

## INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
1.	DECKBLATT	1
2.	EINSATZBEISPIELE	2
3.	AUFBAU	3
4.	FUNKTIONSWEISE	4
5.	TECHN.DATEN	5, 6
6.	BLOCKSCHALTBILD	7
7.	BESCHREIBUNG	8
7.1.	Baugruppe des Versorgungs- u. Relaissteils	8
7.1.1.	Programmspeicher	8
7.1.2.	Codierschalter (S1 - S6)	8
7.1.2.1.	Programmwahlschalter	8 - 11
7.1.2.2.	Polpaarzahleingabe	12
7.1.2.3.	Nenn Drehzahleingabe	13
7.1.2.4.	Leistungsfaktor (cos phi)-Eingabe	14
7.1.2.5.	Beschleunigungszeit-Eingabe	15
7.1.2.6.	Verzögerungszeit-Eingabe	16
7.1.3.	Drehzahlregler	17
7.1.3.1.	P-Einstellung	17
7.1.3.2.	I-Einstellung	17
7.1.3.3.	D-Einstellung	17
7.1.4.	Stromistwert-Anpassung	18, 19
7.1.5.	Drehzahlsollwert-Anpassung	20
7.1.6.	Offsetabgleich	21
7.1.7.	Sollwerteingänge	22
7.1.7.1.	Analoger Sollwert	22
7.1.7.2.	Digitaler Sollwert	22
7.1.8.	Impulseingänge	23
7.1.9.	Betriebsüberwachung	24
7.1.9.1.	Störmelderelais	24
7.1.9.2.	Betriebs- u. Störanzeige	24 - 27
7.1.9.3.	Betriebsanzeigen	27
7.1.9.4.	Alphanumerische LCD-Anzeige	28
7.1.9.5.	Monitoranzeige	28

7.1.10.	Reglerfreigabe	28
7.1.11.	Kaltleiter-Motorschutz	29
7.1.12.	Sicherungen	29
7.2.	Baugruppen des Ansteuer- und Leistungsteiles	29
7.2.1.	Kurzschlußschutz	30
7.2.2.	Erdschlußschutz	30
7.2.3.	Bremswiderstand	30
7.2.4.	Fremdlüfter	30
8.	MONTAGE	31
9.	VERDRAHTUNG	31
9.1.	Klemmenbelegung	32
10.	INBETRIEBNAHME	34
10.1.	Vorbereitende Arbeiten	34
10.2.	Einstellungen zur ersten Inbetriebnahme	34
10.3.	Ein- und Ausschaltvorschriften	35
10.4.	Regleroptimierung	36
11.	DIGITALE SOLLWERTVORGABE	36
11.1.	Pinbelegung der RS-232-C Schnittstelle	37
11.2.	Übertragungsparameter	37
11.3.	Befehlsformate	38
11.4.	Fehlererkennung	39
12.	BENNENUNG DER EINSTELL- U. ANZEIGEELEMENTE	41
13.	PEGELANPASSUNG	43
13.1.	Pegelanpassung ANP-5/30-1A	43
13.2.	Pegelanpassung ANPD-5/30-2A	45
14.	INKREMENTALGEBER	49
	Lage der Einstell- u. Anzeigeelemente E-01.15-320	50
	Anschlußpläne	51-54
	Maßblatt	55

Die Angaben dieses Handbuches enthalten die Spezifikation der Produkte, nicht die Zusicherung von Eigenschaften.

Liefermöglichkeiten und technische Änderungen vorbehalten.

## 2. EINSATZBEISPIELE

- Vorschub und Hauptantriebe von Werkzeugmaschinen
- Positionierantriebe von Transportanlagen
- Achsantriebe von Handhabungsgeräten und Industrierobotern
- Antriebe von Verpackungsmaschinen
- Textilmaschinenantriebe
- Antriebe für Hub- und Förderanlagen

### 3. AUFBAU

Die Geräte bestehen im Wesentlichen aus 4 Baugruppen

- Reglerbaugruppe
- Versorgungseinheit
- Ansteuereinheit
- Leistungsteil mit Leistungsversorgung

Die 4 Baugruppen sind in einem offenen Gehäuse für Wandmontage eingebaut. Die Anschlußklemmen sowie die Anzeigen sind hinter einer Klarsichtabdeckung gut sichtbar und leicht zugänglich angeordnet.

Die Geräte sind für Schaltschrankeinbau vorgesehen und entsprechen der Schutzart IP 00.

Die Versorgungseinheit und die Leistungsversorgung werden über getrennte Anschlußklemmen mit dem speisenden Netz verbunden. Die Versorgung des anzuschließenden Impulsgebers erfolgt über die Reglerbaugruppe, auf der auch die Rechereinheit untergebracht ist. Das Leistungsteil ist je nach Typenleistung eigen- oder fremdbelüftet.

#### 4. FUNKTIONSWEISE

Die DS-Servoverstärker der Serie MyP-DS 381-.. sind Frequenzumrichter mit fester Zwischenkreisspannung und geregelter Ausgangsstrom, (feldorientierte Regelung). Durch die Regelung des Ausgangsstromes wird dieser den dynamischen Erfordernissen entsprechend von der Regелеlektronik vorgegeben. Somit ist auch im Stillstand ein Betrieb mit Haltemoment möglich.

Die Berechnung des erforderlichen Motorstromes wird von einem Mikroprozessor Typ 9995 mit 16 Bit ausgeführt. Dieser Prozessor übernimmt gleichzeitig auch die Funktion des Drehzahlreglers sowie die umfangreichen Überwachungs- und Anzeigeaufgaben.

Für die Berechnung der Regelungsaufgaben benötigt der Prozessor die Daten des angeschlossenen Motors sowie die aktuelle Läuferstellung des Motors, die mit einem auf der Motorwelle montierten Impulsgeber erfaßt wird. Von diesem Impulsgeber wird gleichzeitig auch der Drehzahlwert für die Drehzahlregelung abgeleitet.

Die Sollwertvorgabe erfolgt analog über eine interne Spannungsquelle und ein Sollwertpotentiometer mit +/- 10 V. Ebenso ist auch eine digitale Sollwertvorgabe über eine eingebaute serielle Schnittstelle RS 232C möglich.

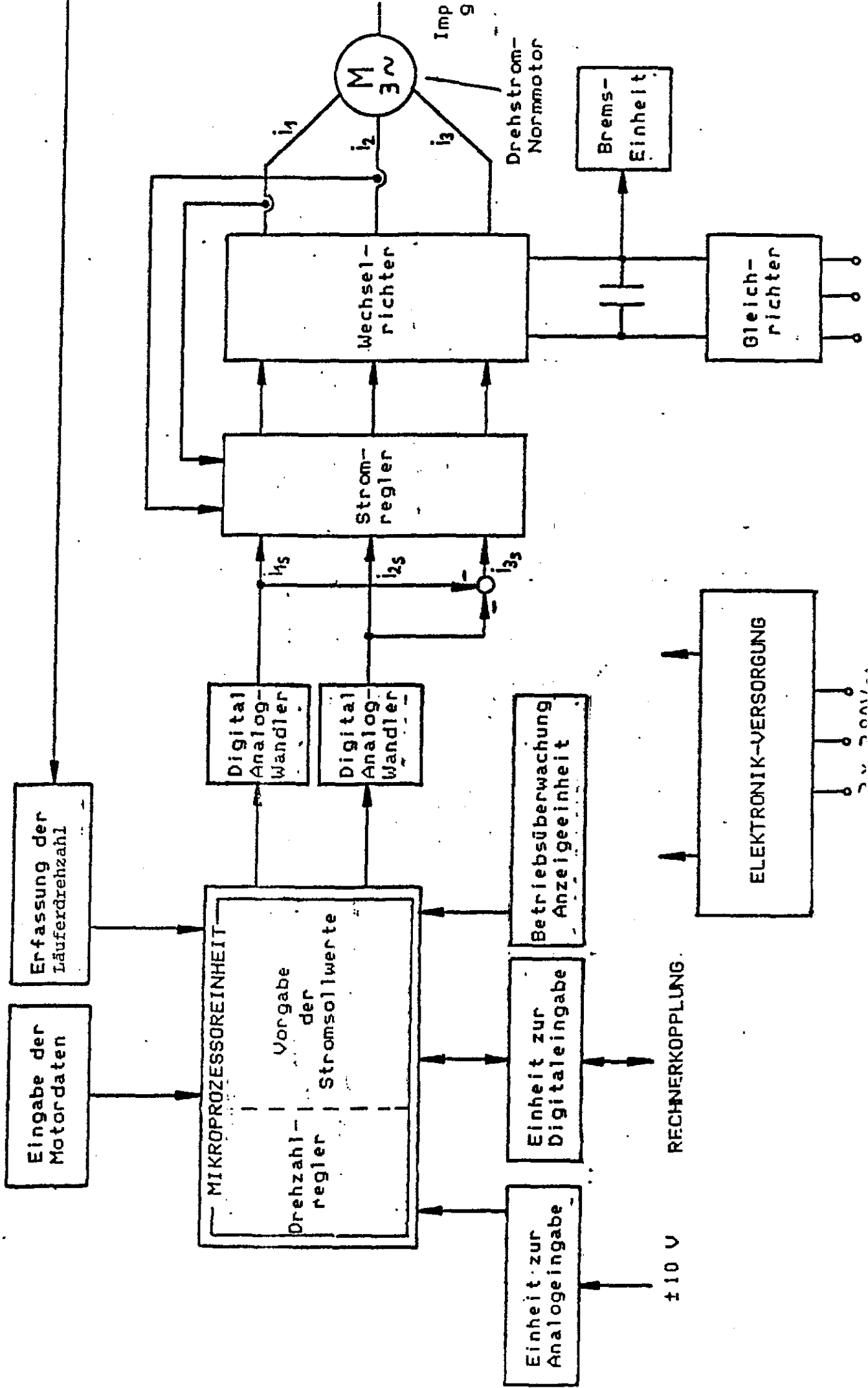
Die Servoverstärker sind mit erd- und kurzschlußfesten Transistorendstufen ausgerüstet. Die eingepprägten sinusförmigen Motorströme werden über Zweipunktstromregler mit einer maximalen Taktfrequenz von 7 KHz getaktet.

## 5. TECHNISCHE DATEN

MyP-DS 381-...

Typenbezeichnung		-10	-20	-30
Nennleistung	kVA	6,5	13	20
Nennstrom (dauernd) (Effektivwert)	A	10	20	30
Empf. Motorleistung	kW	4	5,5 - 7,5	7,5 - 11
Motorstrom ca.	A	8	11 - 15	15 - 22
Empf. Vorsicherung	A	3x16tr	3x25tr	3x35tr
max. Verlustleistung	W	ca. 200	ca. 350	ca. 500
Belüftung		Eigen-	Eigen	Fremd-
Gewicht ca.	kg	12	13	13,5
Anschlußspannung	V	3 x 380V+10%-15%		
Absolutwert der Anschlußspannung	V	3 x 326 ..... 3 x 418V		
Frequenz der Anschlußspannung	Hz	50/60 Hz		
Ausgangsspannung	V	3 x, 0 ... 380V		
Ausgangsfrequenz	Hz	0 ... 50 Hz Standardausführung 0 ... 150 Hz Sonderausführung		
Int. Konstantspannungsquelle		+/- 15V, 150 mA incl. Sollwert		
Sollwerte analog				
- Interne Spannungsquelle		+10V ... 0 ... -10V stab. (RE=120 kOhm)		
- Externe Spannungsquelle		+10V ... 0 ... -10V stab. (RE=120 kOhm)		
Sollwert digital		V24 (RS232C) eingebaut		
Drehzahlstellbereich				
- bei konst. Drehmoment		1:1000 (0,05 ... 50 Hz)		
- bei konst. Leistung		1:2 (50 ... 100 Hz) bei 11 kW nur bis 70 Hz (60 ... 120 Hz)		
Regelkonstanz		bei Laständerung 100 % 0,1 %		
(in % vom Drehzahl- Maximalwert)		bei Netzspannungsänd. + 10% - 15% 0,1 %		
		bei Temperaturänd. (0-+45°C) 0,01 %/°C		

Auslösegerät für Kalt- leiterfühler		eingebaut
Schutzart		IP 00
Betriebsart		S1
Zul. Umgebungstemp.	°C	0 ... 40
Zul. Lagertemp.	°C	-10 ... +70
Zul. Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation)	%	80
Stromreduzierung bei Temperaturen zwischen + 40°C und + 60°C		1 % pro °C
Stromreduzierung bei Aufstellungshöhe über 1000 m NN		2 % pro 500 m
Sollwertpotentiometer		2,5 kOhm lin. 3 W
erdschlußfest		ja
kurzschlußfest		ja
leerlaufest		ja





7.1. Baugruppen des Versorgungs- und Regelteils

7.1.1. Programmspeicher

Das Programm für den Mikroprozessor ist im Eprom D27 abgelegt und gespeichert. Bei Austausch dieses Speicherelementes ist darauf zu achten, daß dazu die Spannungsversorgung des Gerätes ausgeschaltet ist.

7.1.2. Codierschalter (S1 bis S6)

Die Codierschalter S1 ... S6 dienen zur Parameterauswahl für die Programmausführung. Die Einstellung der Parameter erfolgt normalerweise bei gesperrtem Regler ("keine Reglerfreigabe").

Die Schalterstellung der Codierschalter darf auch während des Betriebes verändert werden. Die Veränderung wirkt sich jedoch erst dann aus, wenn das Gerät durch Öffnen des Kontaktes "Reglerfreigabe" abgeschaltet und anschließend durch "Reglerfreigabe" erneut in Betrieb gesetzt wird.

7.1.2.1. Programmwahlschalter (Codierschalter S1)

Mit diesem Schalter werden in den Stellungen 0 bis 8 die Inbetriebnahme-Programme gewählt und in den Stellungen 9 und A die Sollwertvorgabe. Die Stellungen B bis F sind frei.

Schaltstellung von S1	Anweisungen
S1 in 0	Hier wird angegeben, daß Parameter einzustellen sind und dazu S1 in Stellung 1 zu bringen ist.
S1 in 1	Für 2 Sekunden erscheint ein Text der angibt, daß mit Schalter S2 die Polpaarzahl des angeschlossenen Motors einzustellen ist. "Polpaarzahl - Eingabe mit S2" Die Einstellung der Polpaarzahl erfolgt mit S2 (siehe Pkt. 7.1.2.2.). Ist der Wert richtig eingestellt, so wird S1 auf Stellung 2 gebracht.
S1 in 2	Für 2 Sekunden erscheint ein Text der angibt, daß mit Schalter S3 (siehe Pkt. 7.1.2.3.) die Nenndrehzahl des angeschlossenen Motors einzustellen ist. "Nenndrehzahl - Eingabe mit S2" in 1/min. Ist der Wert richtig eingestellt, so wird S1 auf Stellung 3 gebracht.
S1 in 3	Für 2 Sekunden erscheint ein Text der angibt, daß mit Schalter S4 (siehe Pkt. 7.1.2.4.) der $\cos \phi$ des angeschlossenen Motors einzustellen ist. "cos phi - Eingabe mit S4"  Ist der Wert richtig eingestellt, so wird S1 auf Stellung 4 gebracht.

- S1 in 4 Für 2 Sekunden erscheint ein Text der angibt, daß mit Schalter S5 (siehe Pkt. 7.1.2.6.) die Verzögerungszeit (Bremszeit) des Antriebes einzustellen ist.  
"Abbremszeit - Eingabe mit S5" (in Sekunden).  
Ist der Wert richtig eingestellt, so wird S1 auf Stellung 5 gebracht.
- S1 in 5 Für 2 Sekunden erscheint ein Text der angibt, daß mit Schalter S6 (siehe Pkt. 7.1.2.5.) die Beschleunigungszeit (Hochlaufzeit) des Antriebes einzustellen ist.  
"Hochlaufzeit - Eingabe mit S6" (in Sekunden).  
Ist der Wert richtig eingestellt, so wird S1 auf Stellung 6 gebracht.
- S1 in 6 Hier wird angegeben, daß die Regloptimierung (Einstellung der Reglerverstärkung entsprechend dem dynam. Verhalten der Maschine) in Stellung 7 vorzunehmen ist und anschließend nach Stellung 8 geschaltet werden muß.
- S1 in 7 Anpassung des Drehzahlreglers.  
Diese Schalterstellung dient zum Unterschied von S1 in 9 der Inbetriebnahme des Gerätes. Der Sollwert muß analog vorgegeben werden.  
Während bei der Schalterstellung S1 in 9 die Reglereinstellung nur bei gesperrtem Regler vom Rechner übernommen wird, wirkt sich in der Schalterstellung S1 in 7 eine Änderung der Reglereinstellung sofort aus (nicht erst nach "Reglersperre" und erneuter "Reglerfreigabe").  
(Siehe hierzu auch "Drehzahlregler Pkt. 7.1.3.).

S1 in 8

Hier wird angegeben, daß durch wählen der Schalterstellung 9 "analoger Sollwert" oder Schalterstellung A "digitaler Sollwert" die Sollwertvorgabe einzustellen ist.

S1 in 9

Betrieb mit analoger Drehzahlsollwertvorgabe. Diese Schalterstellung ist nach abgeschlossener Regleranpassung bei analoger Sollwertvorgabe zu belassen (siehe Pkt. 7.1.7.1.). Wird bei Bestellung von Servoverstärker und DS-Motor nicht ausdrücklich die digitale Sollwertvorgabe gewünscht, so werden die Geräte mit analoger Einstellung geliefert.

S1 in A

Betrieb mit digitaler Drehzahlsollwertvorgabe. Diese Schalterstellung ist nach abgeschlossener Regleranpassung bei digitaler Sollwertvorgabe zu belassen (siehe Pkt. 7.1.7.2.).

S1 in B..F

Diese Schalterstellungen sind nicht belegt.

ACHTUNG:

Die Umschaltung des Programmschalters führt nur bei gesperrtem Regler (ausgeschalteter Reglerfreigabe) tatsächlich zu einer Umschaltung in einen anderen Programmteil !!

### 7.1.2.2. Polpaarzahl-Eingabe (4-fach DIP-Schalter S2.1-4)

Mit diesem 4-fach Schalter wird die Polpaarzahl des angeschlossenen Motors eingestellt.

#### ACHTUNG:

Nur eine Schalterstelle darf in Stellung "ON" stehen.

S2.1 in "ON":	1 Polpaar	(2polige Maschine) (n synchr. = 3000 1/min)
S2.2 in "ON":	2 Polpaare	(4polige Maschine) (n synchr. = 1500 1/min)
S2.3 in "ON":	3 Polpaare	(6polige Maschine) (n synchr. = 1000 1/min)
S2.4 in "ON":	4 Polpaare	(8 polige Maschine) (n synchr. = 750 1/min)

Die Drehzahl kann vom Typenschild des Motors abgelesen werden. Daraus ist die Polpaarzahl abzuleiten.

### 7.1.2.3. Nenn Drehzahl-Eingabe (Codierschalter S3)

Mit S3 wird in Verbindung mit S2.1-4 die Nenn Drehzahl des angeschlossenen Motors eingestellt.

Folgende Zuordnung gilt.

Schalterstellung von S3	Polpaarzahl			
	S2.1/ON	S2.2/ON	S2.3/ON	S2.4/ON
	Motor-Nenn Drehzahl 1/min			
	1-Polp.	2-Polp.	3-Polp.	4-Polp.
S3 in 0	2950	1475	983	737
1	2940	1470	980	735
2	2930	1465	977	732
3	2920	1460	973	730
4	2910	1455	970	727
5	2900	1450	967	725
6	2890	1445	963	722
7	2880	1440	960	720
8	2870	1435	957	717
9	2860	1430	953	715
A	2850	1425	950	712
B	2840	1420	947	710
C	2830	1415	943	707
D	2820	1410	940	705
E	2810	1405	937	702
F	2800	1400	933	700

Sollte die Maschine eine Nenn Drehzahl aufweisen, die einen Zwischenwert der o.g. Tabelle darstellt, so ist die nächstliegende Einstellung vorzunehmen.

z.B. Nenn Drehzahl lt. Typenschild  $n = 1447$  1/min.

#### Einstellung:

- a) S2.2. in "ON" Polpaarzahl 2  
S2.1. in "OFF"  
S2.3. in "OFF"  
S2.4. in "OFF"
- b) S3 in 6 ergibt  $n_E = 1445$  1/min

#### 7.1.2.4 Leistungsfaktor (cos phi)-Eingabe (Codierschalter s4)

Mit diesem Schalter ist der auf dem Typenschild des anzuschließenden Motors angegebene cos einzustellen.

Schalterstellung von S4	cos phi
0	0,64
1	0,66
2	0,68
3	0,70
4	0,72
5	0,74
6	0,76
7	0,78
8	0,80
9	0,82
A	0,84
B	0,86
C	0,88
D	0,90
E	0,92
F	0,94

Sollte die Maschine einen cos phi aufweisen, der einen Zwischenwert der og.g. Tabelle darstellt, so ist die nächstliegende Einstellung vorzunehmen. Liegt der Zahlenwert in der Mitte z.B.  $\cos \phi = 0,85$  so kann der nächstkleinere Wert - hier  $\cos \phi = 0,84$  - eingestellt werden.

#### 7.1.2.5. Beschleunigungszeit-Eingabe (Codierschalter S6)

Die gewünschte Beschleunigungszeit (vom Stillstand der Arbeitsmaschine bis zum Erreichen der max. eingestellten Drehzahl) wird mit diesem Codierschalter eingestellt.

Schalterstellung von S6	Hochlaufzeit in Sekunden
0	keine Zeitvorgabe
1	0,3
2	0,5
3	1,0
4	2,0
5	3,0
6	4,6
7	5,8
8	7,0
9	9,7
A	15
B	20
C	30
D	40
E	57
F	81

Somit ist die Beschleunigungs- oder Hochlaufzeit einstellbar von 0,3 bis 81 Sekunden.

Die eingestellten Zeiten können nur erreicht werden, wenn der festgelegte Motor die Arbeitsmaschine in dieser Zeit auch beschleunigen kann.

In Schalterstellung 0 wird keine Zeit vorgegeben, d.h. der Motor beschleunigt an der durch den Verstärker vorgegebenen Stromgrenze.



### 7.1.2.6. Verzögerungszeit-Eingabe (Codierschalter S5)

Die gewünschte Verzögerungszeit (von max. Drehzahl bis Stillstand der Arbeitsmaschine) wird mit Codierschalter S5 eingestellt.

Schalterstellung von S5	Verzögerungszeit in Sekunden
0	keine Zeitvorgabe
1	0,3
2	0,5
3	1,0
4	2,0
5	3,0
6	4,6
7	5,8
8	7,0
9	9,7
A	15
B	20
C	30
D	40
E	57
F	81

Die Verzögerungs- oder Abbremszeit ist einstellbar von 0,3 bis 81 Sekunden. Die eingestellten Zeiten können nur erreicht werden, wenn der festgelegte Motor die Arbeitsmaschine in dieser Zeit auch abbremsen kann.

In Schalterstellung 0 wird keine Zeit vorgegeben, d.h. der Motor verzögert an der durch den Verstärker vorgegebenen Stromgrenze.

### 7.1.3. Drehzahlregler

Der Drehzahlregler arbeitet als PID-Regler. Seine Parameter werden analog vorgegeben und A/D-gewandelt.

#### 7.1.3.1. P-Einstellung (R48)

Die Einstellung der Proportionalverstärkung erfolgt mit Trimmer R48. Die anderen Regelparameter werden nicht beeinflusst.

Für die Einstellung gilt:

linker Anschlag - minimale Verstärkung

rechter Anschlag - maximale Verstärkung.

#### 7.1.3.2. I-Einstellung (R47)

Die Einstellung der Integrationszeit erfolgt mit Trimmer R47. Die anderen Regelparameter werden nicht beeinflusst. Für die Einstellung gilt:

linker Anschlag - maximale Integrationszeit  
(kleine I-Verstärkung)

rechter Anschlag - minimale Integrationszeit  
(große I-Verstärkung).

#### 7.1.3.3. D-Einstellung (R46)

Der Differentiationsfaktor wird mit Trimmer R46 eingestellt. Die anderen Regelparameter werden dadurch nicht beeinflusst. Für die Einstellung gilt:

linker Anschlag - kleiner Diff.-Faktor

rechter Anschlag - großer Diff.-Faktor

#### 7.1.4. Stromistwert-Anpassung (R31, R32)

Der Stromregler bedarf keiner Einstellung, es muß aber die Stromistwerterfassung an den Motornennstrom angepaßt werden.

Bei Komplett-Lieferungen (Motor und Verstärker) durch HEYNAU wird diese Anpassung bereits werkseitig vorgenommen. Für die Stromistwert-Anpassung sind auf der Reglerplatine (oberste Platine) Lötstützpunkte für die Widerstände R31 und R32 vorgesehen. Diese Widerstände sind entsprechend folgender Tabelle für den jeweiligen Nennstrom des anzuschließenden Motors einzulöten.

**ACHTUNG:** Es sind unbedingt zwei gleiche Widerstände mit  $P = 1/4 W$  und 5 % Toleranz für R31 und R32 einzulöten.

**ACHTUNG:** Bei Ex-d Motoren sind die Nennwerte bei Betrieb des Motors am Netz einzustellen (die Motorenleistung für Umrichterbetrieb ist reduziert).

#### Zur Motoranpassung stehen drei Datei-Versionen (unterschiedliche Eproms) zur Verfügung.

1. Für 2-faches Motor-Nennmoment  
Eprom-Version V ....
2. Für 1,5-faches Motor-Nennmoment  
Eprom-Version X ....
3. Für 1-faches Motor-Nennmoment  
Eprom-Version Y ....

$$\frac{I_{BK} \cdot R_{BK}}{I_2} = R_2$$

#### Tabelle: 2-faches Motor-Nennmoment Eprom-Version V ....

MyP-DS 381 -

<u>10A</u> (6,5 KVA)	20A (12 KVA)	30A (20 KVA)
I - R31, R32 N	I - R31, R32 N	I - R31, R32 N
Motor(A) (Ohm)	Motor(A) (Ohm)	Motor(A) (Ohm)
4,7      270	9,8      130	<del>15,9      120</del>
4,2      300	8,5      150	<del>14,7      130</del>
3,8      330	8,0      160	12,7      150
3,5      360	7,1      180	11,9      160
3,2      390	6,4      200	10,6      180
2,9      430	5,8      220	9,5      200
2,7      470	5,3      240	8,6      220
2,5      510	4,7      270	7,9      240
<u>2,3</u> <u>560</u>		

Bei erforderlichen Zwischenwerten ist jeweils der nächst niederohmige Widerstand einzulöten.

**Tabelle: 1,5-faches Motor-Nennmoment Eprom-Version X ....**

MyP-DS 381 -

10A (6,6 KVA)		20A (12 KVA)		30A (20 KVA)	
I - R31,R32 N		I - R31, R32 N		I - R31, R32 N	
Motor(A)	(Ohm)	Motor(A)	(Ohm)	Motor(A)	(Ohm)
6,5	270	13,9	130	20,9	130
6,0	300	12,9	140	19,4	140
5,0	360	12,0	150	18,1	150
4,6	390	11,3	160	17,0	160
4,2	430	10,0	180	15,1	180
3,8	470	9,0	200	13,6	200
3,5	510	8,2	220	12,3	220
3,2	560	7,5	240	11,3	240
2,9	620	6,7	270	10,0	270
2,6	680	6,0	300		
2,4	750				

**Tabelle: 1-faches Motor-Nennmoment Eprom-Version Y ....**

MyP-DS 381 -

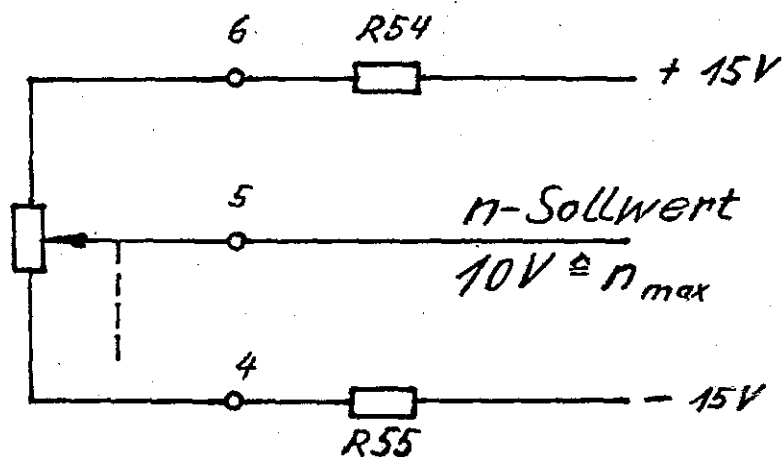
10A (6,5 KVA)		20A (12 KVA)		30A (20 KVA)	
I - R31,R32 N		I - R31, R32 N		I - R31, R32 N	
Motor(A)	(Ohm)	Motor(A)	(Ohm)	Motor(A)	(Ohm)
9,8	240	19,6	120	29,5	120
8,7	270	18,1	130	27,2	130
7,8	300	16,8	140	25,2	140
7,1	330	15,7	150	23,5	150
6,5	360	14,7	160	22,1	160
6,0	390	13,1	180	19,6	180
5,5	430	11,8	200	17,7	200
5,0	470	10,7	220	16,0	220
4,6	510	9,8	240	14,7	240
4,2	560	8,7	270	12,1	270
3,7	620	7,8	300	11,8	300

Es ist darauf zu achten, daß der jeweils kleinste angegebene Widerstandswert nicht unterschritten wird.

**Beispiel:** Servoverstärker Myp-DS 381-20 mit Eprom für 2-faches Motor-Nennmoment  
Motor mit Nennstrom  $I_N = 7,5$  A ergibt für R31, R32 160 Ohm.

### 7.1.5. Drehzahl Sollwert-Anpassung

Wird der Umrichter mit einem analogen Sollwert betrieben und dieser Sollwert von einem Potentiometer abgenommen, das von der Rechnerplatine versorgt wird, so kann der Drehzahlbereich innerhalb der Nenn Drehzahlen eingeschränkt werden. Die Drehzahlbegrenzung wird durch Spannungsteilung mit den Widerständen R54 und R55 erreicht, die in Reihe mit den Endanschlüssen des Sollwertpotentiometers geschaltet sind. Der Sollwerteingang selbst ist fest eingestellt mit 10V = gewünschte max. Ausgangsfrequenz des Verstärkers. Erfolgt bei Bestellung keine Angabe so wird wirkseitig 10V = Ausgangsfrequenz 50 Hz eingestellt. Eine nachträgliche Änderung ist nur durch Auswechseln des Programmspeichers möglich.



R54 und R55 je 560 Ohm bei Sollwertpotentiometer mit 2,5 kOhm.

Bei Einsatz der Pegelanpassung ANPD-5/30-2A sind die Widerstände R54 und R55 zu überbrücken (siehe auch Pkt. 13.2).

### 7.1.6. Offsetabgleich

Ein Offsetabgleich ist normalerweise nicht durchzuführen, da diese Einstellungen vor der Auslieferung im Werk vorgenommen werden. Sollte einmal eine Offsetkorrektur erforderlich werden, so ist die Reglerstufe vor Beginn der Arbeiten kurz auf "Reglerfreigabe" und wieder auf gesperrten Regler zu schalten. Dabei braucht die Versorgung des Leistungsteiles nicht eingeschaltet zu sein, während dagegen die Versorgungsspannung (Klemmen 33-35) während der Abgleicharbeiten nicht ausgeschaltet werden darf!

#### 7.1.6.1. D/A-Wandler 1 (Potentiometer R53)

Zum Abgleich des D/A-Wandlers 1 (D3) wird die Spannung am Meßpunkt M1 gegenüber Masse gemessen und mit R53 auf 0V abgeglichen (Masse liegt z.B. an Klemme 1).

#### 7.1.6.2. D/A-Wandler 2 (Potentiometer R52)

Zum Abgleich des D/A-Wandlers 2 (D4) wird die Spannung am Meßpunkt M2 gegenüber Masse gemessen und mit R52 auf 0V abgeglichen.

#### 7.1.6.3. Drehzahleingang (Potentiometer R45)

Der Offsetabgleich des analogen Drehzahleingangs ist bei eingeschaltetem Leistungsteil und Reglerfreigabe vorzunehmen. Der analoge Sollwerteingang wird an Masse gelegt und mit R45 die Motordrehzahl auf  $n = 0$  abgeglichen.

### 7.1.7. Sollwerteingänge

Für die Sollwertvorgabe stehen ein analoger und ein digitaler Eingang zur Verfügung. Die Eingänge können über den Programmschalter (S1) ausgewählt werden. Ein paralleler Betrieb ist nicht möglich.

#### 7.1.7.1. Analoger Sollwerteingang

Der analoge Eingang weist folgende Eingangsdaten auf:

Sollwertpotentiometer:	2,5 kOhm lin. 3W
Eingangswiderstand:	R-ein 120 kOhm
Eingangsspannung: (Grenzwerte)	+10V = positive max. Drehzahl des Motors -10V = negative max. Drehzahl des Motors
Abtastintervall:	T-ein = 5 Millisekunden bei S1 in 9 10 Millisekunden bei S1 in 7
Digitale Auflösung:	max. 10 Bit.

Bei Betrieb mit analogem Sollwert muß der Programmschalter S1 in Stellung 9 stehen. Als Sollwertgeber kann ein externer Spannungsgeber oder ein Potentiometer angeschlossen werden, das von der Rechneinheit versorgt wird. Die Verbindung erfolgt über einen kombinierten Schraub-Steckanschluß (Klemmen 3-6). Auf der LCD-Anzeige wird der aktuelle Drehzahlsollwert bei "Reglerfreigabe" ständig angezeigt.

#### 7.1.7.2. Digitaler Sollwerteingang

Über die serielle Schnittstelle (V24, vgl. 11) kann der Drehzahlsollwert von einem Leitreechner als digitaler 12-Bit-Wert vorgegeben werden. Außerdem können sämtliche Parameter des Servoantriebs auch während der Freigabe des Leistungsteiles vom Leitreechner gelesen und beeinflußt werden. Die Verbindung erfolgt über einen 25-poligen Normstecker (näheres siehe unter 11).

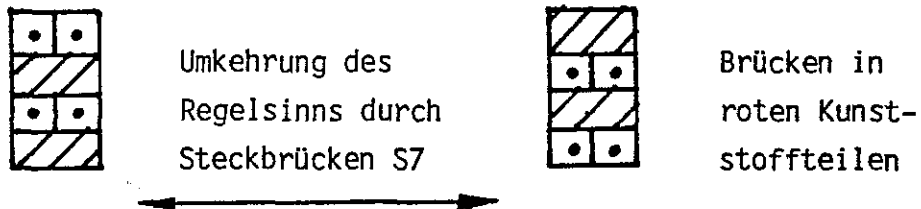
Auf Wunsch kann der Sollwert auch mit 16-Bit vorgegeben werden (Änderung des Programmspeichers).

### 7.1.8. Impulseingänge

Für die Drehrichtungs- und Lageerkennung des Läufers sind drei Impulseingänge vorhanden:

- Zwei Eingänge für 90 Grad (el.) gegeneinander versetzte Zählimpulse
- Ein Eingang für ein Referenzsignal (jedoch zur Drehzahlregelung nicht notwendig).

Die Eingänge benötigen TTL-Signalpegel und sind mit einem Impulsgeber zu verbinden, der eine Impulszahl von 500 Imp./Umdrehung aufweist. Der Impulsgeber wird über die Regeleinheit versorgt. Die Verbindung erfolgt über Schraub-Steckanschlüsse (Klemmen 7-11). Auf der Platine werden die Signale über Steckbrücken weitergeleitet, so daß bei der Inbetriebnahme ggf. der Regelsinn durch einfaches Umstecken der Brücken geändert werden kann. Für die Steckbrücken sind folgende Positionen erlaubt:



#### ACHTUNG:

Beim Umstecken müssen erst beide Steckbrücken herausgezogen werden, bevor sie in die neue Position gesteckt werden!

Auf Wunsch können die Geräte für 1000 Impulse pro Umdrehung ausgerüstet werden (Änderung des Programmspeichers).



### 7.1.9. Betriebsüberwachung

Neben der Regelung führt der Prozessor umfangreiche Überwachungsaufgaben aus (s.7.1.9.2). Beim Auftreten einer Betriebsstörung schaltet die Regeleinheit die Leistungsstufe aus, zeigt die Störungsursache über eine 7-Segment-Anzeige und eine alphanumerische LCD-Anzeige an und gibt eine Störmeldung über einen Relaiskontakt aus. Über die serielle Schnittstelle wird ebenso eine Meldung ausgegeben, die mit einem Monitor angezeigt werden kann oder einem Leitrechner die Störung meldet. Die Störmeldung wird bei Reglersperre zurückgesetzt.

#### 7.1.9.1. Störmelderelais

Das Relais K1 zur Störungsmeldung befindet sich normalerweise im eingeschalteten Zustand und wird beim Auftreten einer Störung spannungslos (Ruhezustand-drahtbruchsicher). Die Relaiskontakte sind zur Klemmleiste herausgeführt:

Öffnerkontakt:	Klemme 21
Mittlenkontakt:	Klemme 22
Schließerkontakt:	Klemme 23
Zul.Kontaktbelastung:	220V , 0,5A (110 VA) 24V =, 5 A (120 W)

#### 7.1.9.2. Betriebs- und Störanzeige (7-Segment-Anzeige)

Die 7-Segment-Anzeige zeigt ständig den jeweiligen Bestriebszustand des Servoantriebs an. Folgende Zustände werden erfaßt:

##### **Anzeige    Bedeutung**

- 0    Reglersperre Klemme 2 offen:  
Der Integrator des Drehzahlreglers wird zurückgesetzt, der Drehzahlsollwert  $n_{\text{soll}} = 0$  gesetzt, das Melderelais eingeschaltet, der Stromsollwert  $I = 0$  vorgegeben und die Leistungsstufe ausgeschaltet. Der Antrieb steht oder "trudelt aus".

**Anzeige    Bedeutung**

- 1        Reglerfreigabe (Klemme 2 mit Klemme 1 verbunden):  
Die Leistungsstufe wird eingeschaltet und der Drehzahl-  
sollwert vom analogen bzw. digitalen Eingang übernommen  
(normaler Betriebszustand des Servoantriebs ohne Störung).
  
- 2        Netzüberspannung:  
Die Spannung des speisenden Netzes ist zu hoch. Sie darf  
maximal  $380V + 10\% = 418 V$  betragen.
  
- 3        Ständige Regelabweichung:  
Zwischen Soll- und Istwert der Drehzahl liegt eine ständige  
Abweichung vor. Mögliche Ursachen:
  - Istwertrückführung fehlerhaft (Impulseingänge überprüfen),  
  Phasenverschiebung der Impulseingänge überprüfen, Puls-  
  Pausen-Verhältnis der Impulseingänge überprüfen (etwa 1:1).
  - Falscher Regelsinn, Brücke S7 umstecken (vgl. 7.1.8).
  - Überlastung des Antriebs (Lastmoment größer als Antriebs-  
  moment, Blockierung des Motors).
  
- 4        Netzunterspannung:  
Die Spannung des speisenden Netzes ist zu gering. Die  
kleinste zulässige Netzspannung beträgt  $380V - 15\% = 325V$ .
  
- 5        Kaltleiter-Motorschutz spricht an:  
Der Motor ist zu heiß (Überlastung) oder die Klemmen 31 und  
32 sind bei fehlendem Kaltleiterschutz nicht kurzgeschlossen  
(vgl. 7.1.11).
  
- 6        Übertemperatur des Gerätes:  
Mögliche Ursachen:  
Mangelnde Kühlluft, zu hohe Umgebungstemperatur, dauernde  
Überlastung des Antriebes, Verschmutzung des Leistungskühl-  
körpers.

**Anzeige    Bedeutung**

**7            Übertemperatur der Bremswiderstände:**

Zu häufige dynamische Abbremsung bzw. Reversierung des Antriebes bei großem Gesamtträgheitsmoment führt zu einer Überhitzung der Bremswiderstände! Der Antrieb wird zu lange im generatorischen Betrieb gefahren. Abhilfe: Entweder die zurückgespeiste Leistung verringern (z.B. langsamer Abbremsen, d.h. Bremszeit mit S5 ändern) oder die Bremswiderstände durch solche mit größerer zulässiger Verlustleistung ersetzen.

**ACHTUNG:** Es dürfen auf keinen Fall Widerstände zu den eingebauten Widerständen parallel geschaltet werden, dies führt unweigerlich zur Zerstörung der Brems-einheit! Der an den Klemmen 47 und 48 angeschlossene Widerstand muß 30 Ohm,  $p$  größer 1000 W haben.

Werden externe Widerstände verwendet, so sind diese mit einem Temperaturüberwacher zu versehen, der als Öffner schaltet und an den Lötstützpunkten des internen Widerstands-Temperaturüberwachers angelötet wird.

**ACHTUNG:** Der externe Temperaturüberwacher darf dem internen nicht parallel geschaltet werden! Entweder wird der interne Fühler für die Überwachung der externen Widerstände an diesen angebaut oder er wird bei Verwendung eines anderen Temperaturfühlers von den Lötstützpunkten abgetrennt.

**Vor Einsatz ext. Bremswiderstände bitten wir um Rücksprache.**

**8            Flachbandleitung fehlerhaft:**

Die Flachbandleitung zwischen den Steckern X6 und X12 muß überprüft werden.

## Anzeige    Bedeutung

- 9        **Spannungsfehler:**  
Für diese Fehlermeldung gibt es zwei verschiedene Ursachen:
- Die Versorgung der Leistungsstufe ist bei Reglerfreigabe nicht eingeschaltet (Spannung an den Klemmen 41, 42, 43 überprüfen).
  - Im Gleichspannungs-Zwischenkreis ist eine dynamische Überspannung aufgetreten. Dies geschieht, wenn die Bremswiderstände bei generatorischem Betrieb (dynamische Abbremsung) zu wenig Energie abführen. (Widerstandswert der Bremswiderstände überprüfen).
- A        **Rechnerstörung:**  
Schwerwiegende Störung des Programmablaufes  
**Ursache:** Mangelhafte Erdung des Gerätes.  
Fehler in der Reglerstufe (Bauteilefehler, Leiterbahnkurzschluß).
- F        **Sollwertfehler:**  
Der Schalter S1 steht auf S1 = A, der Servoantrieb erwartet daher die Vorgabe digitaler Sollwerte. Fehlt bei Reglerfreigabe das Terminal-Ready-Signal (X13.20, vgl. 11), so erfolgt die Fehlermeldung A. Der digitale Sollwertgeber (Terminal, Leitreechner) muß bei Reglerfreigabe ständig seine Bereitschaft anzeigen (d.h. X13.20 muß "high" sein).

### 7.1.9.3. Betriebsanzeigen (Leuchtdioden V7 ... V11)

Die Leuchtdioden sind bei folgenden Zuständen eingeschaltet:

- |     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| V 7 | Reglerfreigabe (AUS bei Reglersperre) |
| V 8 | Zwischenkreisspannung 200V            |
| V 9 | Spannungsversorgung + 15V vorhanden   |
| V10 | Spannungsversorgung - 15V vorhanden   |
| V11 | Spannungsversorgung + 5V vorhanden    |
- Die + 5V Spannungsversorgung ist mit der Sicherung F1 abgesichert.

#### 7.1.9.4. Alphanumerische LCD-Anzeige

Sämtliche unter 7.1.9.2. angegebenen Betriebs- und Störungsanzeigen werden vom Rechner über eine LCD-Anzeige im Klartext angezeigt. Zusätzlich wird die Art der Sollwertvorgabe und bei Reglerfreigabe die eingestellte Drehzahl angezeigt. Für die Inbetriebnahme kann die Parametereinstellung mit der Anzeige überprüft werden (d.h. die Einstellung braucht nicht nach Tabellen erfolgen).

#### 7.1.9.5. Monitor-Anzeige

Wird der Servoantrieb mit analogem Sollwert betrieben, so kann an die serielle Schnittstelle ein Monitor zur Betriebsanzeige angeschlossen werden (Übertragungsparameter s.11.2.). Die ausgegebenen Daten entsprechen weitgehend denen der LCD-Anzeige.

Bei digitaler Sollwertvorgabe werden ebenso die Betriebsdaten über die Schnittstelle ausgegeben, sofern nicht vom Sollwertgeber ein Befehl zur Unterdrückung dieser Ausgabe gegeben wird (s.11.3.).

#### 7.1.10. Reglerfreigabe (Reglersperre)

Definition:

Klemme 1-2 verbunden = Reglerfreigabe = elektr. eingeschalteter Geräteausgang.

Klemme 1-2 offen = Reglersperre = elektr. gesperrter Geräteausgang.

Nach dem Einschalten der Versorgung der Regeleinheit und der Leistungsversorgung bleibt der Leistungsteil zunächst gesperrt, bis Reglerfreigabe gegeben wird. Wird der Servoantrieb mit digitalem Sollwert betrieben, so bleibt der Leistungsteil auch bei Reglerfreigabe weiter gesperrt, bis über die Schnittstelle ein Einschaltbefehl gegeben wird. Über die Schnittstelle kann die Leistungsstufe ebenso wieder gesperrt werden.

Durch Reglersperre wird in jedem Fall die Leistungsstufe gesperrt. Die eingestellten Parameter werden neu eingelesen, eventuelle Fehlermeldungen und die Integratoren (PID-Regler, Sollwertintegrator) werden zurückgesetzt. Als Stromsollwert wird der Wert  $I = 0$  vorgegeben, so daß ein Offsetabgleich der D/A-Wandler durchgeführt werden kann (s.7.1.6.).

Die Vorgabe der Reglerfreigabe/Reglersperre erfolgt mit einem Schalter, der über Schraub-Steckanschlüsse Klemme 1-2 an der Regeleinheit anzuschließen ist. (Kontakt gekapselt). Die Anschlußleitung ist geschirmt und verdrillt auszuführen.

#### 7.1.11. Kaltleiter-Motorschutz

Ist der angeschlossene Motor mit einem Kaltleiterschutz ausgerüstet, so kann dieser zur Überwachung an der Versorgungsstufe angeklemmt werden (Klemmen 31 und 32). Beim Auslösen des Kaltleiterschutzes wird der Servoantrieb von der Regeleinheit abgeschaltet (Sperrung der Leistungsstufe) und die Störungsmeldung 5 angezeigt.

Ist der anzuschließende Motor nicht mit Kaltleiter-Fühlern ausgerüstet, so sind die Klemmen 31 und 32 zu brücken.

#### 7.1.12. Sicherungen

Im Gerät sind folgende Sicherungen vorhanden:

F1: 2A/T für + 5V Spannungsversorgung

F2..F4: 2,5A/MT, 500V für Anschluß der Versorgungsstufe

Extern ist das Gerät wie folgt abzusichern:

Versorgungsstufe: 3 x 6A/F, 500 V (Klemmen 33, 34, 35)

Leistungseingang: 3 x 35A/T bei Gerät mit  $I_N = 30$  A

3 x 25A/T bei Gerät mit  $I_N = 20$  A

3 x 16A/T bei Gerät mit  $I_N = 10$  A

Die externen Sicherungen sind nur als Leitungsschutz notwendig.

#### 7.2. Baugruppen des Ansteuer- und Leistungsteiles

Die Leistungsstufe besteht aus

- Leistungsgleichrichter
- Gleichspannung-Zwischenkreis mit Glättungskondensator
- Transistor-Leistungswechselrichter
- Bremseinheit

Besondere Merkmale der einzelnen Einheiten sind nachfolgend aufgeführt:

### 7.2.1. Kurzschlußschutz

Der Transistor-Leistungswechselrichter ist mit einem Kurzschlußschutz für einen ausgangsseitigen Phasenkurzschluß ausgerüstet. Im Falle eines Kurzschlusses taktet der Wechselrichter mit reduzierter Frequenz, bis eine Störabschaltung erfolgt.

### 7.2.2. Erdschlußschutz

Der Kurzschlußschutz des Leistungswechselrichters wirkt bedingt auch als Erdschlußschutz. Voraussetzung für einen sicheren Erdschlußschutz ist, daß die Erdschlußinduktivität (Induktivitäten des speisenden Netzes) kleiner ist als 20 uH (k l e i n e r 20 Mikrohenry).

### 7.2.3. Bremswiderstand

Generatorische Energie des Antriebs (z.B. bei dyn. Abbremsung) wird auf Bremswiderstände übertragen. Die eingebauten Bremswiderstände werden thermisch überwacht und sind an den Ausgangsklemmen 47, 48 angeschlossen. Diese Ausgänge sind n i c h t kurzschlußfest! (Zur Änderung der Leistungswiderstände s. 7.1.9.2. Teil 7).

### 7.2.4. Fremdlüfter

Bei Geräten mit eingebautem Fremdlüfter sind für dessen Anschluß zwei Klemmen 49 und 50 vorhanden, an denen eine Versorgungsspannung von 220V anzuschließen ist. Bei der ersten Inbetriebnahme sollte überprüft werden, ob der Lüfter tatsächlich läuft oder blockiert ist (z.B. durch Drahtreste, die bei der Verdrahtung des Schaltschranks in den Verstärker gelangt sind).

## 8. MONTAGE

Die Geräte der Baureihe MyP-DS 381 entsprechen der Schutzart IP 00 und sind demnach für Schaltschrankeinbau vorgesehen.

Die beschriebenen DS-Servoverstärker sind für Wandmontage und senkrechten Einbau ausgelegt. Für ausreichende Kühlung innerhalb des Schaltschranks ist zu sorgen, d.h. ober- und unterhalb der Geräte ist ein Belüftungsabstand von ca. 100 mm vorzusehen und darauf zu achten, daß die Kühllufttemperatur 40°C nicht übersteigt (siehe techn. Daten, Pkt. 5).

Seitlich können beliebig viele Geräte aneinander gereiht werden.

## 9. VERDRAHTUNG

Um die Sicherheitsvorschriften zu gewährleisten, ist die Verdrahtung nach den gültigen Elektronormen (z.B. VDE, ÖVE, SEV usw.) auszuführen.

Schutzmaßnahmen sind entsprechend den Vorschriften des zuständigen EVU's durchzuführen.

Die Geräte sind auch zur Sicherstellung der Funktion zu erden. Um Störungen von vornherein auszuschalten, empfiehlt es sich die Soll- und Istwertleitungen sowie den Anschluß Reglerfreigabe verdrillt und abgeschirmt zu verlegen.

Elektronik-Signalleitungen sind getrennt von Leistungs- oder Steuerleitungen zu verlegen.



## 9.1. Klemmenbelegung

RS-232-C Schnittstelle Steckerleiste X13  
(Pinbelegung s.11.1.)

### a) Regleinheit ohne Pegelanpassung

Klemme 1	Reglerfreigabe (Masseanschluß)
2	Reglerfreigabe + 5V (an int. Spannungsquelle)
3	Reglermasse (für Schirm des Sollwertpotentiom.)
4	negative Spannung für Sollwertpotentiometer
5	+/- 10V analoger Sollwerteingang
6	positive Spannung für Sollwertpotentiometer
7	+ 5V Anschluß für Impulsgeber
8	Reglermasse (für Impulsgeber)
9	Impulseingang (Zählimpulse)
10	Impulseingang (Zählimpulse)
11	Impulseingang (Referanzimpuls)

Die Klemmleiste ist eine komb. Schraub-Steckverbindung. Der Schraubteil wird zum Anschluß lose mitgeliefert.

### b) Regleinheit mit Pegelanpassung ANP 5/30 - 1A

Klemmenbelegung wie 9.1.a jedoch befinden sich die Klemmen 8 bis 10 auf der Pegelanpassung die am Gerät angebaut ist.

Die Klemmleiste ist eine komb. Schraub-Steckverbindung. Der Schraubteil wird zum Anschluß lose mitgeliefert und soll erst dann aufgesteckt werden.

### c) Regleinheit mit Pegelanpassung ANPD-5/30 - 2A

X1.1.	Reglerfreigabe (Eingang Optokoppler)
X1.2.	Reglerfreigabe (+5V aus Int. Spannungsquelle; wird diese benützt, so ist die Brücke III für das Bezugspot. 0V einzulegen Stellung III b).
X1.3.	Reglerfreigabe (Eingang Bezugspotential für Fremdspannung 12 - 30V; bei Verwendung einer Fremdspannung ist die Brücke III zu öffnen, Stellung IIIa)
X1.4.	Reglermasse 0V (z.B. für n-Sollwertversorgung bei Einrichtungsantrieben).
X1.5.	Spannungsversorgung für Analog-Sollwert (-10V).
X1.6.	Spannungsversorgung für Anlogsollwert (+10V).
X1.7.	Differenzeingang für Sollwert 1.
X1.8.	Differenzeingang für Sollwert 1. (Bei Betrieb mit der Int. Konstantspannungsquelle bleibt X1.8. frei, die Brücke I ist einzulegen, Stellung Ia).

- X1.9. Differenzeingang für Sollwert 2.
- X1.10. Differenzeingang für Sollwert 2.  
(siehe X1.8., die Brücke II ist einzulegen, Stellung IIa).
- X2.7. Versorgung Impulsgeber wahlweise mit +5V, +12V .. +24V
- X2.8. Versorgung Impulsgeber 0V.
- X2.9. Kanal A.
- X2.10. Kanal B.
- X2.11. 0-Impuls.

d) Melderelais

Klemme 21	Öffnerkontakt des Melderelais
22	Mittenkontakt des Melderelais
23	Schließerkontakt des Melderelais

e) Versorgungsanschluß

Klemme 31	Anschluß für Motor-Kaltleiterschutz
32	— Anschluß für Motor-Kaltleiterschutz
33	380 V
34	380 V
35	380 V

dreiphasige Versorgung des Steuerteiles

f) Leistungsversorgung

Klemme 41	380 V
42	380 V
43	380 V
44	Motorzuleitung 1
45	Motorzuleitung 2
46	Motorzuleitung 3
47	Anschluß für Bremswiderstand
48	Anschluß für Bremswiderstand
49	Anschlüsse für Lüfter
50	220 V

dreiphasige Leistungsversorgung  
der Motor muß eine Anschlußspannung von 380 V haben

Die Klemmen 49 und 50 sind nur bei Geräten mit eingebautem Lüfter vorhanden.

## 10. INBETRIEBNAHME

### 10.1. Vorbereitende Arbeiten

- Das Gerät ist spannungslos geschaltet.
- Überprüfung der Außenschaltung und der Geräteerdung.
- Kontrolle der Schutzmaßnahme.
- Nachziehen der Anschlußklemmen.
- Netzanschluß kontrollieren.  
(Richtige Anschlußspannung usw.)
- Mechan. Blockierungen an der Maschine lösen (z.B. Transport-  
sicherungen, Bremsen usw.).

Die LCD-Anzeige führt bei der Inbetriebnahme schrittweise durch das Programm.

### 10.2. Einstellungen zur ersten Inbetriebnahme

Wurde das Gerät zusammen mit dem anzuschließenden Motor vom Werk ausgeliefert, oder wurde im Werk eine Einstellung des Gerätes auf den anzuschließenden Motor vorgenommen, so darf die Einstellung der Schalter S2 ... S4 nicht geändert werden. Ebenso darf in diesem Fall die Stromistwert-Anpassung (R31, R32) nicht geändert werden.

Soll mit dem Gerät ein noch nicht angepaßter Motor betrieben werden, so sind folgende Einstellungen durchzuführen:

- Mit S2 die Polzahl des Motors einstellen. (s.7.1.2.2.)
- Mit S3 die Nenndrehzahl des Motors einstellen.(s.7.1.2.3.)
- Mit S4 den  $\cos(\phi)$  des Motors einstellen. (s.7.1.2.4.)
- Mit S6 die gewünschte Hochlaufzeit einstellen.(s.7.1.2.5.)
- Mit S5 die gewünschte Abbremszeit einstellen. (s.7.1.2.6.)
- Den Nennstrom des Motors durch Einlöten von  
zugeordneten Widerständen R31, R32 einstellen.(s.7.1.4.)

Damit sind die nötigen Grundeinstellungen zunächst abgeschlossen. Sie werden nicht mehr verändert, solange das Gerät in Verbindung mit dem gleichen Motor betrieben wird.

Der Schalter S1 ist bei analoger Sollwertvorgabe auf S1=9 zu stellen, bei digitaler Sollwertvorgabe auf S1=A (vgl. 7.1.2.1.).

### 10.3. Ein- und Ausschaltvorschriften

Nach dem Anschluß und der Grundeinstellung ist das Gerät betriebsbereit.

#### Einschaltreihenfolge:

1. Vor dem Einschalten des Gerätes ist sicherzustellen, daß der Freigabeschalter für Reglerfreigabe/-sperre auf "Reglersperre" steht (Schalter offen).
2. Reglerversorgung einschalten  
bei digitaler Sollwertvorgabe Leitreechner einschalten (die Dioden V9, V10, V11 leuchten, die 7-Segment-Anzeige zeigt "0" an).
3. Leistungsversorgung einschalten  
Lüfter einschalten, falls eingebaut.  
(Das interne Leistungsrelais schaltet ein, V8 leuchtet).
4. Mit dem Schalter für Reglerfreigabe/-sperre kann jetzt die Reglerstufe freigegeben werden (7-Segment-Anzeige zeigt "1", V7 leuchtet):
  - Bei S1=7 oder S1=9 wird die Leistungsstufe freigegeben, der Motor läuft mit der Drehzahl, die am analogen Sollwerteingang vorgegeben wird.
  - Bei S1=A bleibt die Leistungsstufe weiter gesperrt, bis der Leitreechner eine Solldrehzahl vorgibt (s.11.3.).

**ACHTUNG:** Bei der ersten Inbetriebnahme kann der Regelsinn falsch sein. Der Motor läuft dann mit geringer Drehzahl, bis die Fehlermeldung "3" angezeigt wird. Der Regelsinn ist in diesem Fall umzukehren (s.7.1.8.).

Einschaltfolge im Betrieb:

1. Versorgungsspannung
2. Leistungsversorgung
3. Reglerfreigabe u. evtl. Sollwert

Schützzeitverzögerungen sind ausreichend.

### Ausschaltreihenfolge:

1. Leistungsstufe sperren (Reglersperre vorgeben)  
(7-Segment-Anzeige zeit "0", V7 erlischt).
2. Leistungsversorgung ausschalten,  
evtl. Lüfter ausschalten  
(V8 leuchtet weiter, solange die Spannung der  
Zwischenkreis-Kondensatoren größer als 200V ist).
3. Reglerversorgung ausschalten.  
Schützzeitverzögerungen sind ausreichend.

### 10.4. Regleroptimierung

Sofern eine Optimierung des Drehzahlreglers durchzuführen ist, kann dazu die Schaltstellung S1=7 gewählt werden. Diese ermöglicht die Veränderung der Regelparameter während des Motorbetriebes. Bei analoger Sollwertvorgabe ist nach Abschluß der Regleroptimierung S1=9 einzustellen. In der Stellung S1=9 kann zwar die Einstellung der Parameter auch während des Motorbetriebes verändert werden, die neue Einstellung wirkt sich aber erst nach Reglersperre und erneuter Reglerfreigabe auf die Regelung aus.

Zur Einstellung der Reglerparameter s.7.1.2.1. und 7.1.3.

Bei digitaler Sollwertvorgabe können die Regelparameter bei Reglerfreigabe vom Leitreechner verändert werden. Es ist aber zu beachten, daß bei Reglersperre stets die auf der Reglerplatine eingestellten Parameter übernommen werden.

### 11. DIGITALE SOLLWERTVORGABE

Der Servoantrieb läßt sich über eine serielle Schnittstelle steuern, an der jedes beliebige Gerät mit serieller Normschnittstelle RS-232-C zur Datenvorgabe angeschlossen werden kann (z.B. Leitreechner, Terminal, Personalcomputer, Hand-Held-Computer, Taschencomputer usw.) Über die Schnittstelle können alle beeinflussbaren Parameter des Gerätes gelesen und verändert werden.

## 11.1. Pinbelegung der RS-232-C Schnittstelle

Folgende Pins der 25-poligen Steckverbindung sind belegt (DCE-Belegung):

Pin	Bezeichnung	Eingang/Ausgang
1	FG (Frame Ground)	Schutzschirm
2	RD (Received Data)	Eingang
3	SD (Send Data)	Ausgang
5	CTS (Clear to send)	Ausgang
6	DSR (Data set ready)	Ausgang
7	SG (Signal Ground)	Signalerde
20	DTR (Data Terminal Ready)	Eingang

### Erläuterung der Anschlüsse:

- Pin 2 Auf dieser Leitung empfängt das Gerät Daten vom Sollwertgeber.
- Pin 3 Über diese Leitung sendet das Gerät Daten an den Sollwertgeber.
- Pin 5 Der Anschluß ist intern über einen 3,3 kOhm-Widerstand an +12V gelegt. Er signalisiert dem Sollwertgeber, daß das Gerät eingeschaltet ist. E
- Pin 6 Über diese Leitung zeigt das Gerät dem Sollwertgeber den korrekten Betrieb an. Das Signal ist normalerweise "high" und geht beim Auftreten einer Störung (Störungen entspr. Pkt. 7.1.9.2., Übertragungs- und Synchronisationsfehler s. Pkt. 11.4. auf "low". F
- Pin 7 Signalmasse
- Pin 20 Auf dieser Leitung erkennt das Gerät, ob der Sollwertgeber betriebsbereit ist. Das Signal muß bei Reglerfreigabe ständig "high" sein, andernfalls erfolgt eine Fehlermeldung.

## 11.2. Übertragungsparameter

Baud Rate	9600 Baud
Wortlänge	7 Bit
Parität	gerade
Stopbits	1 Stopbit

### 11.3. Befehlsformate

Die Übertragung sämtlicher Zeichen erfolgt im ASCII-Code. Jeder Befehl für das Gerät setzt sich aus drei Hex-Zeichen und einem nachfolgenden Steuerzeichen zusammen. Der Zeitabstand zwischen zwei übertragenen Zeichen ist beliebig. Das Gerät arbeitet mit Zeichenecho im Full-Duplex-Betrieb. Außer dem Zeichenecho werden zusätzliche Meldungen vom Gerät gesendet (Anzeige des Betriebszustandes). Zeichenecho und Betriebsmeldungen können durch einen Befehl abgeschaltet werden, so daß das Gerät keine Zeichen mehr sendet, sondern nur noch Zeichen vom Sollwertgeber empfängt.

Nachfolgend sind die einzelnen Befehle aufgeführt. Jeder Befehl muß aus einer Sequenz von drei Hex-Zeichen (0 ... F) und einem nachfolgenden Steuerzeichen bestehen. Die drei Hex-Zeichen, in der Befehlsliste mit \*\*\* angedeutet, bilden zusammen einen 12-Bit-Wert, der über das nachfolgende Steuerzeichen funktionell zugeordnet wird. Das zuerst übertragene Hex-Zeichen eines Befehls besitzt die höchste Wertigkeit.

Befehl	Bedeutung
***R	Ein-/Ausschalten des Echos: 000R : Echo ausschalten 001R : Echo einschalten; das Gerät sendet daraufhin eine Zeichenfolge zur Steuerung einer Monitoranzeige; für jedes nachfolgend empfangene Zeichen wird ein Echo gesendet sowie evtl. zusätzliche Steuerzeichen (z. B. Space, Linefeed).
***N	Drehzahlsollwert vorgeben und Leistungsstufe freigeben.  <u>ACHTUNG:</u> Motor läuft! Hex-Wert im Bereich 000 ... FFF wird als 12-Bit-Sollwert übernommen; Bereichsaufteilung:  800...FFF = negative Drehzahl (800 = negative Synchrondrehzahl des Motors)  000...7FF = positive Drehzahl (7FF = positive Synchrondrehzahl des Motors).  Bei eingeschaltetem Echo erfolgt bei der ersten Drehzahlvorgabe die Meldung "UMRICHTER EIN".

- \*\*\*S      Leistungsstufe sperren
- Mit diesem Befehl wird der Motor ausgeschaltet. Die drei Hex-Zeichen sind beliebig. Interne Integratoren (PID-Regler, Sollwertintegrator) werden zurückgesetzt. Bei eingeschaltetem Echo erfolgt die Meldung "UMRICHTER AUS".
- \*\*\*P      Vorgabe der Proportional-Verstärkung des Drehzahlreglers im Bereich 000 ... FFF.
- \*\*\*I      Vorgabe der Integrations-Verstärkung des Drehzahlreglers im Bereich 000 ... FFF.
- \*\*\*D      Vorgabe der Differentiations-Verstärkung. Bereich 000 ... FFF.

#### 11.4. Fehlererkennung

Erkennt das Gerät einen Übertragungsfehler (z.B. Parity-Fehler) oder erfüllt eine übertragene Zeichensequenz nicht das geforderte Befehlsformat von drei Hex-Zeichen und einem nachfolgenden Steuerzeichen, so wird das Signal der Leitung 6 auf "low" gesetzt. Beim Betrieb mit Zeichenecho wird zusätzlich nach dem vierten empfangenen Zeichen, also dem erwarteten Steuerzeichen, eine Meldung ausgegeben. Ist das Steuerzeichen kein "N", so sendet das Gerät nach dem Echo die Zeichen "\*\*\*".

Der Fehlerzustand wird durch das Steuerzeichen "N" aufgehoben, anschließend erwartet das Gerät wieder eine Sequenz von drei Hex- und einem Steuerzeichen. Nach dem Steuerzeichen "N" wird die Leitung 6 wieder auf "high" angehoben und die Meldung "Übertragungsfehler" ausgegeben, sofern ein Betrieb mit Echo erfolgt.



Beispiel für Drehzahlvorgabe über Terminal bei falscher Sollwertvorgabe:

Wurde über das Terminal z.B. versehentlich eine falsche Drehzahl eingegeben, so kann anstelle eines Steuerzeichens als viertes Zeichen ein beliebiges nicht in der Befehlsliste enthaltenes Zeichen eingegeben werden, jedoch nicht die Zeichen "C", "F", "M".

Das Gerät arbeitet dann im Fehlermodus, setzt also Leitung 6 auf "low" und gibt die Zeichen "\*\*\*" aus.

Beim Empfang des Steuerzeichens "N" wird der Fehlermodus wieder aufgehoben. Alle anderen Zeichen werden im Fehlermodus mit "\*\*\*" beantwortet.

## 12. BENENNUNG DER EINSTELL- UND ANZEIGEELEMENTE (oberste Platine)

### Codierschalter:

S1	Programmwahlschalter	s.7.1.2.1.
S2	Polpaarzahl-Eingabe	s.7.1.2.2.
S3	Nenn Drehzahl-Eingabe	s.7.1.2.3.
S4	Leistungsfaktor-Eingabe	s.7.1.2.4.
S5	Verzögerungszeit-Eingabe	s.7.1.2.6.
S6	Beschleunigungszeit-Eingabe	s.7.1.2.5.

### Anzeigen:

A1	Alphanumerische LCD-Anzeige	s.7.1.9.4.
V7	LED-Anzeige rt "Reglerfreigabe"	s.7.1.9.3.
V8	LED-Anzeige rt "Zwischenkreisspannung 200V"	s.7.1.9.3.
V9	LED-Anzeige rt "Spannungsversorgung"+15V vorh.	s.7.1.9.3.
V10	LED-Anzeige rt "Spannungsversorgung"-15V vorh.	s.7.1.9.3.
V11	LED-Anzeige rt "Spannungsversorgung"+ 5V vorh.	s.7.1.9.3.
V12	7-Segment-Anzeige	s.7.1.9.2.

### Einstelltrimmer:

R45	Offsetabgleich des Drehzahlreglers	s.7.1.6.
R46	Differenzierereinstellung des Drehzahlreglers	s.7.1.3.3.
R47	Integraleinstellung des Drehzahlreglers	s.7.1.3.2.
R48	Proportionaleinstellung des Drehzahlreglers	s.7.1.3.1.
R52	Offsetabgleich D/A-Wandler 2	s.7.1.6.2.
R52	Offsetabgleich D/A-Wandler 1	s.7.1.6.1.
R92	Kontrasteinstellung LCD	s.7.1.9.4.

### Festwiderstände:

R31	Strom-Istwert-Anpassung	s.7.1.4.
R32	Strom-Istwert-Anpassung	s.7.1.4.
R54	Vorwiderstand Sollwertpot. E	s.7.1.5.
R55	Vorwiderstand Sollwertpot. A	s.7.1.5.

Steckbrücke:

S7 Einstellung des Regelsinns s.7.1.8.

Sicherungen:

F1 3A/T für +5V Spannungsversorgung s.7.1.12.

F2-F4 0,63 A/F, 500V, für Anschluß  
Versorgungsstufe (auf Zwischenplatine) s.7.1.12.

## 13. PEGELANPASSUNG

### 13.1. Pegelanpassung ANP 5/30-1A

Die Pegelanpassung dient der Umsetzung von Inkrementalgeberimpulsen. Der Servoverstärker MyP-DS 381 arbeitet intern mit einem Impulspegel von 5V. Zur Spannungsversorgung des Inkrementalgebers ist daher im Servoverstärker eine 5V-Versorgung vorgesehen.

Bei langen Leitungen zwischen Verstärker und Inkrementalgeber (l größer 5m) ist es u.U. notwendig, den Inkrementalgeber mit einer Betriebsspannung von 12V oder besser 24V zu betreiben. Dieser höhere Impulspegel wird bis an die Pegelanpassung herangeführt und dort auf 5V umgesetzt.

Die Betriebsspannungen von 12V oder 24V müssen extern zur Verfügung gestellt werden.

## 13.2. Pegelanpassung ANP D5/30-2A

### ACHTUNG:

Bei Anbau dieser Karte sind die Widerstände R54 und R55 auf der Regelplatine (obere Platine) des Servoverstärkers zu überbrücken!!!

Wie die Pegelanpassung ANP-5/30-1A, so dient auch diese Einheit der Umsetzung des Spannungspegels für die Impulse des Drehzahl-Istwertgebers (Impulsgeber).

Inkrementalgeber-Betriebsspannungen von 5V, 12V und 24V sind möglich. Die Betriebsspannung von 5V wird geräteintern zur Verfügung gestellt.

Bei Benützung der internen Inkrementalgeber-Versorgung von 5V sind auf der Pegelanpassung die Brücken IV und V einzulegen.

Soll der Inkrementalgeber mit einer Betriebsspannung von 12V oder 24V betrieben werden, so ist diese geräteextern zur Verfügung zu stellen (Klemmen X2.7. und X2.8., die Brücken IV und V sind zu öffnen).

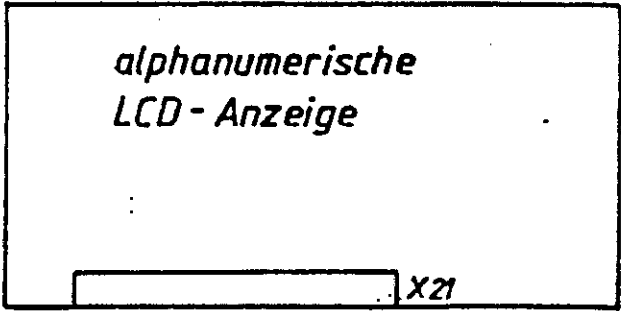
Die Impulseingänge des Kanals A sowie des um  $90^\circ$  el. versetzten Kanals B und der 0-Impuls sind optoentkoppelt und somit galvanisch von der Regelung getrennt.

Durch Einlegen der Brücken VI - VIII können die Optokoppler überbrückt werden.

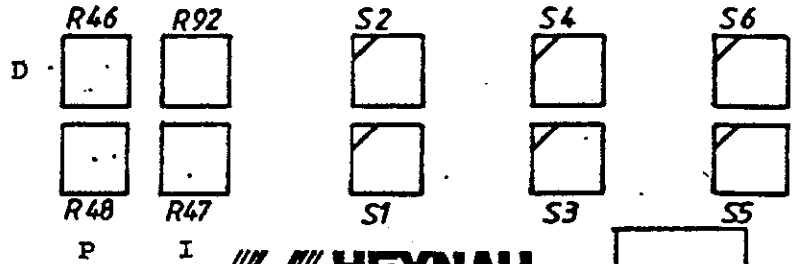
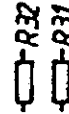
Weiters ist über diese Pegelanpassung die Reglerfreigabe geführt, so daß auch hier sowohl mit der internen 5V-Versorgung (R15 = 270 Ohm, Brücke III in Stellung a) als auch mit externer Spannungsquelle (5V, R15 = 270 Ohm, 12V, R15 = 1kOhm oder 24V, R15 = 2,2 kOhm und Brücke III in Stellung b) gearbeitet werden kann.

Zusätzlich ist die Pegelanpassung mit zwei Differenzverstärkern für Drehzahl Sollwertaufschaltung ausgerüstet. Diese Verstärker können nach Bedarf als Differenzverstärker (d.h. Fremd-Sollwertspannung  $\pm 10V$  liegt an Klemme X1.7. und X1.8. bzw. an X1.9. u. X1.10., Brücke I und II in Stellung b) oder als Umkehrverstärker (d.h. Sollwertspannung liegt an Klemme X1.7. bzw. X1.9., Brücke I u. II in Stellung a). Die Sollwertversorgung (Konstantspannung) wird dabei der internen Versorgung an den Klemmen X1.5. und X1.6. entnommen.

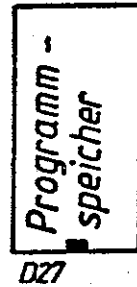
A1



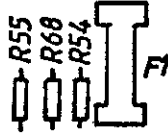
V12



**HEYNAU**  
ANTRIEBSTECHNIK

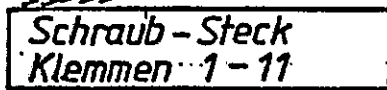


R45



Flachband-  
stecker

X12



Schraub-Steck  
Klemmen 1-11



S7



Stecker für  
V24 Schnittstelle

X13

Passung	Abmaße

				Freiwilligkeiten Zul. Abweichungen nach DIN 7188 siehe mittel		Oberflächen nach RAL 9 DIN 3161		<h1>MyP-DS 381-</h1>	
				85	Tag	Name			
				Bearb.	26.7.	<i>[Signature]</i>		<h2>Lage der Einstell- und Anzeigeelemente obere Platine</h2>	
				Gepr.					
				Norm.		<b>HEYNAU</b> ANTRIEBSTECHNIK HANS HEYNAU GMBH MÜNCHEN 40		<b>Maßstab</b> /	
Ausgabe	Änderung	Tag	Name						

14. Inkrementaler Winkelkodierer  
Incremental Encoder

Serie I-GEB .5010- oder 6010-

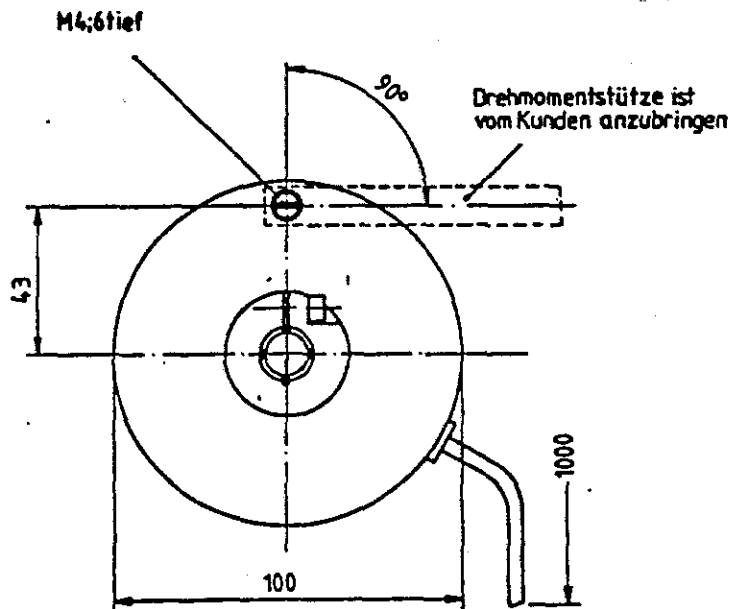
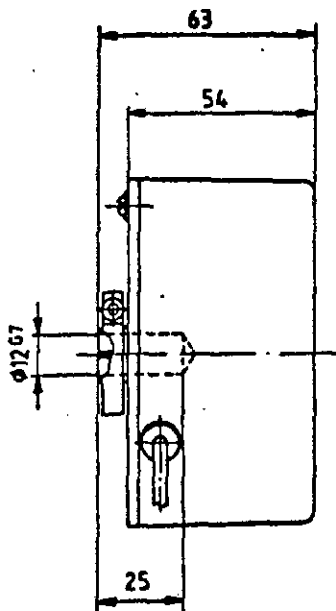
ELEKTRISCHE DATEN:

Versorgungsspannung $U_B$	5V oder 12-24V
Signalausgangsspannung	5V oder 12-24V
Ausgangsstrom pro Kanal	40 mA max.
Stromaufnahme	max. 150 mA
Ausgangsspannung für Logisch "I"	min. 4,2V bei 5V $U_B$
Ausgangsspannung für Logisch "O"	max. 0,7V bei 5V $U_B$
Abtastelement	LED
Schutzart	IP 54
Impulszahl	500 oder 1000

MECHANISCHE DATEN:

Massenträgheitsmoment	$J =$ kgm <sup>2</sup>
max. Beschleunigung	$a = 250\ 000$ Rad/sec <sup>2</sup>
max. zul. Drehzahl	$n_1 = 7500$ 1/min

Abmessungen siehe Abbildung





**BESTELLBEZEICHNUNG**  
Ordering information

I-GEB. 5010 - 500 - 5 - 6  
 1.) 2.) 3.) 4.) 5.)

- 1.) Inkrementalgeber
- 2.) HEDS 5010
- 3.) 500 Imp./Umdr.
- 4.) 5 = 5V 24 = 24V
- 5.) 6 Kanäle (A+B+O,  $\bar{A}$ + $\bar{B}$ + $\bar{O}$ )

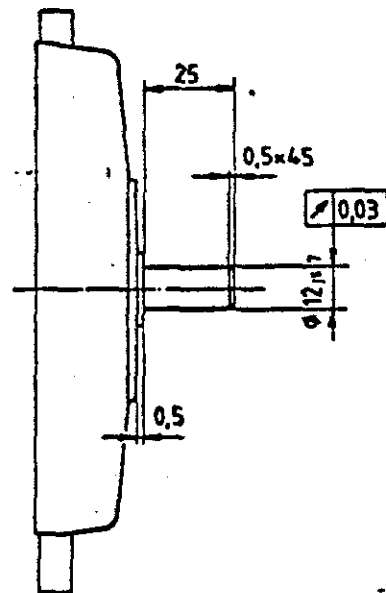
I-GEB. 6010 - 1000 - 5 - 6  
 1.) 2.) 3.) 4.) 5.)

- 1.) Inkrementalgeber
- 2.) HEDS 6010
- 3.) 1000 Imp./Umdr.
- 4.) 5 = 5V 24 = 24V
- 5.) 6 Kanäle (A+B+O,  $\bar{A}$ + $\bar{B}$ + $\bar{O}$ )

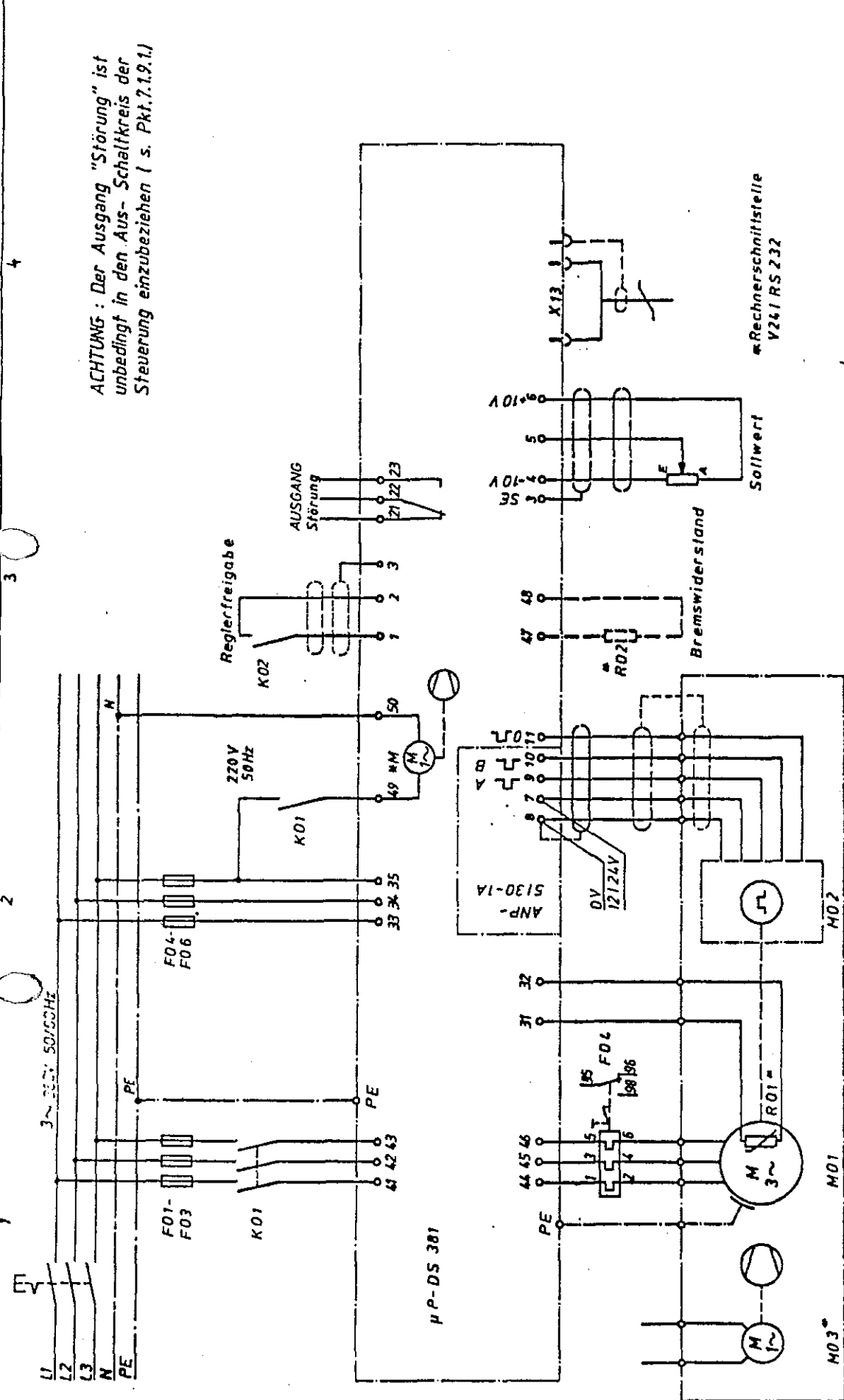
STECKERBELEGUNG

Anschluß	Leiterfarbe	Steckeranschluß (am Motor) PIN
+ U <sub>B</sub>	braun	6
$\bar{O}$	blau	5
O	weiß	4
$\bar{A}$	rot	8
A	grün	7
$\bar{B}$	schwarz	3
B	gelb	1
OV	grau	2
Schirm	Steckergehäuse	

**Anbaumaße für Motor (b-seitiges Wellenende)**







ACHTUNG: Der Ausgang "Störung" ist unbedingt in den Aus-Schaltkreis der Steuerung einzubeziehen (s. Pkt. 7.1.9.1.)

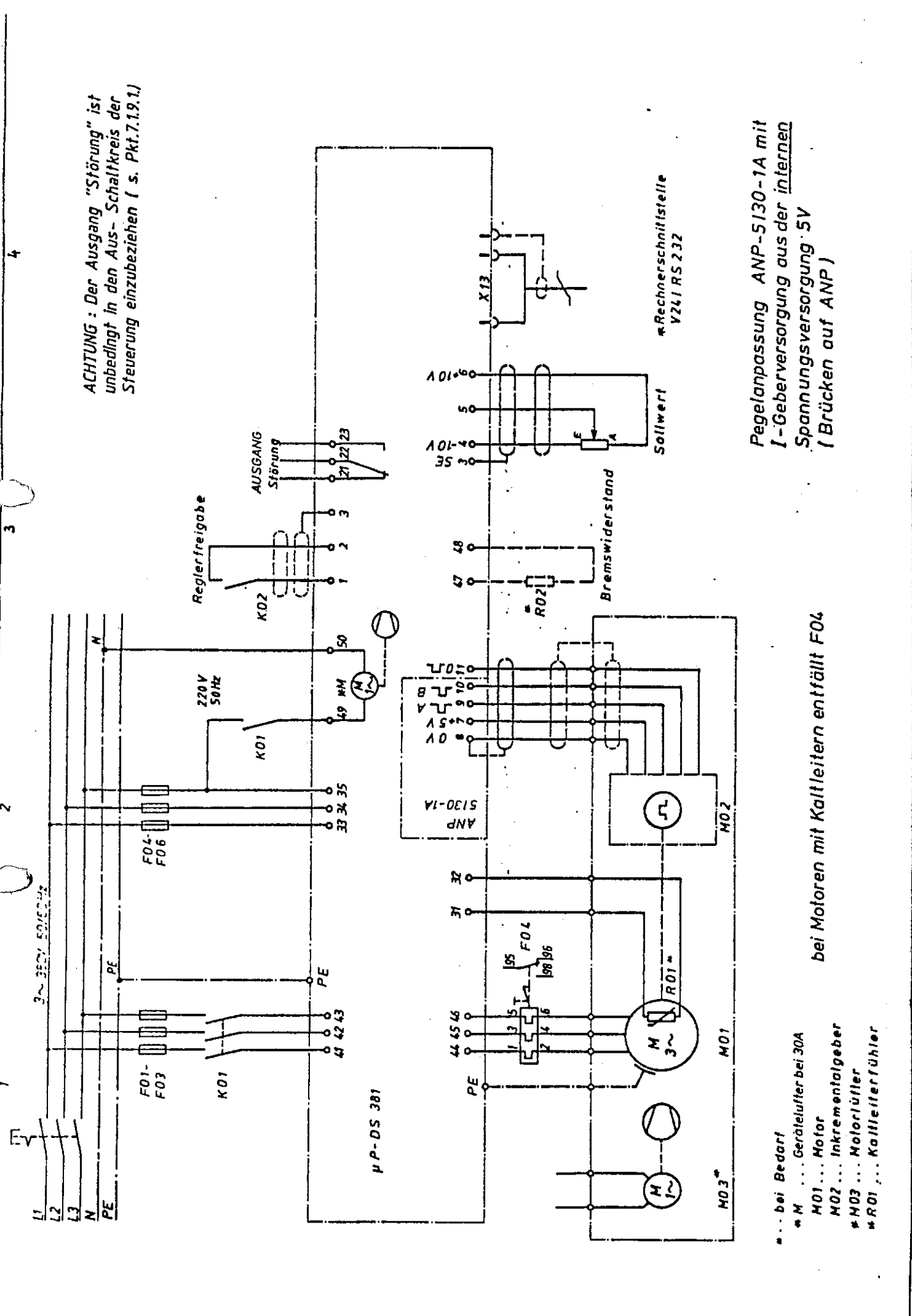
Pegelanpassung ANP 5130-1A  
mit externer Geberversorgung  
12-24 V

bei Motoren mit Kaltleitern entfällt F04

- \* ... bei Bedarf
- \* M Gerätelüfter bei 30A
- M01 ... Motor
- M02 ... Inkrementalgeber
- \* M03 ... Motorlüfter
- \* R01 ... Kaltleiterfühler

1	2	3	4
1981	8.2.88	17.2.88	17.2.88
Art der Änderung			
Datum	9.2.88		
Rearb./gez.			
Gepr.			
Norm.			
Stromlaufplan	mit Pegelanpassung ANP-5130-1A		
Benennung	Drehstrom-Servoverstärker MYP-DS 381		
NZ	19679 02001-SP2		
S Anlagent-Nr			
Kennz.			

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung weder kopiert noch Dritten zur Verfügung gestellt werden. Änderungen sind nur durch unsere Genehmigung möglich. Datum: 1. Juni 1981.



ACHTUNG : Der Ausgang "Störung" ist unbedingt in den Aus-Schaltkreis der Steuerung einzubeziehen ( s. Pkt.7.1.9.1.)

Pegelanpassung ANP-5130-1A mit I-Geberversorgung aus der internen Spannungsversorgung 5V (Brücken auf ANP)

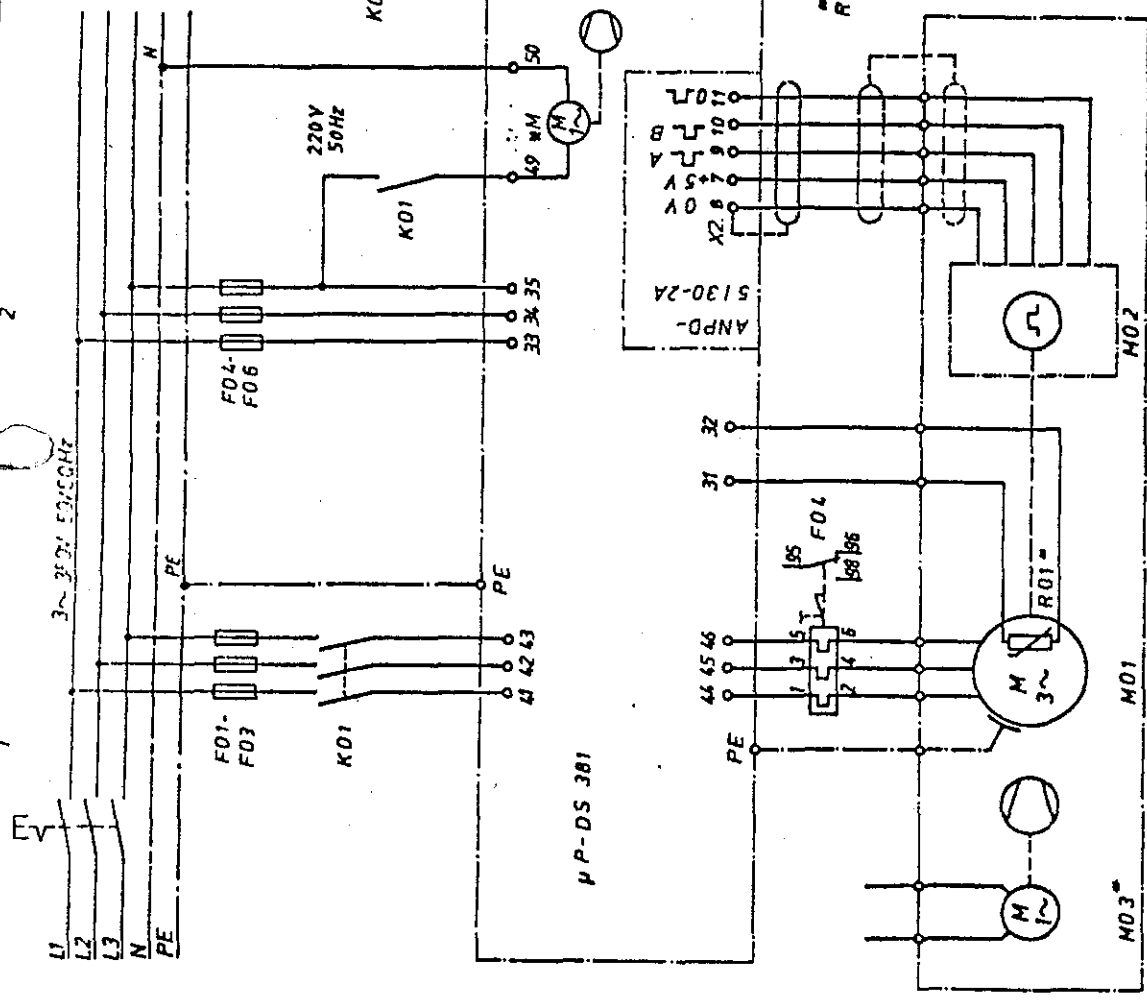
bei Motoren mit Kaltleitern entfällt F04

- \* ... bei Bedarf
- \* M ... Gerätelüfter bei 30A
- M01 ... Motor
- M02 ... Inkrementalgeber
- \* M03 ... Motorlüfter
- \* R01 ... Kaltleiterfühler

1	1881	5.2.88	9.2.88	Strömleupien	Benennung	Drehstrom-Servoverstärker MYP-DS 381	NZ	S Anlagen-Nr.	19679 02001-SP3	Kennz.
---	------	--------	--------	--------------	-----------	---	----	---------------	-----------------	--------

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung...  
 gung weder kopiert noch Dritten Personen...  
 oder Reproduktionen mitgeteilt werden.  
 (S. 1. Ziffer 3 des Gesetzes vom 1. Juni 1903)

**ACHTUNG:** Der Ausgang "Störung" ist unbedingt in den Aus-Schaltkreis der Steuerung einzubeziehen (s. Pkt. 7.19.1.)



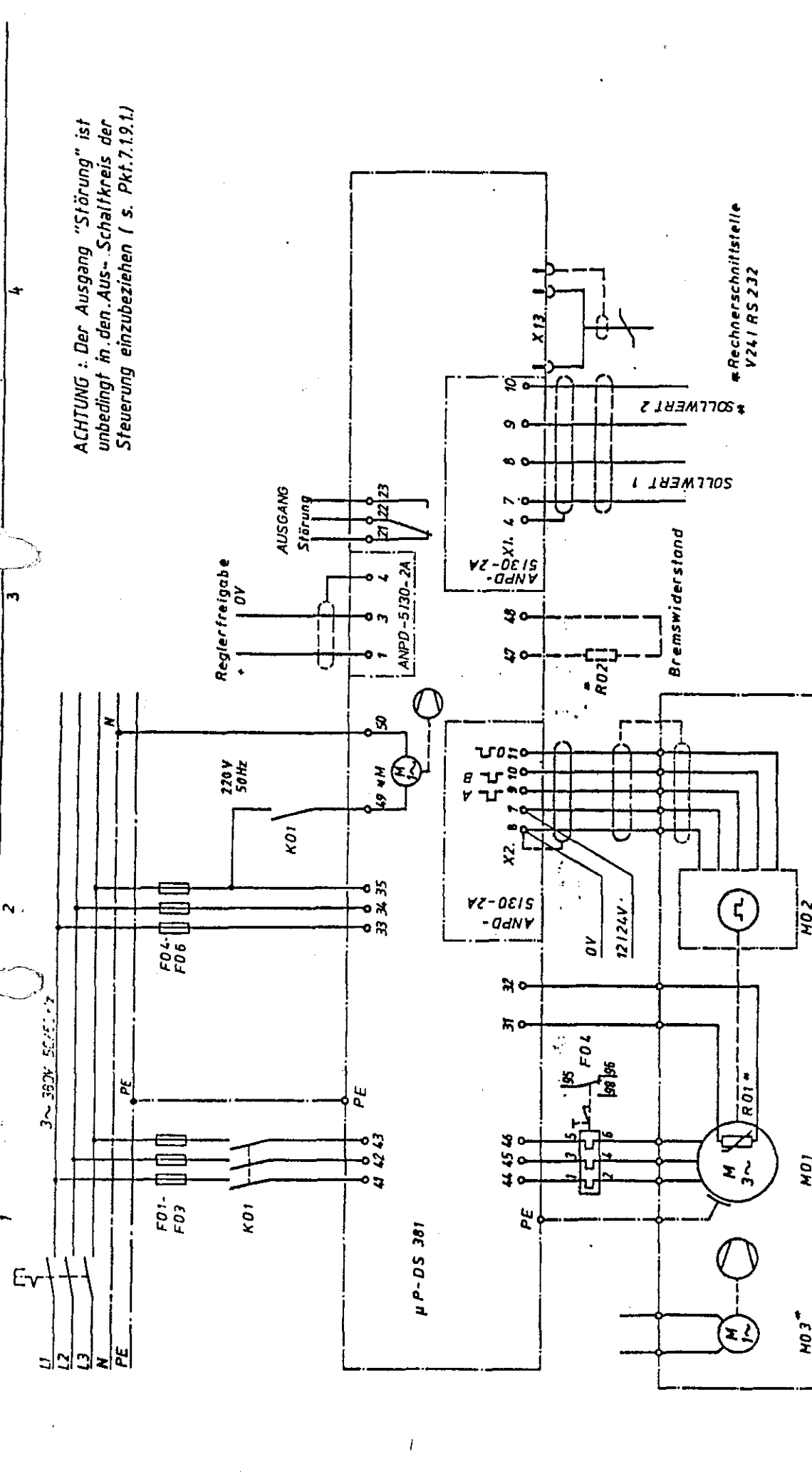
Pegelanpassung ANPD-5130-2A mit I-Geberversorgung aus der internen 5V Spannungsversorgung.  
 Reglerfreigabe und Sollwert ( $\pm 10V$ ) aus interner Spannungsquelle

bei Motoren mit Kaltleitern entfällt F04

- \* ... bei Bedarf
- \* M ... Gerätelüfter bei 30A
- \* M01 ... Motor
- \* M02 ... Inkrementalgeber
- \* M03 ... Motorlüfter
- \* R01 ... Kaltleiterfühler

1	1881	Art der Änderung	9.2.88	Datum	9.2.88	Stromlaufplan	Drehstrom-Servoverstärker	Benennung	NZ	19679 02001-SP5	Kennz
				Beitrag		mit Pegelanpassung	MyP-DS 381				
				Gepr.		ANPD-5130-2A					
				Norm.							

Diese Zeichnung darf ohne unsere Genehmigung...  
 Eine weitere Kopie darf nur mit schriftlicher Genehmigung...  
 18. Juni 1988



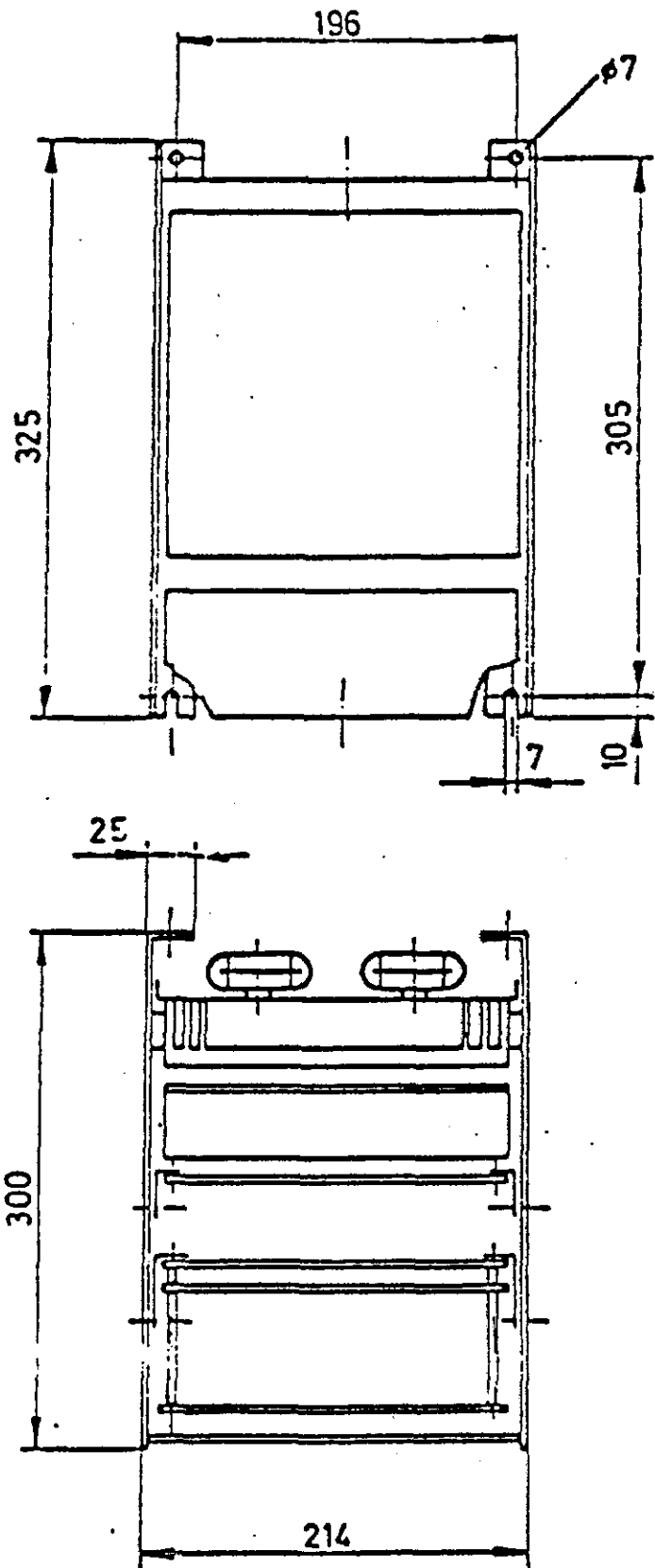
**ACHTUNG:** Der Ausgang "Störung" ist unbedingt in den Aus-Schaltkreis der Steuerung einzubeziehen (s. Pkt. 7.1.9.1.)

Pegel Anpassung ANPD-5130-2A mit externer I-Geberversorgung 12/24V Reglerfreigabe (12/24V) und Sollwert  $\pm 10V$  aus externer Spannungsquelle.

bei Motoren mit Kaltleitern entfällt F04

- \* ... bei Bedarf
- \* M ... Gerätelüfter bei 30A
- M01 ... Motor
- M02 ... Inkrementalgeber
- \* M03 ... Motorlüfter
- \* R01 ... Kaltleiterfühler

1081	9.2.88	JA
Art der Änderung	Datum	Name
1081	9.2.88	JA
19679 02001-SP4	NZ	Kennz.
19679 02001-SP4	Bil	Bil
Drehstrom-Servoverstärker MYP-DS 381		
Benennung: mit Pegelanpassung ANPD-5130-2A		
Stromtafelplan		
Datum	9.2.88	
Bearb./gezt.	JA	
Gepr.	12.2.88	JK
Norm		




Oberflächen n DIN ISO 1302		Maßstab
$\sqrt{R_{1,63}}$	$\sqrt{R_{1,16}}$	MyP-DS 381
$\sqrt{R_{1,4}}$	$\sqrt{R_{1,1}}$	Drehstrom-Servoverstärker
Datum	Name	AC threephase Servo Controller
Beorb		CA servo amplificateur
Gepr		
Norm		
HEYNAU		45