

SIEMENS

Transistor-Gleichstromsteller

Vorschubantriebe

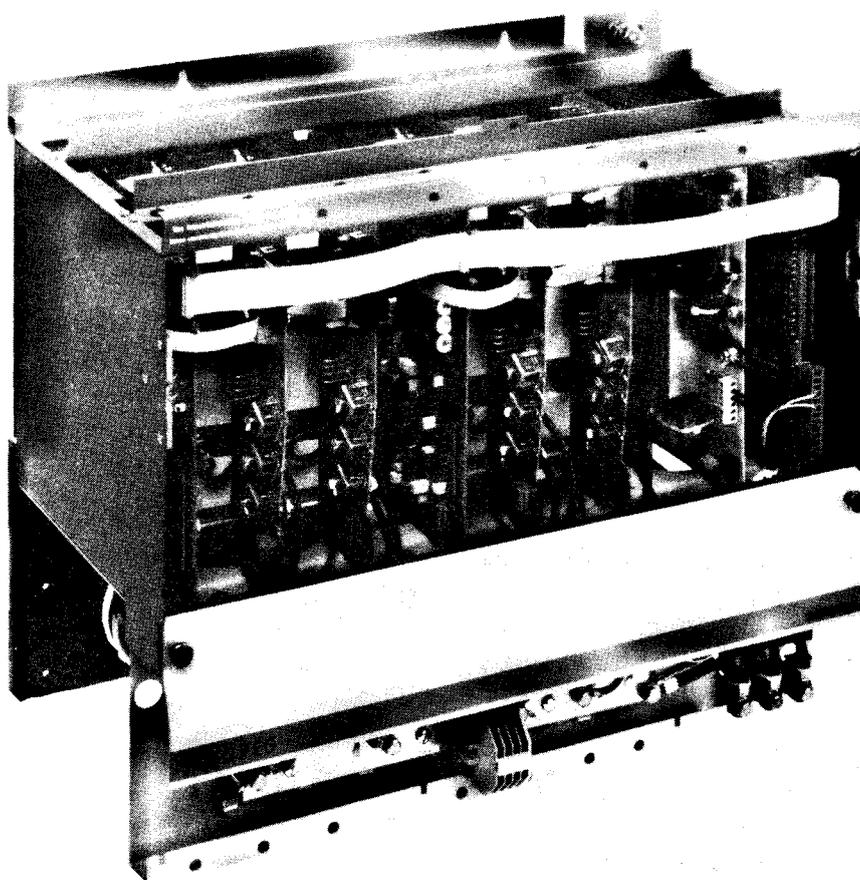
6RB20...-D... mit Regelungsbaugruppe
6RB20...-E... D, E, F
6RB20...-F...

Technische
Beschreibung

Betriebsanleitung

Bestell-Nr.

GWE 447/024 Jd



Bestell-Nr. GWE 447/024 Jd

<u>Inhaltsverzeichnis</u>	Seite
1 <u>Anwendungsbereich</u>	4
2 <u>Technische Daten</u>	5
2.1 MLFB, Bestellangaben	5
2.2 Datentabelle	10
2.2.1 Hinweise zu den Spannungen	10
2.2.2 Hinweise zu den Strömen	11
2.3 Temperatur und Belastungshinweise	12
2.3.1 Wärmeverluste	12
2.3.2 Kühlung	13
3 <u>Aufbau</u>	14
3.1 Leistungsteil	14
3.2 Steuerung/Regelung	14
3.3 Schutzart, Vorschriften	14
3.4 Nachrüsten zusätzlicher Baugruppen	14
4 <u>Arbeitsweise</u>	15
4.1 Funktionsprinzip	15
4.1.1 Treiben	15
4.1.1.1 Treiben, Rechtslauf, $e > 0V$	15
4.1.1.2 Treiben, Linkslauf, $e < 0V$	17
4.1.2 Bremsen	17
4.1.2.1 Bremsen, Rechtslauf, $e > 0V$, $e < U_c$	18
4.1.2.2 Bremsen, Linkslauf, $e < 0V$	18
4.2 Regelung	18
4.2.1 Überwachungskreise	19
4.2.1.1 Netzüberwachung	19
4.2.1.2 Spannungsüberwachung	19
4.2.1.3 Zwischenkreisüberwachung	19
4.2.1.4 Reglerüberwachung	19
4.2.1.5 $I^2 \cdot t$ -Begrenzung und Überwachung	20
4.2.1.6 Tachoüberwachung	20
4.2.1.7 Zusätzliche Kurzschlußauswertung	20
4.2.1.8 Adaption	20
4.2.2 Reglerfreigabe	21
4.3 Drehzahlverhalten	25

		Seite
5	<u>Montage</u>	26
5.1	Abmessungen und Einbaumaße	26
5.2	Einbau	29
5.3	Anschluß	29
5.3.1	Klemmentabelle	31
5.3.2	Klemmenbeschreibung	32
5.3.3	Verbindung Tacho-NC	34
5.3.4	Anschlußvorschlag	36
6	<u>Schaltungsunterlagen</u>	37
7	<u>Zubehör</u>	40
7.1	Sicherungen	40
7.2	Überstromrelais	40
7.3	Kurzschlußbremsung	41
7.4	Zusatzbaugruppen	42
7.4.1	Zwischenkreisspannungsbegrenzung	42
7.5	Einschaltstrombegrenzung	43
7.6	Parallelschaltung von Transistorstellern	45
7.7	Anpassung an Servomotoren	46
8	<u>Wartung</u>	49
8.1	Wartungshinweise	49
8.2	Ersatzteile	49

1 Anwendungsbereich

Transistor-Gleichstromsteller 6RB20 werden zusammen mit Gleichstrom-Servomotoren im Bereich kleiner und mittlerer Drehmomente bis etwa 90 Nm für den Antrieb von Werkzeugmaschinen-Vorschubachsen eingesetzt.

Transistor-Gleichstromsteller ermöglichen eine Drehzahlregelung des Antriebes durch eine veränderbare Ausgangsgleichspannung.

Die Stromrichtergeräte sind optimal an die Gleichstromservomotoren der Reihe 1HU angepaßt, sodaß die Anforderungen von numerisch gesteuerten Lageregelkreisen und Kopiersteuerungen erfüllt werden. Sie arbeiten im 4-Quadranten-Betrieb und sind mit Überwachungs- und Schutzkreisen für Motor und Maschine ausgerüstet. Hohe Kurzzeitgrenzströme erlauben kurze Beschleunigungs- und Bremszeiten.

Es stehen komplette Geräte für den Antrieb von ein, zwei, drei oder vier Vorschubachsen mit einer max. Ausgangsgleichspannung von 200 V zur Verfügung.

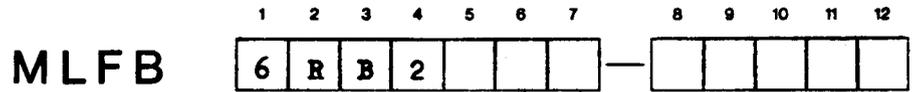
Die wesentlichen Merkmale sind:

- Kompakter Geräteaufbau, geringer Platzbedarf im Schaltschrank.
- Leichter Zugang zu allen Elektronikbauteilen durch Steckbaugruppen.
- Elektronikanschlüsse über Steckklemmen direkt an der Leiterplatte.
- Einfache Inbetriebnahme durch voreingestellte Regler,
- Störungsanzeige über Leuchtdioden.
- ca. 3 kHz Oberwelligkeit in der Gleichspannung. Damit großer Abstand zu mechanischen Resonanzpunkten und ausgezeichneter Formfaktor des Motorstromes.
- Drehzahlregler mit getrennt einstellbarer Proportionalverstärkung und Nachstellzeit.
- Drehzahlabhängige Strombegrenzung mit Anpassung an die Kommutierungsgrenzkurven der 1HU-Servomotoren für kurze Beschleunigungs- und Bremszeiten.
- Hierarchisch ablaufende Reglerfreigabeschaltung zum Ein- und Ausschalten von Steuer- und Leistungsteil.
- Nahtstelle nach VDI 3422 für Vorschubachsen mit mechanischer Klemmung.
- Überwachungskreis für Phasenausfall, Netzunterspannung, Unterspannung der Stromversorgung und Zwischenkreisunter- und -überspannung!
- Überwachungskreis für den Drehzahlregler, Erkennung von Tachofehlern und Blockieren des Antriebes.
- Kurz- und erdschlußfeste Leistungsteile

2 Technische Daten

2.1 MLFB, Bestellangaben

MLFB Übersicht



Erzeugnisse der Regelungs-, Steuerungs- und Stromrichtertechnik

Halbleiterstromrichter mit Gleichstromausgang

Selbstgeführte Stromrichter für Motorspeisung (Gleichstromsteller)

SIMOREG Transistorsteller

Gerätereihe:

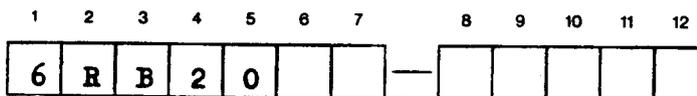
- 0 - 4: GWE
- 5 - 9: GWW

Gerät/Baugruppe:

- ...: Gerät (Blatt 6)
- ..-0: Leistungsteil (Blatt 7)
- 00-0: Baugruppe (Blatt 8)

MLFB für Geräte

MLFB



(siehe Blatt 5)

Dauerstrom in Ampere:

- 02: 2 A
- 03: 3 A
- 04: 4 A
- .
- .
- 60: 60 A

Anzahl der Achsen:

- 1: 1 Achse
- 2: 2 Achsen
- .
- .
- 8: 8 Achsen

Ausführung der Regelung (A - H,N,S,):

- E: Regelung, Grundausführung!
 - D: Regelung, Komfortausführung!
 - F: Regelung mit Adaption
- entspricht Ausführung der Regelung (Blatt 8)

Ausführung des Gerätes (A - H,N,S,):

- A: Grundausführung
- B: Geräte mit Spannungsbegrenzerbaugruppe
- C: Mischbestückung
- D: Mischbestückung mit Spannungsbegrenzerbaugruppe
- E: Sonderausführung
- F: Nachrüstatz
- G: Geräte mit Spannungsbegrenzerschaltung auf Stromversorgungsbaugruppe

Zählnummer, Entwicklungsstand:

- 00:
- 01:
- .
- .
- 88:

Hinweis: Die Geräte mit 60 A/180 A werden nur mit Regelung in Komfortausführung geliefert.

MLFB für Leistungsteile

MLFB

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	R	B	2	0			0				

(siehe Blatt 5)

Dauerstrom in Ampere:
(siehe Blatt 6)

0: Leistungsteil

Kühlart:

- S: Luftselbstkühlung
- F: Verstärkte Luftkühlung

Anzahl der Schalter pro Baugruppe:

- A: 4 Schalter = Vollbrücke
- B: 2 Schalter = Halbbrücke
- C: 1 Schalter = Viertelbrücke

Zählnummer:

- 00:
- 01:
- .
- .
- .
- 88:

MLFB für Baugruppen

MLFB

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
6	R	B	2	0	0	0	—	0				

(siehe Blatt 5)

Baugruppe

Art der Baugruppe:

- A: Zwischenkreisspannungsbegrenzung
- G: Stromversorgung
- N: Regelung

Ausführung der Baugruppe:

- A: Grundausführung
- B:
- .
- .
- .
- K:

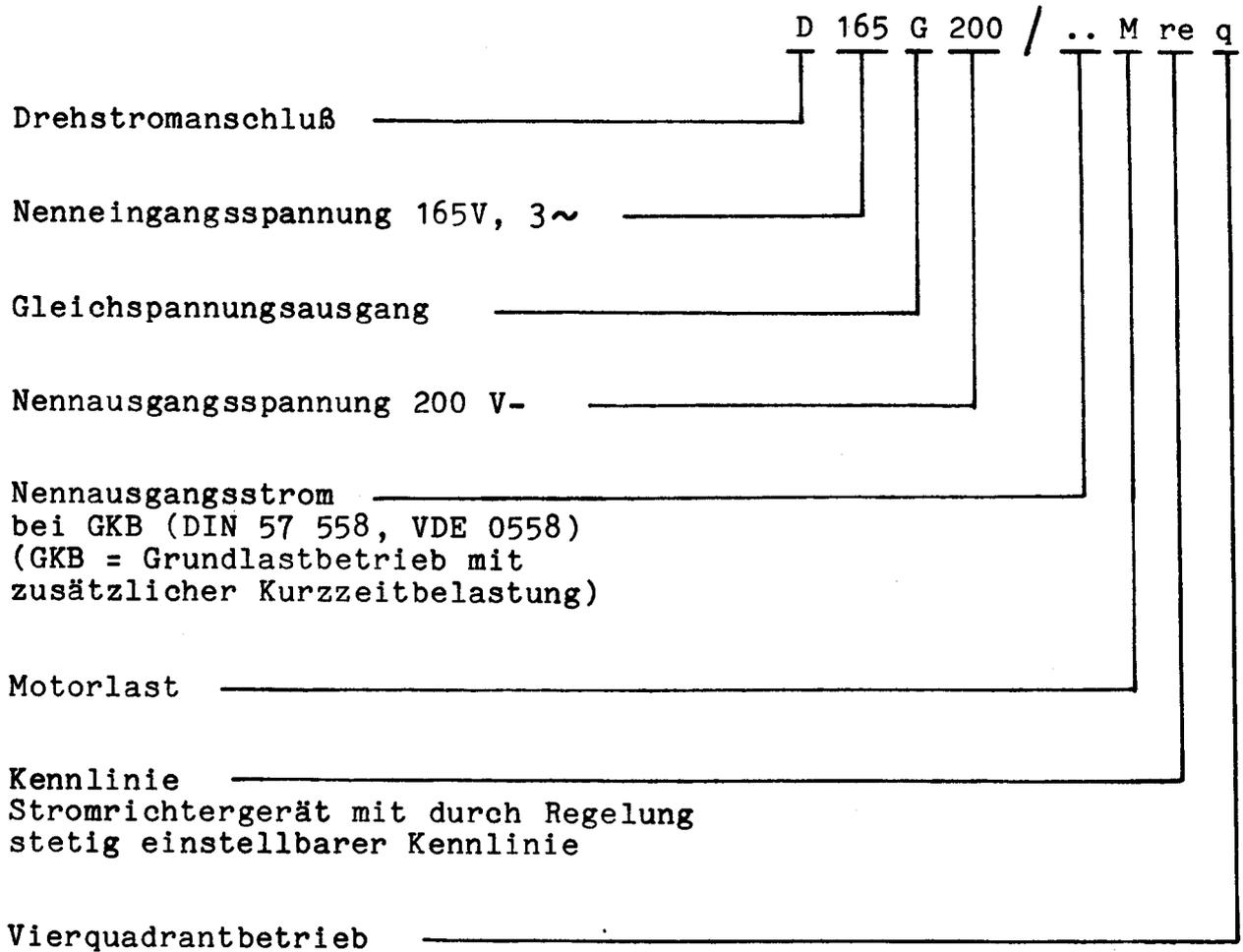
Regelung: Ausführung wie bei Gerät (Blatt 6)

Zählnummer:

- 00:
- 01:
- .
- .
- .
- 88:

Die Typ-Bezeichnung nach DIN 41 752 zeigt im ersten Block Ausgangsgleichspannung und -strom sowie verschlüsselte Angaben zur Betriebsart.

DIN 41 752



Bestellbeispiel: 6RB2025-3DB00

Entspricht einem Gerät mit Ausgang 200 V, 25/50 A, 3 Achsen,
Regelung in Komfortausführung mit Zwischenkreisspannungsbe-
grenzerbaugruppe.

2.2 Datentabelle Transistor-Gleichstromsteller 6RB20

Anzahl der Vorschubachsen Stück ⁴⁾	Nennanschlußspannung (50/60 Hz)	Nenngleichspannung	Nenngleichstrom	Kurzzeitgrenzstrom (200 ms)	Transistor-Gleichstromsteller für Vorschubantriebe		Verlustleistung ³⁾ W	Wirkungsgrad (ca.) %
	V	V	A	A	Bestell-Nr.	Gewicht etwa kg		
1	3~165	1x200	1x12	1x 36	6RB2012-1.. 00	15,5	70	94
	3~165	1x200	1x25	1x 50	6RB2025-1.. 00	16	145	94
	3~165	1x200	1x30	1x 75	6RB2030-1.. 00	16	160	95
	3~165	1x200	1x60	1x180	6RB2060-1D. 00	17	325	95
2	3~165	2x200	2x12	2x 36	6RB2012-2.. 00	17	120	95
	3~165	2x200	2x25	2x 50	6RB2025-2.. 00	17,5	245	95
	3~165	2x200	2x30	2x 75	6RB2030-2.. 00	17,5	270	96
	3~165	2x200	2x60	2x180	6RB2060-2D. 00	18	635	95
3	3~165	3x200	3x12 ¹⁾	3x 36 ²⁾	6RB2012-3.. 00	29,5	175	95
	3~165	3x200	3x25 ¹⁾	3x 50 ²⁾	6RB2025-3.. 00	30,5	370	95
	3~165	3x200	3x30 ¹⁾	3x 75 ²⁾	6RB2030-3.. 00	31,5	410	96
4	3~165	4x200	4x12 ¹⁾	4x 36 ²⁾	6RB2012-4.. 00	31	225	96
	3~165	4x200	4x25 ¹⁾	4x 50 ²⁾	6RB2025-4.. 00	32	470	95
	3~165	4x200	4x30 ¹⁾	4x 75 ²⁾	6RB2030-4.. 00	33	525	96

Regelung: Grundausführung _____ E
 Komfortausführung _____ D
 mit Adaption _____ F

Geräte ohne Spannungsbegrenzer _____ A
 mit Spannungsbegrenzerbaugruppe 25/6 kW _____ B
 mit Spannungsbegrenzerschaltung auf Stromversorgungsbaugruppe 6,5/0,3 kW _____ G

- Die angegebenen Ströme gelten nur für den Fall, daß der jeweils angeschlossene Motor mit Drehzahlen unterhalb 50 % der Maximaldrehzahl betrieben wird.
- Die gleichzeitige Belastbarkeit aller Achsen mit dem Kurzzeitgrenzstrom hängt von der Dimensionierung des Eingangstransformators ab.
- Bei Geräten mit Spannungsbegrenzerbaugruppe ist die Verlustleistung abhängig von der Beanspruchung der Spannungsbegrenzerbaugruppe.
 Angegebene Verlustleistung bei folgenden Bedingungen:
 Ausgangsgleichspannung: 50 %
 Ausgangsstrom: Nenngleichstrom als Grundlast, zusätzlich mit Kurzzeitgrenzstrom für 200 ms bei einem 10 s Lastspiel.

4) 5 Achsen auf Anfrage

2.2.1 Hinweise zu den Spannungen

Lastspannung

Die Anschlußspannung beträgt 165 V 3~ +10 %. Anschluß über Spar- oder Trenn-Trafo aus Drehstromnetz, Phasenfolge beliebig, 45 bis 66 Hz.

Ausgangsgleichspannung

Die Nenn-Ausgangsgleichspannung beträgt +200 V. Bei der Zuordnung zur maximalen Motordrehzahl ist ggf. ein Spannungsabfall bei langen Leitungen zu berücksichtigen.

Elektronikversorgung

Die Anschlußspannung beträgt 380 V, 3~ (+ N für Fremdlüfter)
 Phasenfolge beliebig

Frequenz 45 bis 66 Hz
 Spannungstoleranz +10 % max. an den Eingangsklemmen

Leistungsbedarf ca. 100 VA bis 160 VA je nach Achszahl (einschl. Lüfter)

Bei abweichenden Spannungen ist diesem Anschluß ein Spar- oder Trenntrafo vorzuschalten. Schaltgruppe beliebig (Spannungstoleranz beachten!).

Zum Kurzschlußschutz der Leitung und des Eingangstrafos ist nach VDE 0100 ein entsprechendes Schutzorgan (Sicherung oder Schutzschalter) vorzuschalten.

2.2.2 Hinweise zu den Strömen

Nenngleichstrom

Der in der Typ-Bezeichnung und in den technischen Daten angegebene Nennausgangsgleichstrom I_N ist der Vorbelastungsstrom, mit dem das Gerät unter Ausnutzung des Kurzzeitgrenzstromes belastet werden kann. Nenn- und Kurzzeitgrenzstrom können nicht erhöht werden.

Kurzzeitgrenzstrom

Dieser Strom I_{dmax} ist ein für maximal 200 ms zulässiger Strom bei einem $10s$ Lastspiel. Als Vorbelastungsstrom ist der Nenngleichstrom zugrunde gelegt. Dieser Kurzzeitgrenzstrom dient zum Beschleunigen und Bremsen und reicht bei einer üblichen Auslegung von Vorschubantrieben aus.

Die Strombegrenzung ist vom Werk auf den Kurzzeitgrenzstrom eingestellt. Der Wert muß ggf. auf die angeschlossenen Servomotoren abgestimmt werden (nähere Angaben: Kurzbeschreibung GWE 447/023 J).

Bei bekannten Lastspielen ist eine Effektivstromberechnung durchzuführen. Der errechnete Strom muß kleiner oder maximal gleich dem Dauergrenzstrom I_{gr} sein.

Für Berechnung der Hochlaufzeit kann im Bereich der drehzahlabhängigen Strombegrenzung mit abschnittsweise konstantem, oder mit einem geschätzten Mittelwert (für den gesamten Drehzahlbereich) des Beschleunigungsmomentes gerechnet werden.

Dauergrenzstrom

Beim Einsatz der Geräte für andere Verwendungszwecke ohne Ausnutzung des Kurzzeitgrenzstromes ist Rückfrage mit Angabe der gewünschten Belastung erforderlich.

Reglerstromversorgung

Die +24 V Stromversorgung im Gerät kann zusätzlich mit max. 50 mA belastet werden (Klemme 7, 10, 15).

Die +15 V stabilisierte Reglerstromversorgung kann mit ca. 40 mA extern belastet werden (Klemmen 45, 44). Anschlüsse an diese Klemmen dürfen nur mit abgeschirmten Leitungen und möglichst geringer Länge vorgenommen werden. Zu vermeiden sind Parallelführungen mit Schutzspulenleitungen und insbesondere Vermaschungen der M-Anschlüsse.,

2.3 Temperatur und Belastungshinweise

Die zulässige Umgebungstemperatur bzw. Zulufttemperatur beträgt bei

Betrieb	0°C bis +65°C
Lagerung und Transport	-25°C bis +70°C

Die in der Datentabelle angegebenen Ströme beziehen sich gem. VDE 0558 bei den Geräten mit Luftselbstkühlung auf +45°C Umgebungstemperatur, bei den Geräten mit verstärkter Luftkühlung auf +35°C Zulufttemperatur. Bei höheren Temperaturen vermindern sich die Nenn- und Kurzzeitgrenzströme. Eine Stromerhöhung bei niedrigeren Temperaturen ist nicht möglich. Die Luftrichtung ist von unten nach oben.

Umgebungs- bzw. Zulufttemperatur °C	Änderung des Nenn- und Kurzzeitgrenz- stromes in %	
	bei verst. Luftkühlung	bei Luftselbstkühlung
+35	0	0
+40	- 5	0
+45	-10	0
+50	-15	- 6
+55	-20	-11
+60	-25	-18
+65	-30	-26

2.3.1 Wärmeverluste

Es müssen zusätzlich Verluste im Anpaßtrafo berücksichtigt werden. Diese Verluste müssen über den Schaltschrank abgeführt werden. Ggf. ist eine verstärkte Luftkühlung vorzusehen.

Als grobe Faustregel können bei geschlossenen Schaltschränken je m² freie Schrankoberfläche bei einer Temperaturdifferenz von 1 K ca. 4 W Verluste abgeführt werden.

Bei Geräten mit Spannungsbegrenzerbaugruppe ist die Gesamtverlustleistung größer. Sie ist abhängig von der Beanspruchung der Spannungsbegrenzerbaugruppe.

2.3.2 Kühlung

Transistor-Gleichstromsteller	6RB2012	6RB2025	6RB2030	6RB2060
Kühlung Kühlart (nach DIN 41 751)	Luftselbstkühlung	verstärkte Luftkühlung	verstärkte Luftkühlung	verstärkte Luftkühlung
Anzahl der Ventilatoren - bei Geräten in 1-Achs-Ausführung - bei Geräten in 2-Achs-Ausführung - bei Geräten in 3-Achs-Ausführung - bei Geräten in 4-Achs-Ausführung	— — — —	1 1 2 2	1 1 2 2	1 2 — —
Anschlußdaten Ventilator - bei 50 Hz - bei 60 Hz	— —	1~ 220 V/0,25 A 1~ 230 V/0,24 A	1~ 220 V/0,25 A 1~ 230 V/0,24 A	1~ 220 V/0,25 A 1~ 230 V/0,24 A

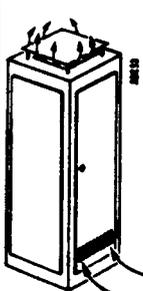
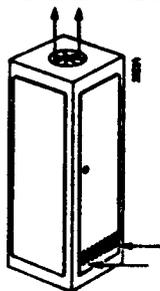
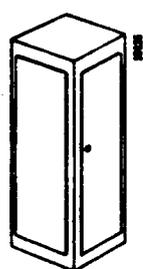
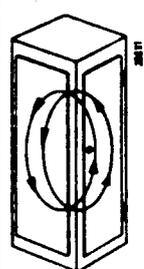
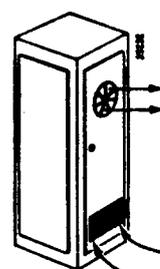
	Nicht geschlossene Schränke		Geschlossene Schränke		
	Durchzugsbelüftung durch Eigenkonvektion	Verstärkte Durchzugsbelüftung durch Fremdlüfter (mit Filter)	Eigenkonvektion	Zwangsumwälzung durch Etagenlüfter, Verbesserung der Eigenkonvektion	Zwangsumwälzung durch Wärmeaustauscher, Fremdbelüftung innen und außen
Prinzipskizze (Die Darstellung ist für die Ausführung nicht verbindlich) Schranksabmessungen 600 x 600 x 1800					
Wirkungsweise der Wärmeabführung	Wärmeabführung vorwiegend durch Eigenthermik, zum kleinen Teil über die Schrankwand.	Erhöhte Wärmeabführung durch verstärkte Luftbewegung.	Wärmeabführung nur über die Schrankwand; nur geringe Verlustleistung zulässig. Oben im Schrank entsteht meist ein Wärmestau.	Wärmeabführung nur über die Schrankwand. Durch Zwangsumwälzung der Innenluft bessere Wärmeabführung und Verhinderung von Wärmestau.	Wärmeabführung durch Wärmeaustauscher von erwärmter Innenluft und kühler Außenluft. Die vergrößerte Oberfläche der Faltschalen-Profilwand des Wärmeaustauschers und die Zwangsumwälzung der Innen- und Außenluft ermöglichen eine gute Wärmeabgabe.
Abführbare Verlustleistung, etwa (bei max. Übergangstemperatur von 25 K und Reihenaufstellung der Schränke)	bis 500 W bei Luftschlitzen von etwa 250 cm ² Querschnitt	abhängig von Lüfterausführung, mit Filter bis 1000 W, ohne Filter 1000 bis 2000 W	bis 180 W	bis 380 W	bis 2000 W (abhängig von der Ausführung des Wärmeaustauschers)
Bei Einzelaufstellung erhöht sich die abführbare Verlustleistung um etwa	5 bis 10%	—	15%	15%	—

Tabelle: Auszug aus Liste ET, Teil 9, Wärmeabfuhr aus Schaltschränken

4 Arbeitsweise

4.1 Funktionsprinzip

Fig. 1 zeigt die Prinzipschaltung eines Gleichstromstellers, bestehend aus den vier Transistor-Leistungsschaltern T1 bis T4, den Frei- und Rücklaufdiolen D1 bis D4 und einem Pufferkondensator C. An den Klemmen P und M liegt eine durch einen Gleichrichter erzeugte Gleichspannung. Zwischen den Klemmen L1 und L2 befindet sich die Last, im vorliegenden Fall ein permanenterregter Gleichstrom-Servomotor.

Anhand der Steuerimpulsraster (Fig. 2) sowie der idealisierten Strom- und Spannungsverläufe soll die prinzipielle Wirkungsweise des Stromrichters kurz beschrieben werden. Wie aus dem Steuerimpulsraster ersichtlich, arbeitet der Gleichstromsteller mit "versetzter Pulsbreitensteuerung", denn die Transistorschalter jeder Brückendiagonale werden zeitlich versetzt für eine bestimmte aussteuerungsabhängige Zeitspanne ein- bzw. ausgeschaltet. (Achtung: Im dargestellten Steuerimpulsraster für T1 bis T4 bedeutet das Low-Signal lediglich, daß der zugehörige Transistorschalter angesteuert wird, jedoch nicht zwangsläufig, daß dieser dann den Laststrom führt!)

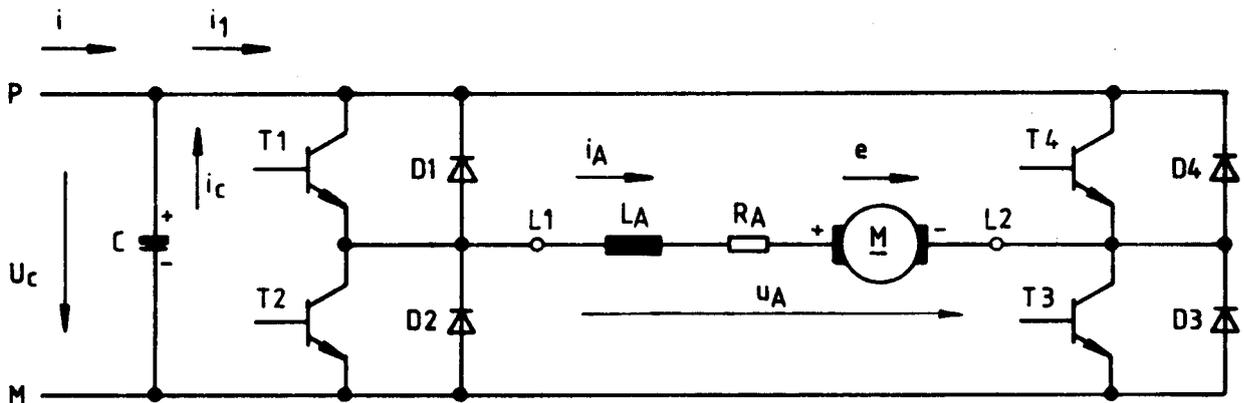


Fig. 1
Prinzipschaltung Gleichstromsteller

4.1.1 Treiben

4.1.1.1 Treiben, Rechtslauf, $e > 0$ V

Bei rechtslaufender Gleichstrommaschine habe die induzierte Spannung e die in Fig. 1 eingezeichnete (positive) Polarität.

Im Zeitpunkt t_0 sind die beiden Transistorschalter T1 und T3 eingeschaltet. An der Last liegt eine positive Klemmenspannung $U_A = U_C$ und durch die Last fließt der Strom i_A , und zwar vom Pol P über T1, L_A , R_A , Motor, T3 zum Pol M.

Zum Zeitpunkt t_1 wird der Schalter T1 geöffnet. Der Motorstrom kommutiert von T1 auf die Diode D2 und fließt nun nicht mehr durch den Zwischenkreis, sondern zirkuliert in der unteren Brückenhälfte von T3 über D2, L_A , R_A , Motor zurück nach T3 (Freilauf). Dabei springt die Motorspannung u_A auf 0 V und der Zwischenkreisstrom i_1 auf 0 A. Im Zeitpunkt t_2 stellt sich wieder der Zustand ein wie im Zeitpunkt t_2 . Im Zeitpunkt t_3 öffnet der Schalter T3. Der Motorstrom kommutiert jetzt auf die Diode D4 und zirkuliert in der oberen Brückenhälfte (Stromkreis T1, L_A , R_A , Motor, D4, T1), wobei Motorklemmenspannung und Zwischenkreisstrom wieder zu Null werden. Mit dem Schließen von T3 zum Zeitpunkt t_4 beginnt ein neuer Schaltzyklus.

Die Mittelwerte von Motorstrom und Motorspannung hängen von dem Verhältnis der Einschaltzeit t_E zur Ausschaltzeit t_A ab.

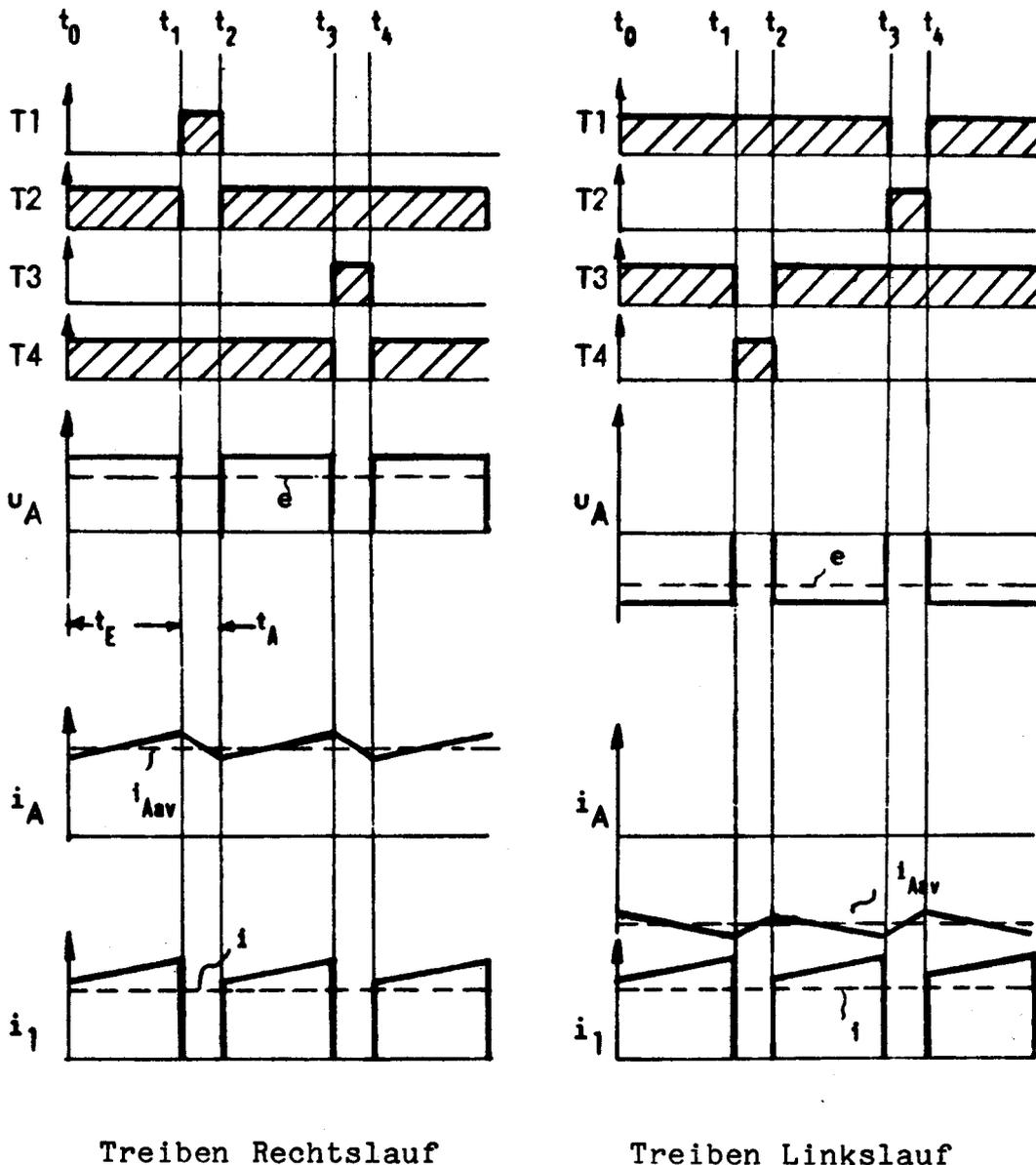
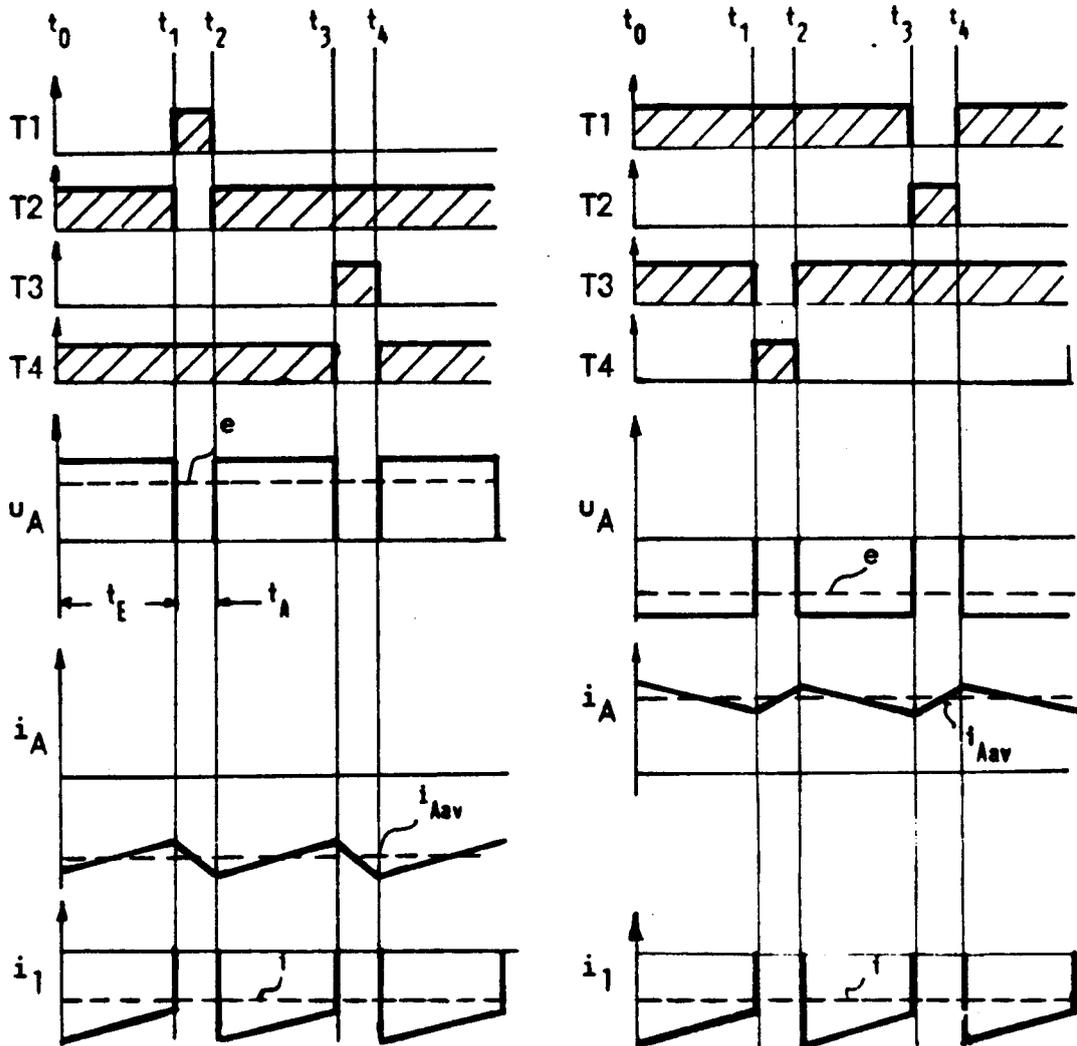


Fig. 2
Steuerimpulsraster beim Treiben

4.1.1.2 Treiben, Linkslauf, $e < 0$ V

Für den Betriebsfall Treiben des Motors bei Linkslauf gelten analoge Verhältnisse. Hier überlappen sich zeitweise die Einschaltzeiten für die Transistoren T2 und T4, so daß an der Last negative Spannungspulse auftreten, und der Strom in umgekehrter Richtung durch den Motor fließt. In den Freilaufphasen zirkuliert der Laststrom wieder abwechselnd in der oberen und unteren Brückenhälfte.

4.1.2 Bremsen



Bremsen Rechtslauf

Bremsen Linkslauf

Fig. 3
Steuerimpulsraster Bremsen

4.1.2.1 Bremsen, Rechtslauf, $e > 0$ V, $e < U_c$

Generatorisches Bremsen findet dann statt, wenn sich der Strom i_1 im Zwischenkreis umkehrt, denn nur dann findet ein Rückfluß von Wirkleistung in den Zwischenkreis statt.

Dieser Betriebsfall erfordert unbedingt eine Lastinduktivität, die als Energiezwischenpeicher dient und mit deren Hilfe die Spannung im Motorzweig auf das Niveau der Zwischenkreis-Spannung transformiert wird. Diese Lastinduktivität ist die Ankerkreisinduktivität des Motors.

Das Steuerimpulsraster beim stromgeregelten Bremsen sieht genau so aus wie beim stromgeregelten Treiben, jedoch unterscheiden sich die Strom- und Spannungsverläufe. Wie die für den stationären Bremsbetrieb skizzierten Verläufe erkennen lassen (Fig. 3), werden die Zeitintervalle der Energierückspeisung durch solche der Energiespeicherung in der Drossel L_A abgelöst und umgekehrt.

Während der Energierückspeisung fließt der Motorstrom über R_A , L_A , D1, C und D3 durch den Zwischenkreis. Die Transistorschalter T1 und T3 sind zwar angesteuert, führen jedoch keinen Motorstrom. Infolge der Gegenspannung U_c fällt der Strom ab.

In den Zeitintervallen der Energiespeicherung zirkuliert der Motorstrom entweder in der oberen oder in der unteren Brückenhälfte. Dabei sind die Motorklemmen kurzgeschlossen und der Strom steigt an.

Die Mittelwerte von Motorstrom und Motorspannung haben entgegengesetzte Polarität, was einer Rückspeisung von Wirkleistung in den Zwischenkreis und damit einem Bremsvorgang mit im Mittel konstantem Drehmoment entspricht.

4.1.2.2 Bremsen, Linkslauf $e < 0$ V

Beim Bremsen des linkslaufenden Motors gelten prinzipiell die gleichen Überlegungen. Die Strom- und Spannungsverläufe zeigt Fig. 3.

4.2 Regelung

Ein Drehzahlregler, der getrennt einstellbare Parameter für Verstärkung und Nachstellzeit hat, steuert über einen unterlagerten Stromregler den Steuersatz an. Die getrennten Verstärker für Proportionalverstärkung und Integrationszeit vereinfachen die Inbetriebnahme.

Der Stromsollwert kann drehzahlabhängig begrenzt werden (für 1 HU-Motoren siehe Kurzbeschreibung GWE 447/023 J). Der unterlagerte Stromregler ist als PI-Regler ausgeführt. Der I-Anteil ist fest eingestellt, der P-Anteil wird für 1HU-Motoren nach Tabelle eingestellt (Kurzbeschreibung GWE 447/023 J).

Im Drehzahlregler sind Operationsverstärker mit geringen temperaturabhängigen Offsetfehlern eingesetzt. Ein Potentiometer "Drift" ermöglicht einen genauen Abgleich.

4.2.1 Überwachungskreise

Zur schnellen Inbetriebnahme und zur Fehlererkennung sind Überwachungskreise eingebaut, die über Anzeigedioden eine Meldung nach außen anzeigen, sowie über ein Relais "Betriebsbereit" oder "Störmeldung" eine Meldung nach außen geben.

4.2.1.1 Netzüberwachung

Diese Schaltung bewirkt beim Ansprechen sofort Impulslöschung. Sie erkennt fehlende Phasenspannung an den Anschlüssen 27, 28, 29. Durch den vorgesehenen Anschluß der Elektronikversorgung hinter den Leistungssicherungen kann hier auf eine separate Sicherungsüberwachung verzichtet werden. Die Anzeige erfolgt über die Leuchtdiode V156 (rot) auf der Stromversorgung G0.

4.2.1.2 Spannungsüberwachung

Die für die Regelungen benötigte Spannung +15 V wird überwacht. Ein Ansprechen dieser Überwachung bewirkt sofort Impulslöschung. Eine Anzeige erfolgt über die Leuchtdiode V156 (rot) auf der Baugruppe G0.

4.2.1.3 Zwischenkreisüberwachung

Beim Überschreiten der maximal zulässigen Zwischenkreisspannung von ca. 350 V wird sofort Impulslöschung bewirkt. Eine Anzeige erfolgt über die Leuchtdiode V156 (rot) auf der Baugruppe G0.

Bei Spannungen unter 60 V werden die Freigaben intern unterdrückt. Ist die Zwischenkreisspannung größer als 60 V, leuchtet LED V101 (gelb) auf der Baugruppe G0.

4.2.1.4 Reglerüberwachung

Dieser Überwachungskreis schaltet nach etwa 200 ms ab. Diese Zeit ist so bemessen, daß einerseits die Transistoren und Motoren vor gefährlichen Überlastungen geschützt sind, und zum anderen sicher ein Umsteuervorgang von + auf - maximale Drehzahl abgeschlossen ist. Bei größeren Schwungmassen ist eine Anpassung möglich (C801). Erfasst wird durch diese Schaltung: Blockieren des Antriebes, Ausfall der Tachomaschine und Defekt im Drehzahlregler. Ebenfalls führt zu langes Fahren an der Stromgrenze und Schwingungen in der Regelung zum Abschalten. Anzeige dieser Störungen erfolgt über Leuchtdiode V318 auf der jeweiligen Reglerbaugruppe N1-N4 und zusätzlich über Leuchtdiode V156 (rot) auf der Baugruppe G0.

4.2.1.5 I².t-Begrenzung und Überwachung (nur bei Regelungsbaugruppe D und F)

Die I².t-Begrenzung schützt den Steller und die angeschlossenen Motoren vor thermischer Überlastung. Sie ist ab Werk an die bestückten Leistungsteile angepaßt. Sie kann ggf. für kleinere Motoren mit R002, V007 angepaßt werden.

Beim Ansprechen dieses Überwachungskreises wird die Stromgrenze stetig reduziert. Eine Anzeige erfolgt durch LED V424 (gelb) auf der jeweiligen Regelung N1-N4.

Vor Beginn der Stromgrenzenreduzierung wird auf Kl. X33:5 und X34:1 "L"-Signal ausgegeben.

4.2.1.6 Tachoüberwachung (nur bei Regelungsbaugruppe D und F)

Überwacht wird der Tachokreis auf Kurzschluß und Unterbrechung. Beim Erkennen eines Fehlers wird unverzüglich Impulslöschung und Reglersperre gegeben. Anzeige erfolgt über LED V414 (gelb) auf der jeweiligen Regelung N1-N4 und über die LED V156 (rot) auf der Baugruppe GO. Wegen der Tachoüberwachung darf die Klemme 13 nicht mit M verbunden werden.

Bei Betrieb mit Tachonachbildung muß die Tachoüberwachung außer Betrieb genommen werden. Dazu ist die Brücke R423.1 und die Diode V404 zu entfernen.

4.2.1.7 Zusätzliche Kurzschlußauswertung (nur bei Regelungsbaugruppe D und F)

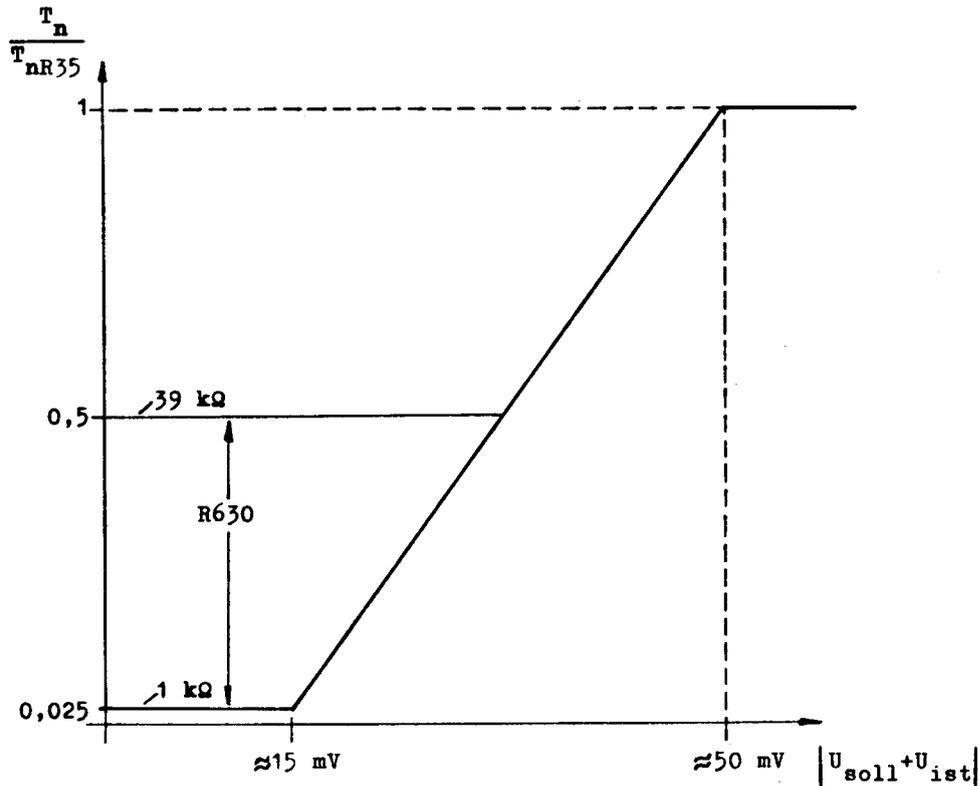
Dieser Überwachungskreis arbeitet nur mit den Leistungsteilen 60/180 A.

Dieser Überwachungskreis bewirkt nach mehreren unmittelbar aufeinanderfolgenden Kurzschlüssen unverzüglich Impulslöschung und Reglersperre auch bei nicht freigegebener Regelung. Anzeige erfolgt über LED V318 (rot) auf der jeweiligen Regelung N1-N4 und über die LED V156 (rot) auf der Baugruppe GO.

Alle Meldungen werden intern über Speicher erfaßt. Ein Wiederanlauf des Antriebes nach Aufheben der Störung ist nicht möglich. Es kann nur wieder gestartet werden, wenn die Stromversorgung vom Gerät ab- und wieder zugeschaltet wird. Alle Meldungen bewirken ein Abfallen des Relais k27.

4.2.1.8 Adaption (nur bei Regelungsbaugruppe F)

Die Adaption verbessert die Regeldynamik bei sehr kleinen Drehzahlen. Dazu wird die Nachstellzeit T_n des Drehzahlreglers verändert.



Der Widerstand R630 wird im Werk nicht bestückt, weil der benötigte Widerstandswert sehr stark von der eingesetzten Maschine abhängig ist.

Bei der Inbetriebnahme ist der Widerstand R630 empirisch zu ermitteln. Der Wertebereich liegt etwa zwischen $1\text{ k}\Omega$ und $39\text{ k}\Omega$. Es wird ein Anfangswert von $10\text{ k}\Omega$ empfohlen.

4.2.2 Reglerfreigabe

Die Ein- und Ausschaltreihenfolge von Last- und Elektronikspannung ist beliebig.

Das Signalflußdiagramm (Seite 24) zeigt den zeitlichen Ablauf der Signale bei Freigabe und Sperren von Klemme 63 und 64 und bei Störung.

Die Ansteuerung der Eingänge kann wahlweise über Kontakte oder positive Logik erfolgen. Für Klemme 63, 64 und 65 gilt: Geschlossener Kontakt bzw. H-Signal entspricht "Regler" bzw. "Impulse" freigegeben.

Bei Verwendung von Logik müssen auf der Baugruppe G0 die Widerstände R37, R38, R44, R45, auf den Baugruppen N1-N4 die Widerstände R656 aufgetrennt werden.

Bei Verwendung von Kontakten kann entweder die interne +24-V-Spannung (Klemme 7) oder eine externe Spannung benutzt werden, die dann jedoch mit ihrem Bezugspotential auf M (Klemme 15) bezogen sein muß. Max. Spannungsbereich von +12 V bis +30 V (für Kl. 65 +19V bis +30V). Zur Kontaktvorspannung sind intern Widerstände gegen -24 V (-15 V) geschaltet. Der Eingangsstrom ist durch eingebaute Z-Dioden spannungsabhängig (siehe Tabelle).

Tabelle: Schaltspannung und Eingangsstrom

Ansteuer- spannung [V]	Schaltspannung [V]			Klemme
	63	64	65	
+12 V	36 / 4	36 / 4	----	
+15 V	39 / 4,5	39 / 4,5	----	
+24 V	48 / 6,5	48 / 6,5	39 / 1	
+30 V	54 / 7,5	54 / 7,5	45 / 1,5	

Bei Verwendung von Schaltschützen mit Hilfskontakten ist deren Schaltvermögen bei kleinen Spannungen und kleinen Strömen zu beachten.

Die im folgenden beschriebenen Klemmen 63, 64 und 65 sind unabhängig voneinander schaltbar.

Klemme 63:
(Impulsfreigabe)

Der Eingang bewirkt dieselben Schaltfunktionen, wie die Netzüberwachung, die Spannungsüberwachung und die Zwischenkreisüberspannungsüberwachung. Alle Achsen werden sofort ohne elektrische Bremsung abgeschaltet; d.h. die Motoren trudeln aus.

Intern werden beim Öffnen des Freigabekreises die Impulse gelöscht und die Regelungen gesperrt. Schließen des Kreises bewirkt ein sofortiges Anlaufen des Antriebs (falls ein Sollwert anliegt). Das Fehlen der Freigabe wird über die Leuchtdiode V155 (grün) auf der Baugruppe G0 angezeigt. Das Relais K27 ist abgefallen.

Klemme 64:
(Reglerfreigabe)

Dieser Eingang bewirkt ein elektrisches Abbremsen aller Achsen. Beim Öffnen des Freigabekreises werden intern sofort alle Drehzahlsollwerte auf Null gesetzt und damit gebremst. Nach 200 ms werden die Impulse gelöscht und die Regelungen gesperrt.

Schließen des Kreises läßt den Antrieb sofort wieder anlaufen. Fehlende Freigabe wird durch die Leuchtdiode V155 (grün) auf der Baugruppe G0 angezeigt. Das Relais K27 ist abgefallen.

Klemme 65:
(Achsfreigabe oder VDI-Klemmung)

Zur Freigabe ist die Klemme 65 (1mal pro Achse) mit +24 V (+19...+30 V) anzusteuern.

Achsfreigabe:

Beim Öffnen des Kreises wird der Antrieb gebremst. Nach 200 ms wird die Regelung gesperrt. Es erfolgt keine Impulslöschung.

Wird die Achsfreigabe nicht benötigt, ist die Klemme 65 mit Klemme 7 (+24 V) zu verbinden.

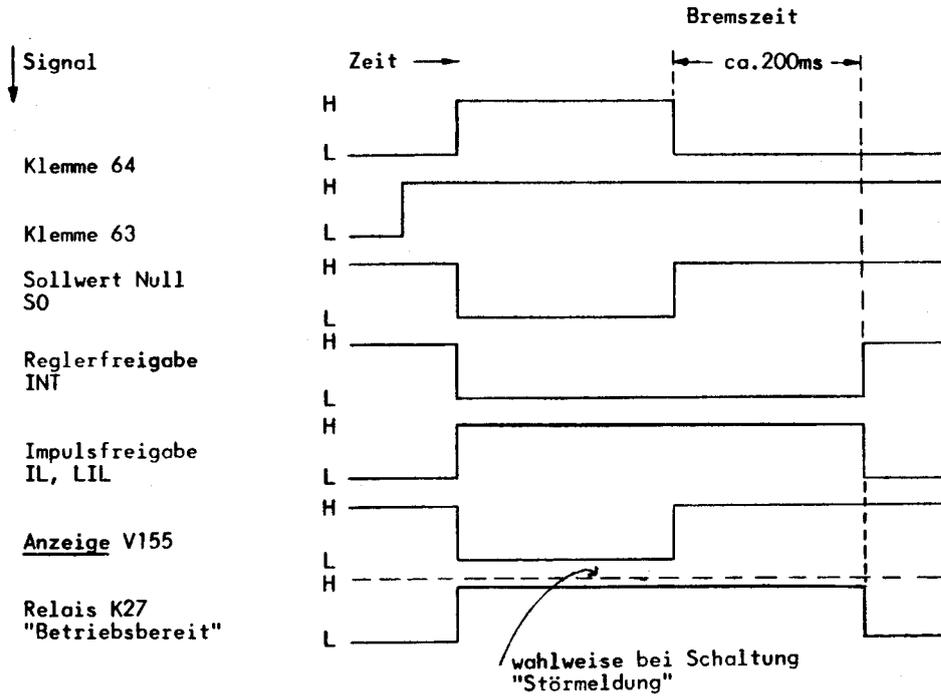
VDI-Klemmung:

In der Nahtstellenbeschreibung nach VDI 3422 wird für Achsen, die mit Klemmung arbeiten, verlangt, daß bei Reglersperre der Integrator überbrückt und die Proportionalverstärkung auf einen einstellbaren Wert zurückgenommen wird.

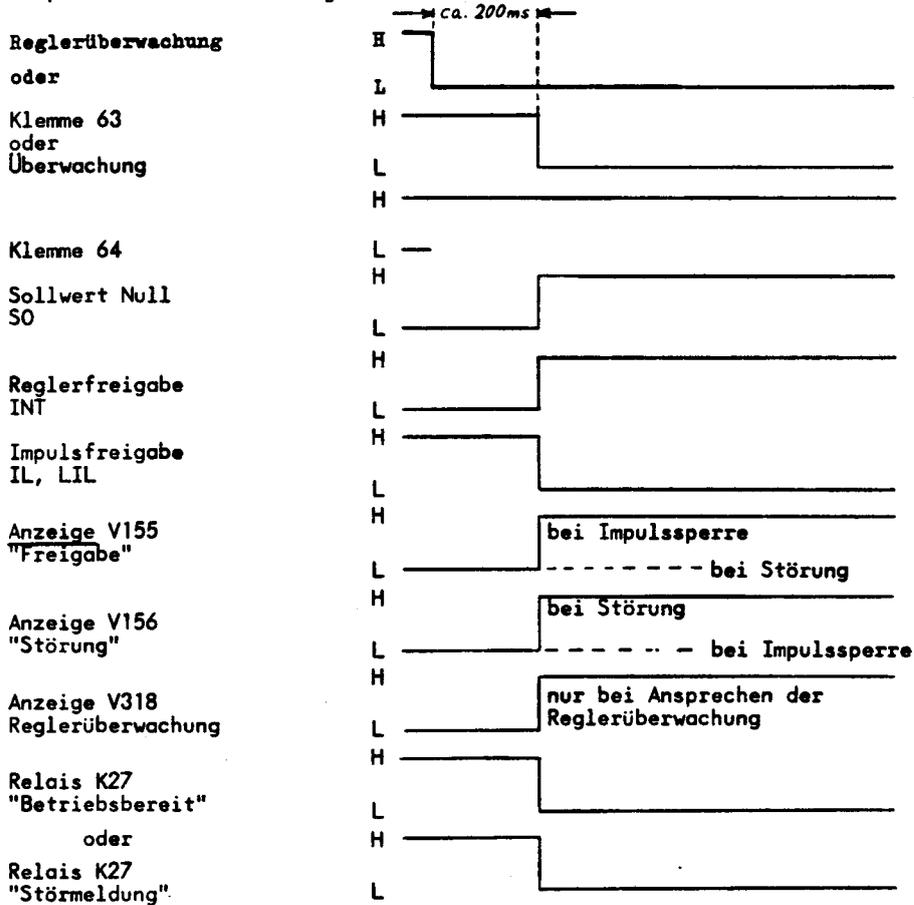
Um dies zu erreichen, ist auf der Baugruppe N1-N4 die Diode V605 zu entfernen und die Diode V613 einzulöten. Mit dem Widerstand R663 kann die Proportionalverstärkung für den gesperrten Zustand eingestellt werden.

Signalflußdiagramm

Reglerfreigabe an Klemme 64:



Impulssperre an Klemme 63 oder Ansprechen der Überwachungen*:



* Netzüberwachung, Spannungsüberwachung, Zwischenkreisüberwachung, Reglerüberwachung

4.3 Drehzahlverhalten

Der Drehzahlbereich ist im Lageregelkreis nicht begrenzt. Im Drehzahlregelkreis allein lassen sich folgende Werte erreichen:

Drehzahlstellbereich 1: 10 000 (U_{Soll} 10 V bis 1 mV)

Konstante Sollwertspannung auch bei kleinster Drehzahl vorausgesetzt. Eingestreute Brummspannung $< 0,1 \text{ ‰}$ (bezogen auf max. Sollwert)

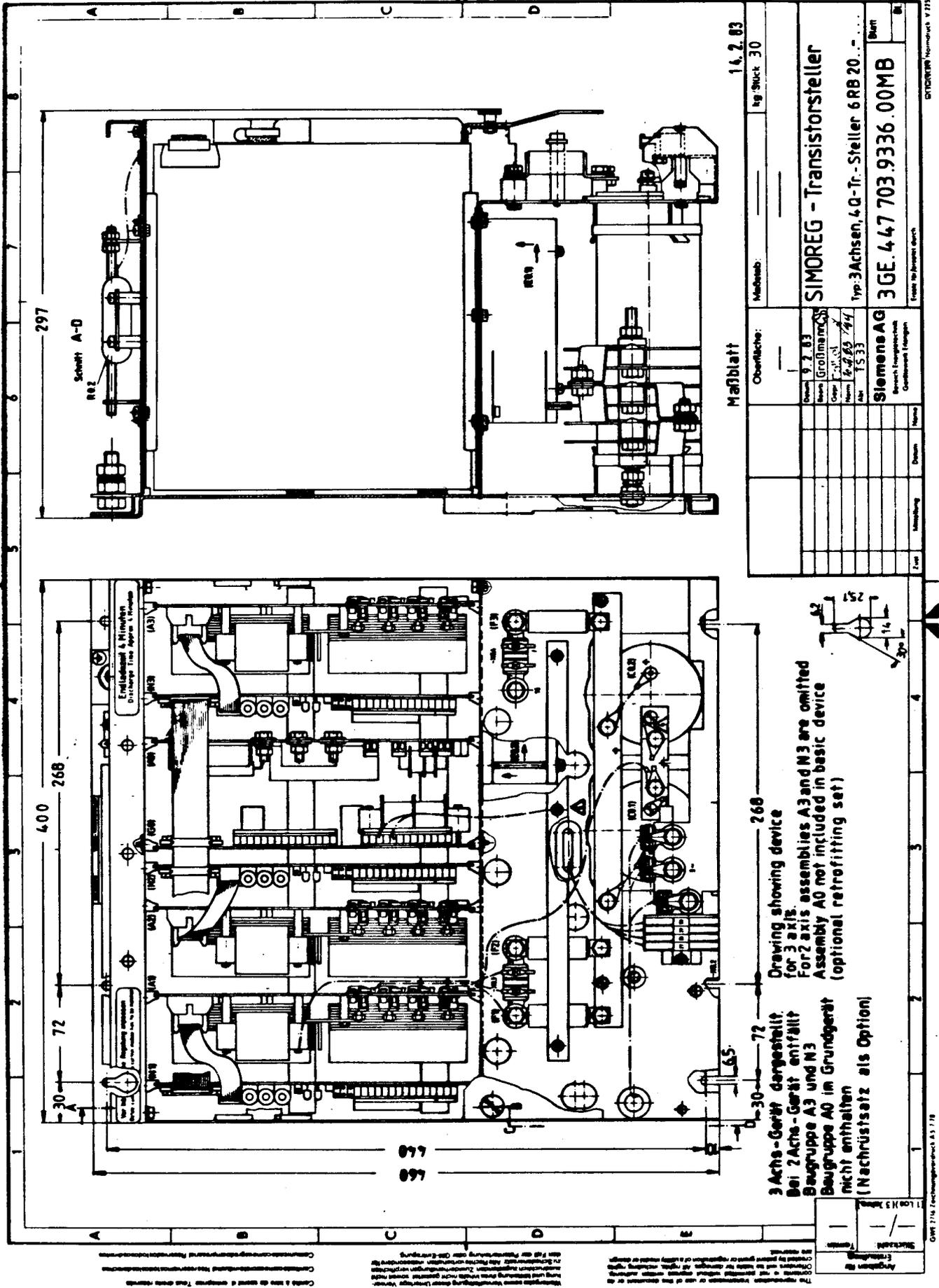
Das Verhalten bei kleinen Drehzahlen wird maßgeblich von der möglichen Optimierung beeinflusst. Oben genannte Werte können nur erreicht werden, wenn der Motor spielfrei angekuppelt und eine Grundlast von 0,2-0,3 des Motornennmomentes vorhanden ist. Stik-Slip-Verhalten des linear bewegten Schlittens führt ebenfalls zu schlechtem Drehzahlverhalten.

Bei Sollwertvorgabe über Potentiometer für eine konventionelle Drehzahlregelung empfiehlt es sich, den Gesamtbereich in 2 Teilbereiche aufzuteilen, damit die Auflösung der Potentiometer besser ausgenutzt wird, oder mehrgängige Potentiometer zu verwenden.

Bei großen Drehzahlstellbereichen ist die kleinste erreichbare Drehzahl auch durch die Sollwertvorgabe begrenzt. Einstreuungen auf die Leitung und nicht konstante Übergangswiderstände am Potentiometer lassen oft nur Bereiche von 1:2000 bis 1:4000 erreichen.

Laststöße bis zur Größe des Nennmomentes werden bei gut optimierten Antrieben im Bereich von ca. 30 bis 60 ms ausgeglichen. Für das Führungsverhalten eines Vorschubantriebes ist dieses Ausregelverhalten von untergeordneter Bedeutung, da starke Laständerungen nur im Bereich von Schrubbearbeitungen vorkommen. Dabei spielt die Genauigkeit keine so große Rolle.

Teil 2
3 Achsen bis 30/75 A

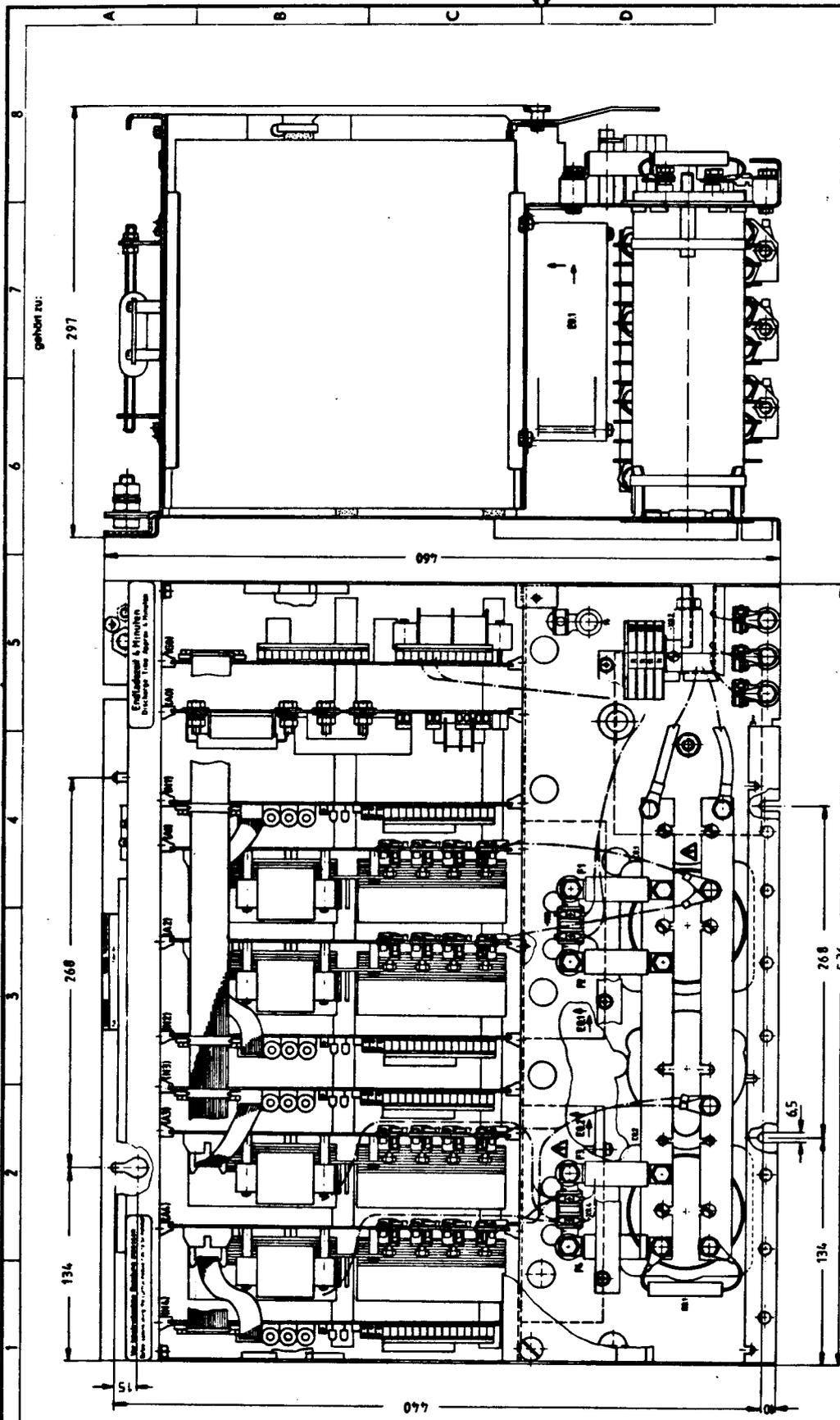


3 Achs-Gerät dargestellt
Bei 2 Achs-Gerät entfällt
Baugruppe A3 und N3
Baugruppe A0 im Grundgerät
nicht enthalten
(Nachrüstset als Option)

Drawing showing device
for 3 axis
For 2 axis assemblies A3 and N3
Assembly A0 not included in basic device
(optional retrofitting set)

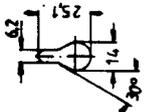
Maßstab: 14.2.83		14 Stuck 30	
Oberfläche:		Machstab:	
Best-Nr.	9 2 83	SIMOREG - Transistorsteller	
Best-Nr. Großformat		Typ: 3 Achsen, 4 Q-Tr.-Steller 6RB 20...	
Grp.	100	Siemens AG	
Nr.	6-663/47	Bereich Transformatoren	
Abt.	15.33	Geschäftsbereich	
Name:		3GE.447 703 9336.00MB	
Ordnung:		Erstellt für: 30/75 A	
Montage:		Bem:	
Zustimmung:		Erstellt für: 30/75 A	
Datei:		Erstellt für: 30/75 A	

Teil 3
 4 Achsen bis 30/75 A
 2 Achsen bis 60/180 A



Maßstab: _____		Maßblatt: 24.1.83	
Oberfläche: _____		kg/Stück 37kg	
Datum 20.1.83 Blatt Großformat 07 Größe 210/297 Norm DIN 210/297 Abt. TS 33		SIMOREG-Transistorsteller Typ 4 Achsen, 4Q.-Tr. Steller 6RB 2030	
Siemens AG Siemens Energiebereich Carl-Neuberg-Str. 1 4000 Düsseldorf 1		3GE.447 703.94.36.00MB Blatt	
Titel	Messung	Datum	Blatt

4-Achs-Gerät dargestellt.
 Bei 3-Achs-Gerät entfällt
 Baugruppe A4 und N4,
 Baugruppe A0 im Grundgerät nicht enthalten,
 (Nachrüstsatz als Option)
 Drawing showing device
 for 4 axis.
 For 3 axis assemblies A4 and N4 are omitted
 Assembly A0 not included in basic device
 (optional retrofitting set)



Copyright reserved. Reproduction or use of this document or its contents without the written permission of Siemens AG is prohibited. All rights reserved. Reproduction or use of this document or its contents without the written permission of Siemens AG is prohibited. All rights reserved. Reproduction or use of this document or its contents without the written permission of Siemens AG is prohibited. All rights reserved.

5.2 Einbau

Hinweis:

Im betriebsmäßigen Zustand besteht Schutz gegen direktes Berühren derart, daß das Gerät zur Aufstellung in abgeschlossenen elektrischen Betriebsstätten geeignet ist (VDE 0558 Teil 1a, Abschn. 5.4.3.2.1 und 5.4.3.2.2).

Das Gerät ist zur direkten Montage an die Schaltschrankrückwand bestimmt. Es ist senkrecht zu montieren, Zwischenkreis-kondensatoren nach unten. In der rückwärtigen Grundplatte sind 2 Befestigungsösen ausgespart, mit denen das Gerät an Zylinderschrauben M6, die z.B. in die Schrankrückwand genügend tief eingeschraubt sind, eingehängt wird. Zusätzlich müssen 2 weitere Schrauben M6 in die Aussparungen an der unteren Kante des Gerätes eingeschraubt werden, um dem Gerät den notwendigen seitlichen Halt zu verleihen. Einbaumaße und Lage der Befestigungspunkte siehe Maßbilder. Es empfiehlt sich, die Geräte im Schaltschrank nicht höher als 1,8 m einzubauen, da für die Inbetriebnahme die Potentiometer und die Anzeigedioden zugänglich sein müssen.

Die Luftrichtung ist von unten nach oben; beim Einbau der Geräte ist auf ungehinderten Zutritt und Abfuhr der Kühlluft zu achten. Mindestens 100 mm ist am oberen Rand freizuhalten.

Das Gerät ist so einzubauen, daß es vor leitfähigen Staubablagerungen geschützt ist!

5.3 Anschluß

Der Anschluß der Geräte erfolgt für die Regelbaugruppe über Steckklemmen, für den Leistungsteil über Zugbügel Schraubanschlüsse.

Soll- und Istwertleitungen sind abgeschirmt und getrennt von den Lastspannungsleitungen zu verlegen. Die Steuerleitungen für die Reglerfreigabe und die Stromversorgung sind von Schützsteuerleitungen räumlich zu trennen.

Bei Mehrachsgeräten ist jede Soll- und Istwertleitung verdreht und für sich geschirmt zu verlegen, da sonst gegenseitige Beeinflussung der Achsen auftreten kann!

Bei nicht entstörten Schaltschützspulen sind alle Leitungen zum Transistorsteller von der Schützverdrahtung zu trennen. Unter Umständen ist eine Entstörung aller Schützspulen erforderlich.

- M24 (Bezugspotential des Transistor-Stellers) von Klemme X1.3:15 auf kürzestem Weg mit dem Erdpotential der NC-Steuerung verbinden (Querschnitt mindestens 4 mm²). Dazu wird KL. 15 mit einer 1,5 mm²-Leitung mit einem Isolierstützer (16) verbunden und vom Isolierstützer zu NC mit 4mm² forgesetzt! Falls die NC-Steuerung keine Erdschiene hat, ist dicht bei der NC-Steuerung eine Erdschiene zu setzen, auf der sämtliche Erdverbindungen und Abschirm-potentiale zusammengeführt werden.

- Die Motorleitungen sind verdreht oder als dreiadriges Kabel auszuführen (L_1 , L_2 , Erde). In jedem Fall sind offene Schleifen zu vermeiden, da die Motorleitungen Rechteckspannung mit steilen Impulsflanken führen.

Die Geräte sind gemäß Anschlußvorschlag und kundenseitigem Schaltplan zu verdrahten. Je nach verwendeter Motor-Type sind im Gerät Strombegrenzung und drehzahlabhängige Strombegrenzung anzupassen. Angaben über diese Anpassung können den Anpaßtabelle entnommen werden (Kurzbeschreibung GWE 447/023 J).

Die Anschlußleitungen müssen gemäß VDE 0100 bzw. VDE 0113 mit einem angepaßten Leitungsschutz gegen Kurzschluß geschützt werden.

Überspannungsschutz

Durch die Zwischenkreiskondensatoren ist kein weiterer Überspannungsschutz notwendig.

Sicherungsüberwachung

Eine Sicherungsüberwachung ist beim Anschluß der Elektronikversorgung hinter den Hauptsicherungen nicht notwendig, da bei Phasenausfall das Gerät durch die eingebaute Netzüberwachung stillgesetzt wird (4.2.1).

Bei unterschiedlichen Spannungen im Leistungs- und Elektronikkreis empfiehlt es sich, für die Elektronikspannung einen Kleintransformator zwischenschalten (Spannungstoleranzen beachten), um die Elektronikspannung wieder hinter den Hauptsicherungen des Gerätes abnehmen zu können. Dann erübrigt sich eine getrennte Sicherungsüberwachung.

Abschirmung

Bei Werkauslieferung ist die Schirmleitung auf M gelegt. Bei Mehrachsgeräten sollte jede Sollwertleitung einzeln verdreht und geschirmt sein, da sonst gegenseitige Beeinflussungen der Achsen auftreten können!

5.3.1 Klemmentabelle

Klemme		Funktion	Art*	typ. Spannung	max.anschließb. Querschnitt
Nummer	Einbauort				

Leistungsteil

~ ~ ~	Stützer	Netzanschluß Zwischenkreis	E	3 ~ 165 V	Anschlußbolzen M6
L1, L2	A1-A4	Ankerkreis-Motor- anschlüsse	A	+200 V	6 mm ²
Motor	A1.1-A2.2	Ankerkreis-Motor- anschlüsse	A	+200 V	16 mm ²
M200	M200- Schiene (Stützer)	Masseverbindung	E	0 V	Anschlußbolzen M6

Stromversorgungen

27, 28, 29 21	X0.2	Elektronik Strom- versorgung	E	3 ~ 380 V 50/60 Hz	2,5 mm ²
30	X0.2	N für Gerätelüfter wahlweise Geräte- lüfter	E	0 V	2,5 mm ²
21, 30	X0.2		E	220V/50Hz 230V/60Hz	2,5 mm ²
7, 10	+G0-X1.3	Hilfsspannung	A	+24 V/50 mA max.	1,5 mm ²
44, 45	+G0-X1.3	Hilfsspannung	A	+15 V/40 mA max.	1,5 mm ²
15	+G0-X1.3	Bezugspotential	E	0 V	1,5 mm ²

Elektroniksignale

56, 14, 70	No-X31	Drehzahl-Sollwert 1	E	+10 V	1,5 mm ²
55, 13, 68	No-X31	Drehzahl-Istwert	E	+65 V	1,5 mm ²
63, 64	+G0-X1.3	Freigabesignale	E	+12...30 V	1,5 mm ²
65	No-X31	Achsfreigabe	E	+19...30 V	1,5 mm ²
96	No-X31	Grenzstrom- reduktion (Brücke	E	bis -15 V	1,5 mm ²
24, 14, 70	No-X31	Drehzahlsollwert 2	E	+10 V	1,5 mm ²
1, 2	No-X33	Richtungsabhängige Sperr	E	0 V	1,5 mm ²
3	No-X33	Sollwert = Null	E	-15 V	1,5 mm ²
5	No-X33	I ² .t-Überwachung	A	+15 V	1,5 mm ²
4, 9	No-X33	Drehzahlsollwert 3	E	+10 V	1,5 mm ²

Meldungen, Anzeigen

74, 73.1	+G0-X1.3	Stör-, Betriebsbe- reit-Meldung, Relaiskontakt	A	1 ~ 250V/5A max. Öffner	1,5 mm ²
73.2, 72	+G0-X1.3		A	1 ~ 250V/5A max. Schließer	1,5 mm ²

* E ≡ Eingang
A ≡ Ausgang

No ≙ +N1 bis +N4

5.3.2 Klemmenbeschreibung

Sollwert

Der Sollwert wird auf einen Differenzverstärker geschaltet.

Klemmen 56 und 14 (Sollwert 1):

Eingangsspannung +10 V, Eingangswiderstand 10 kOhm

Klemme 70:

Zugehöriger Schirmanschluß (nicht belegt bei NC-Betrieb).

Klemmen 24 und 14 (Sollwert 2):

Eingangsspannung +10 V, Eingangswiderstand 10 kOhm

Istwert

Die Klemmen 55, 55.1 und 55.3 sind ab Werk für Tachos mit 20 V/1000 min⁻¹ beschaltet.

Klemme 55:

Für Tachospannungen von ca. 40 V (2000 min⁻¹)

Eingangswiderstand ca. 13 kOhm

Klemme 55.1:

Für Tachospannungen von ca. 20 V (1000 min⁻¹)

Eingangswiderstand ca. 13 kOhm

Klemme 55.3:

Für Tachospannungen von ca. 60 V (3000 min⁻¹)

Eingangswiderstand ca. 13 kOhm

Klemme 13:

Bezugspotential für Tacho

Die Kl. 13 darf nicht mit Masse verbunden sein, da sonst die Funktion des Transistorstellers gestört ist.

Klemme 68:

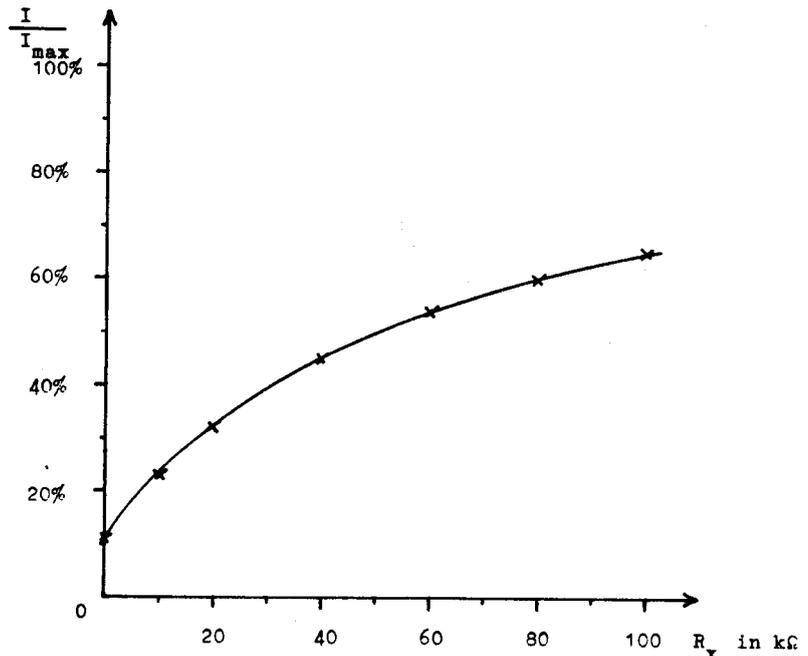
Schirmanschluß für Tacholeitung

Zusätzliche Eingänge

Klemme 96:

Stromgrenze I_{max} : Durch Anschalten von Widerständen gegen N15 kann der Sollwert I_{max} herabgesetzt werden. Damit sind umschaltbare Strombegrenzungen möglich.

Der anzuschaltende Widerstand R_x ist aus folgender Kurve zu ermitteln:



I = begrenzter Strom

I_{max} = mit S101 eingestellter Spitzenstrom

R_x = anzuschaltender Widerstand

R = 27 k

Bei der Komfortregelung ist zusätzlich der Stecker X33 vorhanden.

Kl. X33.1, X33.2:

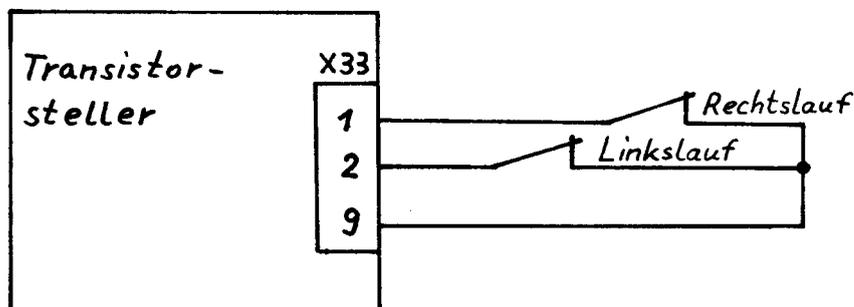
Richtungsabhängige Sperre.

Sollen diese Eingänge benützt werden, so sind die Brücken R915, R916 zu öffnen.

Freigabe entspricht M15 (X33.9)

Sperre entspricht offen.

Anschluß der Endschalter:



Beim Öffnen des Kontaktes wird unverzüglich gebremst und ca. 200 ms zeitverzögert der Integralanteil des Drehzahlreglers gesperrt. In Gegenrichtung kann der Antrieb über den Sollwert wieder zurückverfahren werden.

Kl. X33.3:

Vorgabe Sollwert = Null

Freigabe entspricht offen oder N15 (Kl. 44)

Sperre entspricht M15 (Kl. X33.9)

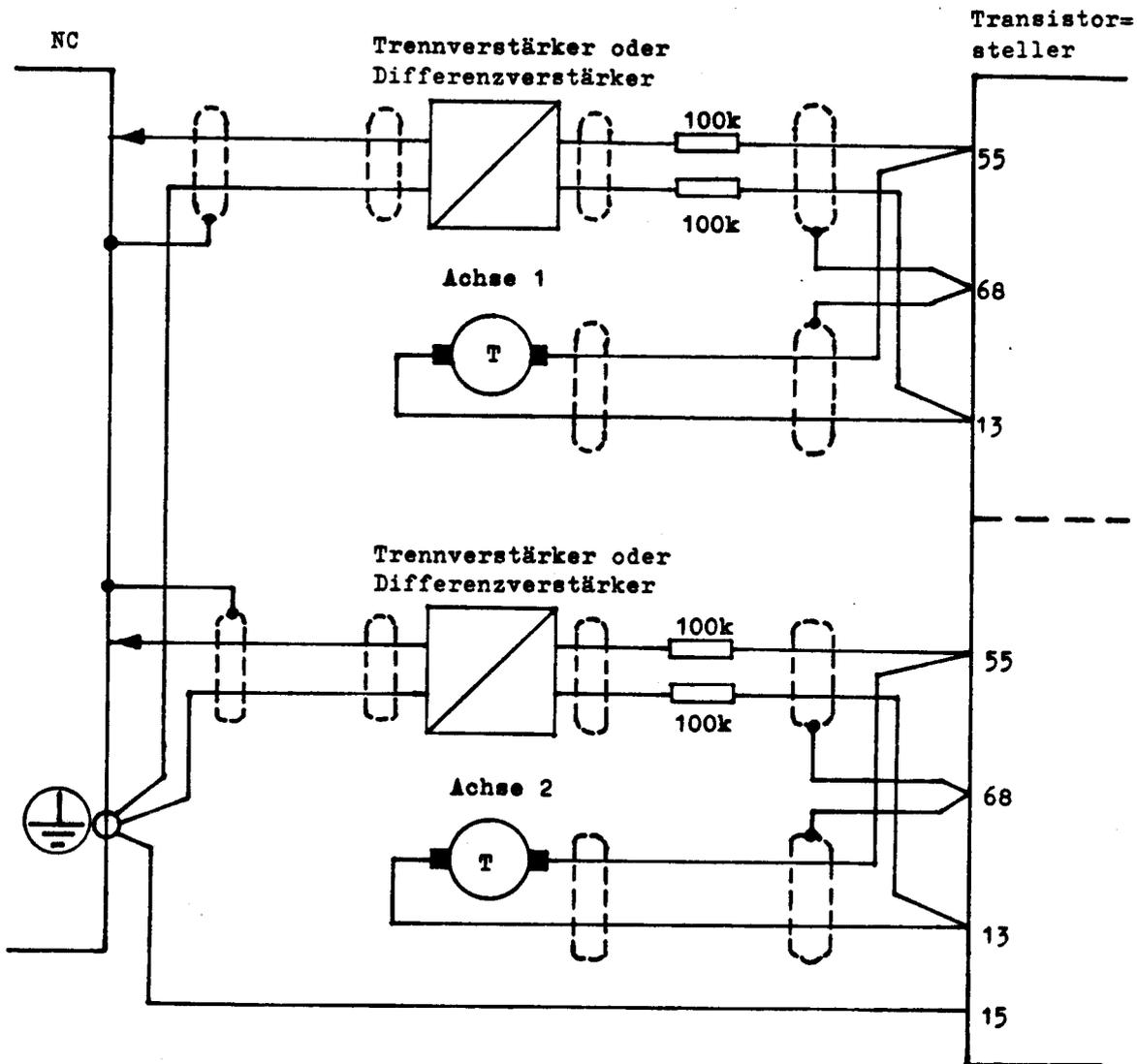
Kl. X33.4:
Zusatzsollwert $+10$ V bezogen auf M (X33.9)
Eingangswiderstand $10\text{ k}\Omega$

Kl. 33.5:
 $I^2.t$ -Überwachung
ca. 300 ms vor Einsetzen der Stromreduzierung erscheint
an dieser Klemme "L"-Signal

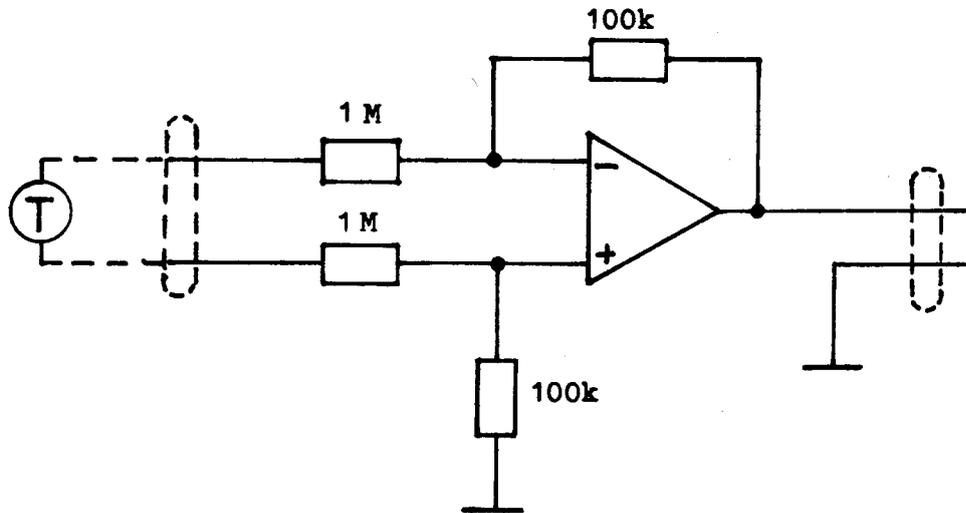
5.3.3 Verbindung Tacho-NC

Gelegentlich wird das Tachosignal in der NC benötigt. Da der Tacho nicht auf Masse bezogen ist, müssen die Istwerte über Trenn- oder Differenzverstärker entkoppelt werden.

Beispiel: (für 2 Achsen dargestellt)



Auslegung des Differenzverstärkers



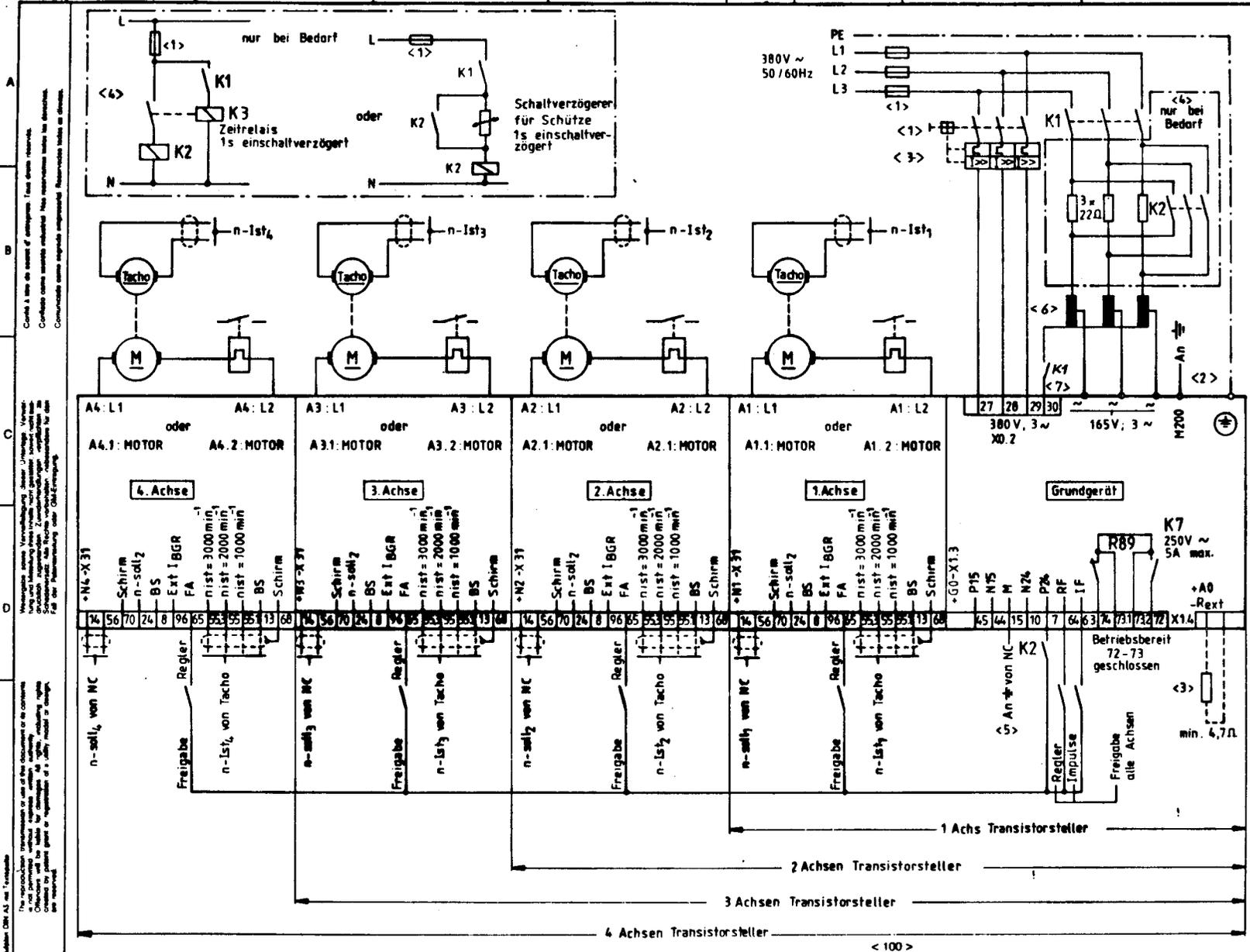
Meldung "betriebsbereit" wahlweise "Störmeldung"

Das Relais K27 ist bei Werksauslieferung als Meldung "Betriebsbereit" geschaltet; d.h. es zieht an, wenn die Freigaben an Klemme 63 und 64 gegeben werden und keine Störmeldung vorliegt und die Zwischenkreisspannung 60 V übersteigt. Es fällt ab, wenn eine Störmeldung vorliegt oder Freigabe aufgehoben wird (Klemme 64 oder Klemme 63 oder beide) oder die Zwischenkreisspannung unter 60 V sinkt.

Das Relais K27 kann wahlweise so geschaltet werden, daß es nur "Störmeldung" anzeigt. Dazu ist auf der Baugruppe G0 die Diode V51 zu entfernen.

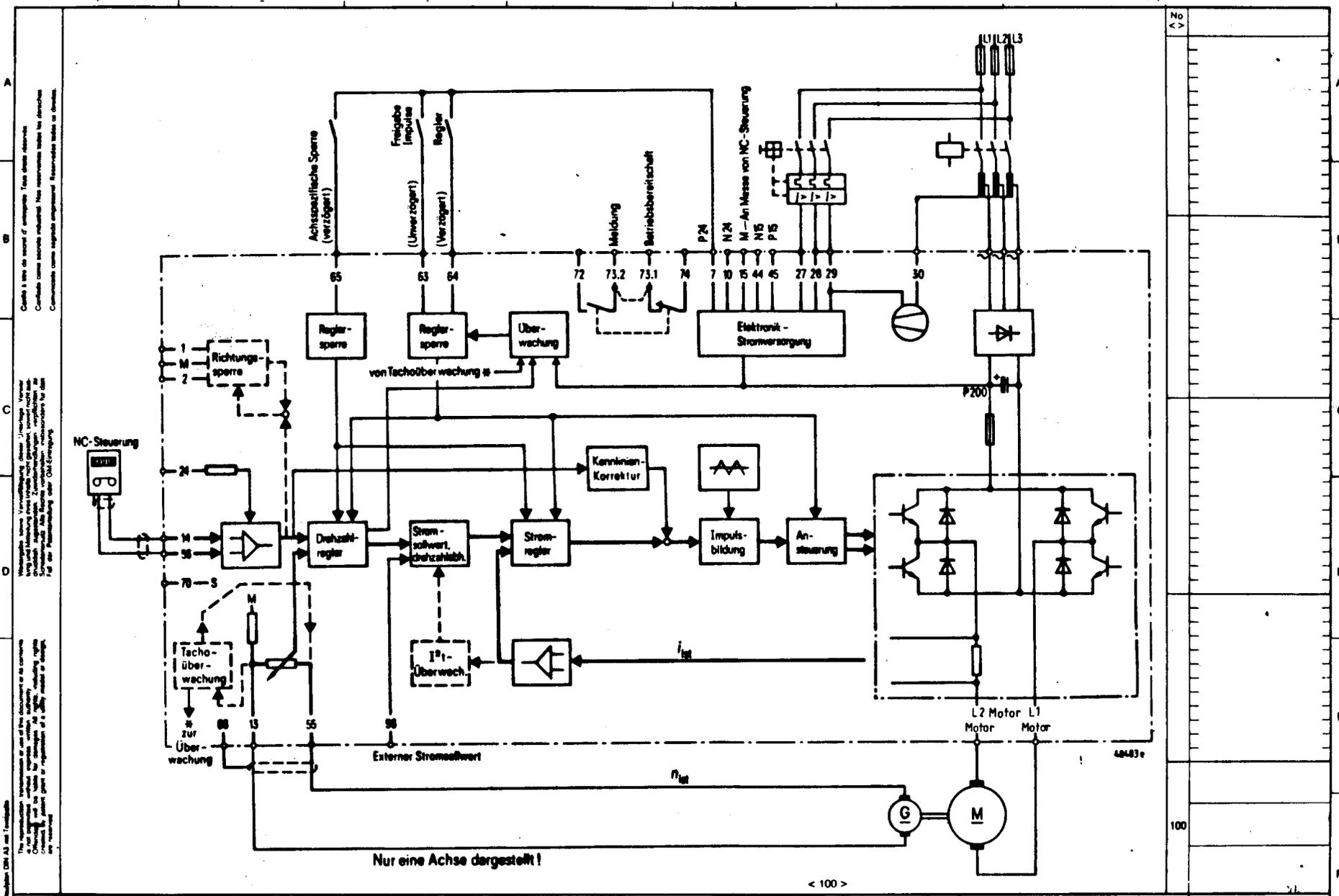
Klemme 72, 73 und 74: Kontakt schaltet gemäß Angaben unter 4.3 Max. Spannung 250 V~, 30 V-; Max. Strom 5 A ≈ induktivitätsarm (72-73.2 Schließer, 73.1-74 Öffner). Das Relais ist ab Werk als Wechsler geschaltet. Durch Entfernen der Brücke R89 sind die beiden Kontakte getrennt anschließbar.

5.3.4 Anschlussvorschlag



No	<>
1	Angepater Leitungsschutz nach VDE 0100
2	Nur bei Verwendung von Trenntrafo
3	Dimensionierung siehe Technische Beschreibung GWE 447/024
4	Einschaltstromgrenzung siehe Technische Beschreibung GWE 447/024
5	Siehe Kurzbeschreibung GWE 447/023
6	Achtung! Bei Geräten 6RB 20...-A... 6RB 20...-B... 6RB 20...-C... nur Trenntrafo einsetzen
7	Nur bei Spartrafo

GWE 7138 Stromschleibplan DR 43 mit Transistorsteller The reproduction, transmission or use of this document or its contents without the written permission of Siemens AG is prohibited.		Wichtige Hinweise zur Verwendung dieser Unterlagen: Diese Unterlagen sind Eigentum der Siemens AG. Ihre Weitergabe an Dritte ist ohne schriftliche Genehmigung der Siemens AG nicht zulässig.		Date: 11.8.82 Drawn by: B. Liesner (37) Checked by: A. ...		Siemens AG Bereich Energietechnik Oudendijkweg 110a 4706 RB Raamsdijk		SIMOREG M Transistorsteller Anschlußplan Stromlaufplan/Circuit diagram		GWE TS 32 3GE.447.706.94.00.00 KLR 6		Blatt 1 von 1	
Zustand	47744	43216	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	1.2.83	



Nur eine Achse dargestellt!

< 100 >

Zustand		Änderung		Datum		Name		Norm		Urspr./Ers. 1./Ers. d.		Siemens AG Bereich Energietechnik Oerlikonwerk Erlangen		SIMOREG Transistorsteller Blockschaltplan Stromlaufplan/Circuit diagram		GWE TS32		3GE 447 706.9400.00SUa		Blatt B1	
a		43715		12.82		L. J.		Bliesner		4.1.83											

1 2 3 4 5 6 7 8

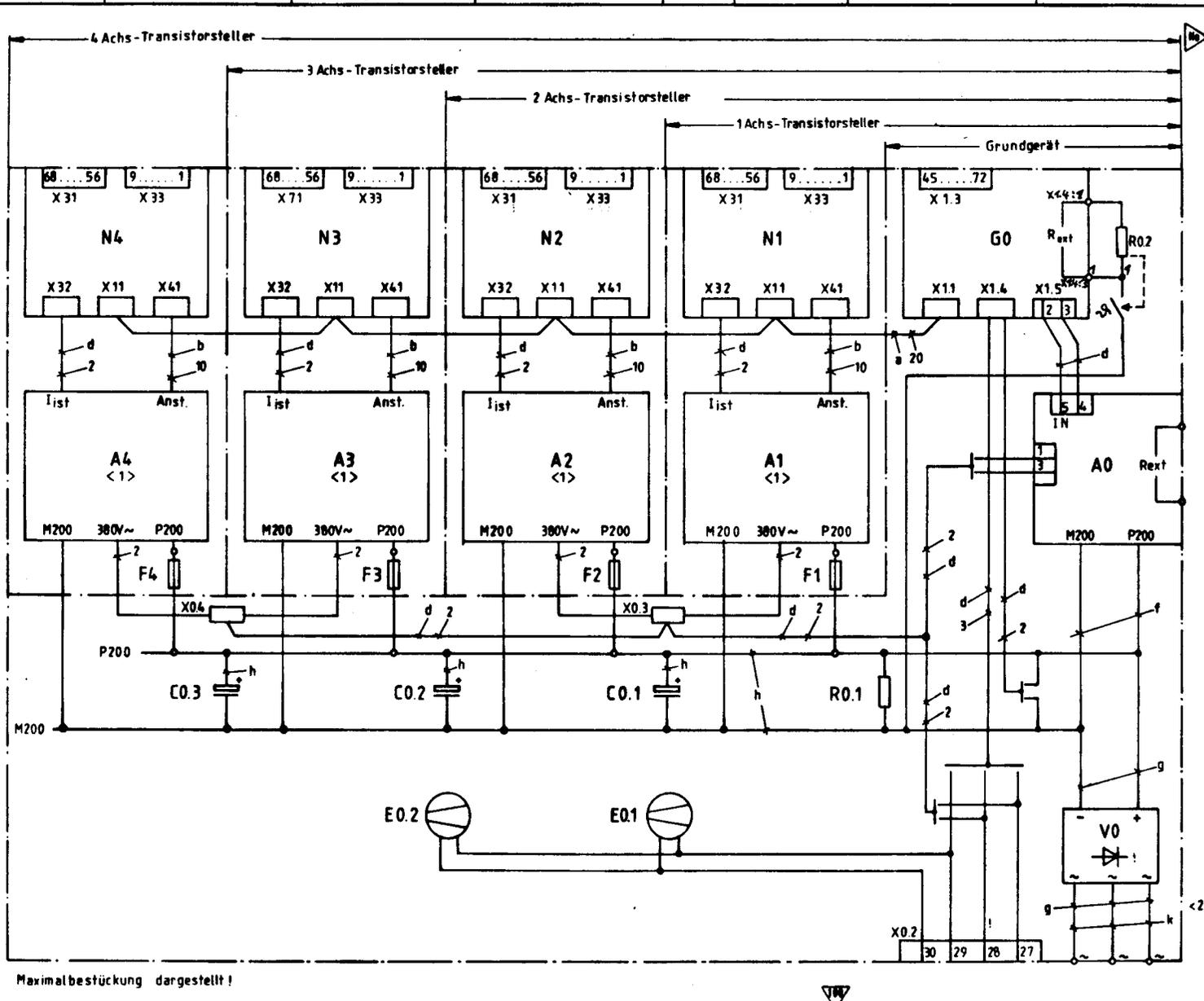
Die Nachbau-Verordnung ist ein Verbot, das die Herstellung von Kopien von technischen Zeichnungen, die in einem Patent oder in einem anderen geschützten Recht enthalten sind, untersagt. Die Nachbau-Verordnung ist ein Verbot, das die Herstellung von Kopien von technischen Zeichnungen, die in einem Patent oder in einem anderen geschützten Recht enthalten sind, untersagt.

Copyright © 1983 by Siemens AG. All rights reserved.
 Conditioe come diritto industriale. Non possono essere le dischi
 Compravista come oggetto appropriato. Fotocopie sono vietate.

100

No <>

Copyright of the drawings and parts is reserved and all rights reserved. Siemens AG is not liable for any damage or loss of data. Siemens AG is not liable for any damage or loss of data. Siemens AG is not liable for any damage or loss of data.

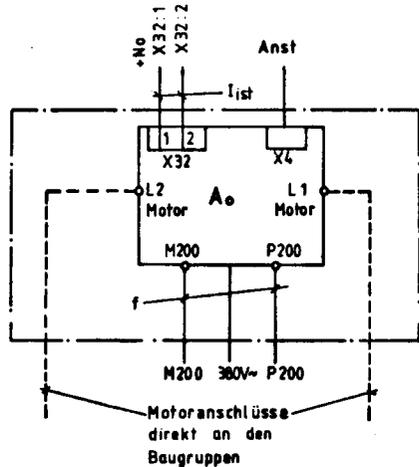


Maximalbestückung dargestellt!

Bestückung nach AS	
1	siehe Blatt 2
2	je nach Stromstärke
<p>a = FL-BD, 0,089 AWG 28 20polig</p> <p>b = FL-BD, 0,089 AWG 28 10 polig</p> <p>d = N4GAF 1,5</p> <p>f = N4GAF 4,0</p> <p>g = N4GAF 16</p> <p>k = 2x N4GAF 6,0 parallel</p> <p>h = Stromschiene oder N4GAF 16 oder N4GAF 6,0</p>	
100	

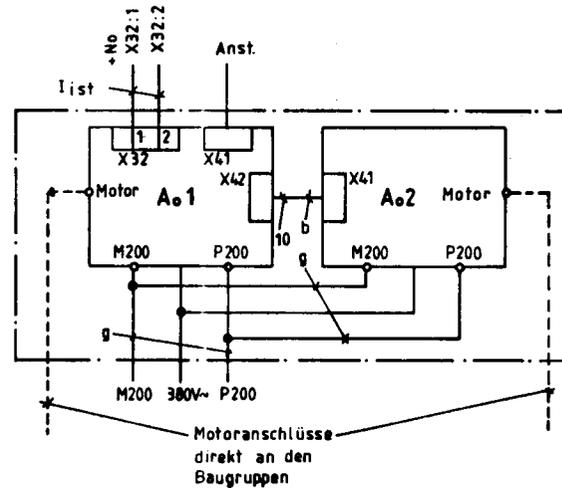
C	45813	Datum	20.8.82	Siemens AG Bereich Energietechnik Gerätewerk Erlangen	SIMOREG M-Transistorsteller Gerätestromlaufplan Stromlaufplan/Circuit diagram	GWE	TS 32	(3)OE 4 47 706.94.00.005 P d c	Blatt 1 2
	b	43212	1.2.83						
a	41959	13.12.82	Gepr.						
Zustand	Aenderung	Datum	Name	Norm	Urspr./Erst./Ers.d				

Leistungsteil auf einer Baugruppe



Zugbügelanschlüsse: GWE-Sachnummer 447 700 7014.00
 Polarität des Transistorstellers:
 Kl. 56 positiv gegen Kl. 14
 → L2 positiv gegen L1

Leistungsteil auf zwei Baugruppen

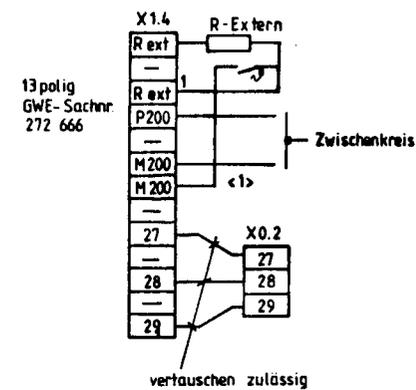


Zugbügelanschlüsse: GWE-Sachnummer 447 700 7013.00
 Polarität des Transistorstellers:
 Kl. 56 positiv gegen Kl. 14
 → A02*Motor positiv gegen A01:Motor

X 31	
14	n_soll 1
56	
70	Schirm
24	n_soll 2
8	BS
96	Ext. Ibegr.
65	FA
553	n_ist = 3000 min ⁻¹
55	n_ist = 2000 min ⁻¹
55.1	n_ist = 1000 min ⁻¹
13	n_ist (BS)
68	Schirm

X 33	
1	Sperr I
2	Sperr II
3	S0
4	n_soll 2
5	I = grenz
6	n_ist = 0
7	n_soll = n_ist
8	
9	M15

X 1.3	
45	P15
44	N15
15	M24
10	N24
7	P24
64	RF
63	IL
74	Relais Öffner
73.1	
73.2	
72	Relais Schließer



1 Nicht bei 6RB 2000-0GB00

b = FI-BD 0,089 AWG 28 10polig
 f = N4 GAF 4,0
 g = N4 GAF 16

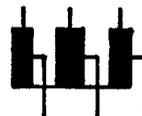
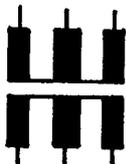
GWE 2728 Ersatzschaltplan 004/AS 10 Transistoren

c	53018	7.6.84	Datum	20.8.82	Siemens AG Bereich Energietechnik Gießwerk Erlangen	SIMOREG M-Transistorsteller Gerätestromlaufplan Stromlaufplan/Circuit diagram	GWE TS44	(3)GE 447 706 9400 00 SP 14 C 000000	Blatt 2
b	45813	19.10.83	Zeichner	Bliesner/Dr					
a	41959	13.12.82	Gepr.	Bliesner					
Zustand	Änderung	Datum	Name	Name	Urspr./Ers./Ers. d.				

7 Zubehör

7.1 Sicherungen

Als Sicherungen sind handelsübliche träge Sicherungen, z.B. Diazed geeignet. Sie sind drehstromseitig vor dem Anpaßtrafo anzuordnen.



Sicher.	Trenntrafo	
	Leistung	MLFB
10 A	0,4 kVA	4AP4052-5CA
10 A	1,0 kVA	4AP4138-7CA
10 A	2,5 kVA	4AP4243-8CA
35 A	5,0 kVA	4AP4348-7CA
35 A	8,0 kVA	4AP4545-8CA

Sicher.	Spartrafo	
	Leistung	MLFB
6 A	0,4 kVA	4AP3833-8CA
10 A	0,63 kVA	4AP3946-7CA
20 A	1,0 kVA	4AP4074-2CA
20 A	1,6 kVA	4AP4074-3CA
35 A	2,5 kVA	4AP4161-1CA
80 A	5,0 kVA	4AP4263-1CA
16 A*	8,0 kVA	4AP4372-7CA
20 A*	12,0 kVA	4AP4461-1CA

* Nur mit Einschaltstrombegrenzung zu betreiben.
(siehe auch 7.5)

7.2 Überstromrelais

Die unter 4.2.1.4 beschriebene Reglerüberwachung verhindert eine Überlastung des Motors beim Blockieren des Antriebes. Um auch unterhalb dieser Strombegrenzung einen Schutz gegen Überlastungen zu haben, können den Motoren Bimetallrelais vorgeschaltet werden. Da die thermischen Zeitkonstanten der Motoren wesentlich größer sind als die der Bimetallrelais, empfiehlt es sich, den Kontakt in einen Überwachungskreis einzuschleifen und nicht eine sofortige Abschaltung zu bewirken. Zur Sicherheit kann von diesem Überwachungskreis über ein Zeitrelais abgeschaltet werden. Die Abschaltzeit bei 1HU3.-Motoren beträgt maximal ca. 20 Minuten. Bei großer Schalthäufigkeit, z.B. Pressenzuführungen, Nibbeln und Stanzen ist diese Zeit zu mindern.

Der empfohlene Einstellwert für das Bimetallrelais liegt ca. 10 % über dem Motornennstrom, um kurzzeitige Überlastungen zu ermöglichen. Er muß auf den Motornennstrom reduziert werden, wenn längere Überlastungen vorkommen.

Beim Einsatz der 1HU-Motoren mit bekannten Überlastungen muß der vorgeschaltete Transformator entsprechend bemessen sein, und das zugehörige Bimetallrelais entsprechend angepaßt werden. Ein zusätzlicher Thermoschalter, eingebaut im Gehäuse des Motors, ist möglich.

7.3 Kurzschlußbremsung

Für Notabschaltungen durch Endbegrenzungsschalter kann ein Ankerkurzschlußschutz, das im Fehlerfall den Ankerkreis über einen Widerstand kurzschließt, eingesetzt werden.

Zur Begrenzung des Kurzschlußstromes ist bei den 1HU-Motoren ein Widerstand in den Kurzschlußkreis einzuschalten. Für diese Notfallbegrenzung kann er bemessen werden nach

$$R_k \geq \frac{U_N}{4 \cdot I_o} - R_{A+B}$$

R_k = Einzusetzender Widerstand in Ohm

U_N = Motorspannung bei maximaler Drehzahl in V

I_o = Nennstrom bei Nenndrehmoment in A

R_{A+B} = Motorankerkreiswiderstand in Ohm

Die Belastbarkeit des Widerstandes hängt von den abzubremsenden Trägheitsmomenten ab. Bei normal dimensionierten Vorschubantrieben genügt je nach Motorgröße ein Widerstand zwischen 50 und 200 W Dauerbelastbarkeit.

Beim Schalten eines Ankerkurzschlusses muß voreilend die Impulsfreigabe an Klemme 63 aufgehoben werden.

Bei einer solchen Kurzschlußbremsung tritt eine hohe Stromspitze auf, die ein entsprechendes Stoßmoment zur Folge hat. Zu beachten ist, daß nachgeschaltete mechanische Bauteile diesem Stoßmoment gewachsen sind. Der Verlauf des Bremsmoments erfolgt nach einer e-Funktion.

7.4 Zusatzbaugruppen

7.4.1 Zwischenkreisspannungsbegrenzung

Bei Betrieb mit großer Bremsenergie (z.B. hängende Achsen) ist eine Zwischenkreisspannungsbegrenzung notwendig. Durch diese Schaltung wird die Zwischenkreisspannung geregelt begrenzt, indem ein Widerstand über einen Transistorschalter an den Zwischenkreis geschaltet wird. Die Bremsenergie wird dann im Widerstand in Wärme umgesetzt. Damit wird vermieden, daß der Steller im Bremsbetrieb wegen Überspannung im Zwischenkreis abschaltet.

Die Spannung wird auf 320 V begrenzt.

Für kleine Leistungen reicht die auf der Stromversorgungsbaugruppe enthaltene Schaltung zur Spannungsbegrenzung aus. (Geräteausführung 6RB20...G..).

Mit ihr lassen sich etwa 300 W in Wärme umsetzen (bei Geräten 6RB2012.. etwa 150 W). Der Widerstand ist im Gerät eingebaut. Ein Überlastungsschutz ist vorhanden.

Reicht diese Leistung nicht aus, ist die Zusatzbaugruppe Zwischenkreisspannungsbegrenzung einzusetzen. (Geräteausführung 6RB20...B..). Diese wird von der Baugruppe GO angesteuert. Es ist ein externer Widerstand von minimal 4,7 Ohm vorzusehen. Damit sind etwa 25 kW Spitzenleistung und (je nach Baugröße des Widerstandes) bis zu 6 kW Dauerleistung umzusetzen.

Folgendes ist zu beachten:

- Der externe Widerstand muß ausreichend belastbar sein. (Temperaturüberwachung ist empfehlenswert)
- Der minimale Widerstandswert von 4,7 Ohm darf nicht unterschritten werden.
- Die Leitung zwischen Baugruppe und Widerstand sollte möglichst kurz und verdrillt sein.

Die Baugruppe Zwischenkreisspannungsbegrenzung ist entweder als Nachrüstsatz lieferbar, oder bereits ab Werk montiert (siehe Bestellangaben 2.1). Eine Einbauanleitung liegt jedem Nachrüstsatz bei.

Klemmen

3 und 2 Anschluß 220 V \sim , 50/60 Hz

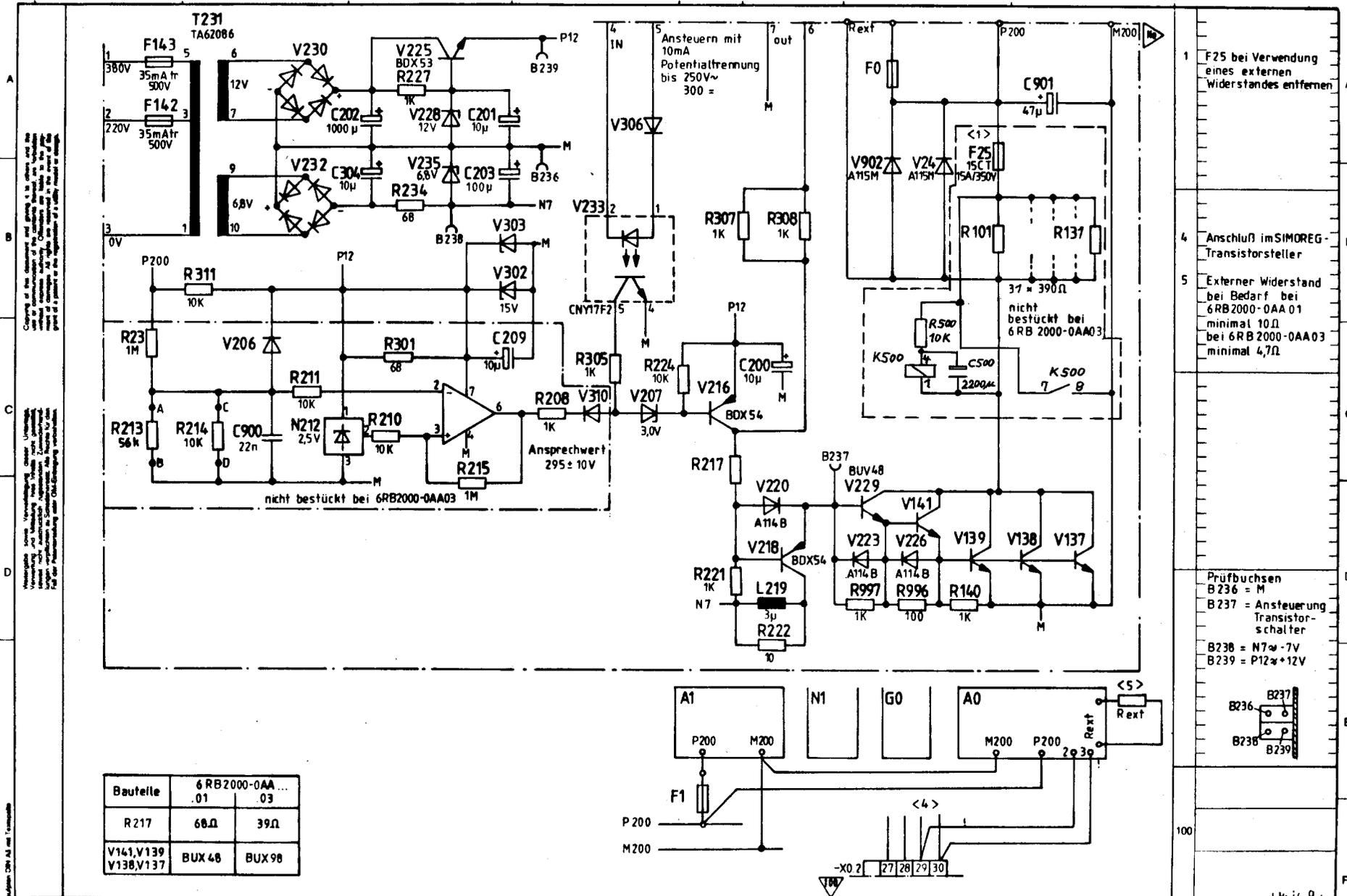
oder

3 und 1 Anschluß 380 V \sim , 50/60 Hz

Schraubanschlüsse

P200 und M200 Anschluß an den Zwischenkreis

Rext Anschluß des externen Widerstandes



- 1 F25 bei Verwendung eines externen Widerstandes entfernen
- 4 Anschluss im SIMOREG-Transistorsteller
- 5 Externer Widerstand bei Bedarf bei 6RB2000-0AA01 minimal 10Ω bei 6RB2000-0AA03 minimal 4,7Ω
- Prüfbuchsen
B236 = M
B237 = Ansteuerung Transistor-schalter
B238 = N7 -7V
B239 = P12 +12V

Bauteile	6RB2000-0AA...	
	.01	03
R217	68Ω	39Ω
V141, V139	BUX48	BUX98
V138, V137		

d	47373	Datum	26.10.81	Siemens AG	Zwischenkreis-Spannungsbegrenzung	6RB2000-0AA01/03
b	43214	Bearb.	Bliesner	Siemens AG	Stromlaufplan/Circuit diagram	OWE TS 32
a	K 23166	Gepr.		Siemens AG		(3)GE 447 700 9000.01 SP
Zustand	Änderung	Datum	Name	Norm	Urspr./Ers 1./Ers. d.	

7.5 Einschaltstrombegrenzung

Bei Verwendung von Transformatoren aus der Liste DA36 können folgende Zusammenstellungen ohne Einschaltstrombegrenzung betrieben werden:

Nur bei Verwendung von anderen Transformatoren als den angegebenen muß u.U. eine Einschaltstrombegrenzung vorgesehen werden.

Transistor- steller	Trenntrafo		Spartrafo	
	Max. Leistung	MLFB	Max. Leistung	MLFB
6RB2012-1...	2,5 kVA	4AP4243-8CA	1,6 kVA	4AP4074-3CA
-2...	2,5 kVA	4AP4243-8CA	1,6 kVA	4AP4074-3CA
-3...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-4...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
6RB2025-1...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-2...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-3...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-4...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
6RB2030-1...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-2...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-3...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-4...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
6RB2060-1...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA
-2...	8 kVA	4AP4545-8CA	5 kVA	4AP4263-1CA

Ist eine Einschaltstrombegrenzung notwendig, ist diese zweckmäßigerweise so aufzubauen, wie im Anschlußplan 447 706 9400.00 KL dargestellt.

Die angegebenen Widerstände von 22 Ohm gelten für Netzspannungen von 500 V, 440 V, 380 V und 220 V.

Die Baugröße der Widerstände errechnet sich näherungsweise wie folgt:

$$P_{\text{Wid}} \approx \frac{U_{\text{Netz}}^2}{1,5 \cdot K \cdot R}$$

R = 22 Ohm
K = Überlastfaktor
für Widerstände

Der Überlastfaktor für Widerstände ist der Quotient aus

$$\frac{\hat{P}_{\max}}{P_N}$$

Er beträgt für glasierte Drahtwiderstände ca. 20;
für nicht glasierte Drahtwiderstände ca. 50. Damit ergibt sich für 380 V eine Baugröße von
 $P \approx 220 \text{ W}$ für glasierte Widerstände
 $P \approx 100 \text{ W}$ für nichtglasierte Widerstände

Damit die Widerstände durch zu lange Einschaltdauer nicht zerstört werden können, ist unbedingt ein Hilfskontakt des Schützes K2 in den Freigabekreis einzuschleifen.

Bei der Dimensionierung des Schützes K2 ist zu beachten, daß dieses Schütz keine Ströme zu schalten hat. Es muß also nur die vom Steller aufgenommene Leistung übertragen können (Stromtragfähigkeit der Schützkontakte).

Die mit K3 eingestellte Verzögerungszeit sollte 1 s nicht unterschreiten.

Anstelle eines Zeitrelais kann auch ein Einschaltverzögerer für Schütze auf Heißleiterbasis gewählt werden.

Ist eine Einschaltstrombegrenzung installiert, kann ggf. das Schütz K1 ebenfalls kleiner gewählt werden.

Die Sicherungen können ebenfalls kleiner ausgelegt werden:

$$I_{\text{Sicherung}} = \frac{P_{\text{eff}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{Netz}}} + \text{ca. } 30 \%$$

P_{eff} = Effektivwert, der in den Motoren umgesetzten Leistung

7.6 Parallelschaltung von Transistorstellern

Parallelschaltung von Leistungsteilen zur Leistungserhöhung ist nicht möglich.

Bei Verwendung von mehreren Transistorstellern in einer Anlage können diese über einen gemeinsamen Transformator betrieben werden.

7.7 Anpassung an Servomotoren

Anpassung des Transistorstellers an Servomotoren der Reihe 1HU siehe Kurzbeschreibung GWE 447/023 J "Anpaßtabellen".

Für andere Motoren ist die Anpassung wie folgt vorzunehmen:

- ① Festlegen der Stromgrenze anhand folgender Tabelle:

S101 Schalter- stellung	6RB2012	6RB2025	6RB2030	6RB2060
0	14	14	14	36
1	24	24	24	60
2	30	30	30	75
3	36	36	36	90
4	X	50	50	135
5	X	X	56	141
6	X	X	57	143
7	X	X	60	145
8	X	X	75	180
9	X	X	75	180

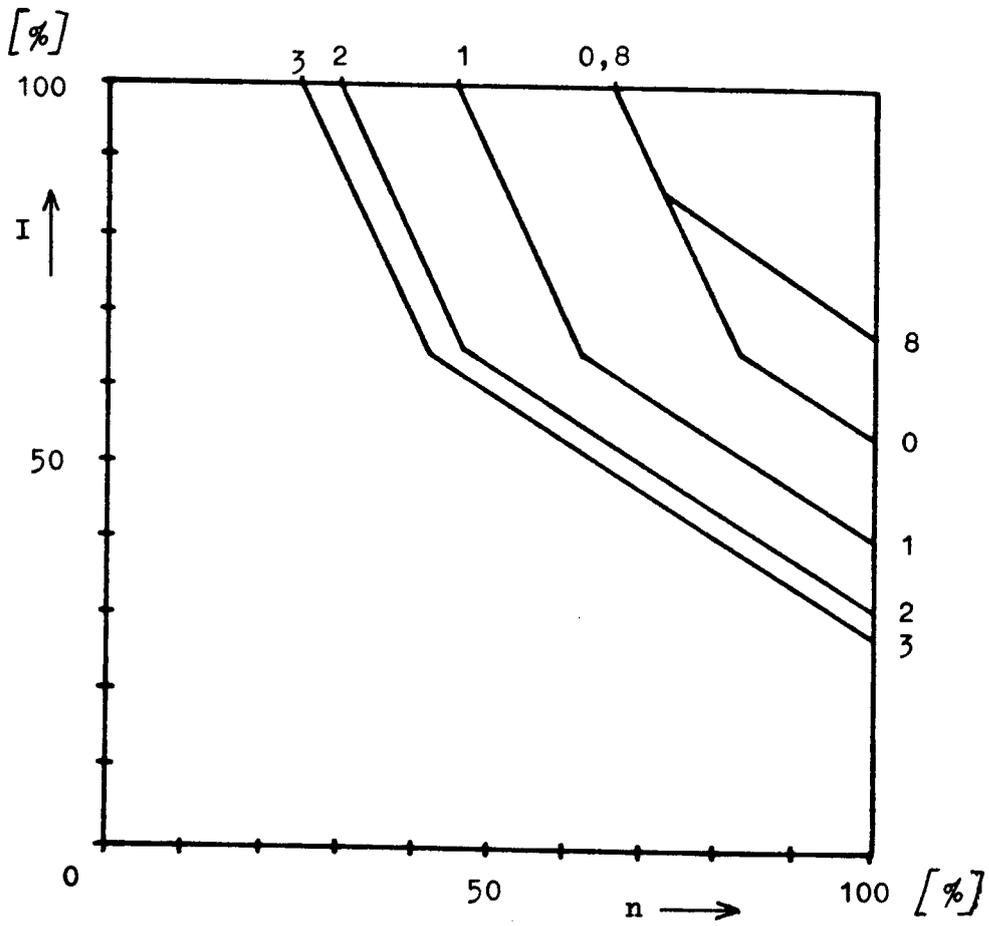
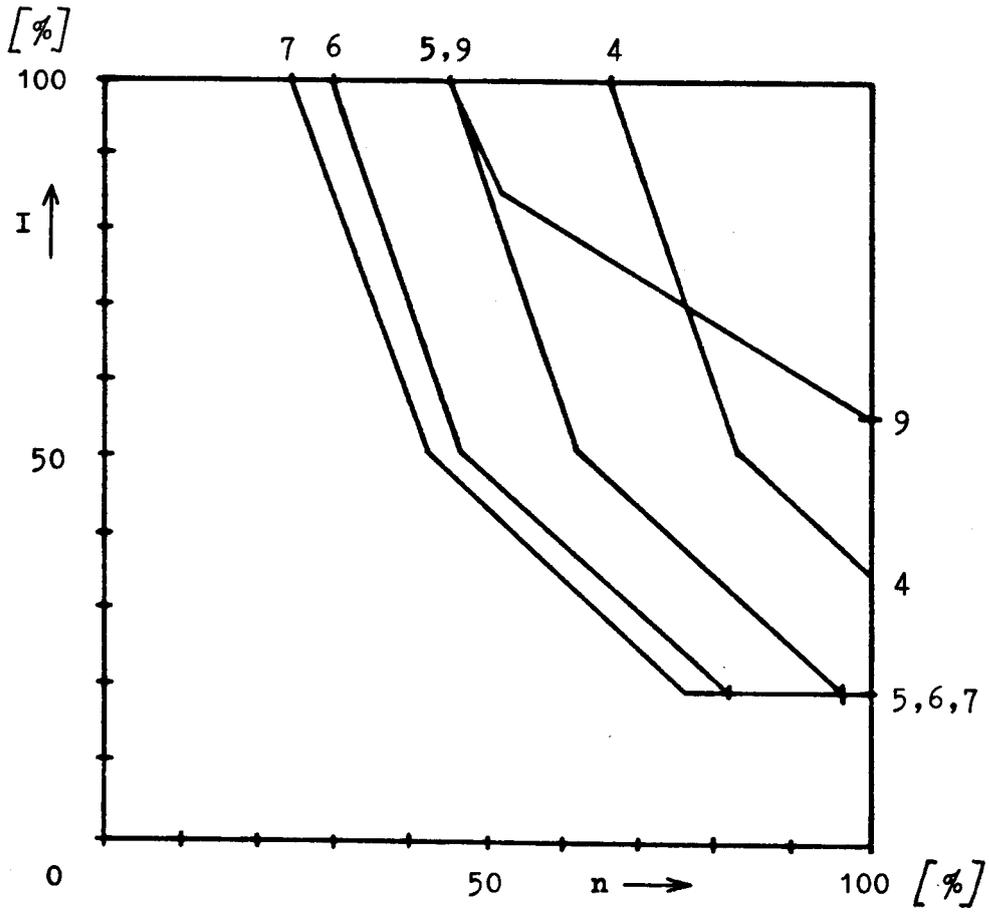
Angabe der Ströme in [A]

X $\hat{=}$ Einstellung nicht zulässig

- ② Festlegung der drehzahlabhängigen Strombegrenzung

Der unter ① gefundene Stromgrenzwert ist für die folgenden Kurven der 100 %-Wert. Der 100 %-Wert für die Drehzahl entspricht der gewünschten Nenndrehzahl des Motors. Anhand der Motordaten wird die günstigste Begrenzungskennlinie ausgewählt. Die Ziffern 0...9 entsprechen den Schalterstellungen von S501.

$I = f(n)$



③ Anpassung der Tachospannung

Der Transistorsteller ist ab Werk für Tachospannung von $20 \text{ V}/1000\text{min}^{-1}$ ausgelegt.

Kl. 55.1 $\hat{=}$ 1000, 1200 min^{-1}	}	$R_i \approx 13 \text{ k}\Omega$
Kl. 55 $\hat{=}$ 1500, 2000 min^{-1}		
Kl. 55.3 $\hat{=}$ 3000 min^{-1}		

Für Tachos mit $3 \text{ V}/1000 \text{ min}^{-1}$ gilt die gleiche Zuordnung. Zusätzlich sind R423.1, V404, R665 aufzutrennen und R165 = 10 $\text{k}\Omega$ einzulöten.

Höhere Tachospannungen müssen extern heruntergeteilt werden.

④ Scheibenläufermotoren

Wegen Erwärmung der Motoren ist eine Mindestinduktivität ($L_{\text{Motor}} + L_{\text{Vorschalt}}$) erforderlich. Bei Scheibenläufermotoren ist ein Mindestwert von ca. 3 mH erforderlich.

Muß aus Gründen der Dynamik eine kleine Induktivität gewählt werden, besteht die Möglichkeit, die Frequenz des Transistorstellers von 3 kHz auf 9 kHz zu ändern. Dazu sind der Kondensator C1004 und die Widerstände R1032, R1035 herauszukneifen.

Als Mindestinduktivität reicht dann etwa 1 mH. Bei Betrieb mit 9 kHz reduziert sich der zulässige Dauerstrom des Transistorstellers um ca. 30 %. Es ergeben sich dann folgende Stromwerte:

6RB2012	Betrieb mit heraufgesetzter Frequenz nicht zulässig
6RB2025	16/ 50 A
6RB2030	20/ 75 A
6RB2060	40/180 A

Bei Scheibenläufermotoren wird keine drehzahlabhängige Strombegrenzung benötigt. Um diese unwirksam zu machen, ist die Brücke R508 aufzutrennen.

8 Wartung

8.1 Wartungshinweise

Die Stromrichtergeräte sind als vollelektronische Einrichtungen wartungsfrei.
 Auch die Lager der Gerätelüfter sind auf Lebensdauer gefettet.
 Wir empfehlen jedoch gelegentliche Reinigung des Gerätes um Spannungsüberschläge und verschlechterte Kühlung zu vermeiden.

8.2 Ersatzteile

Funktion	Apparatebezeichnung	Bestellnummer
Stromversorgung	GO	6RB2000-0GA00
Stromversorgung mit Schalter für Spannungsbegrenzung		6RB2000-0GB01
Regelung Grundausführung	N1 - N4	6RB2000-0NE00
Regelung Komfortausführung		6RB2000-0ND00
Regelung mit Adaption		6RB2000-0NF00
Leistungsteil		
60/180 A	A1.1, A1.2, A2.1, A2.2	6RB2060-0FB00
30/75 A	A1-A4	6RB2030-0FA01
25/50 A bzw. 12/36 A	A1-A4	6RB2025-0FA01
Zwischenkreisspannungsbegrenzung	A0	6RB2000-0AA03
Kondensator 6000µF/350 V	C0.1, C0.2	222 471
Lüfter, Ventilator	E0.1, E0.2	551 697
Widerstand 10 K Ω	RO.1	213 686
Gleichrichter (siehe S. 49)	V0	
SSi 6 E11/12-DB250/330-30		270 298
SSi 18 E11/12-DB250/330-115F		270 306
SSi 36 E11/12-DB250/330-230F		265 058
Sicherung ET 35	FO-F4	217 794
Sicherung 15 CT (16CT)	FO (GO)	254 243
Sicherung ET 75 (ET80)	F1, F2	276 220
Klemmen HK4		543 538
Steckklemmen		
3polig	X32, X1.5, X31	272 641
9polig	X31, X33	272 658
13polig	X1.4	272 666
15polig	X1.3	272 674
Buskabel 10polig		447 700.7009.00 SL
Buskabel 20polig für Gehäuse 536		447 700.7010.00 SL
Buskabel 20polig für Gehäuse 400		447 700.7011.00 SL
Buskabel 20polig für Gehäuse 300		447 700.7012.00 SL
Anschlußteil f. Leistungsteil bis 40A		447 700.7014.00 SL
Anschlußteil f. Leistungsteil ab 60A		447 700.7013.00 SL

Zuordnung	
Geräte	Gleichrichter
12/36 A	{ 1 Achse } { 2 Achsen } { 3 Achsen } { 4 Achsen } SSi 6 E11/12-DB250/330-30
25/50 A	{ 1 Achse } { 2 Achsen } { 3 Achsen } { 4 Achsen } SSi 18 E11/12-DB250/330-115F
30/75 A	{ 1 Achse } { 2 Achsen } { 3 Achsen } { 4 Achsen } SSi 36 E11/12-DB250/330-230 F
60/180 A	{ 2 Achsen } { 1 Achse } SSi 18 E11/12-DB250/330-115F