I-Mot/Geber}$

Die Maximaldrehzahl wird auf das Minimum der beiden Grenzen begrenzt mit entsprechender Meldung..

Grenzwerte für  $N_{max}$  (I-Motor/Geber = 1.000):

Inkremente	500	1000	2500	5000
$N_{max}$ [1/min]	9000	9000	9000	4500

## 3. Erkennungszeit für ständige Regelabweichung 'Erk.st.RA':

Weichen Drehzahl-Soll- und Istwert für eine Zeitdauer größer als die eingestellte Zeit ab, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben.

## 4. Reglersperre Bremsen Ja/Nein:

Ist 'Bremsen' angewählt, so bremst der Antrieb bei Reglersperre auf  $n=0$  ab, bevor das Leistungsteil abgeschaltet wird. Andernfalls wird das Leistungsteil bei Reglersperre sofort abgeschaltet

## 5. Passwort EIN/AUS:

Ist Passwort = EIN, dann muß bei jedem Eintrag in einem Menue das Passwort "107" eingegeben werden. Ist dagegen Passwort = AUS, dann kann in jedem Menue jeder Eingabewert ohne Eingabe des Passwortes verändert werden

## 6. Sprachversion:

Bisher nur deutsch. Andere Sprachversionen in Vorbereitung.

## 7. Untermenues Optionen Relais 2 und 3:

## Drehzahlregelung:

Optionen Relais 2:	
>n-Null-Meldung	EIN
mech. Bremse	Nein
Hysterese:	__./min
M-Max- Erk.	AUS
Schwelle:	___%Mmax
Störung Warnung	AUS

## Lageregelung:

Optionen Relais 2:	
>Pos.Err.Meldung	EIN
mech. Bremse	Nein
M-Max- Erk.	AUS
Schwelle:	___%Mmax
Störung Warnung	AUS

Optionen Relais 3:	
>n-Null-Meldung	AUS
mech. Bremse	Nein
SW erreicht:	AUS
Hysterese:	__./min
M-Max- Erk.	EIN
Schwelle:	___%Mmax

Optionen Relais 3:	
>Pos.Err.Meldung	AUS
mech. Bremse	Nein
Zust. Referenz:	EIN
M-Max- Erk.	AUS
Schwelle:	___%Mmax

Es existieren folgende Relais-Funktionen:

Drehzahlregelung:

## 1. Drehzahl-Null-Erkennung als Meldung:

Die Bedingung für das Öffnen des Relais' ist, daß der Drehzahl-Sollwert den Wert Null erreicht hat und der Drehzahl-Istwert ebenfalls. Das Schließen des Relais' erfolgt, wenn der Sollwert ungleich Null ist b.z.w. bei Betrieb mit analogem Drehzahl-Sollwert oder Frequenzsollwert größer als die eingegebene Hysterese ist.

## 2. Drehzahl-Null-Erkennung zur Ansteuerung einer mechanischen Bremse:

Soll mit der Drehzahl-Null-Meldung eine mechanische Bremse angesteuert werden, dann ist "mech. Bremse Ja" einzustellen. Dies ist nötig, damit der Integrator des Drehzahlreglers bei angezogener mechanischer Bremse stillgelegt wird.

## 3. Sollwert Erreicht:

Wenn der Drehzahl-Istwert den Sollwert erreicht hat, öffnet das Relais. Es schließt wieder, wenn eine Sollwertänderung erkannt wird. Bei Betrieb mit externem Drehzahl-Sollwert muß die Sollwertänderung größer als die eingegebene Hysterese sein, damit das Relais wieder schließt.

#### 4. Erkennung einer vorgegebenen Momentengrenze:

Erreicht das Drehmoment des Motors die eingestellte Schwelle, dann öffnet das Relais. Es schließt mit einer Hysterese von  $1/4$  des eingestellten Wertes.

#### 5. Meldung einer aufgetretenen Warnung:

Tritt eine Warnung auf, dann öffnet das Relais; wird die Warnung quittiert, schließt es wieder.  
(vgl. Kapitel 4: 'Betriebsüberwachung').

### Lageregelung:

#### 1. Position-Erreicht-Erkennung als Meldung:

Die Bedingung für das Öffnen des Relais' ist, daß die Soll-Position erreicht ist und der Drehzahl-Istwert den Wert Null erreicht hat. Das Schließen des Relais' erfolgt, wenn ein neuer Sollwert angewählt wird.

#### 2. Position-Erreicht-Erkennung zur Ansteuerung einer mechanischen Bremse:

Soll mit der Position-Erreicht-Meldung eine mechanische Bremse angesteuert werden, dann ist "mech. Bremse Ja" einzustellen. Dies ist nötig, damit der Integrator des Drehzahlreglers bei angezogener mechanischer Bremse stillgelegt wird.

#### 3. Zustand Referenz gefahren:

Ist eine Referenzfahrt durchzuführen, öffnet das Relais. Es schließt wieder, wenn die Referenzfahrt abgeschlossen ist.

#### 4. Erkennung einer vorgegebenen Momentengrenze:

Erreicht das Drehmoment des Motors die eingestellte Schwelle, dann öffnet das Relais. Es schließt mit einer Hysterese von  $1/4$  des eingestellten Wertes.

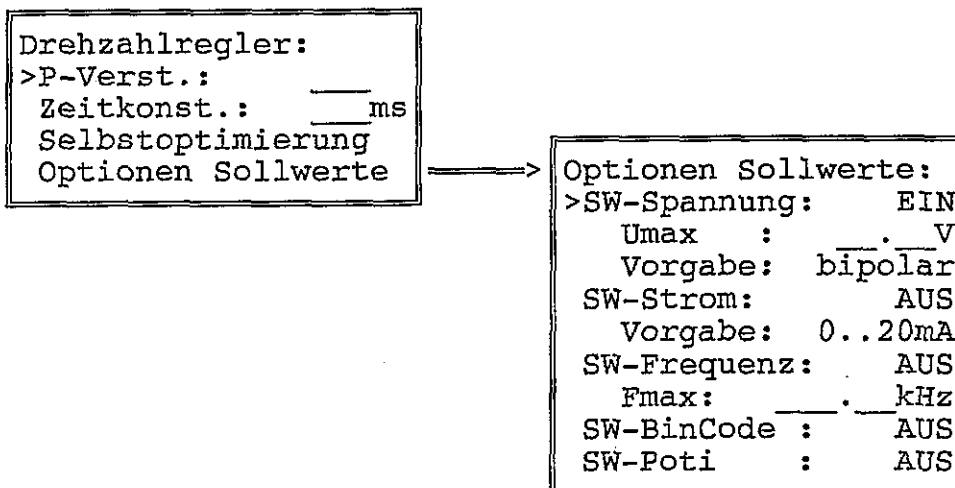
#### 5. Meldung einer aufgetretenen Warnung:

Tritt eine Warnung auf, dann öffnet das Relais; wird die Warnung quittiert, schließt es wieder.  
(vgl. Kapitel 4: 'Betriebsüberwachung').

Von diesen anwählbaren Funktionen können über die Menues 'Optionen Relais 2' und 'Optionen Relais 3' jeweils eine realisiert werden (vgl. Anschlußplan).

## 2.3.3 Menue Drehzahlregler:

Im Menue Drehzahlregler werden alle Daten vorgegeben, die für den Betrieb des Drehzahlreglers von Bedeutung sind.



## 1. P- und I-Verstärkung des Drehzahlreglers:

Bei der Einstellung des Drehzahlreglers sollte zunächst die Zeitkonstante des Reglers auf ca. 50 msec eingestellt werden. Dann wird der P-Faktor so eingestellt, daß der Antrieb ruhig läuft und das gewünschte Einschwingverhalten erzielt wird. Durch Erhöhen des P-Faktors und Verringern der Zeitkonstanten kann das Einschwingverhalten beschleunigt werden und umgekehrt. Um das Einschwingverhalten zu messen, stehen das analoge Drehzahl-Meßsignal und das Drehmoment-Meßsignal zur Verfügung.

## 2. Selbstoptimierung:

Die Optimierung des Drehzahlreglers (Lageregler = AUS) kann durch Einstellung der beiden Regler-Faktoren oder durch die Anwahl der Selbstoptimierung vorgenommen werden.

Bei Anwahl der Selbstoptimierung wird zunächst das Drehzahl-Null-Relais geschlossen, falls diese Funktion angewählt ist und es wird die Grundlast ermittelt. Daraufhin beschleunigt der Antrieb bei 'Regler-Freigabe' von Stillstand auf  $n=1/2 \cdot \text{Nenn-drehzahl}$  und bremst anschließend wieder ab. Die aus diesem Hochlaufvorgang ermittelten Reglerdaten werden im Menue angezeigt.

Der Optimierungslauf kann durch "Reglersperre" oder "Schnellhalt" abgebrochen werden. Kann der Antrieb auf Grund von Überlast oder wegen eines stark drehzahlabhängigen Lastmomentes nicht auf  $1/2 \cdot \text{Nenn Drehzahl}$  beschleunigen, wird der Optimierungslauf abgebrochen und es erfolgt eine entsprechende Meldung.

### 3. Optionen Sollwerte:

1. Standardvorgabe: SW-Spannung bipolar (-10V ... +10V)  
unipolar ( 0V ... +10V)  
SW-Strom 0-20 mA  
SW-Strom 4-20 mA  
SW-Frequenz

#### Drehzahl-Sollwerte:

Bei der Standardvorgabe werden die angewählten Drehzahl-Sollwerte addiert, wobei bei der Anwahl "SW-Spannung bipolar" zwei analoge Sollwerte mit je einer Anwahl (S1 und S2) existieren. Bei allen anderen Optionen der Standardvorgabe hat S1 die Bedeutung der Anwahl, mit S2 wird die Drehrichtung umgeschaltet. Die beiden internen Drehzahl-Sollwerte (Steuer-eingänge S3 und S4), die im Menue Sollwerte eingestellt werden, werden zu den externen Drehzahl-Sollwerten addiert.

Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle wird der digitale Drehzahl-Sollwert addiert.

Wenn SW-Spannung angewählt ist, wird dem Wert  $U_{\max}(5-10V)$  die Maximaldrehzahl (vgl. Antriebsdaten) zugeordnet. Um die maximale Auflösung des AD-Wandlers zu erhalten, sollte  $U_{\max}$  auf 10 V eingestellt werden. Entsprechend wird dem Wert  $F_{\max}$  (maximal 600 kHz) ebenfalls die Maximaldrehzahl zugeordnet. Die Auflösung des Frequenzeingangs ist um den Faktor 2 geringer als die Auflösung des Analogeingangs (11 bit ohne Vorzeichen).

SW-Spannung und SW-Strom beziehen sich auf den gleichen Hardware-Eingang (vgl. Kapitel 4.1.5). Die beiden Optionen können daher nicht gleichzeitig auf 'EIN' eingestellt sein. Wird z.B. SW-Spannung = EIN eingestellt, wird SW-Strom automatisch auf AUS eingestellt.



### Drehmoment-Sollwerte:

Der externe Drehmoment-Sollwert kann gleichzeitig mit dem Drehzahl-Sollwertl als Spannungseingang (immer unipolar) oder als Stromeingang (0...20mA oder 4...20mA) programmiert werden. D.h. ist in obigem Menue SW-Spannung = EIN, dann ist der Drehmoment-Eingang als Spannungseingang programmiert. (Der Zusatz bipolar/unipolar hat für den Drehmoment-Sollwert keine Bedeutung).

### Anwendung und Verarbeitung des Drehmoment-Sollwertes:

#### a. Prinzip und Anwendung:

Das maximale Drehmoment des Antriebs wird im Menue Motordaten eingestellt ( $M_{max}$ ). Mit dem Steuereingang S5 (MSW) oder über serielle Schnittstelle kann eine Drehmoment-Begrenzung  $M_{grenz} < M_{max}$  angewählt werden. Es handelt sich dabei um eine Begrenzung des Drehmoment-Sollwertes.

Wird die Drehmoment-Begrenzung benutzt, um das Drehmoment beim Beschleunigen zu begrenzen, dann stellt dies eine reine Begrenzung dar.

Wird der Antrieb jedoch mit einer ständigen Regeldifferenz betrieben, dann handelt es sich um eine Drehmoment-Regelung, wobei der Drehmoment-Grenzwert den Sollwert darstellt.

#### b. Vorgabe des Drehmoment-Sollwertes:

Es existiert ein externer (Analog Sollwert MSW; vgl. Anschlußplan), ein interner (einstellbar im Menue Sollwerte) und ein digitaler (Vorgabe über serielle Schnittstelle) Drehmoment-Sollwert. Für den externen und den internen Drehmoment-Sollwert gibt es einen Steuereingang (Anwahl Drehmoment-Begrenzung).

Der aktuelle Drehmoment-Sollwert wird aus dem Minimum der drei Werte gebildet. Wenn das Drehmoment nur über den internen Sollwert begrenzt werden soll, ist es daher notwendig, den externen Sollwert mit 10 V zu beschalten.

Bei Begrenzung des maximalen Drehmoments ist die 'Erkennung der ständigen Regelabweichung' abgeschaltet.

## 2. Binär codierte Sollwerte (SW-BinCode):

In dieser Betriebsart existieren 15 interne Drehzahl-Sollwerte, die mit den 4 Steuereingängen angewählt werden können. Die Analogeingänge für die externen Drehzahl-Sollwerte sind ohne Bedeutung.

S4	S3	S2	S1	
0	0	0	0	kein Sollwert angewählt
0	0	0	1	interner Sollwert 1 angewählt
0	0	1	0	interner Sollwert 2 angewählt
0	0	1	1	interner Sollwert 3 angewählt
0	1	0	0	interner Sollwert 4 angewählt
0	1	0	1	interner Sollwert 5 angewählt
0	1	1	0	interner Sollwert 6 angewählt
0	1	1	1	interner Sollwert 7 angewählt
1	0	0	0	interner Sollwert 8 angewählt
1	0	0	1	interner Sollwert 9 angewählt
1	0	1	0	interner Sollwert 10 angewählt
1	0	1	1	interner Sollwert 11 angewählt
1	1	0	0	interner Sollwert 12 angewählt
1	1	0	1	interner Sollwert 13 angewählt
1	1	1	0	interner Sollwert 14 angewählt
1	1	1	1	interner Sollwert 15 angewählt

Um Zwischenzustände zu vermeiden muß der Übergang von einem Schalterzustand den nächsten innerhalb 1 msec erfolgen. Geschieht dies nicht, dann wird der Zwischenzustand angenommen. Die Reaktionszeit auf eine Zustandsänderung der Steuereingänge beträgt maximal 3,2 msec (minimal 1,6 msec).

Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle wird der digitale Sollwert addiert.

## 3) Elektronisches Motor-Poti: (SW-Poti):

In dieser Betriebsart wird über die Steuereingänge S1 und S2 die Hochl- bzw. Abbremsrampe betätigt:

<u>S2</u>	<u>S1</u>	
0	1	Es wird mit der Hochlauf-rampe auf den mit den Steuereingängen S3 und S4 angewählten internen Sollwert beschleunigt.
0	0	Die Beschleunigung wird angehalten ( $n=const$ ). Achtung: Bei Anhalten der Rampe ist die $\sin^2$ -Rampe unwirksam.
1	bel.	Es wird mit der Abbremsrampe auf $n=0$ gebremst.

Eine Sollwert-Vorgabe über serielle Schnittstelle ist in dieser Betriebsart nicht möglich.

## 2.3.4. Menue Lageregler:

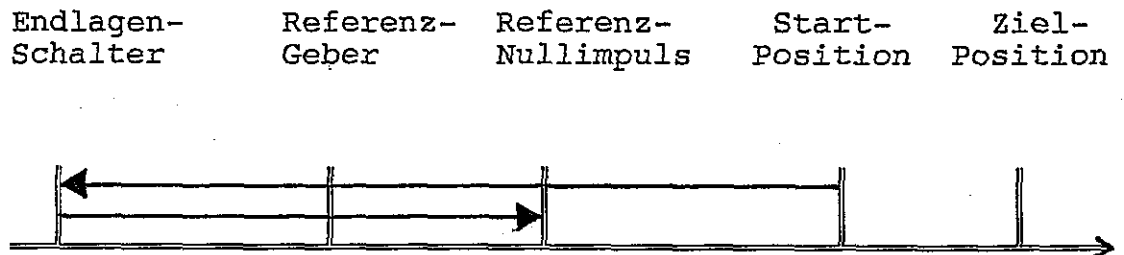
Um die Bedeutung einzelner Menue-Punkte darzustellen, wird zunächst auf die Referenzfahrt und die Sollwertvorgabe eingegangen:

1. Referenzfahrt bei festem Bezugspunkt (Bezugssystem, Drehtisch1, Drehtisch2, Kettenmaß2):

Bei Positionieraufgaben, die einen festen Bezugspunkt verlangen (z.B. Positionierung von Bohrern, Anschlagpositionierung), muß ein Referenzpunkt festgelegt werden:

Der Referenzpunkt ist definiert durch einen Referenzgeber (Näherungsinitiator) und durch den Nullimpuls des Inkrementalgebers. Dem Referenzpunkt wird ein (im Menue "Referenz einrichten") einstellbares Referenzmaß zugeordnet.

1. Ablauf der Referenzfahrt:



- 1) Um zu gewährleisten, daß der Referenz-Schalter unabhängig von der Startposition immer aus gleicher Richtung angefahren wird, muß bei Bezugssystem-Positionierung zunächst der Endlagen-Schalter angefahren werden mit  $n=n1Ref$ .
- 2) Ist der Endlagen-Schalter erreicht, dann wird mit der Drehzahl  $n=n2Ref$  der Referenz-Nullimpuls angefahren. Der Referenz-Nullimpuls ist der erste Nullimpuls, der auf den Referenz-Schalter folgt.
- 3) Ist der Referenz-Nullimpuls erreicht, dann wird (wenn Teach-In = AUS) auf Lageregelung umgeschaltet.

2. Referenz Einrichten:

Bei jedem Wechsel des Gebers, sowie bei der Inbetriebnahme muß die Referenz eingerichtet werden. Dabei ist eine Referenzfahrt durchzuführen mit der Einstellung "Referenz Eichen = EIN" (Menue "Referenz Einrichten"). Im weiteren ist "Referenz Eichen = AUS" einzustellen".

3. Zustand Referenzfahrt:

Eine Referenzfahrt ist durchzuführen

- nach jedem Einschalten der Versorgungsspannung
- nach Umschaltung der Positionierart
- nach Einschalten des Lagereglers im Menue
- nach Quittieren eines der folgenden Fehler:
  - Systemfehler (Kennziffer 61, - Seite 45)
  - Schleppfehler zu groß (Kennziffer 37, - Seite 47)
  - Fehler Inkrementalgeber (Kennziffer 32, - Seite 48)
  - Fehler Nullimpuls (Kennziffer 33, - Seite 48)

In diesen Fällen ist der Zustand "Referenz gefahren" = 0 (Relais 3 öffnet, wenn entsprechend programmiert).

Darüber hinaus kann eine Referenzfahrt direkt angewählt werden durch die "Anwahl Referenzfahrt" im Menue Lageregler oder über die serielle Schnittstelle (dient vorwiegend zur Inbetriebnahme).

4. Durchführung der Referenzfahrt:

Es gibt grundsätzlich 2 verschiedene Arten, eine Referenzfahrt durchzuführen:

1. Durch 'Automatische Referenzfahrt' (Automatische Referenzfahrt = EIN) und Starten der Referenzfahrt durch das Start-Signal oder über die serielle Schnittstelle. Der oben beschriebene Ablauf wird dann automatisch durchgeführt.

Anmerkung: Ist der Zustand "Referenz gefahren" = 0, dann wird eine Referenzfahrt gestartet durch Start = 1 (High-Pegel am Differenzeingang, Klemmen 39,40). Solange Start = 0 (Low-Pegel am Differenzeingang) ist, wird auf Drehzahl-Sollwert = 0 geregelt.

2. Durch Anwahl und Steuerung der Referenzfahrt über serielle Schnittstelle (Automatische Referenzfahrt = AUS).

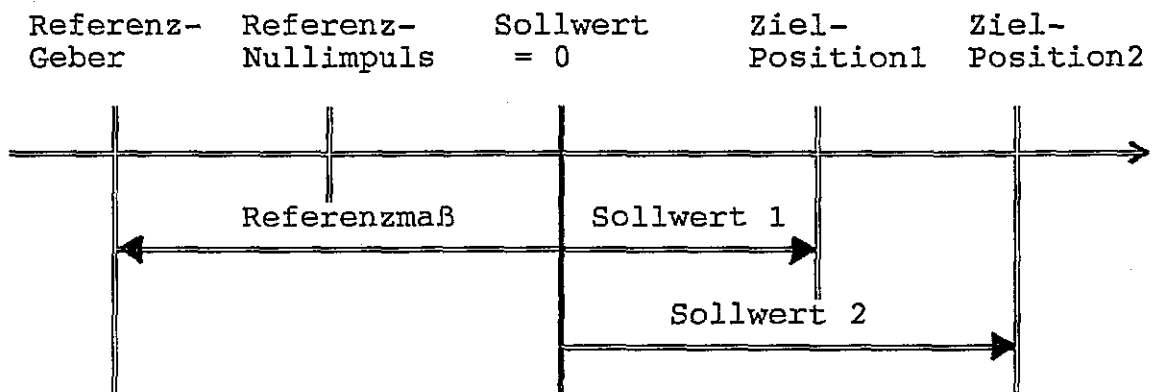
Dabei müssen die für die Referenzfahrt relevanten Zustände beachtet werden:

Statusregister- Bit 24: Endlagenschalter  
 Bit 25: Referenzimpuls  
 Bit 26: Referenz-Nullimpuls

Die Drehzahl-Sollwerte müssen abhängig von den Zuständen vorgegeben werden, wobei zu beachten ist, daß bei Erreichen den Endlagenschalters der Sollwert automatisch zu Null gesetzt wird.

2. Sollwertvorgabe bei festem Bezugspunkt (Bezugssystem, Drehtisch1, Drehtisch2):

Nach Erreichen des Referenz-Nullimpulses wird auf Lageregelung umgeschaltet (Zustand "Referenz gefahren" = 1).



In obigem Beispiel ist das Referenzmaß ein negativer Wert. Ist das Referenzmaß = 0, dann wird dem Referenz-Geber der Sollwert Null zugeordnet.

1. Betrieb mit internen Sollwerten:

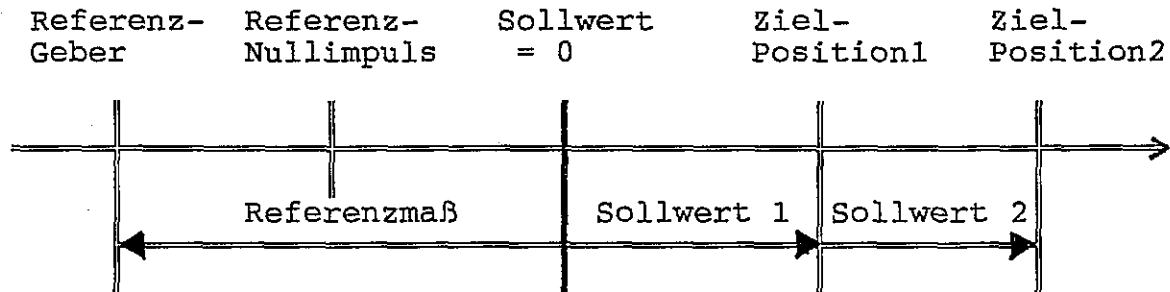
Nach erfolgter Referenzfahrt wird auf den Lage-Sollwert Null positioniert. Ein neuer Sollwert wird erst durch Start = 1 (High-Pegel am Differenzeingang, Klemmen 39,40) übernommen. Damit kann sichergestellt werden, daß auch bei Drahtbruch an den Steuereingängen ein Positioniervorgang nur ausgelöst wird, wenn dies auch zulässig ist.

2. Betrieb mit serieller Schnittstelle:

Nach erfolgter Referenzfahrt wird auf den über die Schnittstelle vorgegebenen Sollwert positioniert. Das Start-Signal hat bei Betrieb mit serieller Schnittstelle i.a. keine Bedeutung (bei gemischtem Betrieb siehe oben).

3. Sollwertvorgabe bei Kettenmaß2 (Vorgabe von Kettenmassen im Bezugssystem):

Nach Erreichen des Referenz-Nullimpulses wird auf Lageregelung umgeschaltet (Zustand "Referenz gefahren" = 1).

1. Betrieb mit internen Sollwerten:

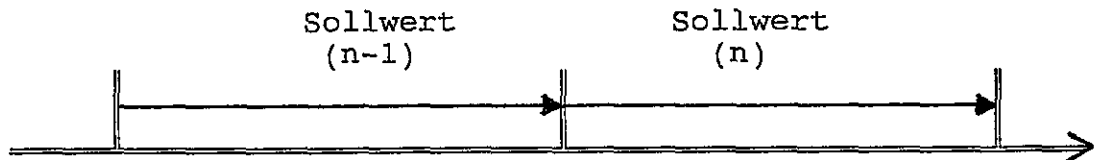
Nach erfolgter Referenzfahrt wird auf den Lage-Sollwert Null positioniert. Mit jedem Start-Impuls (High-Impuls am Differenzeingang) wird, wenn die Position erreicht ist, um den angewählten Sollwert verfahren. Positionierungenauigkeiten werden dabei automatisch verrechnet.

2. Betrieb mit serieller Schnittstelle:

Nach erfolgter Referenzfahrt wird auf den Lage-Sollwert Null positioniert. Mit jedem Start über die ser. Schnittstelle wird um den über die Schnittstelle vorgegebenen Sollwert verfahren. Positioniergenauigkeiten werden dabei automatisch verrechnet.

4. Sollwerte bei Kettenmaßl-Positionierung:

Bei der Kettenmaßl-Positionierung existiert kein fester Bezugspunkt (Dosieranlagen oder andere Anlagen, wo Endlosmaterial in Teilstücke zerteilt wird). In dieser Betriebsart ist auch keine Referenzfahrt durchzuführen.

1. Betrieb mit internen Sollwerten:

Mit jedem Start-Impuls (High-Impuls am Differenzeingang) wird, wenn die Position erreicht ist, um den angewählten Sollwert verfahren.

2. Betrieb mit serieller Schnittstelle:

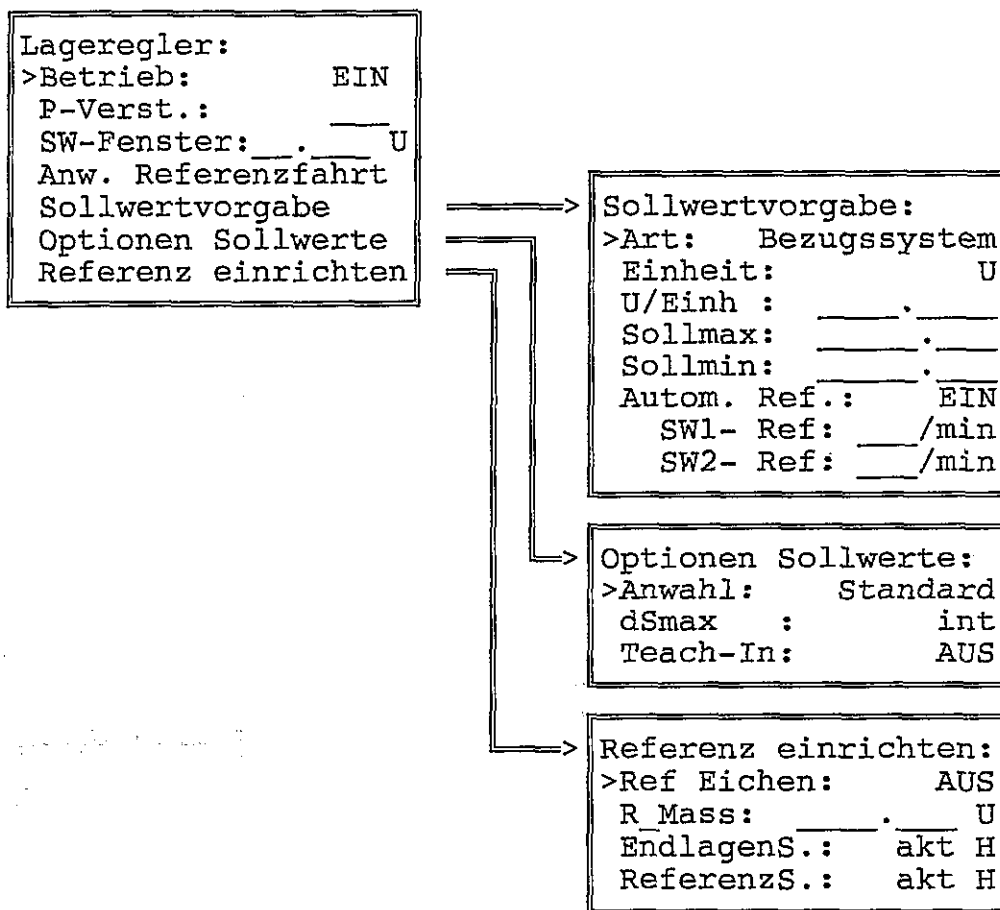
Mit jedem Start über die ser. Schnittstelle wird um den über die Schnittstelle vorgegebenen Sollwert verfahren.

**Anmerkung:** Wird ein Positioniervorgang durch Schnellhalt oder durch Reglersperre unterbrochen, dann wird der Positioniervorgang nach Aufheben von Schnellhalt oder Reglersperre fortgeführt.



Dateneingabe:

In diesem Menue werden alle Daten, die sich auf die Lageregelung beziehen eingestellt. Dies ist nur möglich, wenn der Lageregler eingeschaltet ist (Betrieb = EIN).



## 1. Betrieb EIN/AUS:

Wenn AUS, dann befindet sich Gerät im Modus Drehzahlregelung. Die weiteren Menüpunkte sind dann nicht anwählbar. Wenn EIN, dann wird der überlagerte Lageregler zugeschaltet. Eine Drehmomentbegrenzung ist dann nicht möglich.

## 2. Verstärkung:

Die Verstärkung kann durch Betätigung der Tasten "Up" und "Down" verändert werden. Der Lageregler ist so zu optimieren, daß sich kein Überschwingen ergibt.

### 3. SW-Fenster:

Für den Bereich Soll = Ist kann eine Toleranz vorgegeben werden (vgl. Position erreicht-Meldung bei Optionen Relais 3).

### 4. Anwahl Referenzfahrt (bei Positionierung im Bezugssystem):

Um eine Referenzfahrt zu wiederholen (ohne das Gerät auszuschalten) kann hier die Referenzfahrt zusätzlich angewählt werden.

### 5. Sollwertvorgabe:

- 1) Art: Bezugssystem, Drehtisch1, Drehtisch2, Kettenmaß1, Kettenmaß2B

#### Bezugssystem:

- Bei dieser Art der Positionierung ist eine Referenzfahrt durchzuführen.
- Der Wertebereich für die Sollwerte beträgt  $\pm 2^{29}$  Inkremente.

#### Drehtisch1:

- Bei dieser Art der Positionierung ist eine Referenzfahrt durchzuführen.
- Der Wertebereich für die Sollwerte beträgt 0...1 Umdrehung.
- Es wird sowohl in positive als auch in negative Drehrichtung positioniert

#### Drehtisch2:

- Bei dieser Art der Positionierung ist eine Referenzfahrt durchzuführen.
- Der Wertebereich für die Sollwerte beträgt 0...1 Umdrehung.
- Es wird nur in positive Drehrichtung positioniert.

#### Kettenmaß1:

- Bei Dosieranlagen oder bei anderen Anlagen, wo Endlosmaterial in Teilstücke unterteilt wird, ist die Vorgabe eines Referenzpunktes nicht nötig. Deshalb wird in dieser Betriebsart keine Referenzfahrt durchgeführt.
- Die Sollwerte werden als Längenmaße vorgegeben.

-- Der Wertebereich für die Sollwerte beträgt  $+2^{29}$   
Inkremente.

#### Kettenmaß2:

-- Bei dieser Art der Positionierung ist eine Referenzfahrt durchzuführen.  
-- Die Sollwerte werden als Längenmaße vorgegeben.  
-- Der Wertebereich für die Sollwerte beträgt  $+2^{29}$   
Inkremente.

### 2) Sollwert- Normierung (Einheit. U/Einh, Sollmax):

Um eine dem Anwender angepaßte Normierung zu erlauben (bei der Eingabe), kann hier die Zuordnung programmiert werden. Die Eingabewerte sind: Einheit (abtriebsseitig), Umdrehungen (bezogen auf Inkrementalgeber)/Einheit und Maximalwert. Der Lage-Sollwert wird intern auf den Maximalwert begrenzt. Bei Drehtisch-Positionierung ist der maximale Sollwert 1 Umdrehung.

Beispiel: Spindelsteigung = 5mm/Umdrehung

--> Einheit = mm

U/Einh = 0,2 [U/mm]

### 3) Automatische Referenzfahrt:

Nach dem Starten der Referenzfahrt wird bei der automatischen Referenzfahrt zunächst der Endlagenschalter mit  $n = n1Ref$  angefahren. Ist dieser erreicht, dann wird mit  $n=n2Ref$  auf den ersten Nullimpuls nach dem Referenz-Schalter gefahren. Dieser Nullimpuls ist der Referenz-Nullimpuls.

## 6. Sollwert- Optionen:

### 1) Anwahl = Standard/Binär Codiert:

#### Standard:

#### Bezugssystem, Drehtisch1 und Drehtisch2:

Die angewählten internen Sollwerte (maximal 5) werden addiert und auf den eingestellten Maximalwert begrenzt. Ein Positioniervorgang wird durch Änderung der Steuereingänge (Anwahl-Eingänge für die Lage-Sollwerte) ausgelöst, wenn Start=1 (High-Pegel am Differenzeingang).

**Kettenmaß1:**

Die angewählten internen Sollwerte (maximal 5) werden addiert und auf den eingestellten Maximalwert begrenzt. In dieser Betriebsart wird mit einer positiven Flanke am Start-Eingang (Klemmen 39,40) ein Positioniervorgang ausgelöst. Ein neuer Positioniervorgang wird dabei nur eingeleitet, wenn der vorangegangene abgeschlossen ist.

**Kettenmaß2:**

Die angewählten internen Sollwerte (maximal 5) werden addiert und auf den eingestellten Maximalwert begrenzt. In dieser Betriebsart wird mit einer positiven Flanke am Start-Eingang (Klemmen 39,40) ein Positioniervorgang ausgelöst. Ein neuer Positioniervorgang wird dabei nur eingeleitet, wenn der vorangegangene abgeschlossen ist.

Anwahl = Binär codierte Sollwerte:**Bezugssystem,Drehtisch1 und Drehtisch2:**

Es existieren 32 interne Lage-Sollwerte, die über S1 bis S5 binär codiert werden. Ein Positioniervorgang wird durch Änderung der Steuereingänge (Anwahl-Eingänge für die Lage-Sollwerte) ausgelöst, wenn Start=1 (High-Pegel am Differenzeingang).

S5	S4	S3	S2	S1	
0	0	0	0	0	interner Sollwert 0 ausgewählt
0	0	0	0	1	interner Sollwert 1 ausgewählt
0	0	0	1	0	interner Sollwert 2 ausgewählt
0	0	0	1	1	interner Sollwert 3 ausgewählt
0	0	1	0	0	interner Sollwert 4 ausgewählt
0	0	1	0	1	interner Sollwert 5 ausgewählt
0	0	1	1	0	interner Sollwert 6 ausgewählt
0	0	1	1	1	interner Sollwert 7 ausgewählt
0	1	0	0	0	interner Sollwert 8 ausgewählt
0	1	0	0	1	interner Sollwert 9 ausgewählt
0	1	0	1	0	interner Sollwert 10 ausgewählt
0	1	0	1	1	interner Sollwert 11 ausgewählt
0	1	1	0	0	interner Sollwert 12 ausgewählt
0	1	1	0	1	interner Sollwert 13 ausgewählt
0	1	1	1	0	interner Sollwert 14 ausgewählt
0	1	1	1	1	interner Sollwert 15 ausgewählt

S5	S4	S3	S2	S1	
1	0	0	0	0	interner Sollwert 16 angewählt
1	0	0	0	1	interner Sollwert 17 angewählt
1	0	0	1	0	interner Sollwert 18 angewählt
1	0	0	1	1	interner Sollwert 19 angewählt
1	0	1	0	0	interner Sollwert 20 angewählt
1	0	1	0	1	interner Sollwert 21 angewählt
1	0	1	1	0	interner Sollwert 22 angewählt
1	0	1	1	1	interner Sollwert 23 angewählt
1	1	0	0	0	interner Sollwert 24 angewählt
1	1	0	0	1	interner Sollwert 25 angewählt
1	1	0	1	0	interner Sollwert 26 angewählt
1	1	0	1	1	interner Sollwert 27 angewählt
1	1	1	0	0	interner Sollwert 28 angewählt
1	1	1	0	1	interner Sollwert 29 angewählt
1	1	1	1	0	interner Sollwert 30 angewählt
1	1	1	1	1	interner Sollwert 31 angewählt

**Kettenmaß1:**

Die Sollwertbildung erfolgt wie oben beschrieben.  
In dieser Betriebsart wird mit einer positiven Flanke am Start-Eingang (Klemmen 39,40) ein Positioniervorgang ausgelöst. Ein neuer Positioniervorgang wird dabei nur eingeleitet, wenn der vorangegangene abgeschlossen ist.

**Kettenmaß2:**

Die Sollwertbildung erfolgt wie oben beschrieben.  
In dieser Betriebsart wird mit einer positiven Flanke am Start-Eingang (Klemmen 39,40) ein Positioniervorgang ausgelöst. Ein neuer Positioniervorgang wird dabei nur eingeleitet, wenn der vorangegangene abgeschlossen ist.

**2) Vorgabe der Positioniergeschwindigkeit dSmax:**

Die Maximaldrehzahl während eines Positioniervorganges (vgl. Menue 'Beschleunigung') kann wie folgt vorgegeben werden:

- intern: d.h. über Tastatur im Menue Sollwerte
- extern: d.h. als Analoßollwert (Drehzahl-Sollwert 1, unipolar)
- digital: Über serielle Schnittstelle

Die Positioniergeschwindigkeit wird in 1/min bezogen auf den Motor vorgegeben.

## 3) Teach-In:

In dieser Betriebsart (Teach-In = EIN) können Positionen als Sollwerte abgespeichert werden. Der Antrieb befindet sich im Modus 'Drehzahlregelung' und kann durch Vorgabe von Drehzahl-Sollwerten auf die gewünschte Position gefahren werden. Im Menue 'Sollwerte' kann durch Betätigung der Taste "OK" der aktuelle Lage-Istwert dem Sollwert zugeordnet werden, auf den der Cursor gerade zeigt.

## 7. Referenz einrichten (Positionierung im Bezugssystem):

## 1) Referenz Eichen:

Bei der Inbetriebnahme b.z.w. bei Wechsel des Inkrementalgebers muß die Differenz zw. Referenzimpuls und Referenz-Nullimpuls neu ermittelt werden. Zu diesem Zweck muß eine Referenzfahrt durchgeführt werden, bei der "Referenz Eichen = EIN" eingestellt ist.

## 2) Referenz-Mass:

Um den Nullpunkt zu verschieben, kann ein Referenzmass eingegeben werden.

Beispiel: Sollwert = 0 soll +100 mm von Referenzgeber entfernt liegen.  
==> Referenzmaß = - 100 mm

## 3) Endschalter aktiv high/low:

Ist der Endschalter-Impuls ein Low-Impuls, dann muß "L" eingestellt werden; andernfalls "H".

## 4) Referenz-Impuls aktiv high/low:

Ist der Referenz-Impuls ein Low-Impuls, dann muß "L" eingestellt werden; andernfalls "H".

**Achtung:** Der Toleranzbereich der aktiven Flanke des Referenz-Schalters muß kleiner als 1/2 Umdrehung bezogen auf den Impulsgeber sein.

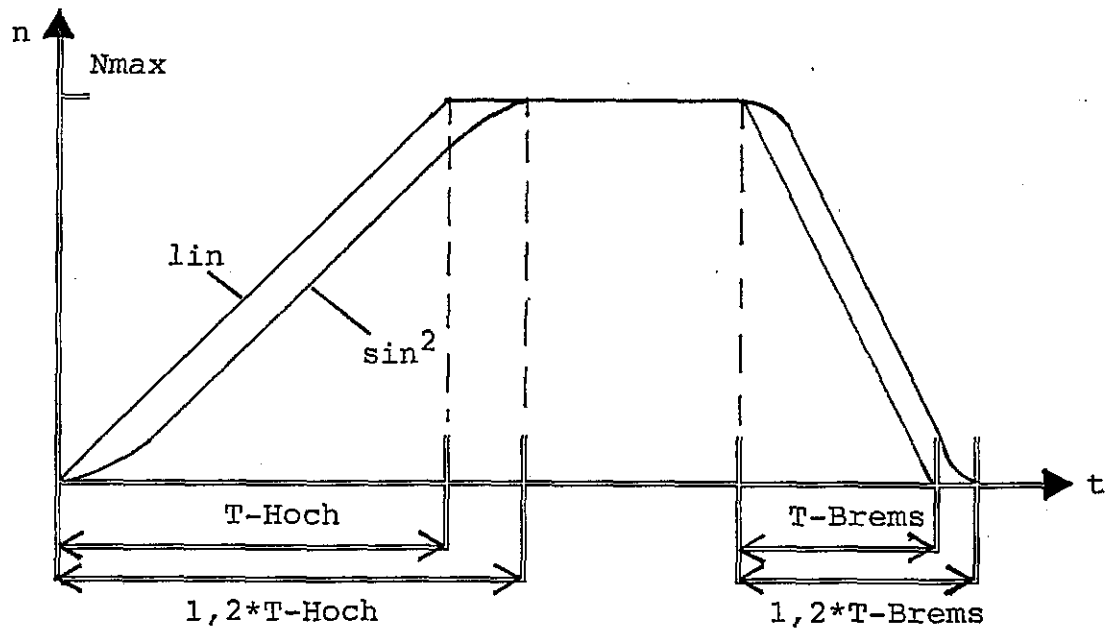
2.3.5. Menue Beschleunigung:

1. Drehzahlregelung:

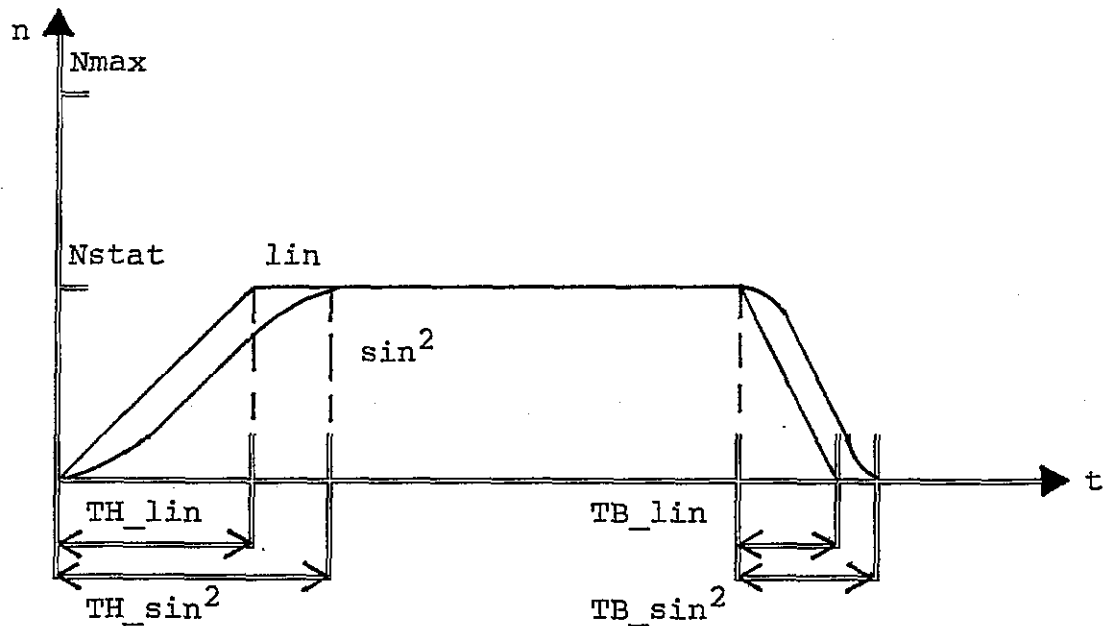
Beschleunigung:	
>n-Rampe:	$\sin^2$
T-Hoch :	___ . ___ sec
T-Brems:	___ . ___ sec
T-SHalt:	___ . ___ sec

Die Drehzahl-Beschleunigungsrampe kann linear oder  $\sin^2$  gewählt werden. Die eingestellten Zeiten beziehen sich auf die Maximaldrehzahl  $N_{max}$ .

Beispiel 1: T-Hoch = 1 sec  
 T-Brems = 0,5 sec  
 Beschleunigung auf  $N_{max}$



Beispiel 2: T-Hoch = 1 sec  
 T-Brems = 0,5 sec  
 Beschleunigung auf Nstat < Nmax



$$\text{Es gilt: } TH_{lin} = T\text{-Hoch} \cdot \frac{N_{stat}}{N_{max}}$$

$$TB_{lin} = T\text{-Brems} \cdot \frac{N_{stat}}{N_{max}}$$

$$TH_{sin^2} = TH_{lin} + 0,2 \cdot T\text{-Hoch}$$

$$TB_{sin^2} = TB_{lin} + 0,2 \cdot T\text{-Brems}$$

Diese Festlegung hat zur Folge, daß sich die maximale Rampensteigung bei Umschaltung von linear auf  $\sin^2$  nicht ändert; d.h. das Beschleunigungsmoment ändert sich nicht.

Begrenzungen: Bei linearer Rampe können Zeiten bis 900 sec eingegeben werden; bei  $\sin^2$ -Rampe sind die Zeiten auf 500 sec begrenzt.



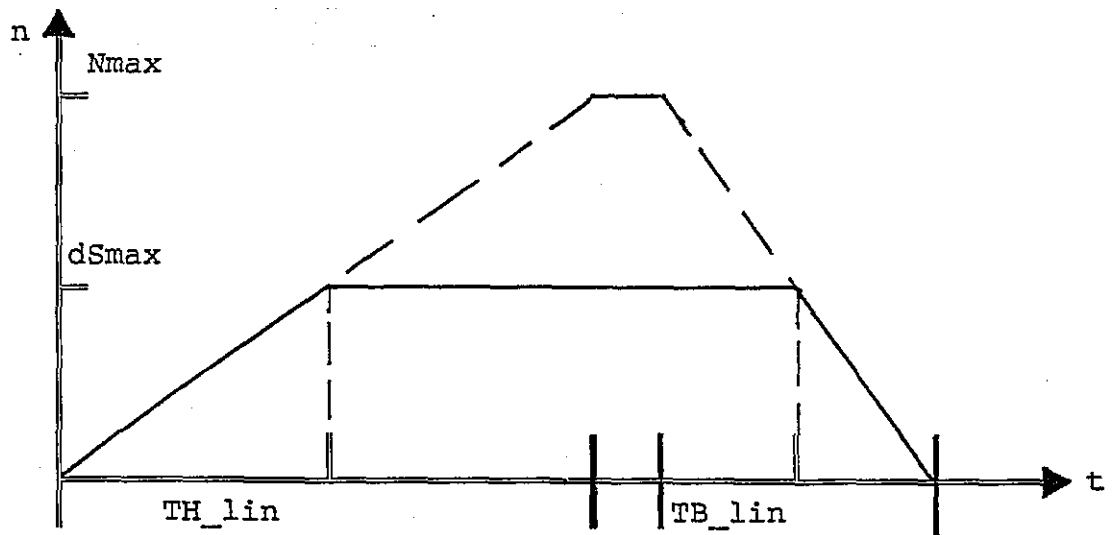
## 2. Lageregelung:

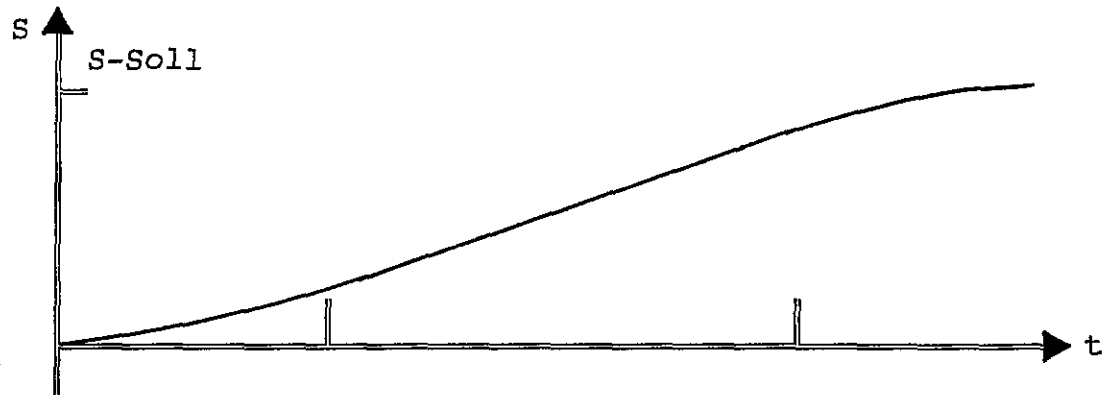
Beschleunigung:	
>n-Rampe:	lin
T-Hoch :	___ . ___ sec
T-Brems:	___ . ___ sec
T-SHalt:	___ . ___ sec

Dem Sollwertprofil bei Lageregelung liegt die lineare Beschleunigungsrampe zugrunde. Dabei ist die Abbremszeit so einzustellen, daß der Antrieb beim Bremsen nicht in die Strombegrenzung gelangt, da sonst der Lage-Istwert überschwingt. Die Hochlaufzeit darf nicht kleiner sein, als die Abbremszeit.

Die Eckdaten für das Sollwert-Profil bei Lageregelung sind somit:

- T-Hoch : Beschleunigungszeit
- T-Brems : Abbremszeit
- dSmax : maximale Positioniergeschwindigkeit (vgl. Menue 'Sollwerte')





Begrenzungen: Bei Lageregelung muß ist die Abbremszeit (bezogen auf  $N_{max}$ ) auf 100 sec begrenzt. Stellt dies eine zu große Drehmomentbelastung dar, dann muß  $N_{max}$  verringert werden.

Anmerkung: Die Reglerfreigabe über serielle Schnittstelle und die Reglerfreigabe über den Steuereingang sind UND-verknüpft.

Die Schnellhalteingänge und Störquittier-Eingänge über serielle Schnittstelle und über den Steuereingang sind ODER-verknüpft.

Zum Betrieb mit serieller Schnittstelle:

Der Drehstrom-Servoverstärker DS4 läßt über eine serielle Schnittstelle RS232 C an jedes beliebige Gerät (z.B. Leitreechner) mit der entsprechenden Schnittstellenausstattung zur Datenvorgabe anschließen. Die Normschnittstelle RS232 C ist für Leitungslängen bis maximal 15 m und für Übertragungsraten bis maximal 76800 Baud geeignet. Es wird für jeden angeschlossenen Servoverstärker eine Schnittstelle am Rechner benötigt.

Sollen mehrere Geräte über größere Entfernungen betrieben werden, so kann die Datenübertragung über eine RS485-Schnittstelle realisiert werden. Die RS485-Schnittstelle ist für Leitungslängen bis maximal 1200 m und für Übertragungsraten bis 153600 Baud geeignet. Die hohe Übertragungsrate garantiert eine nahezu gleichzeitige Übertragung von Daten an verschiedene Geräte. Zudem ermöglicht die RS485-Schnittstelle den Anschluß von 32 Geräten (incl. Host) an eine Leitreechnerschnittstelle.

Die serielle Schnittstelle ermöglicht zum einen die Vorgabe von Sollwerten (Drehzal-Sollwert, Drehmoment-Sollwert, LageSollwert), zum anderen können sämtliche Menue-Eingabedaten auch über serielle Schnittstelle vorgegeben und auch ausgelesen werden.

Die Übertragung der Daten erfolgt nach einem festgelegten Kommunikationsprotokoll. Die Telegramme haben unterschiedliche Länge, aber eine festgelegte Struktur. Zudem wird durch Checksummenbildung die Übertragungssicherheit erhöht. Durch diese Lösung können Steuertelegramme vom Hostreechner an den Servoverstärker und Zustandstelegramme vom Servoverstärker an den Hostreechner übertragen werden. Durch die gewählte Prioritätsvorgabe ist sichergestellt, daß der Servoverstärker "Slave" und der Leitreechner "Master" ist, d.h es werden sämtliche Telegramme des Host akzeptiert und sofort behandelt.

Weitere Informationen siehe "DS4-Programmierhandbuch".

## 2.3.6. Menue Serielle Schnittstelle:

Dieses Menue wird nur eingeblendet, wenn eine Schnittstelle auf die Steuerplatine aufgesteckt wird.

RS232:

ser. Schnittstelle:	
>Betrieb:	EIN
Baud-Rate:	_____
Parität :	even
Datenbits:	7/8

RS485:

ser. Schnittstelle:	
>Betrieb:	EIN
Baud-Rate:	_____
Parität :	even
Ger.-Adresse:	___

## 1. serielle Schnittstelle EIN/AUS:

Um einen Betrieb mit serieller Schnittstelle zu ermöglichen, ist in diesem Menue 'Betrieb = EIN' einzustellen. Bei Betrieb mit analogen Sollwerten muß 'Betrieb = AUS' eingestellt werden.

Die Erkennung, um welche Schnittstelle es sich handelt erfolgt automatisch.

## 2. Baud-Rate RS232:

Die Baud-Rate kann bei der RS232-Schnittstelle zwischen 1200 und 76800 gewählt werden.

## 3. Baud-Rate RS485:

Die Baud-Rate kann bei der RS485-Schnittstelle zwischen 1200 und 153600 gewählt werden.

## 4. Parität:

einstellbar: even/odd

## 5. Datenbits:

Bei der RS232-Schnittstelle kann zwischen 7 und 8 Datenbits gewählt werden

## 6. Geräte-Adresse:

Die Geräte-Adresse ist bei der RS485 einstellbar von 0 bis 31.

2.3.7. Menue Sollwerte:

Im Menue Sollwerte werden die internen Sollwerte eingestellt (vgl. Optionen Sollwerte).

1. Drehzahlregelung:

Standard-Sollwertvorgabe  
und elektr. Motorpoti:

```
n-Sollwerte:
>SW3:  +_____._/min
SW4:  +_____._/min
Schritt:  _____./min
M-Grenz:  _____.%Mmax
```

Binär codierte  
Sollwerte:

```
n-Sollwerte:
>SW1:  +_____._/min
SW2:  +_____._/min
SW3:  +_____._/min
SW4:  +_____._/min
SW5:  +_____._/min
.
.
.
SW15: +_____._/min
Schritt:  _____./min
M-Grenz:  _____.%Mmax
```

Die Schrittweite bezeichnet die Änderungs-Schrittweite der Sollwerte bei Betätigung der Tasten "Up" oder "Down"

2. Lageregelung:

Standard-Sollwertvorgabe  
Position. im Bezugssystem

```
S-Sollwerte:
>SW1:  +_____.___ U
SW2:  +_____.___ U
SW3:  +_____.___ U
SW4:  +_____.___ U
SW5:  +_____.___ U
Schritt:  _____.___ U
dSmax:  _____._/min
        _____.xx/min
```

Binär codierte Sollwerte:  
Position. im Bezugssystem

```
S-Sollwerte:
>SW1:  +_____.___ U
SW2:  +_____.___ U
SW3:  +_____.___ U
SW4:  +_____.___ U
SW5:  +_____.___ U
.
.
.
SW32: +_____.___ U
dSmax:  _____._/min
        _____.xx/min
```

Die Schrittweite bezeichnet die Änderungs-Schrittweite der Sollwerte bei Betätigung der Tasten "Up" oder "Down"

Die Sollwerte können mittels 'Teach-In' eingelesen werden ("Teach-In = EIN" im Menue Sollwert-Optionen). Dabei wird der Antrieb zu dem einzulesenden Sollwert gefahren. Durch Betätigung der Taste "OK" wird die momentane Ist-Position dem Sollwert zugeordnet, auf den der Cursor gerade zeigt. In obigem Beispiel wäre dies der Sollwert1 bei Standard-Vorgabe und der Sollwert0 bei binär codierten Sollwerten.

### 2.3.8. Menue Betriebsanzeige:

#### 1. Drehzahlregelung:

Bei Drehzahlregelung werden angezeigt:

- Drehzahl-Sollwert
- Drehmoment
- Strom-Effektivwert
- Die angewählten Sollwerte: 'M' wird angezeigt, wenn die Drehmomentbegrenzung angewählt ist (Steuereingang S5)
- Die Steuereingänge 'Regler-Freigabe' und 'Schnellhalt'

n-Soll: + _____ . ____ /min
M: ____ . ____ Nm    I: ____ . ____ A
SW: S+1+2+3+4 / M
Regler-Freig. S-Halt

#### 2. Referenzfahrt:

Bei Referenzfahrt werden angezeigt:

- Lage-Sollwert
- Drehzahl-Sollwert
- Drehmoment
- Strom-Effektivwert
- Die angewählten Lage-Sollwerte:
- Die Steuereingänge 'Regler-Freigabe' und 'Schnellhalt'

S-Soll: + _____ . ____ U
M: ____ . ____ Nm    I: ____ . ____ A
Regler-Freig. S-Halt
SW: S+1+2+3+4+5

### 3. Betriebsüberwachung:

#### 3.1. Störungen:

Beim Auftreten einer Betriebsstörung ist die Funktion des Antriebs nicht mehr gewährleistet. Die Leistungsstufe wird daher sofort abgeschaltet. Die Störmeldung erfolgt über das Relais 1 ("Störung-Abschaltung", Relais öffnet). Die Störung wird am Display im Klartext abgezeigt. Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle wird eine Meldung ausgegeben, die dem Leitreechner die Störung mitteilt (die Kennziffer bezeichnet die Art der Störung).

Nach Beseitigung der Fehler-Ursache muß die Störung quittiert und damit rückgesetzt werden. Das geschieht durch Betätigung der Taste "OK" oder über den Steuereingang "SQ" (Klemme 70) oder über die serielle Schnittstelle.

#### 1) Phasenausfall-Versorgung (Kennziffer 74)

Tritt bei einem Phasenausfall in der Zuleitung zum Gerät (Elektronikversorgung) auf.

Abhilfe: Netzsicherungen, interne Gerätesicherungen und Zuleitung überprüfen.

#### 2) Netz-Unterspannung (Kennziffer 73)

Tritt bei Unterspannung im Netz ( $U_N < 340 \text{ V}$ ) auf. Die ordnungsgemäße Versorgung der Steuer- und Regelelektronik ist in diesem Fall nicht mehr sichergestellt.

Abhilfe: Netzspannung überprüfen, da evtl. Spannungseinbrüche vorliegen.

#### 3) Netz-Überspannung (Kennziffer 72)

Tritt bei Überspannung im Netz ( $U_N > 424 \text{ V}$ ) auf.

Abhilfe: Netzspannung überprüfen. Evtl. steigt die Spannung durch Schaltvorgänge an einer Blindstromkompensationsanlage oder durch Trafoschaltungen unzulässig an.

#### 4) Systemfehler (Kennziffer 61)

Tritt bei einem Fehler am Prozessorsystem des Gerätes auf.

### 3. Lageregelung:

Bei Lageregelung werden angezeigt:

- Lage-Sollwert
- Lage-Abweichung (Soll-Ist-Differenz)
- Drehmoment
- Strom-Effektivwert
- Die Steuereingänge 'Regler-Freigabe' und 'Schnellhalt'
- Die angewählten Lage-Sollwerte:

S-Soll: + _____ U
M: _____ Nm    I: _____ A
Regler-Freig. S-Halt
SW: S+1+2+3+4+5

Anmerkung: 'S' wird bei Betrieb mit serieller Schnittstelle angezeigt.

#### 2.3.9. Menue Service:

Dieses Untermenue dient ausschließlich werksinternen Servicezwecken und ist daher nur dem HEYNAU-Service zugänglich.



Abhilfe: Tritt der Fehler nach erfolgter Quittierung erneut auf, dann liegt ein interner Defekt vor. Gerät austauschen!

5) Phasenausfall-Motorzuleitung (Kennziffer 55)

Tritt bei einem Phasenausfall am Leistungsausgang des Gerätes auf.

Abhilfe: Motorzuleitung überprüfen

6) Erdschluß (Kennziffer 54)

Tritt bei einem Erdschluß am Leistungsausgang (z.B durch einen defekten Motor) auf.

Abhilfe: Ausgangsleitungen und Motor überprüfen

7) Kurzschluß (Kennziffer 53)

Tritt bei ein einem Phasenkurzschluß am Leistungsausgang des Gerätes auf.

Abhilfe: Ausgangsleitungen und Motor überprüfen

8) Endstufe Überlastet (Kennziffer 52)

Zur Erhöhung der Geräte-Sicherheit wird der Strom in jeder Endstufe überwacht. Wird der maximal zulässige Strom überschritten, tritt diese Fehlermeldung auf.

9) Maximalstrom überschritten (Kennziffer 51)

Tritt auf, wenn der Maximalstrom des Gerätes überschritten wird (i.a. nur im Zusammenhang mit Kurzschluß).

10) Zwischenkreis-Überspannung: (Kennziffer 43)

Tritt bei einem Anstieg der Zwischenkreisspannung über 740 V auf infolge zu großer Bremsleistung.

Abhilfe: Bremsleistung reduzieren z.B. durch Erhöhen der Abbremszeit, Erhöhung der maximalen Bremsleistung durch Verringern des Bremswiderstandes (externer Bremswiderstand vgl. Kapitel 8)

## 11) Zwischenkreis-Unterspannung: (Kennziffer 42)

Tritt bei einem Abfall der Zwischenkreisspannung unter 400 V auf.

Abhilfe: Die Zwischenkreisspannung nimmt nur dann zu kleine Werte an, wenn die Netzspannung (Leistungsversorgung) absinkt oder ausfällt

## 12) Fehler-Zwischenkreisversorgung: (Kennziffer 41)

Tritt bei einem Ausfall des internen Überbrückungsschützes für den Ladewiderstand oder bei einer Störung an der Stromversorgung des Bremschoppers auf.

Abhilfe: Tritt dieser Fehler mehrmals auf, dann muß das Gerät getauscht werden.

## 13) Schleppfehler zu groß (Kennziffer 37)

Tritt auf, wenn bei Lageregelung der Schleppfehler zu große Werte erreicht (keine Regelung mehr möglich). Dies kann nur durch ein Weglaufen des Antriebs bei Reglersperre auftreten..

## 14) Schnittstelle defekt oder nicht vorhanden: (Kennz. 36)

Tritt auf, wenn im Menue ser. Schnittstelle = EIN eingestellt ist, die Schnittstelle jedoch entweder nicht vorhanden ist, oder nicht funktionstüchtig ist.

Abhilfe: Schnittstelle kontrollieren

## 15) Ständige Regelabweichung: (Kennziffer 35)

Tritt auf, wenn Drehzahl-Soll- und Istwert für länger als die eingestellt Erkennungszeit (Menue Antriebsdaten) abweichen.

Abhilfe: Ursache für Überlast beseitigen oder maximales Drehmoment erhöhen

## 16) Parameterfehler oder Überlast: (Kennziffer 34)

Tritt auf, wenn falsche Parameter eingestellt wurden (Polpaarzahl oder Inkrementalgeber-Strichzahl), oder bei Überlast.

- Abhilfe: - Überprüfung der eingestellten Werte für die  
Nennzahl und die Strichzahl des  
Inkrementalgebers  
- Überprüfung der Anschlüsse von Inkrementalgeber und  
Motor

17) Fehler Null-Impuls: (Kennziffer 33)

Tritt auf, wenn bei Lageregelung der Nullimpuls gestört  
ist oder wenn kein Nullimpuls vorhanden ist.

Abhilfe: Signalleitungen des Inkrementalgebers überprüfen

18) Fehler Inkrementalgeber: (Kennziffer 32)

Tritt auf, wenn die Signalleitungen des Inkrementalgebers  
gestört sind.

Abhilfe: Signalleitungen des Inkrementalgebers überprüfen

19) Temperatur des Kühlkörpers zu hoch: (Kennz. 23)

Ist die Temperatur des Kühlkörpers nach erfolgter Warnung  
für weitere zwei Minuten zu hoch, dann tritt diese  
Störmeldung auf.

Abhilfe: Die Strombelastung muß reduziert werden

20) Temperatur des Bremswiderstandes hoch: (Kennz. 22)

Ist die Temperatur des Bremswiderstandes nach erfolgter  
Warnung für weitere zwei Minuten zu hoch, dann tritt  
diese Störmeldung auf.

Abhilfe: Die Bremsenergie muß reduziert werden oder es  
muß ein externer Bremswiderstand mit größerer  
Leistung verwendet werden

21) Temperatur des Motors zu hoch: (Kennz. 22)

Ist die Temperatur des Motors nach erfolgter Warnung für  
weitere zwei Minuten zu hoch, dann tritt diese  
Störmeldung auf.

Abhilfe: Die Strombelastung des Motors muß reduziert  
werden

### 3.2. Warnungen:

Beim Auftreten einer Warnung ist die Funktion des Antriebs unter Beachtung dieser Warnung noch gewährleistet. Die Leistungsstufe wird daher nicht abgeschaltet. Die Warnungs-Meldung erfolgt über das Relais 2 ("Störung-Warnung", Relais öffnet), sofern dies im Menue Antriebsdaten (Optionen Relais 2) eingestellt ist. Die Warnung wird am Display im Klartext abgezeigt. Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle wird eine Meldung ausgegeben, die dem Leitrechner die Warnung mitteilt (die Kennziffer bezeichnet die Art der Warnung).

Nach Beseitigung der Ursache muß die Warnung quittiert und damit rückgesetzt werden. Das geschieht durch Betätigung der Taste "OK" oder über den Steuereingang "SQ" (Klemme 70) oder über die serielle Schnittstelle.

1) Temperatur des Kühlkörpers zu hoch: (Kennz. 13)

Tritt auf, wenn die Temperatur des Kühlkörpers zu hoch ist.

Abhilfe: Die Strombelastung muß reduziert werden

2) Temperatur des Bremswiderstandes zu hoch: (Kennz. 12)

Tritt auf, wenn die Temperatur des Bremswiderstandes zu hoch ist.

Abhilfe: Die Bremsenergie muß reduziert werden oder es muß ein externer Bremswiderstand mit größerer Leistung verwendet werden

3) Temperatur des Motors zu hoch: (Kennz. 11)

Tritt auf, wenn die Temperatur des Motors zu hoch ist.

Abhilfe: Die Strombelastung des Motors muß reduziert werden

#### Anmerkung:

Übersteigt die Strombelastung des Umrichters den zulässigen Grenzwert, d.h. wird der dynamische Strom für die Dauer von 30 sec gefahren, so tritt die dynamische Strombegrenzung in Kraft, d.h. der Maximalstrom wird auf Geräte-Nennstrom reduziert. Eine Warnung wird nicht ausgegeben. Sinkt die Strombelastung unter den Geräte-Nennstrom, so wird der dynamische Strom wieder zugelassen.

#### 4. Elektrischer Anschluß:

Um die Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten, ist die Verdrahtung fachgerecht nach den gültigen Elektronormen (z.B. VDE, ÖVE, SEV u.s.w.) durch entsprechendes Fachpersonal auszuführen.

Die Steuereingänge des Servoverstärkers sind drahtbruchsicher ausgeführt, d.h. liegt eingangsseitig eine Unterbrechung vor, so wird der Umrichter elektrisch gesperrt.

##### **Achtung:**

Die Anschlußklemmen sind fortlaufend numeriert. Klemmleistenbezeichnungen sind daher nicht angebracht.

Bei Arbeiten an den Geräten ist zu beachten, daß am Leistungsteil (Gleichspannungszwischenkreis) Spannungen bis 800 V auftreten können. Nach Abschalten des Gerätes kann diese Spannung noch 2 bis 5 Minuten anstehen.

##### Wichtige Hinweise:

###### **1. Schutzerdung:**

Wegen der Ableiströme des Umrichters ( $>3,5$  mA) über den Schutzleiter (PE) muß nach DIN VDE 0160 ein zweiter Schutzleiter parallel verlegt werden (VDE 0160, Abschn. 6.5.1.2) oder es muß der Querschnitt mindestens  $10 \text{ mm}^2$  Cu betragen. Der oder die Schutzleiter müssen mindestens dem Querschnitt der Außenleiter entsprechen (VDE 0100 Teil 540). Der Schutzleiter eines angeschlossenen Motors kann als zweiter Schutzleiter für den Umrichter verwendet werden, wenn sichergestellt ist, daß auch über das Motorgehäuse eine sichere Schutzleiterverbindung vorhanden ist.

###### **2. FI-Schutzschalter:**

Die netzseitige Schaltung des Umrichters entspricht Schaltung 7 DIN VDE 0160-5.5.3.4.2 Bild 8. Hierbei darf ein FI-Schutzschalter als alleinige Schutzmaßnahme nicht angewandt werden (es sei denn, es ist ein FI-Schutzschalter neuer Bauweise nach DIN VDE 0664 Teil 1/10.85 mit vorgeschaltetem Transformator).

### 3. Entstörung:

Werden Geräte der Leistungselektronik, z.B. Umrichter, in Schaltanlagen oder in räumlicher Nähe zu Schaltanlagen eingebaut bzw. am gleichen Netz betrieben, so sind Vorsorgemaßnahmen zur Entstörung der Schaltanlage zu treffen:

1. Spulen von Schützen, Schaltgeräten und Relaiskombinationen sind mit RC-Gliedern bzw. Dioden zu beschalten.
2. Für Steuer- Regel- und Meßleitungen sind abgeschirmte Kabel zu verwenden. Die Erdung des Schirms darf nur einseitig, möglichst am Gerät, erfolgen.
3. Störende Leitungen (z.B. Leistungs- und Schützsteuerkreise) sind getrennt und in räumlichem Abstand zu den Steuerleitungen zu verlegen.

### 4.1. Anschlußgruppen:

#### 4.1.1 Versorgungsanschluß (Netzanschluß)

Anschlußbelegung:

Leistungsversorgung:	Klemmen 1,2,3
Elektronikversorgung:	Klemmen 4,5,6
PE:	Klemme 7

Die Absicherung der Umrichterzuleitungen ist in den technischen Daten beschrieben (Abschnitt 1.6).

Geräteinterne Sicherungen: 3 Sicherungen à 2,5 A (5 x 32 mm) für Stromversorgung der Elektronik. Die Sicherungen befinden sich auf der Grundplatine neben dem dreischenkigen Transformator.

#### 4.1.2 Motoranschluß

Anschlußbelegung:

Motorzuleitungen:	Klemmen 9,10,11
PE:	Klemme 8
Kaltleiter:	Klemmen 21,22

Motorvollschutz über Kaltleitertemperaturfühler ist der ideale Motorschutz, da dadurch auch Belüftungsprobleme des Motors erfaßt werden. Bei den Geräten der Serie DS4 ist die Kaltleiter-auslöseeinheit serienmäßig eingebaut.

Sollte der Motorvollschutz nicht realisierbar sein, so kann zwischen Servoverstärker und Motor ein thermisches Motorschutzrelais mit Auslösekontakt im Abschaltkreis des Hauptschützes vorgesehen werden (Klemmen 21, 22 überbrücken).

#### 4.1.3 Externer Bremswiderstand (vgl. Kapitel 8)

Anschlußbelegung:

Anschluß externer Bremswiderstand: Klemmen 12,14  
Temperaturfühler ext. Bremswiderst.: Klemmen 16,17

Bei Anschluß des externen Bremswiderstandes sind die Brücken 12-13 und 16,17 zu entfernen.

#### 4.1.4 Lüfter (nur für 50 A - Gerät)

Anschlußbelegung:

220 V- Anschluß: Klemmen 18,19  
PE: Klemme PE

Empfohlene Sicherung für Lüfteranschluß: 4 A

#### 4.1.5 Anschlüsse Steuerplatine:

Die Anschlüsse der Steuerplatine sind abhängig von der Betriebsart vorzunehmen.

vgl. Kapitel 1.6: 'Technische Daten'  
Kapitel 2 : 'Funktionen und Menue'  
Kapitel 5.3: 'Anschlußpläne'

##### 4.1.5.1 Externe Sollwerte und Steuereingänge bei Lageregelung:

- 32 Referenz-Spannung +10V
- 33 Analog-Ground
- 34 Referenz-Spannung -10V
- 35 Drehzahl-Sollwerteingang 1 (invertierend)\*  
(b.z.w. Positioniergeschwindigkeit bei Lageregelung)
- 36 Drehzahl-Sollwerteingang 1 (nicht invertierend)\*  
(b.z.w. Positioniergeschwindigkeit bei Lageregelung)
- 37 Drehzahl-Sollwerteingang 2 (invertierend)\*  
(bzw. Endlagenschalter-Eingang bei Lageregelung)
- 38 Drehzahl-Sollwerteingang 2 (nicht invertierend)\*  
(bzw. Endlagenschalter-Eingang bei Lageregelung)
- 39 Momenten-Sollwerteingang (invertierend)\*  
(bzw. Startsignal-Eingang bei Lageregelung)
- 40 Momenten-Sollwerteingang (nicht invertierend)\*  
(bzw. Startsignal-Eingang bei Lageregelung)
- 41 Frequenzsollwert-Eingang  
(bzw. Referenzimpuls-Eingang bei Lageregelung)

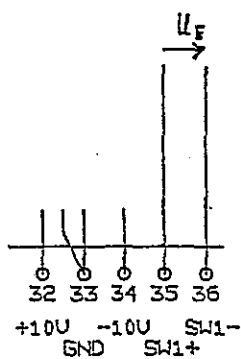
- 42 Frequenzsollwert-Eingang  
(bzw. Referenzimpuls-Eingang bei Lageregelung)
- 59 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 60 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)

\* ) Positive Spannung am invertierenden Eingang des Differenzverstärkers hat positiven Sollwert zur Folge.

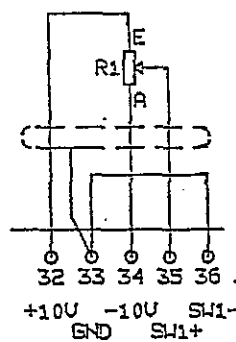
Anmerkungen:

- 1) Die Referenzspannungs-Ausgänge +10 V und -10 V sind ab Werk abgeglichen. Sie können mit den Trimpotentiometern R25 (+10 V) und R28 (-10 V) falls erforderlich nachgestellt werden (vgl. Lageplan).
- 2) Die Analogeingänge 'Sollwert 1' und 'Momenten-Sollwert' sind als Spannungseingang oder als Stromeingang programmierbar (vgl. Kapitel 2.3.3: Optionen Sollwerte).

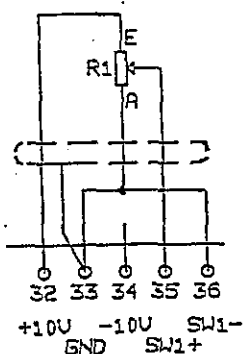
Spannungs-Sollwert  
Differenzeingang



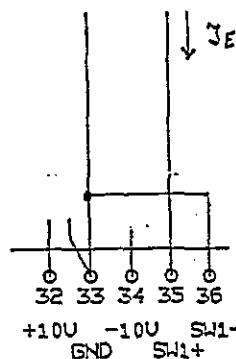
Spannungs-Sollwert  
mit Potentiometer bipolar



Spannungs-Eingang  
mit Potentiometer unipolar



Strom-Sollwert



- 3) Die Schaltschwellen für Endschalter-, Referenzimpuls- und Startsignal-Eingang sind Kapitel 1.6: (Technische Daten) beschrieben. Anschlußbeispiele sind auf Seite 68 zu finden.



#### 4.1.5.2 Steuereingänge (opto-entkoppelt):

Die Steuereingänge können über potentialfreie Relaiskontakte mit 24 V angesteuert werden.

Kontaktbelastung: 7 mA

- Zur Ansteuerung nur gekapselte Relais verwenden !
- Bei Ansteuerung über die interne 24 V Hilfsspannung (Klemme 58) sind die Klemmen 73, 74 zu brücken !

Die Ansteuerung über Fremdspannung ist ebenfalls möglich. Die Potentialtrennung wird dabei im Servoverstärker vorgenommen.

Schwellenspannung "Low" : 3 V

Schwellenspannung "High": 15 V

Eingangsstrom: 7 mA bei 24 V

- 53 Steuereingang S1 (Sollwert1)
- 54 Steuereingang S2 (Sollwert2)
- 55 Steuereingang S3 (Sollwert3)
- 56 Steuereingang S4 (Sollwert4)
- 57 Steuereingang S5 (Sollwert5 bzw Momenten-Sollwert)
- 58 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 70 Steuereingang Stör-Quittierung
- 71 Steuereingang Schnell-Halt
- 72 Steuereingang Reglerfreigabe
- 73 Ground für Steuereingänge
- 74 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)

#### Sollwerte-Anwahl:

Die Steuereingänge S1 bis S5 dienen zur Anwahl der Sollwerte (Vgl. Optionen Sollwerte Kapitel 2.3.3 und 2.3.4). Die Eingänge sind "High-aktiv", d.h. bei offenen Steuereingängen liegt kein Sollwert an.

#### Reglerfreigabe:

Bei eingeschaltetem Leistungsschutz wird über den Steuereingang 'Reglerfreigabe' die Regelung und das Leistungsteil zu- oder abgeschaltet.

Steuereingang "High": Die Regelung ist aktiv; der Servoverstärker gibt Spannung aus.

Steuereingang "Low" : Wenn 'Bremsen bei Reglersperre' im Menue Antriebsdaten angewählt ist, bremst der Antrieb auf  $n=0$  ab, bevor die Regelung und das Leistungsteil abschaltet. Bei 'Trudeln' wird sofort abgeschaltet und der Antrieb läuft aus.

Stör-Quittierung:

Der Eingang ist "High-aktiv", d.h. bei Anlegen einer Spannung wird eine vorhandene Störung oder Warnung quittiert und damit rückgesetzt (vgl. Kapitel 3: 'Betriebsüberwachung').

Schnellhalt:

Der Eingang ist "Low-aktiv", d.h. bei offenem Steuereingang wird Schnellhalt ausgelöst. Der Antrieb brems entsprechend der eingestellten Schnellhalt-Rampe auf  $n=0$  ab.

## 4.1.5.3 Impulsgeber-Eingänge:

- 43 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 44 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 45 Spannungsversorgung +5V
- 46 Ground für Spannungsversorgung +5V
- 47 Inkrementalgeber-Eingang Kanal A
- 48 Inkrementalgeber-Eingang Kanal B
- 49 Inkrementalgeber-Eingang Kanal 0
- 50 Inkrementalgeber-Eingang Kanal A (invertiert)
- 51 Inkrementalgeber-Eingang Kanal B (invertiert)
- 52 Inkrementalgeber-Eingang Kanal 0 (invertiert)

Anmerkungen:

- 1) Es können Inkrementalgeber mit einer Versorgungsspannung von 5 bis 24 V angeschlossen werden.
- 2) Die Eingänge sind optoentkoppelt ausgeführt.
- 3) Die "High-Pegel" der Impuls-Eingänge sollten 3 V ( $I_{Emin}=3$  mA) nicht unterschreiten, die "Low-Pegel" sollten 1 V nicht überschreiten.
- 4) Die Impulse der beiden Spuren A und B sollten möglichst genau einen Versatz von  $90^\circ$  aufweisen.
- 5) Zur Lageregelung ist der Nullimpuls erforderlich
- 6) Um möglichst hohe Störspannungsabstände zu erhalten (bei langen Geberleitungen wichtig!), sollten die invertierten Signale angeschlossen werden und ein Geber mit 24 V Versorgungsspannung verwendet werden. Stehen die invertierten Signale nicht zur Verfügung, dann müssen die Eingänge für die invertierten Signale an den Ground der Versorgungsspannung angeschlossen werden.

## 4.1.5.4 Impulsgeber-Ausgänge und Meßsignal-Ausgänge:

- 61 Ausgangsspannung Drehmomentsignal (0-±10V)
- 62 Drehzahlsignal (0-±10V)
- 63 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal A
- 64 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal B
- 65 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal 0
- 66 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal A (invertierend)
- 67 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal B (invertierend)
- 68 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal 0 (invertierend)
- 69 Ground für Ausgangssignale

**Drehmomentsignal:**

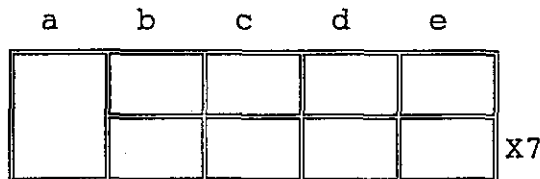
Um eine Aussage über den Lastzustand des Antriebs zu erhalten wird an Klemme 61 ein Drehmomentsignal zur Verfügung gestellt. Der maximale Ausgangsstrom beträgt 10 mA. Die Ausgangsspannung bezieht sich auf das im Menue Motordaten eingestellte maximale Drehmoment  $M_{max}$ .

Das Drehmoment errechnet sich nach der Formel:

$$M_{me\beta} = U_{me\beta} * \frac{M_{max}}{10 \text{ V}}, \text{ wobei } M_{max} \text{ in } \%M_{nenn} \text{ angegeben ist.}$$

**Drehzahlsignal:**

Das an die Klemme 62 geführte Drehzahlsignal (Ausgangswiderstand 1 k $\Omega$ ) ist von der Position der Steckbrücke S1 abhängig:



(Position von X7 siehe Lageplan Kapitel 4.2)

- a) Frequenzausgang mit  $f=1/2$  Geberfrequenz (4 mA)
- b) Frequenzausgang mit  $f=1/4$  Geberfrequenz (4 mA)
- c) Frequenzausgang mit  $f=1/8$  Geberfrequenz (4 mA)
- d) Frequenzausgang mit  $f=1/16$  Geberfrequenz (4 mA)
- e) Spannungsausgang: Die Ausgangsspannung bezieht sich auf die im Menue Antriebsdaten eingestellte Maximaldrehzahl.

Die Drehzahl errechnet sich nach der Formel:

$$N_{\text{meß}} = U_{\text{meß}} * \frac{N_{\text{max}}}{10 \text{ V}} ;$$

#### Impuls-Ausgänge:

Die Geber-Signale werden über eine Gegentakt-Endstufe an den bezeichneten Klemmen zur Verfügung gestellt (z.B. für übergeordnete Steuerung).

Maximale Belastbarkeit: 20 mA  
minimale Ausgangsspannung: 3 V

**Achtung:** Alle Meß-Ausgänge sind auf Massepotential des Reglers bezogen.

#### 4.1.5.5 Steuer-Ausgänge

- 23 Melderelais Störung - Öffner
- 24 Melderelais Störung - Schließer
- 25 Melderelais Störung - Wurzel
- 26 Melderelais programmierbar - Öffner
- 27 Melderelais programmierbar - Schließer
- 28 Melderelais programmierbar - Wurzel
- 29 Melderelais programmierbar Öffner
- 30 Melderelais programmierbar Schließer
- 31 Melderelais programmierbar Wurzel

Die Funktion der Relais ist in Kapitel 2.3.2 (Menue Antriebsdaten) und in Kapitel 3 (Betriebsüberwachung) beschrieben.

Zul. Kontaktbelastung: 60 V DC oder AC / 0,5 A

#### 4.1.5.6 Anschluß für serielle Schnittstelle

Die serielle Schnittstelle wird an dem 48-poligen Stecker X4 angeschlossen. Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle siehe 'Programmierhandbuch DS4'.

Motor-Drehrichtung:

Die Motor-Drehrichtung ist so definiert, daß ein positiver Drehzahl Sollwert Rechtsdrehfeld bedeutet (Bei richtiger Phasenfolge der Motorzuleitung dreht die Welle vom Motor aus gesehen rechts). Gleichzeitig muß gewährleistet sein, daß bei positiver Drehrichtung die Geberspur B einen Versatz von  $90^\circ$  gegenüber der Spur A aufweist (nur dann wird die Ist-Drehzahl als positiv erkannt). Ist dies nicht der Fall, dann müssen an den Anschlußklemmen die Spuren A und B vertauscht werden oder die Phasenfolge muß vertauscht werden.

Bei falschem Regelsinn läuft der Motor mit geringer Drehzahl. Der Drehzahl-Istwert kann dem Sollwert nicht folgen der Motor läuft unruhig.

Mechanische Bremse am Motor:

Ist der Motor mit einer mechanischen Bremse ausgerüstet, so ist darauf zu achten, daß diese getrennt, d.h. nicht über den Leistungsausgang des Servoverstärkers (Ausgangsspannung ist drehzahlabhängig), versorgt wird.

Werden Inkrementalgeber und Bremse aus dem gleichen Gleichspannungsnetzgerät versorgt, so ist die Bremse unbedingt mit einer Freilaufdiode zu versehen.

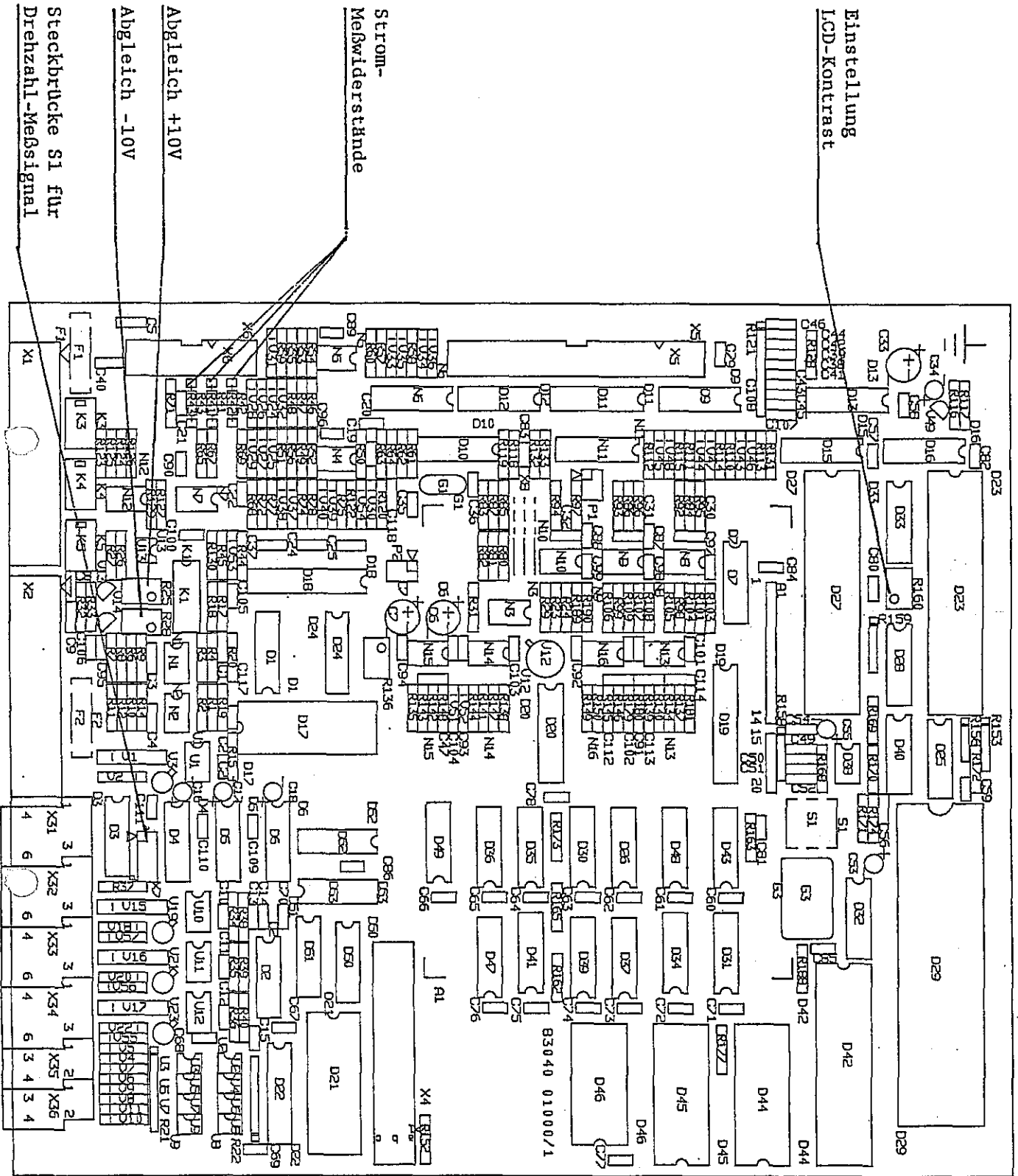
4.2. Anschlußübersicht Steuerplatine:

- 21 +24VHilfsspannung(potentialfrei)
- 22 Kaltleiter Motor
- 23 Melderelais Störung - Öffner
- 24 Melderelais Störung - Schließer
- 25 Melderelais Störung - Wurzel
- 26 Melderelais programmierbar - Öffner
- 27 Melderelais programmierbar - Schließer
- 28 Melderelais programmierbar - Wurzel
- 29 Melderelais programmierbar Öffner
- 30 Melderelais programmierbar Schließer
- 31 Melderelais programmierbar Wurzel
  
- 32 Referenz-Spannung +10V
- 33 Analog-Ground
- 34 Referenz-Spannung -10V
- 35 Drehzahl-Sollwerteingang 1 (invertierend)\*  
(b.z.w. Positioniergeschwindigkeit bei Lageregelung)
- 36 Drehzahl-Sollwerteingang 1 (nicht invertierend)\*  
(b.z.w. Positioniergeschwindigkeit bei Lageregelung)
- 37 Drehzahl-Sollwerteingang 2 (invertierend)\*  
(bzw. Endlagenschalter-Eingang bei Lageregelung)
- 38 Drehzahl-Sollwerteingang 2 (nicht invertierend)\*  
(bzw. Endlagenschalter-Eingang bei Lageregelung)

- 39 Momenten-Sollwerteingang (invertierend)\*  
(bzw. Startsignal-Eingang bei Lageregelung)
- 40 Momenten-Sollwerteingang (nicht invertierend)\*  
(bzw. Startsignal-Eingang bei Lageregelung)
- 41 Frequenzsollwert-Eingang  
(bzw. Referenzimpuls-Eingang bei Lageregelung)
- 42 Frequenzsollwert-Eingang  
(bzw. Referenzimpuls-Eingang bei Lageregelung)
- 43 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 44 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 45 Spannungsversorgung +5V
- 46 Ground für Spannungsversorgung +5V
- 47 Inkrementalgeber-Eingang Kanal A
- 48 Inkrementalgeber-Eingang Kanal B
- 49 Inkrementalgeber-Eingang Kanal 0
- 50 Inkrementalgeber-Eingang Kanal A (invertiert)
- 51 Inkrementalgeber-Eingang Kanal B (invertiert)
- 52 Inkrementalgeber-Eingang Kanal 0 (invertiert)
- 53 Steuereingang S1 (Sollwert 1)
- 54 Steuereingang S2 (Sollwert 2)
- 55 Steuereingang S3 (Sollwert 3)
- 56 Steuereingang S4 (Sollwert 4)
- 57 Steuereingang S5 (Sollwert 5 b.z.w Momenten-Sollwert)
- 58 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 59 +24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 60 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)
- 61 Ausgangsspannung Drehmomentsignal (0-±10V)
- 62 Drehzahlsignal (0-±10V)
- 63 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal A
- 64 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal B
- 65 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal 0
- 66 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal A (invertierend)
- 67 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal B (invertierend)
- 68 Ausgang Inkrementalgebersignal Kanal 0 (invertierend)
- 69 Ground für Ausgangssignale
- 70 Steuereingang Stör-Quittierung
- 71 Steuereingang Schnell-Halt
- 72 Steuereingang Reglerfreigabe
- 73 Ground für Steuereingänge
- 74 Ground für 24V Hilfsspannung (potentialfrei)

\*) Positive Spannung am invertierenden Eingang des Differenzverstärkers hat positiven Sollwert zur Folge.

4.3 Lageplan für Einstellelemente:













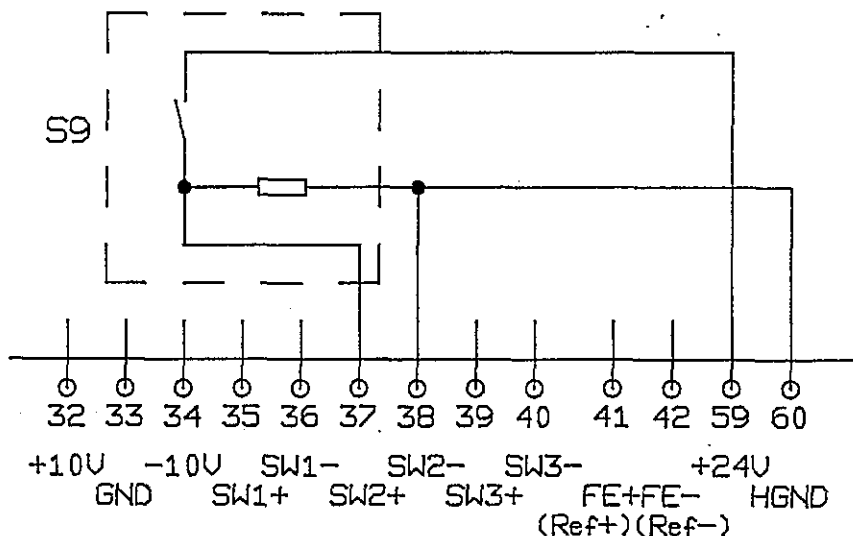




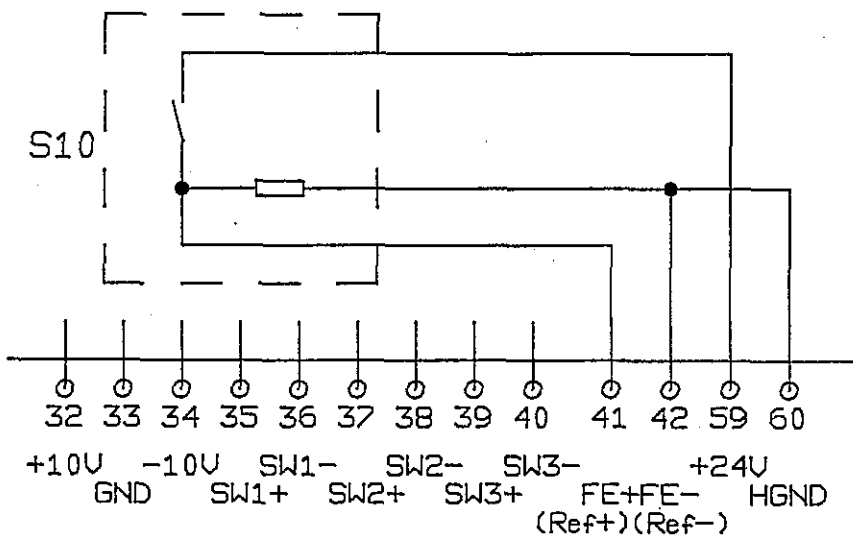


4.4.2.4 Anschlußbeispiele fuer Endlagenschalter, Referenz-Geber und Hardware-Umschaltung auf Drehzahlregelung:

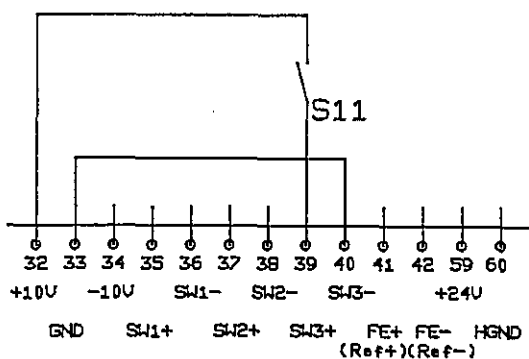
Endlagen-Schalter:



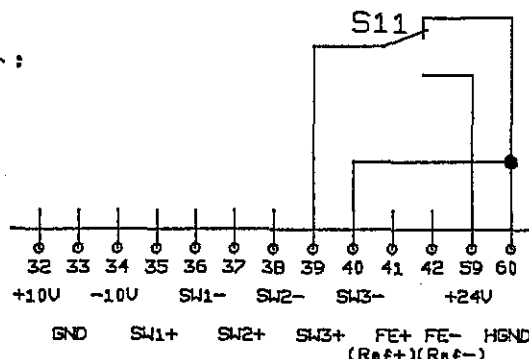
Referenz-Geber:



Startsignal-Eingang:



oder:



## 5. Inbetriebnahme:

### 5.1. Vorbereitende Arbeiten:

- Das Gerät ist spannungslos geschaltet
- Überprüfung der Anschlußverdrahtung, der Schutzmaßnahme und der Geräteerdung
- Netzspannung kontrollieren
- Anschluß und Einstellung des Motorschutes (Kaltleiter oder Bimetallrelais) überprüfen (bei fehlendem Kaltleiter im Motor die Brücke 21-22 einlegen).

### 5.2. Elektrischer Anschluß:

Entsprechend der gewünschten Geräte-Funktion (z.B. Drehzahl- oder Lageregelung) wird die Verdrahtung vorgenommen.

### 5.3. Einstellung im Menue:

Nach dem Einschalten des Gerätes (Regler bleibt noch gesperrt) werden die in Kapitel 2 ('Funktionen und Menue') beschriebenen Einstellungen im Menue vorgenommen.

### 5.4. Ein- und Ausschaltvorschriften:

Nach dem el. Anschluß und der Einstellung im Menue ist das Gerät betriebsbereit.

#### **Einschaltreihenfolge:**

Versorgung von Elektronik und Leistungsteil einschalten.

Regler freigeben (Steuereingang 'Reglerfreigabe'). Nach Freigabe des Reglers wird der Motor zunächst magnetisiert. D.h. für eine Zeitdauer von 0,5 sec bleibt die Regelung inaktiv. Es wird nur ein Magnetisierungsstrom eingepreßt.

Sollwerte vorgeben.

Bei Betrieb mit serieller Schnittstelle muß der Regler sowohl über den Steuereingang ('RF') als auch über die serielle Schnittstelle freigegeben werden.

#### **Abschaltreihenfolge:**

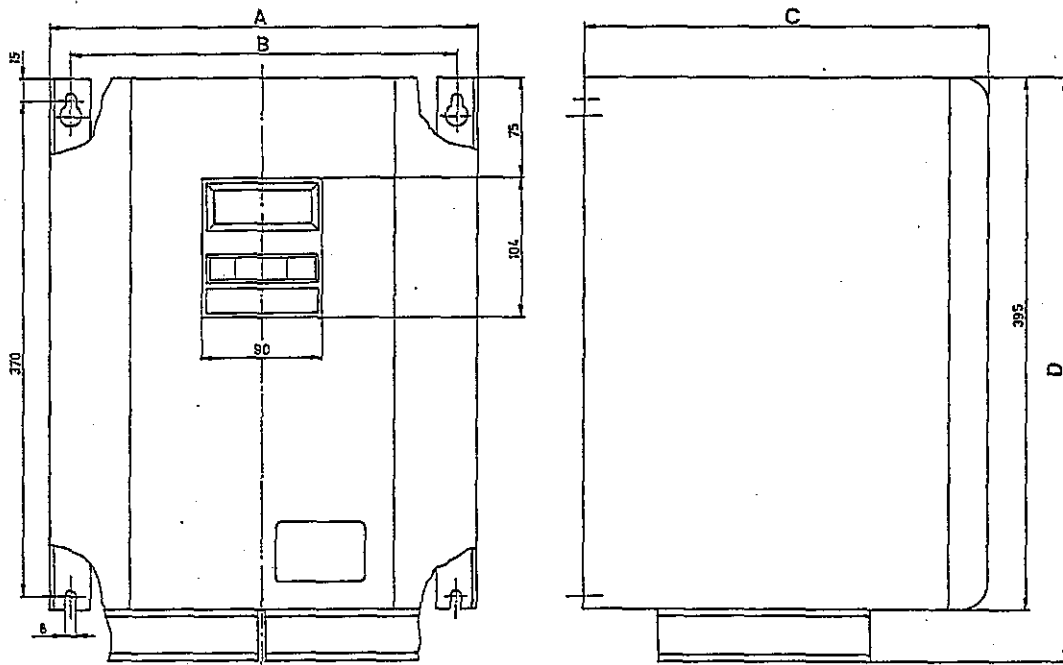
Durch Öffnen des Steuereingangs 'Reglerfreigabe' wird der Regler und damit das Leistungsteil gesperrt. Die Leistungsversorgung und Elektronikversorgung werden ausgeschaltet.



6. Montage und Maßzeichnungen:

Die Servoverstärker sind für senkrechten Einbau und Wandmontage ausgelegt, wobei zu beachten ist, daß die Anschlußklemmen unten sind. Um genügend Luftzirkulation sicherzustellen, ist ober- und unterhalb des Gerätes ein Belüftungsabstand einzuhalten.

- a) mind. 80 mm zu Geräten mit geringerer Einbautiefe als ca. 100 mm
- b) mind. 160 mm zu Geräten mit größerer Einbautiefe als ca. 100 mm

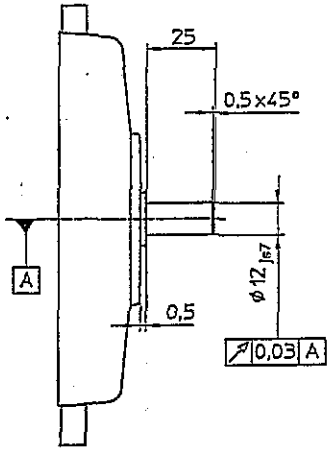


	A	B	C	D
3x380-15F/20F/11F	242,5	212,5	300	—
3x380-25F/35F	316,0	286,0	300	—
3x380-50F	316,0	286,0	300	440

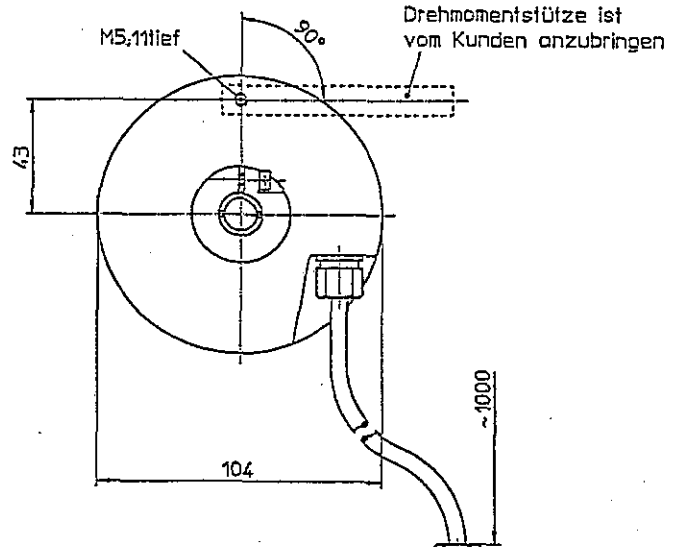
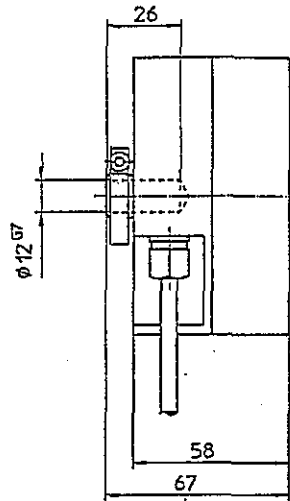


Maßbilder:

Anbaumaße für Motor  
(B-seitiges Wellenende)



Maßzeichnung



Kupplungsstecker  
Serie 723  
(Fa. Franz Binder,  
Neckarsulm)

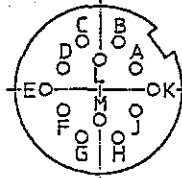
Kupplungsdose  
Serie 723  
(Fa. Franz Binder,  
Neckarsulm)

Pinbelegung  
(Kupplungsdose)

Pin

- |       |           |
|-------|-----------|
| A= 0V | G= A      |
| B= 0V | H= A      |
| C= 0  | J= +UB    |
| D= 0  | K= +UB    |
| E= B  | L= Schirm |
| F= B  | M=        |

Ansicht X



Maße in mm  
Maßänderungen vorbehalten!

8. Externer Bremswiderstand:

Bei stationärer generatorischer Last muß der Bremswiderstand nach der Dauerleistung dimensioniert werden.

Die dynamische Belastung des Bremswiderstandes ist in abhängig von der Motorleistung und von dem Trägheitsmoment des Antriebs.

Ist die zulässige Bremsenergie (siehe oben) oder die zulässige Bremsleistung ("Zwischenkreisüberspannung") des internen Bremswiderstandes zu gering, dann ist ein externer Widerstand anzuschließen. Die in den Technischen Daten (Kapitel 1.6) angegebenen Grenzwerte für  $R_B$  sind dabei einzuhalten.

Bei DS4-50F ist grundsätzlich ein externer Bremswiderstand anzuschließen (Standard-Type: 4-L4-17).

**Bremszusätze:**

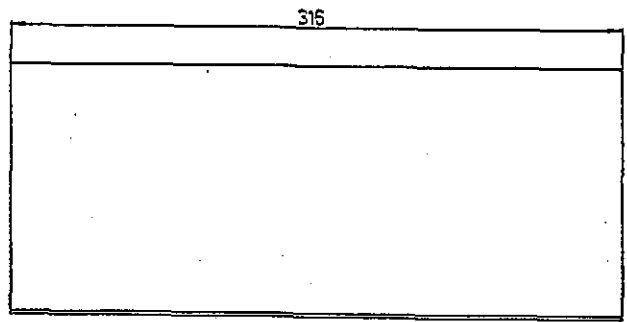
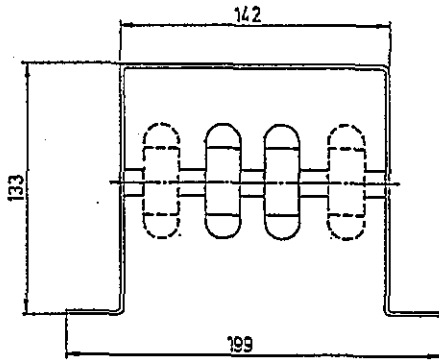
Folgende Bremszusätze stehen zur Verfügung:

Type	<u>4-L4-17</u>	<u>12-L5-17F</u>
Bremsleistung W		
bei 100 % ED	1000	5670
60 % ED	1520	8640
40 % ED	2240	12690
25 % ED	3080	17280
15 % ED	4400	24660
6 % ED	8000	32000
3 % ED	12000	32000
1 % ED	13000	32000
maximale Bremsleistung: W	32000	32000
Bremswiderstand: Ohm	17	17
zulässige Einschalt- dauer bei Pmax % ED	0,665	9,6

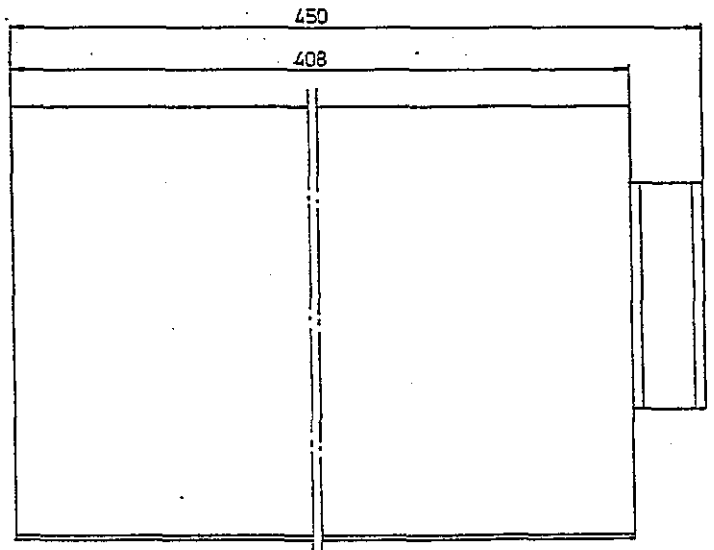
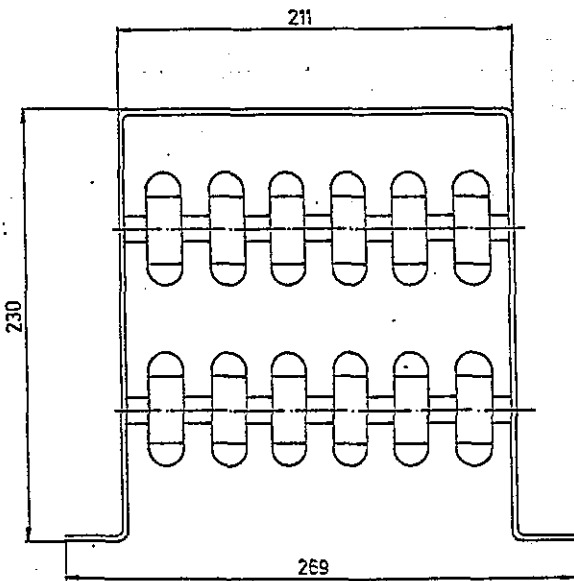
ED: Einschaltdauer [%] bezogen auf eine Spieldauer von 120 sec

Maßzeichnungen:

2-L3-42 und 4-L4-17:



12-L5-17F:



## Stichwortverzeichnis:

Abbremszeit	10, 36
Abschalten	69
Absicherung	51
Anschlußpläne	61, 62, 63, 64, 65, 66, 67
Anschlußspannung	7
Anschlußübersicht	58
Antriebsdaten	16
Aufstellungshöhe	7
Ausgangsfrequenz	7
Ausgangsrelais (Steuerausgänge)	9, 16, 18, 19, 57
Ausgangsspannung	7
Belüftung	6
Beschleunigungsrampe	10, 36
Betriebsart	7
Betriebsanzeige	43
Bremsenergie	8, 73
Bremsleistung	8, 73
Bremswiderstand	6, 8, 73
Bremszusatz	6
Cosphi	16
Digitale Sollwertvorgabe	40, 57
Display	14
Drehmoment-Sollwert	22
Drehzahlregelung	10, 12, 20, 21
Drehzahl-Sollwert	20, 21, 42
Drehzahlstellbereich	7
Eingabewerte	14, 16, 20, 30, 36, 40, 42, 43
Einschalten	69
Endlagenschalter	10, 25, 27, 35, 68
Entstörung	51
Erdschlußfest	7, 46
Frequenz-Sollwert	9, 21
FI-Schutzschalter	50
Gewicht	6
Hochlaufzeit	36
Inbetriebnahme	69
Inkrementaler Winkelkodierer	9, 71
Impulsgeber-Ausgänge	9, 56
Impulsgeber-Eingänge	9, 55
Kaltleiter	7, 51
Klemmenbelegung	52
Kurzschlußschutz	7, 46
Lageplan f. Einstellelemente	60
Lagertemperatur	7
Lageregelung	11, 13, 25
Leerlauffest	7
Luftfeuchtigkeit	7

Maßzeichnungen	70
Maximaldrehzahl	16
Mechanische Bremse	58
Meßausgänge	9,56
Montage	70
Motoranschluß	52
Motordaten	16
Motor-Drehrichtung	58
Motorleistung	16
Motor-Nennleistung	16
Motorschutz	7,51
Nenn-drehzahl	16
Nennleistung	6
Nennstrom	6
Netzüberspannung	45
Netzunterspannung	45
Positioniergeschwindigkeit	34,42
Programmierhandbuch	41
Referenzfahrt	25,26,27
Referenz-Schalter	10,25,26,27,28,68
Reglerfreigabe	54
Regler-Optimierung	20,21,30
Reglersperre	17
Relais	9,16,18,19,57
Schnellhalt	36
Schnittstelle	10,40
Schutzart	7
Schutzerdung	50
Serielle Schnittstelle	11,40
Sicherungen	6,51
Sollwerte	8,9,20,21,22,32,33,34,42
Sollwert-Fenster	31
Sollwertpotentiometer	8,53
Sollwertprofil	36
Spitzenstrom	6,49
Steuerausgänge	9,16,18,19,57
Steuereingänge	9,54
Störung	45,46,47,48
Stromreduzierung	7
Tastatur	14
Umgebungstemperatur	6
Verdrahtung	50
Verlustleistung	6
Versorgungsanschluß	51
Verzögerungsrampe	36
Warnung	49