



**Technische Änderungen, die der Verbesserung der Geräte  
dienen, vorbehalten !**

**Technical changes improving performance and specifications, may be made  
without prior notice !**

Printed in the Federal Republik of Germany 10/00

Mat.Nr.: 67765

Bisher erschienene Ausgaben : 05/89, 02/90, 02/92

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

**Inhaltsverzeichnis**

Zeichnung    Seite

**I    Allgemeines**

I.1	Vorwort	1
I.2	Geräte - Konzept	2
I.3	Funktionsgruppen	3
I.4	Technische Daten	4
I.4.1	Verstärker 4KS - M150 / xx	4
I.4.2	Verstärker 4KS - M240 / xx	5
I.5	Zulässige Umgebungsbedingungen	6
I.6	Anschließbare Motortypen	6
I.7	Schutzfunktionen	6
I.8	Parallelschaltung mehrerer Regler	6
I.9	Mindestlastinduktivität	6
I.10	Umbau auf 4K - Kompatibilität	6
I.10.1	Trenntransformatoren	7

**II    Installationshinweise**

II.1	Sicherheitshinweise	8
II.2	Anschluß und Verkabelung	9
II.2.1	Leiterquerschnitte	9
II.2.2	Absicherung	9
II.2.3	Belüftung	10
II.2.4	Anschlußbelegung für 4KS	10
II.3	Checkliste	11

**III    Inbetriebnahme**

III.1	Sicherheitshinweise	12
III.2	Inbetriebnahme-Hinweise	13
III.3	Störunterdrückung	13

**IV    Funktionen und Optionen**

IV.1	Sicherheitshinweise	14
IV.2	Beschreibung der Funktionen	14
IV.2.1	Eingangs-Funktionen	14
IV.2.1.1	Sollwert-Eingänge SW1, SW2	14
IV.2.1.2	Stromsollwert - Brücke (Klemmen 7 / 8)	14
IV.2.1.3	Tacho-Eingang Ta	14
IV.2.1.4	Digitale Steuereingänge	15
IV.2.2	Ausgangs-Funktionen	16
IV.2.2.1	Strommonitor-Ausgang IDC (Steckerleiste PIN 16c)	16
IV.2.2.2	Betriebsbereit-Kontakt BTB	16
IV.2.2.3	Steuerausgang für Bremsrelais (Klemme 20)	16
IV.2.2.4	Meßpunkte	17
IV.2.2.5	Hilfsspannungs-Ausgänge ( $\pm 15V$ , Klemmen 13,14)	17
IV.2.3	Einstell-Möglichkeiten	17
IV.2.3.1	Sollwertpotentiometer P301 , P302	17
IV.2.3.2	Tachopotentiometer P303	17
IV.2.3.3	Offsetpotentiometer P304	17
IV.2.3.4	AC-GAIN Poti P305	18
IV.2.3.5	Spitzenstrom $I_{PEAK}$ P306	18
IV.2.3.6	Effektiv-Strom $I_{RMS}$ , $I^2t$ -Grenze P307	18

**Inhaltsverzeichnis**

	Zeichnung	Seite
IV.2.4 Sonstige Funktionen . . . . .		19
IV.2.4.1 Frequenzgang des Stromreglers . . . . .		19
IV.2.4.2 I <sup>2</sup> t - Überwachung . . . . .		19
IV.2.4.3 Anzeigen . . . . .		19
IV.3 Optionen . . . . .		21
IV.3.1 Optionskarte -01- . . . . .		21
IV.3.2 Optionskarte -RG/LS- . . . . .		21
IV.3.3 1:1 - Regelung . . . . .		21
IV.3.4 -cl- und -vl- Optionen (Steckplatz CL-OPT) . . . . .		22
IV.3.5 I x R - Regelung . . . . .		23
IV.4 Lötbrücken . . . . .		23
IV.4.1 Logikpegel für alle Eingangssignale (LB10, 11) . . . . .		23
IV.4.2 Logik für Enable - Signal (LB 9) . . . . .		23
IV.4.3 I x R - Regelung (LB 301) . . . . .		23
IV.4.4 1:1 - Regelung (LB 302) . . . . .		23
IV.4.5 Externe 24V DC Hilfsspannung (LB1...6) . . . . .		24
IV.4.6 Optionskarten -01- und -RG/LS- (LB 12, LB 401) . . . . .		24
IV.4.7 Typen Grundeinstellung (LB7, 8, 13, 14, 15) . . . . .		24
IV.4.8 I <sup>2</sup> t-Abschaltung (LB16) . . . . .		24
<b>V Netzteile</b>		
V.1 Netzteil 56WK-P150(240)/80-B . . . . .		25
V.1.1 Gerätebeschreibung . . . . .		25
V.1.2 Technische Daten 56WK-P150(240)/80-B . . . . .		26
V.2 Netzteil 03S-P150(240)/30-B . . . . .		27
V.2.1 Gerätebeschreibung . . . . .		27
V.2.2 Technische Daten 03S-P150(240)/30-B . . . . .		28
<b>VI Zeichnungen</b>		
VI.1 Anschlußplan 4KS . . . . .	E.4.909.1/02.	29
VI.2 LEDs und Meßpunkte . . . . .	E.4.909.2/01.	30
VI.3 Eingangskreise und Drehzahlregelkreis 4KS . . . . .	E.4.909.1/01.	31
VI.4 Bestückungsplan 4KS Teil 1 . . . . .	E.4.909.2/02.	32
VI.5 Bestückungsplan 4KS Teil 2 . . . . .	E.4.909.2/03.	33
VI.6 Parallelschaltung 4KS . . . . .	E.4.909.1/03.	34
VI.7 Bestückungsplan 56WK-P . . . . .	E.4.906.2/01.	35
VI.8 Frontplatte 4KS . . . . .	E.4.909.4/01.	36
VI.9 Frontplatte 56WK-P . . . . .	E.4.906.4/02.	37
VI.10 Rückwand F4KMB . . . . .	E.4.909.4/05.	38
VI.11 Rückwand N56WKMB . . . . .	E.4.906.4/01.	39
VI.12 19-Zoll-Basiseinheit 6B84/F mit Lüftereinheit 3L84 . . . . .	E.4.925.4/19.	40
VI.13 BAR375 (2,2/3,3 Ohm) mit Schaltbeispiel . . . . .	E.4.909.4/09.	41
VI.14 3~Trenntransformatoren . . . . .	E.4.927.4/01.	42
VI.15 Maßtabelle Speicherdrosseln . . . . .	E.4.909.4/03.	43
VI.16 Kundenprint 4KS Formblatt . . . . .	E.4.932.2/00.	44
<b>VII Anhang</b>		
VII.1 Bestellinformationen . . . . .		45

## I Allgemeines

### I.1 Vorwort

Dieses Handbuch erläutert die Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Anpassung des Transistor-Reglers **4KS** und beschreibt die Netzteile der Serie **56WK-P** und **03S-P**.

Das Handbuch ist in 7 Kapitel unterteilt :

- Kapitel 1: Allgemeine Informationen
- Kapitel 2: Installations-Hinweise 4KS-Module
- Kapitel 3: Inbetriebnahme-Hinweise 4KS-Module
- Kapitel 4: Funktionen und Optionen 4KS-Module
- Kapitel 5: Netzteile
- Kapitel 6: Zeichnungen und Anschlußpläne
- Kapitel 7: Bestellinformationen

Nur Fachpersonal mit elektrotechnischem Grundwissen darf mit der Installation des Reglers und der damit verbundenen Geräte betraut werden.



***Beachten Sie insbesondere die in den Kapiteln aufgeführten Sicherheitshinweise. Nur so vermeiden Sie Schäden und Gefährdungen.***

***Nur Fachpersonal mit weitreichenden Kenntnissen in den Bereichen Elektrotechnik / Antriebstechnik darf den Regler in Betrieb nehmen.***

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.

## I.2 Geräte - Konzept

Durch Weiterentwicklung unserer seit Jahren bewährten Transistor - Regler - Technologie entstand ein neuer Vierquadranten - Regler für Gleichstrom - Servomotoren.

Die Endstufe aus Transistor-Modulen arbeitet mit Pulsbreiten - Modulation unter Anwendung unserer "**Kalt - Technologie**" der zweiten Generation.

Modernste SMD - Technologie schafft die Voraussetzung für kleines Bauvolumen und günstigen Preis.

Die 4KS-Servoverstärker lösen die bewährte Geräteserie 4K ab. Sie können ebenfalls ältere Geräte der Serien 5000, 5K, 54K und 20K ersetzen.

Alle vom Anwender veränderbaren Einstellparameter und Anpassungen sind auf einem steckbaren "**Kundenprint**" zusammengefaßt und von der Frontseite zugänglich.

Bei Bedarf können die vorhandenen Potentiometer nach Kundenfestlegung durch Festwiderstände ersetzt werden.

Die äußerst niedrige Verlustleistung der Regler läßt den Betrieb der Geräte mit bis zu 15A Effektivstrom bei natürlicher Konvektionskühlung zu und macht sie ideal geeignet für Batterie- speisung.

Bis zu 6 Geräte der Serie 4KS und 1 Netzteil lassen sich in einem 19" 6HE - Einschub unterbringen.

Der Geräte - Anschluß erfolgt über eine Rückwandleiterplatte mit Klemmen für die Signal- leitungen und Schraubbolzen für die Leistungsanschlüsse.

Die Rückwandleiterplatte ist wahlweise in **kurzer** Ausführung **-F-** für Frontmontage oder in **lan- ger** Ausführung **-R-** für Rückwandmontage mit Anschluß von vorn lieferbar.

Das Gerät ist auf SPS-fähige 24V-Logik eingestellt. Es besteht die Möglichkeit, die Logikeingän- ge mittels Lötbrücken auf 4K-Kompatibilität umzustellen.

Zur DC-Spannungsversorgung wird vorzugsweise ein Netzteil der Serie **56WK** mit eingebau- tem Überspannungsschutz eingesetzt. Für kleinere Leistungen steht außerdem das Netzteil 03S zur Verfügung.

Alle aufgeführten Geräte werden standardmäßig mit Seidel-Frontplatte ausgeliefert.

### I.3 Funktionsgruppen

Auf einer Doppel - Europa - Karte 220 x 233,4 x 12 TE in SMT befinden sich folgende Funktionsgruppen :

- Sicherungen zum DC-Zwischenkreis und Hilfsspannungs-Netzteil
- 4 - Quadranten - Endstufe, kurzschlußfest auch ohne Drosseln
- Hilfsspannungs-Netzteil, Speisung aus dem DC-Zwischenkreis oder aus einer 24V - Fremdspannungsquelle
- 2 Sollwert-Differenzeingänge, einstellbar
- Eingang für DC-Tacho, einstellbar
- Enable - Eingang
- Endschalter - Eingänge positiv/negativ (Option)
- Integral - Ab - Eingang zum Fahren auf Festanschlag
- Ausgang für dynamische Bremse
- $I^2t$  - Überwachung für Strom-Istwert mit Meldeausgang
- PI - Strom- und Drehzahl-Regler
- Abgleich-Potentiometer und Festkomponenten für alle wichtigen Einstellungen auf steckbarem **Kundenprint**
- Lötbrücken für Umschaltung auf IxR - Betrieb
- Steckplatz für Kommutierungs- (-cl-) bzw. Spannungsbegrenzungs - Modul (-vlxxx-) (Optionen)
- Steckplatz für **Optionskarte -01-** mit Endschalterlogik (**LS**), Rampengenerator (**RG**) und Tachoüberwachung (**TC**)
- **Parallelbetrieb** von mehreren Reglern gleichen Typs zur Leistungserhöhung ohne Zusatzaufwand möglich
- Umschaltmöglichkeit mittels Lötbrücken von 24V - Logik mit potentialfreien Optokopplern für die Steuersignale (SPS - kompatibel) auf 4K-Kompatibilität
- Betriebsbereit - Relais (**BTB**) mit potentialfreiem Kontakt
- Anzeige LEDs für alle wichtigen Betriebszustände
- $\pm 15$  V Hilfsspannungsausgänge

## I.4 Technische Daten

## I.4.1 Verstärker 4KS - M150 / xx

Nenndaten	Einheit	4KS-M150/				
		7,5	15	25	35	40
Nenn-Anschlußspannung (Zwischenkreis-Gleichspannung)	V=	150				
Nenn-Anschlußleistung (für Nennstrom)	kW	1,2	2,3	3,8	5,3	6,1
Nenn-Ausgangsstrom I <sub>RMS</sub>	A	7,5	15	25	35	40
Spitzen-Ausgangsstrom I <sub>PEAK</sub> (max. 5sek verfügbar)	A	10	20	40	60	100
Absicherung DC-Zwischenkreis	AM	8	15	20	30	40
Absicherung Hilfsspannung	AM	1				
Abschaltschwelle bei Überspannung	V	230				
Abschaltschwelle bei Unterspannung (1/3 U <sub>cc</sub> )	V	<50				
Mindestlastinduktivität	mH	0,9	0,45	0,22	0,15	0,15
Formfaktor des Ausgangsstromes bei Nenndaten und Mindestlastinduktivität	-	1,01				
Bandbreite des unterlagerten Stromregelkreises	kHz	1				
Taktfrequenz der Endstufe	kHz	(2 x) 8,5				
Restspannungsabfall bei Nennstrom	V	4				
Ruheverlustleistung, Endstufe disabled	W	8				
Verlustleistung bei Nennstrom	W	40	70	110	160	185
Hilfsspannungsausgänge	V	±15				
	mA	±20				
Bremsrelais	V	24				
	mA	max.100				
<b>Eingänge</b>						
Sollwert 1, einstellbar	V	±10				
Sollwert 2, einstellbar	V	±10				
Gleichtaktspannung max. (beide Sollwerteingänge)	V	±10				
Eingangswiderstand (beide Sollwerteingänge)	kΩ	20				
Eingangsdrift max. (beide Sollwerteingänge)	μV/K	±15				
24V-Hilfsspannungsversorgung (Option)	V	24 (20...30)				
	A	0,7				
Tachoeingang, einstellbar	V	±10...50				
<b>Anschlüsse</b>						
Regler:	Steuersignale	DIN 41612 - D32 (Stecker)				
	Leistungssignale	DIN 41612 - D32 (Stecker)				
Rückwandplatine:	Steuersignale	Klemmen 2 x 11 polig				
	Leistungssignale	Schraubbolzen M6				
<b>Mechanik</b>						
Gewicht	Karte 1,9 kg					
Abmessungen	Doppel-Europa (12TE) 220 x 233,4 x 60,6 mm					



## I.4.2 Verstärker 4KS - M240 / xx

Nenndaten	Einheit	4KS-M240/				
		5	10	20	30	40
Nenn-Anschlußspannung (Zwischenkreis-Gleichspannung)	V=	240				
Nenn-Anschlußleistung (für Nennstrom)	kW	1,3	2,5	4,9	7,3	9,7
Nenn-Ausgangsstrom I <sub>RMS</sub>	A	5	10	20	30	40
Spitzen-Ausgangsstrom IPEAK (max. 5sek verfügbar)	A	10	20	40	60	100
Absicherung DC-Zwischenkreis	AM	8	15	20	30	40
Absicherung Hilfsspannung	AM	1				
Abschaltsschwelle bei Überspannung	V	320				
Abschaltsschwelle bei Unterspannung (1/3 U <sub>cc</sub> )	V	<80				
Mindestlastinduktivität	mH	1,5	0,75	0,4	0,25	0,2
Formfaktor des Ausgangsstromes bei Nenndaten und Mindestlastinduktivität	-	1,01				
Bandbreite des unterlagerten Stromregelkreises	kHz	1				
Taktfrequenz der Endstufe	kHz	(2 x) 8,5				
Restspannungsabfall bei Nennstrom	V	4				
Ruheverlustleistung, Endstufe disabled	W	10				
Verlustleistung bei Nennstrom	W	40	70	120	180	230
Hilfsspannungsausgänge	V	±15				
	mA	±20				
Bremsrelais	V	24				
	mA	max.100				
<b>Eingänge</b>						
Sollwert 1, einstellbar	V	±10				
Sollwert 2, einstellbar	V	±10				
Gleichtaktspannung max. (beide Sollwerteingänge)	V	±10				
Eingangswiderstand (beide Sollwerteingänge)	kΩ	20				
Eingangsdrift max. (beide Sollwerteingänge)	μV/K	±15				
24V-Hilfsspannungsversorgung (Option)	V	24 (20...30)				
	A	0,7				
Tachoeingang, einstellbar	V	±10...50				
<b>Anschlüsse</b>						
Regler:	Steuersignale	DIN 41612 - D32 (Stecker)				
	Leistungssignale	DIN 41612 - D32 (Stecker)				
Rückwandplatine:	Steuersignale	Klemmen 2 x 11 polig				
	Leistungssignale	Schraubbolzen M6				
<b>Mechanik</b>						
Gewicht	Karte 1,9 kg					
Abmessungen	Doppel-Europa (12TE) 220 x 233,4 x 60,6 mm					

## I.5 Zulässige Umgebungsbedingungen

Toleranz der Versorgungsspannungen	60...150(240) V + 10%
Einbaulage im 19" - Einschub	senkrecht
<b>Belüftungsart :</b>	
Dauerstrom <b>bis maximal 15 A</b>	<b>selbstbelüftet</b> bei freier Durchlüftung
Dauerstrom <b>&gt;15 A</b>	<b>zwangsbelüftet</b>
Umgebungstemperatur (bei Nenndaten)	0...+45°C
Leistungsrücknahme 2% / °C im Bereich	+45...+55°C
Lagertemperatur (rel.Feuchte max.95% nicht kondensierend)	-25...+85°C
Schutzart (im Anschlußbereich)	IP 00

## I.6 Anschließbare Motortypen

Scheibenläufer und andere Permanentmagnet - Servomotoren z.B. Serien MT30, 40, 52

## I.7 Schutzfunktionen

Der Transistor-Regler 4KS besitzt die im folgenden aufgelisteten Schutzfunktionen:

- Kurz- u. Erdschlußsicherheit an den Motor-Anschlußklemmen, auch ohne Drosseln
- Überwachung der Hilfs- und Betriebsspannungen
- Temperatur-Überwachung der Endstufe
- Absicherung des Zwischenkreises
- $I^2t$  - Überwachung zum Schutz von Verstärker und Motor
- Überspannungs - Abschaltung
- HF - Entstörung durch RLC - Kombination in den Ankerleitungen

## I.8 Parallelschaltung mehrerer Regler

Sie können Regler gleichen Typs problemlos ohne Mehraufwand zur Leistungserhöhung parallel schalten. Beachten Sie hierzu das Anschlußbeispiel auf Seite 34. Fordern Sie technische Informationen zu diesem Thema bei uns an.

## I.9 Mindestlastinduktivität

Zur Sicherstellung eines Formfaktors von 1,01 sollte die Lastinduktivität die in der Tabelle in Kapitel VII angegebenen Werte nicht unterschreiten. Insbesondere hochdynamische Motoren mit eisenlosen Rotoren, Scheiben - oder Moving - Coil - Bauart benötigen zum sicheren Betrieb in aller Regel Ankerkreisdrosseln.

## I.10 Umbau auf 4K - Kompatibilität

In der Standardausführung sind die Regler der Serie 4KS auf SPS-fähige 24V-Logik eingestellt. Sie können die Logikeingänge durch Änderung von Lötbrücken auf 4K-Kompatibilität einzustellen. Im einzelnen sind folgende Veränderungen erforderlich :

- LB10** — **umlöten auf Position 4K**
- LB11** — **schließen (im Auslieferungszustand geschlossen)**
- LB9** — **ersetzt die Steckbrücke cl/op des 4K-Gerätes, Position entsprechend wählen**

### I.10.1 Trenntransformatoren

Zum Betrieb der Netzteile sind Trenntransformatoren erforderlich.

Um den ordnungsgemäßen Betrieb der Anlage und die Einhaltung der Gewährleistungs-Bedingungen sicherzustellen, müssen die Trenntransformatoren der unten angegebenen Spezifikation entsprechen.

- Bauart:** Dreiphasige Trenntransformatoren mit Schirmwicklung nach VDE 0550 in Schaltung Y/y oder Y/d.
- Anschlußspannung:** 400 (380) V mit Anzapfungen  $\pm 5\%$  zur Anpassung an abweichende Netzverhältnisse
- Sekundär-Spannung:** — für 150V DC-Zwischenkreis : 107V (verkettet)  
— für 240V DC-Zwischenkreis : 172V (verkettet)  
**Der sekundärseitige Sternpunkt darf nicht geerdet werden.**
- Leerlaufspannung:** Die zulässige Leerlauf-Spannungsüberhöhung beträgt ca 4% (sekundär)
- Kurzschluß-Spannung:** Die bezogenen Kurzschlußspannung  $u_k$  muß bei  $4\% + 1\%$  liegen, um den Schutz der Gleichrichterdiolen beim Einschalten und bei Überspannungen nach VDE 0160 zu gewährleisten. Bei Trafoleistungen größer als 6kVA bei Einachs- und mehr als 8kVA bei Mehrachssystemen ist eine Sanfteinschaltung erforderlich.
- Leistungsfaktor:** Die Belastung des Trafos mit einem Drehstrom-Brückengleichrichter ergibt einen Leistungsfaktor  $\lambda$  von 0,9.
- Verhalten bei Überlast:** Der im Servobetrieb typische Kurzzeit-Überlastbetrieb darf nicht zu höheren als den durch  $u_k$  gegebenen Spannungsabfällen führen und den Trafo nicht schädigen.



**Achtung!**

**Die Verwendung eines Transformators, der nicht der o.a. Spezifikation entspricht, beeinträchtigt die Betriebssicherheit und kann zu Zerstörungen im Regler führen.**

**Wir übernehmen eine Funktionsgarantie der Regler nur bei Verwendung von Seidel-Trenntransformatoren (siehe unten).**

**Seidel - Trenntransformatoren (3-phasig, Nenn-Anschluß-Spannung 400[380]V)**

Die von uns angebotenen Trenntransformatoren entsprechen der oben angegebenen Spezifikation.

Type	Leistung/kW	Sek.-spannung/V	Best.-Nr.
3T0,7K-240	0,7	172	63391
3T1,5K-150 (240)	1,5 (1,5)	107 (172)	53190 (60075)
3T3,0K-150 (240)	3,0 (3,0)	107 (172)	53740 (56898)
3T5,0K-150 (240)	5,0 (5,0)	107 (172)	53551 (55027)
3T8,0K-150 (240)	8,0 (8,0)	107 (172)	54841 (57006)
3T10K-150 (240)	10 (10)	107 (172)	53221 (56958)

## II Installationshinweise

### II.1 Sicherheitshinweise

- Prüfen Sie das Typenschild des Reglers. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom mit den Trafodaten und den Motordaten.
- Verwenden Sie unbedingt einen Trenntransformator um die personelle und maschinelle Sicherheit zu gewährleisten. Garantieleistungen übernehmen wir nur, wenn der verwendete Trenntransformator der in Kapitel I.10.1 angegebenen Spezifikation entspricht. Verwenden Sie vorzugsweise die in Kapitel I.10.1 aufgelisteten Trenntransformatoren von Fa. Seidel.
- Schalten Sie die Betriebs-Spannung nie ein, bevor Sie Kapitel III dieses Handbuchs (Inbetriebnahme) gelesen haben.
- Stellen Sie sicher, daß die maximal zulässige Nennspannung von 150V= bzw. 240V= an den Klemmen Ucc/0V des Reglers nicht überschritten wird. Eine zu hohe Spannung an diesen Klemmen kann zu Zerstörungen im Regler führen.
- Sorgen Sie für ausreichende **Belüftung** des Reglers :
  - bis 15A Nennstrom** : senkrechter Einbau, freie Konvektion
  - über 15A Nennstrom** : senkrechter Einbau, **zusätzlicher Lüfter**,  
erzwungene KonvektionFalsche Einbaulage oder fehlender Lüfter bei Nennströmen über 15A können zum Ausfall des Reglers führen.
- Sorgen Sie für ausreichende Leitungs-Querschnitte, um zu hohe Leitungs-Verluste und Überhitzung der Leitungen zu vermeiden.
- Benutzen Sie für Sollwert-, Tacho- und Motorleitungen verseilte Leitungen. Tacho- und Sollwertleitungen müssen abgeschirmt verlegt werden.  
Beachten Sie hierzu Kapitel II.2.1 .
- Erden Sie den Zwischenkreis (0V/GND). Ein nicht geerdeter Zwischenkreis gefährdet im Falle eines Erdschlusses im Motor oder Fehlerströmen auf der GND-Leitung den Bediener der Anlage. Zudem kann bei fehlender Erdung des Zwischenkreises im Fehlerfall die Elektronik zerstört werden.
- Die Tacholeitung darf nicht geerdet werden, da sie im Verstärker einseitig über einen Widerstand von 100Ω mit AGND verbunden ist.
- Alle Erdungsanschlüsse müssen von einem gemeinsamen Sternpunkt ausgehen, um Erdschleifen und Potential-Differenzen auf der Erdleitung zu unterbinden.  
Schließen Sie alle Erdleitungen an einer PE-Schiene, z.B. im Schaltschrank, an.
- Achten Sie auf richtigen Anschluß der Abschirmungen :
  - Tacho-Schirm am Regler (GND/PE bzw 0V/GND)
  - Sollwert-Schirm an der Steuerung auf NC-GND**Abschirmungen dürfen nur einseitig aufgelegt werden !**
- Schleifen Sie den BTB-Kontakt ( Klemmen 21, 22 ) in den Sicherheitskreis der Anlage ein.  
Nur so stellen Sie eine Überwachung der Reglerfunktion sicher.
- Die Hilfsspannungen ±15 V dürfen nicht aus dem Schaltschrank herausgeführt werden. So vermeiden Sie kapazitiv und/oder induktiv eingestreute Störungen.

## II.2 Anschluß und Verkabelung

Neben einer ordnungsgemäßen Erdung von Geräten und Motorgehäusen ist die fachgerechte Verkabelung für die Funktionssicherheit von großer Bedeutung.

Sie müssen die **Motorleitungen** mit ausreichendem Querschnitt verseilt (bei Einzeladern) oder im Kabel (Ölflex o.ä.) verlegen.

Installieren Sie Entstörmittel wie Ringkerne oder Drosseln möglichst nahe am Regler.

Tacho- und Sollwertleitungen **müssen** paarweise verdreht und abgeschirmt verlegt werden. Legen Sie den Tacho-Schirm vorzugsweise am Regler, den Sollwert-Schirm an der Sollwertquelle (CNC) auf GND. Regler und Steuerung **müssen** einen **gemeinsamen PE/GND** - Bezugspunkt (z.B. die PE-Schiene im Schaltschrank) besitzen. Sie können die Steuerung zur besseren Stör- unterdrückung mittel $\Omega$ ig, z.B. über 100 $\Omega$ , mit dem GND-Bezugspunkt verbinden, die Gleichtakt- unterdrückung der Sollwerteingänge läßt dies zu.



**Die Tacholeitung darf nicht geerdet werden, da sie einseitig über einen Widerstand von (100 Ohm) im Verstärker mit AGND verbunden ist.**

Die Logikeingänge sollten von der Steuerung mit 24V (15...30V) angesteuert werden.

### II.2.1 Leiterquerschnitte

Beachten Sie bei der Verdrahtung die unten genannten Mindest-Leiterquerschnitte. Sie verhindern damit zu hohe Leitungsverluste und Übertemperatur der Leitungen.

Geräte- Nennstrom /A	Anschluß- Bezeichnung	Anschluß- Querschnitt/mm <sup>2</sup>	Klemmen / Bemerkung
5 / 7,5 / 10	Anschlußspannung	3i x 2,5	Ucc , 0V , PE
15 / 20	Anschlußspannung	3i x 4	Ucc , 0V , PE
25 / 30 / 35 / 40	Anschlußspannung	3i x 6	Ucc , 0V , PE
5 / 7,5 / 10	Motorleitungen	3i x 2,5	A1 , A2 , PE
15 / 20	Motorleitungen	3i x 4	A1 , A2 , PE
25 / 30 / 35 / 40	Motorleitungen	3i x 6	A1 , A2 , PE
alle Typen	Tacho	2 x 0,14	paarweise verseilt,geschirmt
alle Typen	Sollwert	2 x 0,14	verseilt, geschirmt
alle Typen	Steuersignale, BTB	0,5	
alle Typen	Bremse	2 x 1	
alle Typen	+24V/GND	0,75	Option !

### II.2.2 Absicherung

Die Absicherung der AC-seitigen Einspeisung und der Lüftereinheit (Leitungsschutz) erfolgt durch den Anwender, wahlweise durch Schmelzsicherungen (sekundärseitig) oder durch primärseitigen Motorschutzschalter mit Phasenausfallüberwachung.

Bauteil- Bez.	Baugruppen- Bezeichnung	Lage	Sicherung	Größe
F1	DC-Zwischenkreis	Grundplatine	siehe Technische Daten	6,3 x 32
F2	Hilfsspannung	Grundplatine	1 AM	Mikrofuse
(F2)	Option 24 V	Grundplatine	2 AM	Mikrofuse)

### II.2.3 Belüftung

Achten Sie auf richtige Belüftung des Reglers. Die Art der Belüftung richtet sich nach dem eingestellten Effektivstrom.

$I_{RMS}$  bis 15 A : senkrechter Einbau, kein Lüfter erforderlich

$I_{RMS}$  größer 15A : senkrechter Einbau, zusätzlicher Lüfter erforderlich

### II.2.4 Anschlußbelegung für 4KS

22-pol. Klemmen-Leiste	Signal- bezeichnung	Signal- richtung	Verstärker- Steckverbinder
1	Sollwert 1+ , $\pm 10$ V	Eingang	32c
2	Sollwert 1- , $\pm 10$ V	Eingang	32a
3	Sollwert 2+ , $\pm 10$ V	Eingang	30c
4	Sollwert 2- , $\pm 10$ V	Eingang	30a
5	Tacho-Eingang -	Eingang	28c
6	Tacho-Eingang +	Eingang	28a
7	Stromsollwert-aus $\pm 10$ V	Ausgang	26c
8	Stromsollwert-ein $\pm 10$ V	Eingang	26a
9	Analog-GND (AGND)	Eingang	18c
10	Endschalter <u>positiv</u>	Eingang	24c
11	Endschalter negativ	Eingang	24a
12	Digital-GND (DGND)	Eingang	18a
13	+ 15 V - Hilfsspannung	Ausgang	22c
14	- 15 V - Hilfsspannung	Ausgang	22a
15	Integral-ab	Eingang	20c
16	Enable	Eingang	20a
17	Analog-GND (AGND) mit DGND verbunden	Eingang	18c
18	$I^2t$ - Meldung	Ausgang	16a
19	Hilfsspannungsversorgung +24V (gegen 0V/GND)	Eingang	14c
20	Dynamische Bremse	Ausgang	14a
21	BTB - Kontakt	Eingang	12c
22	BTB - Kontakt	Ausgang	12a
—	Ankerstrom-Monitor	Ausgang	16c



Alle analogen Eingänge gegen Analog-GND (Klemme 17).

Alle digitalen Eingänge H-aktiv 24V / 10mA gegen Digital-GND (Klemme 12), potentialfrei gegen Analog-GND (wenn Lötbrücke LB11/GND geöffnet).

Alle digitalen Eingänge können zur Inbetriebnahme von der + 15 V Hilfsspannung (Klemme 13) gespeist werden. Lötbrücke LB11/GND (geschlossen im Auslieferungszustand) stellt die Masseverbindung zwischen AGND und DGND her.

### II.3 Checkliste

- Typenschilder überprüfen
- Anschlußplan ausklappen
- Leitungen gemäß Kapitel II.2.1 auswählen
- Gemeinsamen Erdungspunkt festlegen (**sternförmig erden**)
- Trafo erden (Kern und Schirm)
- Motorgehäuse erden
- CNC-GND der Steuerung am Bezugspunkt auf PE legen
- Zwischenkreis (Schraubbolzen 0V/GND) des Reglers erden
- BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis einschleifen
- Digitale Steuereingänge des Reglers anschließen
- Sollwerteingänge anschließen
- Abschirmung der Sollwertleitung auf CNC-GND der Steuerung legen
- Abschirmung der Tacholeitung auf Klemme 0V legen
- Tacho anschließen
- Motorleitungen an die Drosseln anschließen
- Betriebsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte beachten)
- Belüftung sicherstellen (siehe Kapitel II.2.3)
- Sicherstellen, daß die Hilfsspannungen  $\pm 15V$  den Schaltschrank nicht verlassen.

### III Inbetriebnahme

#### III.1 Sicherheitshinweise

- Kontrollieren Sie, ob die Sicherheitshinweise in Kapitel II.1 beachtet wurden.
- Beachten Sie die Inbetriebnahme-Hinweise in Kapitel III.2 .
- Der schrittweise richtige Ablauf der Inbetriebnahme hilft Ihnen, Schäden zu vermeiden. Falls Sie weiterführende Informationen benötigen, setzen Sie sich mit uns in Verbindung.
- Bevor Sie Veränderungen am Regler vornehmen, informieren Sie sich zunächst in Kapitel IV über Funktionen und Optionen des Reglers 4KS.  
Regler-Einstellung , -Optimierung und die Benutzung von Schaltungsteilen durch Lötbrücken ist gestattet.  
**Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Garantieanspruchs.**
- Passen Sie den Effektivstrom und den Spitzenstrom des Reglers dem Motor an. Eine Erklärung der erforderlichen Maßnahmen finden Sie in Kapitel IV.2.3.5 und IV.2.3.6 .



***Stecken und ziehen Sie den Regler nie unter Spannung.  
Beobachten Sie die Betriebs-LED.***

Nur so können Sie den Abbrand der Steckkontakte, Zerstörung ganzer Baugruppen des Reglers und eine persönliche Gefährdung durch voll aufgeladene Kondensatoren vermeiden.

**Stecken** Sie den Regler nur bei ausgeschalteter Betriebsspannung.

**Ziehen** Sie den Regler erst nach Unterschreiten der Unterspannungs-Grenze. Beobachten Sie die Leuchtdioden des Reglers, nachdem Sie die Betriebsspannung abgeschaltet haben. Nach einer kurzen Zeit erlischt die grüne LED und die rote LED leuchtet kurz auf. Jetzt können Sie den Regler ziehen.



### III.2 Inbetriebnahme-Hinweise

Das Vorgehen bei einer Inbetriebnahme wird hier nur in Stichworten beschrieben. Weiterführendes Wissen können wir Ihnen in unseren **Schulungskursen** (auf Anfrage) vermitteln.

- 1.- Überprüfen der ausgeführten Verdrahtung anhand des **Anschlußplans** (Trafoanschluß, Erdung, Motoranschluß, Steuersignale)
- 2.- Überprüfen der Geräte - **Typenschilder** (Nennspannung, Nennstrom, spezieller Abgleich — falls erforderlich).
- 3.- Überprüfen der **Not-Aus**-Schaltung vor dem ersten Einschalten.
- 4.- Reduzieren der **Verstärkung** (Poti AC-GAIN auf Linksanschlag) und des **Spitzenstroms** (Poti  $I_{PEAK}$  nahe Linksanschlag) als Vorsichtsmaßnahme.
- 5.- Einschalten des Trafos bei **gezogenen** Reglern, Prüfen der Zwischenkreis-Spannung ( 150 bzw. 240V je nach Nennspannung). **Ausschalten des Trafos**.
- 6.- Einschieben eines Reglers. **Sperren** des **Enable**-Signals und Sicherstellen der **Not-Aus**-Funktion. **Einschalten**, wenn auch bei ungewollter Bewegung des Antriebs keine maschinelle oder personelle Gefährdung eintreten kann.
- 7.- **Fahren** der Achse durch Zuschalten des Enable-Signals bei anstehendem (**kleinem**) Sollwert.
- 8.- **Abgleich** der Achse (AC-GAIN,  $I_{PEAK}$ , OFFSET, TACHO,  $I_{RMS}$  —falls nicht bereits voreingestellt).
- 9.- **Abschalten** und Einschieben weiterer Regler im **spannungsfreien** Zustand. Weitere Inbetriebnahme wie ab Punkt 6 beschrieben.

### III.3 Störunterdrückung

Treten Störungen der CNC oder der analogen bzw. digitalen Wegmeßsysteme auf, so gibt es einige Zusatzmaßnahmen, die hier aufgelistet sind:

- zusätzliche Ferritringe in den Motorzuleitungen
- Schirmung des Motorkabels
- HF - Filter am Sollwertausgang der CNC (RC aus  $1k\Omega/10nF$ )
- Einbau von Ankerkreisdrosseln

Prüfen Sie im Einzelfall, welche Maßnahmen die Störungen ausreichend beheben.

## IV Funktionen und Optionen

### IV.1 Sicherheitshinweise

- Wenn Sie Veränderungen am Regler vornehmen müssen, lesen Sie zunächst Kapitel IV. Regler-Einstellung , -Optimierung und die Benutzung von Schaltungsteilen durch Lötbrücken ist gestattet.  
**Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Garantieanspruchs.**
- Veränderungen am Regler dürfen nur von **ausgebildetem Fachpersonal** vorgenommen werden.
- Nehmen Sie den Regler nach jeder vorgenommenen Veränderung **neu in Betrieb**.

### IV.2 Beschreibung der Funktionen

#### IV.2.1 Eingangs-Funktionen

##### IV.2.1.1 Sollwert-Eingänge SW1, SW2

Der Regler besitzt zwei rückwirkungsfreie Differenzeingänge für die Sollwerte (oder DC-Tacho). Beide Eingänge sind mit einem einstellbaren Abschwächer (P 301, P 302) ausgerüstet. Rechtsdrehung steigert die Drehzahl (Wirkung steigt) . Die Eingänge sind einstellbar für Differenzspannungen bis  $\pm 10V$ . Der Gleichtakt - Spannungsbereich (wichtig zur Vermeidung von Erdschleifen ) beträgt für beide Eingänge zusätzlich  $\pm 10V$  , der Eingangswiderstand ist  $20\text{ k}\Omega$ . Die Eingänge sind einstellbar, siehe Abschnitt IV.2.3.1.

##### IV.2.1.2 Stromsollwert - Brücke (Klemmen 7 / 8)

Der vom Drehzahlregler kommende Stromsollwert wird bei Normalbetrieb über eine **externe** Brücke zwischen den Klemmen 7 und 8 dem eigentlichen Stromregler zugeführt. Alle Begrenzungen und Schutzfunktionen bleiben auch bei Einspeisung des Stromsollwertes von außen, z.B. vom " Master " - Gerät bei Parallelschaltung, voll wirksam. Eine **extern schaltbare Strombegrenzung** lässt sich durch Einschleifen eines Spannungsteilers zwischen den Klemmen 7 und 8 realisieren. Die Normierung beträgt an dieser Schnittstelle **5V für Gerätespitzenstrom**. Soll das Gerät als Stromregler arbeiten, wird die 1:1 Beschaltung gewählt.

##### IV.2.1.3 Tacho-Eingang Ta

Der Festwiderstand **R302** (Toleranz 1%) legt die Tachonormierung fest. Zum Feinabgleich des Tachos dient **P303** (siehe Abschnitt IV.2.3.2), der Stellbereich beträgt  $10...50V$  . Die Standardbestückung ist für Tachospansungen von  $10V$  bzw.  $50V$  bei der Sollwertspannung von  $10V$  und ca. Rechts- bzw. Linksanschlag von **P303** ausgelegt. Rechtsdrehung von **P303** verringert die Drehzahl (steigert die Wirkung). Mit C301 kann bei Bedarf die Tachoglättung verändert werden. **Der Tacho darf nicht geerdet werden!**

#### IV.2.1.4 Digitale Steuereingänge

Alle Eingänge sind über Optokoppler **potentialfrei** gekoppelt, Bezugsmasse ist **Digital - GND** (DGND, Klemme 12). Die Logik ist für +24V/10mA ausgelegt (**SPS-kompatibel**), H-Pegel von +12...30V.

Bei Bedarf ist die Ansteuerung mit +15V (Klemme 13) möglich, hierzu müssen Digital-GND (Klemme 12) und Analog-GND ( Klemme 17) verbunden werden.



**Im Auslieferungszustand sind AGND und DGND auf der Reglerplatine durch die Lötbrücke LB11 verbunden.**

##### Eingang Freigabe E (Klemme 16)

Die Reglerendstufe wird durch das Freigabe- (Enable-) Signal freigegeben (Eingang 24 V, H-aktiv, Logikpegel 12 V...30 V /10mA gegen Digital - GND Klemme 12, potentialfrei). Im gesperrten Zustand wird der angeschlossene Motor drehmomentfrei, die Integralanteile von Drehzahl- und Stromregler werden zusätzlich gesperrt. (LB8 in Position cl, LB10 in Position 4KS).

Das Signal wird beim **Einschalten 30ms verzögert**, wirkt jedoch beim **Abschalten unmittelbar**.

##### Eingang Integral-ab IAB (Klemme 15)

Anlegen eines Signals (Eingang 24V, H-aktiv, Logikpegel 12V...30V / 10mA gegen DGND Klemme 12, potentialfrei) brückt den I-Anteil des Drehzahlreglers. Dies bewirkt, daß der Ankerstrom, z.B. bei Fahren auf Festanschlag, nicht infolge der Drift hochintegrieren kann. Der Regler hat dann rein proportionales (weiches) Verhalten, läßt also eine gewisse Drehzahlabweichung zu, bevor nennenswert Strom aufgebaut wird.

Diese Eigenschaft kann z.B. bei Flurförderfahrzeugen mit mehreren Antrieben beim Kurvenfahren ein Differential entbehrlich machen.

##### Eingänge Endschalter PSTOP , NSTOP (LB12, Klemmen 10,11)

**Nur bei vorhandener Option -01- oder -LS/ RG- wirksam !**

Bei gesteckter Optionskarte muß die Lötbrücke LB12 geöffnet sein.

**Entfall** eines Signals (Eingänge 24V, H-aktiv, Logikpegel 12V...30V/10mA gegen Digital-GND Klemme 12, potentialfrei) sperrt die zugehörige Drehrichtung.

Gleichzeitig wird der I-Anteil des Reglers gebrückt, um beim Fahren auf Festanschlag den Motorstrom zu begrenzen.

Im Betriebszustand müssen beide Eingänge H-Signal erhalten.

## IV.2.2 Ausgangs-Funktionen

### IV.2.2.1 Strommonitor-Ausgang IDC (Steckerleiste PIN 16c)

Der Ausgang liefert  $\pm 10\text{ V}$  für  $\pm$  **Gerätespitzenstrom** gegen AGND, der Quellenwiderstand beträgt  $1\text{k}\Omega$ .

Der Meßwert ist dem abgegebenen **Motor-Drehmoment** angenähert **proportional**.

Dieses Signal kann bei 1:1 beschaltetem Regler zur Stromrückführung zum übergeordneten Regelkreis benutzt werden.

### IV.2.2.2 Betriebsbereit-Kontakt BTB

**Betriebsbereitschaft (BTB, Klemmen 21,22)** wird über einen **potentialfreien** Relais-kontakt ( $100\text{V} / 0,1\text{A}$ ) bei funktionsfähigem Regler **und** ordnungsgemäß arbeitender Hilfsspannungsversorgung ausgegeben (**Kontakt geschlossen**).

Der Kontakt öffnet unmittelbar bei Auftreten einer der folgenden Störungen bzw. Betriebszustände :

- Betriebsspannung fehlt oder Netzteilsicherung F2 defekt
- Überstrom bei Kurzschluß, Erdschluß oder Reglerdefekt
- Überspannung
- Übertemperatur der Endstufe
- Tacholeitung unterbrochen oder falsch gepolt (nur bei vorhandener Option 01)
- Unterspannung der 24V - Versorgung
- Überschreiten der  $I^2t$ -Grenze (sofern LB16 geschlossen ist)

Die Meldung kann nur durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurückgesetzt werden. Die Meldung wegen Übertemperatur kann erst nach Abkühlung des Reglers erfolgen.

### IV.2.2.3 Steuerausgang für Bremsrelais (Klemme 20)

Dieser Ausgang (24V, H-aktiv), der vom Enable-Signal angesteuert wird, kann ein Hilfsrelais (24V / max. 100mA) zum Ansteuern einer Widerstands- (Kurzschluß-) Bremse betätigen.

Bei anliegendem Enable-Signal schaltet der Ausgang nach 24V durch. Bei Abschaltung des Enable-Signals wird der Ausgang unverzüglich freigeschaltet, ein angeschlossenes Relais fällt ab.

#### IV.2.2.4 Meßpunkte

##### Tacho - Monitor (V-Ta, Klemme 5)

Die Tachospaltung (Drehzahlwert) kann von der Frontplatte aus am Meßpunkt **V-TA** und an der Rückwand an Klemme 5 mittels Oszilloskope oder Voltmeter gegen den Meßpunkt GND bzw. Klemme 17 gemessen werden.

Der Ausgang liefert  $\pm 10\text{ V}$  für  $\pm$ Maximal-Drehzahl, der Quellenwiderstand beträgt  $1\text{ k}\Omega$ .

##### Ankerstrom - Monitor (I-DC )

Der Ankerstrom - Monitor kann von der Frontplatte aus am Meßpunkt **I-DC** mittels Oszilloskope oder Voltmeter gegen den Meßpunkt GND gemessen werden (Quellenwiderstand  $1\text{ k}\Omega$ ).

Gemessen wird  $\pm 10\text{V}$  für  $\pm$ Gerätespitzenstrom gegen AGND.

Z.B. bedeuten die Meßwerte  $+10\text{V} \rightarrow + 40\text{A}$

$-10\text{V} \rightarrow - 40\text{A}$

$+1\text{V} \rightarrow + 4\text{A}$

Der Meßwert ist angenähert proportional dem Drehmoment.

#### IV.2.2.5 Hilfsspannungs-Ausgänge ( $\pm 15\text{V}$ , Klemmen 13,14)

Die Ausgänge liefern  $\pm 15\text{V DC}$  ( $\pm 20\text{ mA}$ ). Die Ausgänge sind **nicht** dauerkurzschlußfest. Verwenden Sie die Hilfsspannungen **nur bei der Inbetriebnahme**. Die Hilfsspannungen dürfen **nicht aus dem Schaltschrank herausgeführt** werden.

#### IV.2.3 Einstell-Möglichkeiten

##### IV.2.3.1 Sollwertpotentiometer P301 , P302

Beide Sollwerteingänge sind mit einem einstellbaren Abschwächer (P301, P302) ausgerüstet. Rechtsdrehung **steigert** die Drehzahl (Wirkung steigt).

Die Eingänge sind einstellbar für Differenz-Eingangsspannungen bis  $\pm 10\text{V}$ .

##### IV.2.3.2 Tachopotentiometer P303

Das Potentiometer P303 dient dem Feinabgleich des Tachos. Der Stellbereich beträgt  $10\text{...}50\text{V}$ . Die Standardbestückung ist für die Tachospaltungen von  $10\text{V}$  bzw.  $50\text{V}$  bei  $10\text{ V}$  Sollwertspannung und Rechts- bzw. Linksanschlag des Potis ausgelegt.

Rechtsdrehung von P303 **verringert** die Drehzahl (steigert die Wirkung).

Durch Verkleinern von R307 ( $10\text{k}\Omega$ ) vergrößern Sie bei Bedarf den Einstellbereich.

Mit C301 kann bei Bedarf die Tachoglättung verändert werden.

##### IV.2.3.3 Offsetpotentiometer P304

Durch das Offsetpoti P304 werden Fehlerspannungen der Operationsverstärker oder der Sollwert-Spannungsquelle (Steuerung) , die bei Sollwert= $0\text{V}$  vorhanden sind, kompensiert. Gleichen Sie bei aktivem Verstärker (enabled) und Sollwertspannung= $0\text{V}$  auf Motorstillstand ab. (Einstellbereich  $\pm 7,5\text{ mV}$ )

#### IV.2.3.4 AC-GAIN Poti P305

Die Proportionalverstärkung des PI - Geschwindigkeitsreglers können Sie durch Rechtsdrehung von Poti P305 **vergrößern** (die Regelung wird härter). Bei Linksanschlag des Potis legt R324 die Grundverstärkung auf ca. 15 fest.

Der Integralanteil ist mit  $R324 \times C304$  auf  $150k\Omega \times 0,22\mu F = 33ms$  festgelegt.

Vergrößern von C304 macht den Regelkreis langsamer (weicher). Verkleinern von C304 verbessert die Reaktionsfähigkeit des Reglers, erhöht aber die Schwingneigung. Die Standardbestückung braucht nur in seltenen Fällen verändert zu werden.

Stellen Sie P305 bei aktivem Verstärker und stehendem Motor (Sollwertspannung = 0 V) durch Rechtsdrehen bis zum Schwingeneinsatz (sehr gut mittels Oszilloskop am Strom-monitor zu beobachten) und Zurückdrehen bis **deutlich** vor die Schwinggrenze ein.

R306 begrenzt die Verstärkung des I-Anteils bei sehr niedrigen Frequenzen auf ca. 5000.

C303 begrenzt die P-Verstärkung im mittleren Frequenzbereich (Zeitkonstante 1ms).

Bei Schwingneigung durch Torsions-Resonanzen können Sie C303 bis auf ca.  $0,1\mu F$  vergrößern.

#### IV.2.3.5 Spitzenstrom $I_{PEAK}$ P306

Sie können durch **Linksdrehen** von P306 den Gerätespitzenstrom  $I_{PEAK}$  verringern. Der Stellbereich (linear) ist 0...100%.

Sie sollten beachten, daß ein unnötig hoher Spitzenstrom die Ansprechzeit  $t$  der  $I_{RMS}$ -Begrenzung verkürzt. Üblich ist eine Einstellung zwischen  $1,5...2,5 \times I_{RMS}$ .

#### IV.2.3.6 Effektiv-Strom $I_{RMS}$ , $I^2t$ -Grenze P307

Der Regler ist in der Lage, für max. ca. 5s den Gerätespitzenstrom  $I_{PEAK}$  (je nach Gerätetyp) zu liefern, danach tritt eine Begrenzung auf den eingestellten Nennstrom  $I_{RMS}$  ein.

Durch Linksdrehen von P307 wird  $I_{RMS}$  verringert, der Stellbereich (quadratisch) ist 0...100%.

Die Mittelstellung entspricht etwa 70% des Gerätenennstromes. Die Zeit  $t$ , während der Impulsstrom entnommen werden kann, verändert sich mit den gewählten Einstellungen von  $I_{RMS}$  und  $I_{PEAK}$  entsprechend :

$$t = \frac{(I_{RMS})^2 \times 20s}{(I_{PEAK})^2}$$

Ab einer Vorbelastung von ca. 50% des eingestellten Nennstroms  $I_{RMS}$  tritt eine merkliche Verkürzung der verfügbaren Spitzenstrom-Zeit ein.

**Einstellung (LB16 offen):** Stellen Sie P307 nahe Linksanschlag (bei festgebremstem Motor), drehen Sie danach P307 schrittweise nach rechts, bis die gelbe  $I_{RMS}$  - LED D42 aufleuchtet.

**Einstellung (LB16 geschlossen):** Bei aktivierter  $I^2t$ -Abschaltung öffnet gleichzeitig mit Aufleuchten der  $I_{RMS}$  - LED der BTB-Kontakt. Legen Sie an den IAB-Eingang (Klemme 15) H-Signal (z.B. +15V von Klemme 13). Die Einstellung der  $I_{RMS}$ -Grenze führen Sie schrittweise durch Rechtsdrehen von P307 durch. Bei festgebremstem Motor können Sie den gewünschten Strom durch Vorgabe eines Sollwertes zwischen 0V und 1V an den Klemmen 1/2 einstellen. Beim Erreichen der  $I^2t / I_{RMS}$ -Grenze schaltet der Verstärker nach einer Zeit  $t$  (siehe o.a. Formel) ab. Sie können den Regler durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung  $U_{CC}$  (bzw. +24V bei 24V-Option) zurücksetzen.

## IV.2.4 Sonstige Funktionen

### IV.2.4.1 Frequenzgang des Stromreglers

Der Frequenzgang des Stromreglers kann, falls in **seltenen** Fällen erwünscht, verändert werden. Die Grundeinstellung ist für eine Bandbreite von 1 kHz ausgelegt, die Verzögerungszeit somit vernachlässigbar klein.

### IV.2.4.2 $I^2t$ - Überwachung

Bei Erreichen des eingestellten Effektivstrom - Grenzwertes wird der Impulsstrom solange begrenzt, bis die Effektivwertbelastung absinkt.

Es besteht die Möglichkeit, den Regler bei Überschreiten der  $I^2t$ -Grenze mit Fehlermeldung abzuschalten. Hierzu muß die Lötbrücke **LB16** geschlossen werden.

### IV.2.4.3 Anzeigen

#### LED grün Betriebsbereitschaft BTB (D69)

Die **grüne** LED **BTB** leuchtet bei vorhandener Betriebsspannung **und** intakter Netzteil-Sicherung F2.

Der Regler ist betriebsbereit, wenn die grüne LED leuchtet **und** die rote LED nicht leuchtet. Der BTB-Kontakt (potentialfreier Schließer **100V / 0,1A** , Klemmen 21,22) ist bei betriebs-bereitem Regler geschlossen.

**Solange die grüne BTB-LED leuchtet, darf der Regler nicht gezogen werden !**



#### LED rot für Überstrom (D67)

Die **rote** LED **OVERCURRENT** leuchtet im Störfall bei Auftreten eines **Überstroms** durch Kurzschluß, Erdschluß oder Reglerdefekt.

Der **BTB** - Kontakt **öffnet** gleichzeitig, und die Reglerfreigabe **Enable** wird unverzüglich **gesperrt**.

Die Meldung kann **nur** durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurückgesetzt werden.

#### LED gelb für Überspannung (D66)

Die **gelbe** LED **OVERVOLTAGE** leuchtet im Störfall bei Auftreten einer **Überspannung**, die zum Abschalten des Reglers führt.

Der **BTB** - Kontakt **öffnet** gleichzeitig, und die Reglerfreigabe **Enable** wird unverzüglich **gesperrt**.

Die Meldung kann **nur** durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurückgesetzt werden.

**LEDs rot / gelb für Übertemperatur (D66, 67)**

Aufleuchten **beider** LEDs für Überstrom und Überspannung signalisiert das Ansprechen des Übertemperaturschalters auf der Endstufenplatine.

Der **BTB** - Kontakt **öffnet** gleichzeitig, und die Reglerfreigabe **Enable** wird unverzüglich **gesperrt**.

Bei Auftreten dieser Störungsmeldung müssen Sie erst die Abkühlzeit des Reglers abwarten, bevor Sie die Meldung durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurücksetzen.

**LED gelb für Tachoüberwachung (TC-Option, D68)**

Die **gelbe** LED **TC** leuchtet bei gesteckter Optionskarte 01 (TC) und geöffneter Lötbrücke LB401 bei Auftreten eines Tachofehlers wie Unterbrechung oder Falschpolung.

Der **BTB** - Kontakt **öffnet** gleichzeitig, und die Reglerfreigabe **Enable** wird unverzüglich **gesperrt**.

Die Meldung kann **nur** durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurückgesetzt werden.

**LED gelb für Effektivstrom - Überwachung (D42)**

Bei Erreichen des eingestellten Effektivstrom - Grenzwertes leuchtet die **gelbe** LED **I<sub>RMS</sub>** auf. An Klemme 18 verschwindet der H - Pegel.

Bei aktivierter  $I^2t$ -Abschaltung (LB16 geschlossen) leuchtet die **rote** Überstrom-LED (D67) **kurz** auf, der BTB-Kontakt öffnet gleichzeitig.

Die Meldung kann **nur** durch Ab- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung +Ucc (bzw. +24V bei 24V-Option) zurückgesetzt werden.



## IV.3 Optionen

### IV.3.1 Optionskarte -01-

Die **Optionskarte -01-** erweitert den Regler 4KS um folgende Funktionen :

- Endschalterlogik **(-LS-)**
- Rampengenerator **(-RG-)**
- Tachoüberwachung **(-TC-)**

Zur Aktivierung der Optionskarte -01- **müssen** Sie vor dem Stecken der Karte die Lötbrücke **LB12** auf der Reglergrundplatine **öffnen** (im Auslieferungszustand **ohne** Option -01- geschlossen).

Die Tachoüberwachung **TC** wird erst durch **Öffnen** der Lötbrücke **LB401** auf der Optionskarte -01- aktiviert (im Auslieferungszustand geschlossen).

#### **Endschalterlogik -LS- (PSTOP, NSTOP)**

Entfall **eines** Signals sperrt die zugehörige Drehrichtung. Zusätzlich wird die Funktion I-AB ausgelöst. Abschalten **beider** Signale setzt den Antrieb mit dem eingestellten Spitzenstrom still. Im Betriebszustand müssen **beide** Eingänge H-Signal erhalten.

#### **Rampengenerator -RG-**

Mit C306 können Sie die gewünschte Anstiegszeit für einen Sollwertsprung einstellen (wirksam auf beide Sollwerteingänge). Die Rampenzeit beträgt ca. 1ms je nF für einen Sollwertsprung von 10V, die Standardbestückung ist 10nF. Diese Option kann bei günstiger Einstellung, d.h. Rampenzeit **kleiner** als die mechanische Zeitkonstante des Regelkreises, die Stabilität wesentlich verbessern, ohne die Regelgeschwindigkeit merklich zu verringern. Die Wirkung der Endschaltereingänge wird durch den Rampengenerator nicht beeinflusst.

#### **Tachoüberwachung -TC-**

Bei **geöffneter Lötbrücke LB401** auf der Optionskarte- 01- ist die Tachoüberwachung aktiv. Bei Unterbrechung der Tacholeitung oder Falschpolung leuchtet die **gelbe** LED (D68) **TC**, gleichzeitig wird der BTB-Kontakt geöffnet.

### IV.3.2 Optionskarte -RG/LS-

Die Optionskarte **-RG/LS-** besitzt mit Ausnahme der Tachoüberwachung die gleichen Funktionen wie die Optionskarte -01-, also :

- Rampengenerator **(-RG-)**
- Endschalterlogik **(-LS-)**

### IV.3.3 1:1 - Regelung

Der Verstärker kann als reiner **Stromregler** (Drehmomentregler) eingesetzt werden. Hierzu müssen Sie die Lötbrücke **LB302** auf dem Kundenprint schließen und den Eingang IAB ansteuern.

Wird das Potentiometer AC-GAIN P305 auf Linksanschlag eingestellt, so liefert eine Sollwertspannung von  $\pm 10$  V am Sollwert-Eingang 2 gerade  $\pm$  **Gerätespitzenstrom**.

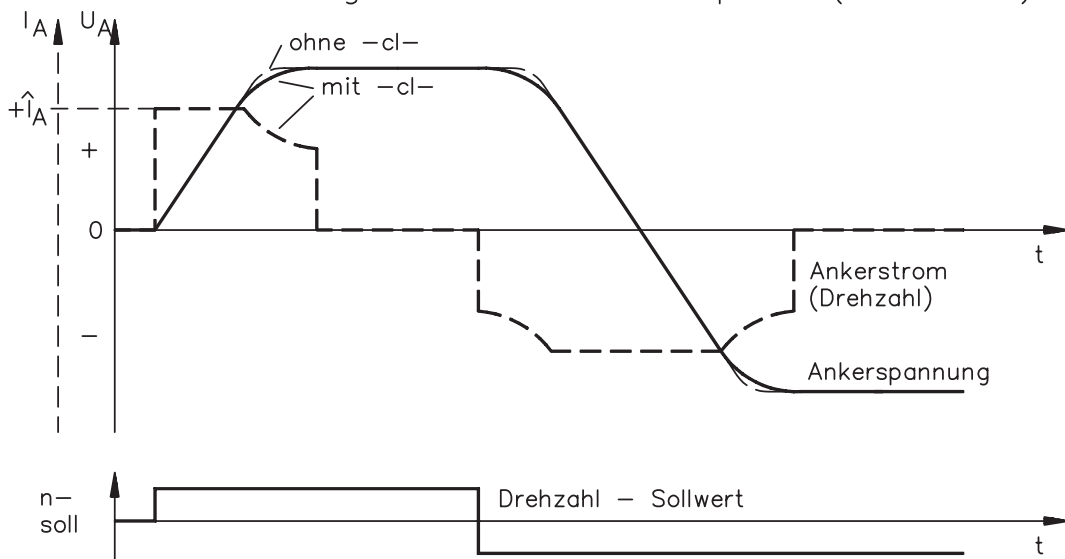
Beim Einsatz als **Drehmomentregler** beträgt die Genauigkeit etwa  $\pm 5\%$ , zuzüglich der Toleranz der Motor-Drehmomentkonstante, die I<sup>2</sup>t - Überwachung bleibt erhalten.

IV.3.4 -cl- und -vl- Optionen (Steckplatz CL-OPT)

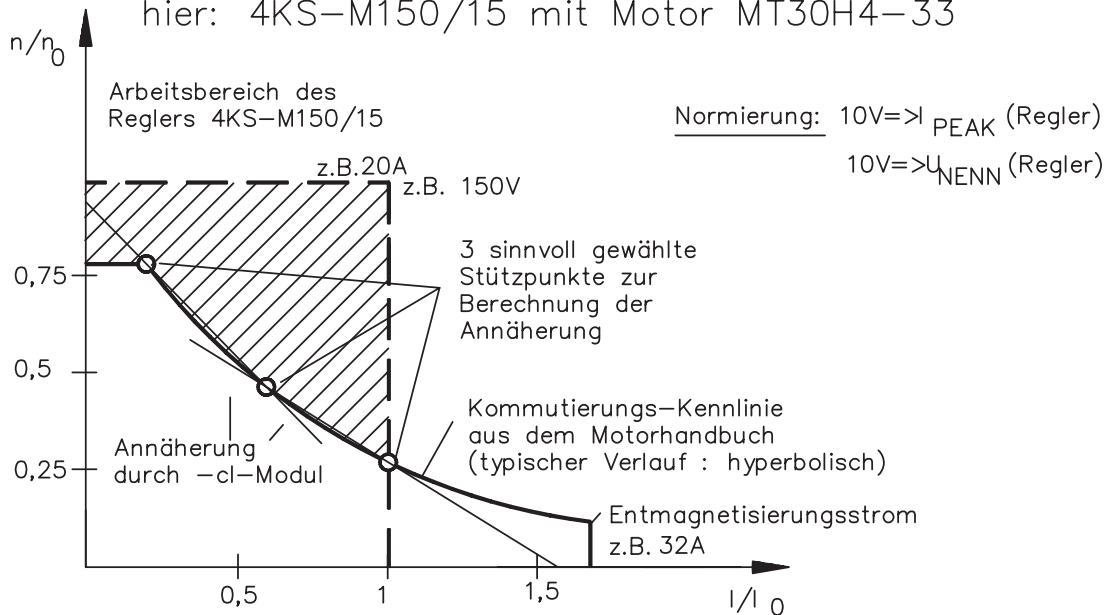
DC-Motoren mit gewickeltem, **eisenbehaftetem** Anker erfordern in vielen Fällen eine Einschränkung des Impulsstroms bei hohen Drehzahlen (Kommutierungs-Kennlinie). Nach Angabe der gewünschten Kombination Verstärker-Motor kann als **Option** ein Begrenzungsmodul (-cl-Option) geliefert werden. Das Modul wird auf den Steckplatz CL-OPT gesteckt, dabei muß auf Übereinstimmung der PIN1 - Markierungen geachtet werden.

Soll die Klemmenspannung eines Motors bei Betrieb an einem Regler wesentlich unter die Zwischenkreis-Spannung begrenzt werden, so kann für den gleichen Steckplatz **wahlweise** ein Spannungsbegrenzungsmodul -vlxxx- Option geliefert werden. "xxx" steht für die vom Kunden gewünschte Maximalspannung.

Wirkungsweise der -cl- Option (idealisiert)



Annäherung an die Kommutierungskennlinie hier: 4KS-M150/15 mit Motor MT30H4-33



### IV.3.5 I x R - Regelung

Zur Umrüstung auf Ankerspannungsregelung (**ohne Tacho**) mit I x R - Kompensation muß zunächst die Lötbrücke **LB301** auf dem Kundenprint in die Position I x R umgelötet werden. Als Sollwerteingang stehen beide Eingänge zur Verfügung.

Die **Leerlaufdrehzahl** läßt sich bei gegebener Sollwertspannung am zugehörigen Sollwertpotentiometer P301 bzw. P302 einstellen. Rechtsdrehung **vergrößert** die Drehzahl.

Bei 10V Sollwertspannung erreicht die maximale Ankerspannung gerade die Geräte-Nennspannung.

Nach dem Drehzahlabgleich kann **im Stillstand** bei **kaltem** Motor am I x R Potentiometer P308 durch Rechtsdrehen die **I x R - Mitkopplung** bis zur Schwinggrenze eingestellt werden.

Der Einstellbereich von P308 reicht von  $0\Omega$  bis etwa  $0,25 \times U_N / I_{PEAK}$  ( $1...3\Omega$ ) Ankerwiderstand. Die Einstellung von AC-GAIN am Potentiometer P305 wird in Kapitel IV.2.3.4 beschrieben.

## IV.4 Lötbrücken

### IV.4.1 Logikpegel für alle Eingangssignale (LB10, 11)

Alle digitalen Steuereingänge sind **SPS** - kompatibel für **potentialfreie 24V / 10mA** - Logik ausgelegt. Die Lötbrücke **LB10** muß in der Position **4KS** stehen.

H - Pegel : 12...30 V / ca. 10mA gegen **DGND**

L - Pegel : 0...5 V (offen)

Die Logikpegel sind so gewählt, daß eine hohe Störsicherheit erzielt wird, die Ansteuerung aus der vom Regler bereitgestellten +15 V - Hilfsspannung (Klemme 13) aber noch möglich ist.

Wird Potentialfreiheit gewünscht, muß die Lötbrücke **LB11** zwischen **AGND** (Analog - GND) und **DGND** (Digital - GND) geöffnet werden. **DGND** wird über Klemme 12 mit dem GND der übergeordneten Steuerung verbunden.

Auslieferungszustand : LB10 in Position 4KS, LB11 geschlossen.

### IV.4.2 Logik für Enable - Signal (LB 9)

In Stellung **-cl-** wird die Reglerfreigabe bei angelegtem, **aktivem** Signal (24V) **betätigt** (Auslieferungszustand Position **-cl-**).

### IV.4.3 I x R - Regelung (LB 301)

Soll der angeschlossene Motor **ohne Tacho** mit **I x R** - Kompensation betrieben werden, muß die Lötbrücke **LB301** auf dem Kundenprint in Position **IR** umgelötet werden (Auslieferungszustand in Position **TA**).

### IV.4.4 1:1 - Regelung (LB 302)

Soll der Regler als reines **Stromregelgerät** arbeiten, so ist die Lötbrücke **LB 302** auf dem Kundenprint zu schließen (Auslieferungszustand : offen).

#### IV.4.5 Externe 24V DC Hilfsspannung (LB1...6)

Soll das Hilfsspannungsnetzteil aus einer externen 24V-DC Versorgung gespeist werden, müssen die Lötbrücken **LB 4** und **LB 6** umgelötet und **mit Lack abgedeckt** werden.

Ferner müssen die Lötbrücken **LB1, 2, 3 und 5** geschlossen und der Transistor T4 im Schalt-  
netzteil (IRF 820) gegen den Typ BUZ 73 ausgetauscht werden.

Die Absicherung durch F2 (1AM) muß auf 2AM erhöht werden.

#### IV.4.6 Optionskarten -01- und -RG/LS- (LB 12, LB 401)

Die **Optionskarten -01-** und **-RG/LS-** sind nur bei **geöffneter** Lötbrücke LB12 wirksam. Die Ta-  
choüberwachung **TC** auf der Optionskarte -01- wird erst durch **Öffnen** der Lötbrücke **LB 401**  
auf der Optionskarte aktiviert.

Im Auslieferungszustand ist LB12 geschlossen, sofern nicht Option -01- oder -RG/LS-  
bestellt wurde.

#### IV.4.7 Typen Grundeinstellung (LB7, 8, 13, 14, 15)

Die Lötbrücken **LB7, 8, 13, 14, 15** dienen zur Grundeinstellung des Gerätetyps und **dürfen**  
**nicht verändert** werden.

Auslieferungszustand: — LB 7, 8 geschlossen  
— LB 13, 14, 15 offen

#### IV.4.8 I<sup>2</sup>t-Abschaltung (LB16)

Die I<sup>2</sup>t-Abschaltung des Reglers mit Wirkung auf den BTB-Kontakt ist nur bei  
geschlossener Lötbrücke LB16 wirksam. Auslieferungszustand: offen.

**V Netzteile****V.1 Netzteil 56WK-P150(240)/80-B****V.1.1 Gerätebeschreibung**

Zur Leistungsversorgung der Transistorregler 4KS-M150(240)/xx eignet sich besonders das leistungsstarke **Netzteil der Serie 56WK-P** mit integrierter Ballastschaltung **-B-** und externem Ballastwiderstand **BAR375**.

Das Netzteil 56WK-P150(240)/80-B ist ein zum Betrieb mehrerer Transistor-Regler konzipiertes Netzteil in 19"-Technik.

Der Nenndauerstrom beträgt bei Konvektionskühlung 30A, bei erzwungener Kühlung 90A. Die Impuls-Belastbarkeit beträgt bei Konvektionskühlung 60A, bei erzwungener Kühlung 180A.

Die Absicherung der Einspeisung muß durch den Anwender erfolgen.

Das Netzteil liefert bis zu **90A in den DC-Zwischenkreis**, während die Motoren über die Regler mit einer **im Mittel viel kleineren Wirkspannung** versorgt werden. Dadurch ist ein Netzteil in der Lage, mehrere Regler in einem 19"-System zu versorgen. Bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor der Achsen von  $<1$  ist die Versorgung von z.B. 7- und 9-Achssystemen mit nur einem Netzteil dieser Serie möglich.

Der zulässige **Impulsstrom der Ballastschaltung beträgt 90A**, somit ist der **kleinste** zulässige **Widerstandswert** für den externen Ballastwiderstand beim **150V-Typ  $2,2\Omega$** , beim **240V-Typ  $3,3\Omega$** .

Die **Dauerbelastbarkeit** wird durchweg vom Ballastwiderstand festgelegt, beim BAR375 beträgt sie z.B. **375W**. Durch Zusammenschalten mehrerer Widerstände kann die Ballastleistung unter Berücksichtigung des Mindestwiderstandswertes problemlos erhöht werden.

Es ist zu beachten, daß der Widerstand **R616** entsprechend der höchstzulässigen **Dauerbelastbarkeit** des Ballastwiderstandes dimensioniert wird. Bei **Überlastung oder Unterspannung** öffnet sich der potentialfreie BTB-Kontakt (Klemmen 1/2).

Die zu erwartende Ballastleistung muß vom Anwender grob kalkuliert werden, um eine Überlastung der Ballastschaltung zu vermeiden.

Bei einer Überschlagsrechnung darf die **Summe der Spitzenleistungen** aller angeschlossenen Regler nicht mehr als das **dreifache der Ballast-Spitzenleistung** betragen. Die **Dauerleistung** der Ballastschaltung sollte höher sein als **3% der Dauerleistungs-Summe** aller angeschlossenen Motoren.

Um eine Überlastung des Ballastwiderstandes durch Bremsvorgänge nach dem Abschalten der Transistor-Regler oder bei Netzüberspannungen oder Gerätedefekt zu vermeiden, **muß der Ballastwiderstand über eine Schmelzsicherung von 16A träge beim 150V-Typ und 10A träge beim 240V-Typ abgesichert werden.**



**Bei fehlender Absicherung oder starken Toleranzabweichungen der Schmelzsicherung kann es bei einer Überlastung der Ballastschaltung (siehe technische Daten) zu Zerstörungen in der Elektronik kommen.**

**Beachten Sie deshalb unbedingt die maximal zulässigen Werte für die Dauerleistung der Ballastschaltung.**

Zum Schutz gegen Überspannungen sind in das Gerät Suppressordioden eingebaut.

## V.1.2 Technische Daten 56WK-P150(240)/80-B

Nenndaten	Einheit	56WK-	
		P150/80-B	P 240/80-B
Nenn-Anschlußspannung	V~	3 x 107	3 x 172
Nenn-Anschlußleistung	kVA	16	22
Nenn-Zwischenkreis-Gleichspannung	V—	150	240
Nenn-Ausgangs-Gleichstrom, freie Konvektion	A	30	
Nenn-Ausgangs-Gleichstrom, zwangsbelüftet	A	90	
Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5s), freie Konvektion	A	60	
Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5s), zwangsbelüftet	A	180	
Absicherung des Gleichrichters extern max.	AM	3 x 63	
Absicherung der Ballastschaltung extern	AT	16	10
Nennkapazität der Glättungselkos	µF	1900	
Verlustleistung bei Nennstrom (ohne Ballastschaltung)	W	200	
Unterspannungsgrenze (BTB)	V	40	
<b>Ballastschaltung</b>			
Einschaltswelle (min.)	V	185	285
Nennspannung	V	200	300
Dauerleistung (selbstbelüftet)	W	2000#	3000#
Dauerleistung (zwangsbelüftet)	W	4000#	5000#
minimal zulässiger Ballastwiderstand	Ω	2,2	3,3
Impulsleistung für 1s	kW	18	27
Impulsleistung für 2s	kW	18	27
Impulsleistung für 5s	kW	15#	20#
<b>Ballastwiderstand extern</b>			
Dauerleistung selbstbelüftet	W	375	
Dauerleistung zwangsbelüftet	W	500	
Widerstandswert minimal	Ω	2,2	3,3
<b>Anzeigen und Überwachungen</b>			
LED grün für Betriebsbereitschaft			
LED gelb für Ballastschaltung			
Überwachung der Ballastleistung / BTB-Relais			
<b>Anschlüsse</b>			
Steckmodul		Steckleisten DIN 41612, Bauform E48	
Rückwandplatine Typ N56WKMB		Schraubbolzen M6	
externen Ballastwiderstand TYP BAR375		Schraubbolzen M5	
Steuersignale (Unterspannungs-Meldung)		Steckklemme MSTB 1,5	
Ballastwiderstand BAR375		Faston 6,3mm	
<b>Mechanik</b>			
Gewicht		1,2 kg	
Abmessungen		Doppel-Europa (12TE) Stecktiefe 220mm 220 x 233,4 x 60 mm	
Gewicht BAR375		1 kg	
Abmessung BAR375		310 x 75 x 35	

**Bemerkung :**

# = Im Normalfall begrenzt durch die zulässige Verlustleistung der Ballastwiderstände

## V.2 Netzteil 03S-P150(240)/30-B

### V.2.1 Gerätebeschreibung

Zur Leistungsversorgung der Transistorregler 4KS-M150(240)/xx eignet sich auch das **Netzteil** der Serie 03S-P mit integrierter Ballastschaltung **-B-**, eingebauten Ballastwiderständen und Absicherung.

Das Netzteil 03S-P150(240)/30-B ist ein zum Betrieb eines leistungsstarken oder mehrerer kleiner Transistor-Regler konzipiertes Netzteil in 19"-Technik.

Der Nenndauerstrom beträgt bei Konvektionskühlung 30A.  
Die Impuls-Belastbarkeit beträgt bei Konvektionskühlung 60A.

Das Netzteil liefert bis zu **30A in den DC-Zwischenkreis**, während die Motoren über die Regler mit einer **im Mittel viel kleineren Wirkspannung** versorgt werden. Dadurch ist ein Netzteil in der Lage, mehrere Regler in einem 19"-System zu versorgen. Bei einem Gleichzeitigkeitsfaktor der Achsen von <1 ist die Versorgung von z.B. 3-Achssystemen mit nur einem Netzteil dieser Serie möglich.

Der **Impulsstrom** der Ballastschaltung beträgt ca. 18A, die **Ballastdauerleistung** kann durch Zwangsbelüftung von 250W auf ca. 350W angehoben werden.

Die Ballastschaltung besitzt eine **-w- Kennlinie**, sodaß ein problemloser Parallelbetrieb mit einem weiteren Netzteil oder mit Reglern der Serien 03S, 60WKS und 65WKS möglich ist.

Die zu erwartende Ballastleistung muß vom Anwender grob kalkuliert werden, um eine Überlastung der Ballastschaltung zu vermeiden.

Bei einer Überschlagsrechnung darf die **Summe der Spitzenleistungen** aller angeschlossenen Regler nicht mehr als das **dreifache der Ballast-Spitzenleistung** betragen. Die **Dauerleistung** der Ballastschaltung sollte höher sein als **3% der Dauerleistungs-Summe** aller angeschlossenen Motoren.



**Bei dauernder Netzüberspannung oder Überlastung der Ballastschaltung (siehe technische Daten) kann es zu Zerstörungen in der Elektronik kommen.**

Zum Schutz gegen Netzüberspannungen sind in das Gerät Suppressordioden eingebaut.

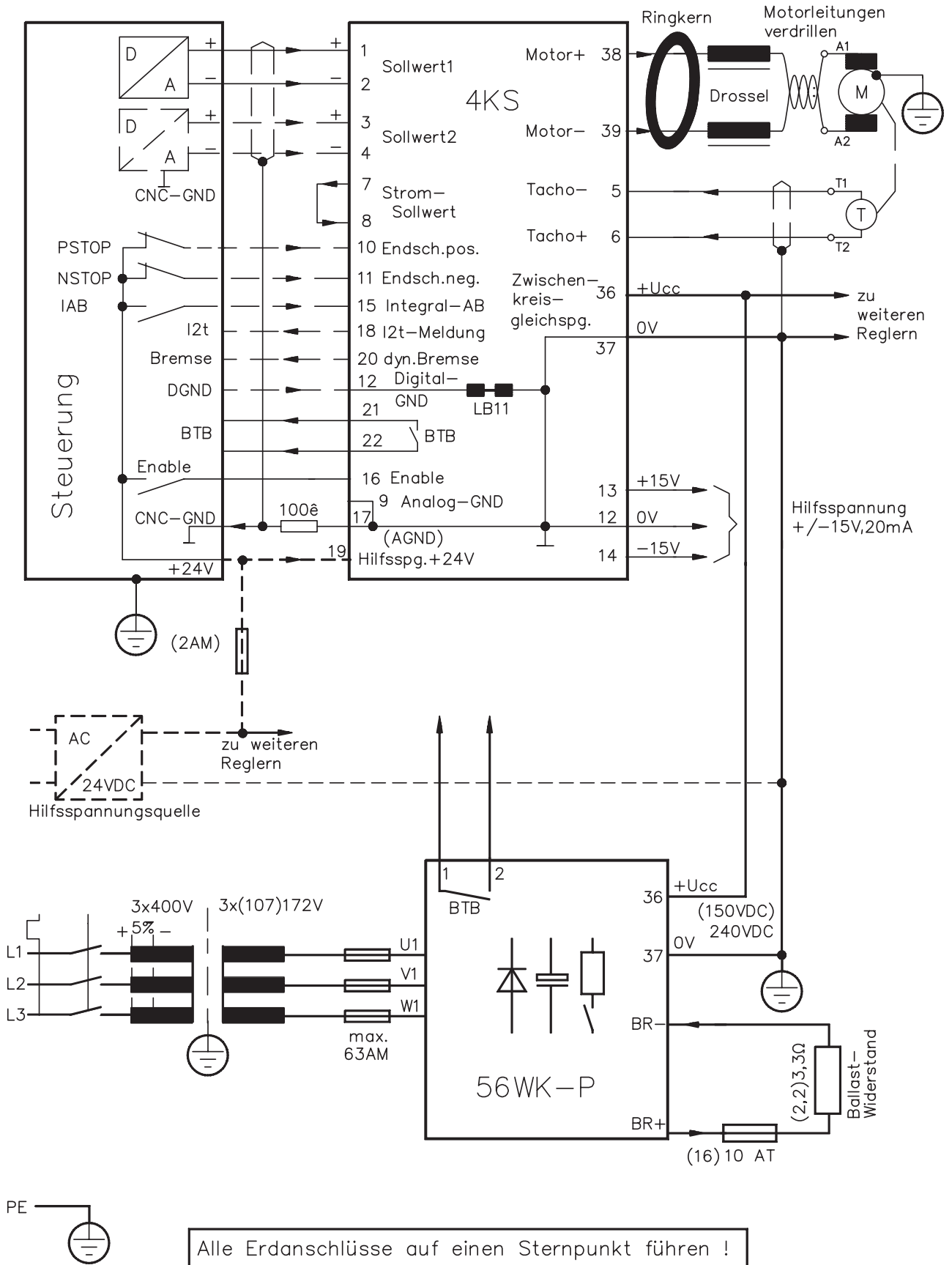
## V.2.2 Technische Daten 03S-P150(240)/30-B

Nenndaten	Einheit	03S-P	
		150/30-B	240/30-B
Nenn-Anschlußspannung	V~	3 x 107	3 x 172
Nenn-Anschlußleistung	kVA	5	8
Nenn-Zwischenkreis-Gleichspannung	V—	150	240
Nenn-Ausgangs-Gleichstrom, freie Konvektion	A	30	
Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5s), freie Konvektion	A	60	
Absicherung des Gleichrichters extern max.	AM	3 x 30	
Absicherung der Ballastschaltung	AM	8	5
Nennkapazität der Glättungselkos	µF	2000	
Verlustleistung bei Nennstrom (ohne Ballastschaltung)	W	75	
<b>Ballastschaltung mit -w- Kennlinie</b>			
Einschaltswelle (min.)	V	185	285
Nennspannung	V	200	300
Dauerleistung (selbstbelüftet)	W	250	
Dauerleistung (zwangselüftet)	W	350	
Impulsleistung für 1s	kW	3,4	5,3
Impulsleistung für 2s	kW	3,4	5,3
Impulsleistung für 5s	kW	2	2
<b>Anzeigen und Überwachungen</b>			
Absicherung des Gleichrichters			
Absicherung der Ballastschaltung			
LED grün für Betriebsbereitschaft			
LED gelb für Ballastschaltung			
<b>Anschlüsse</b>			
Steckmodul		Steckleisten DIN 41612, Bauform D32	
Rückwandplatine Typ N03SMB		Schraubbolzen M6, Klemmen KDS4	
<b>Mechanik</b>			
Gewicht		0,8 kg	
Abmessungen		Doppel-Europa (9TE), Stecktiefe 220mm 220 x 233,4 x 45 mm	

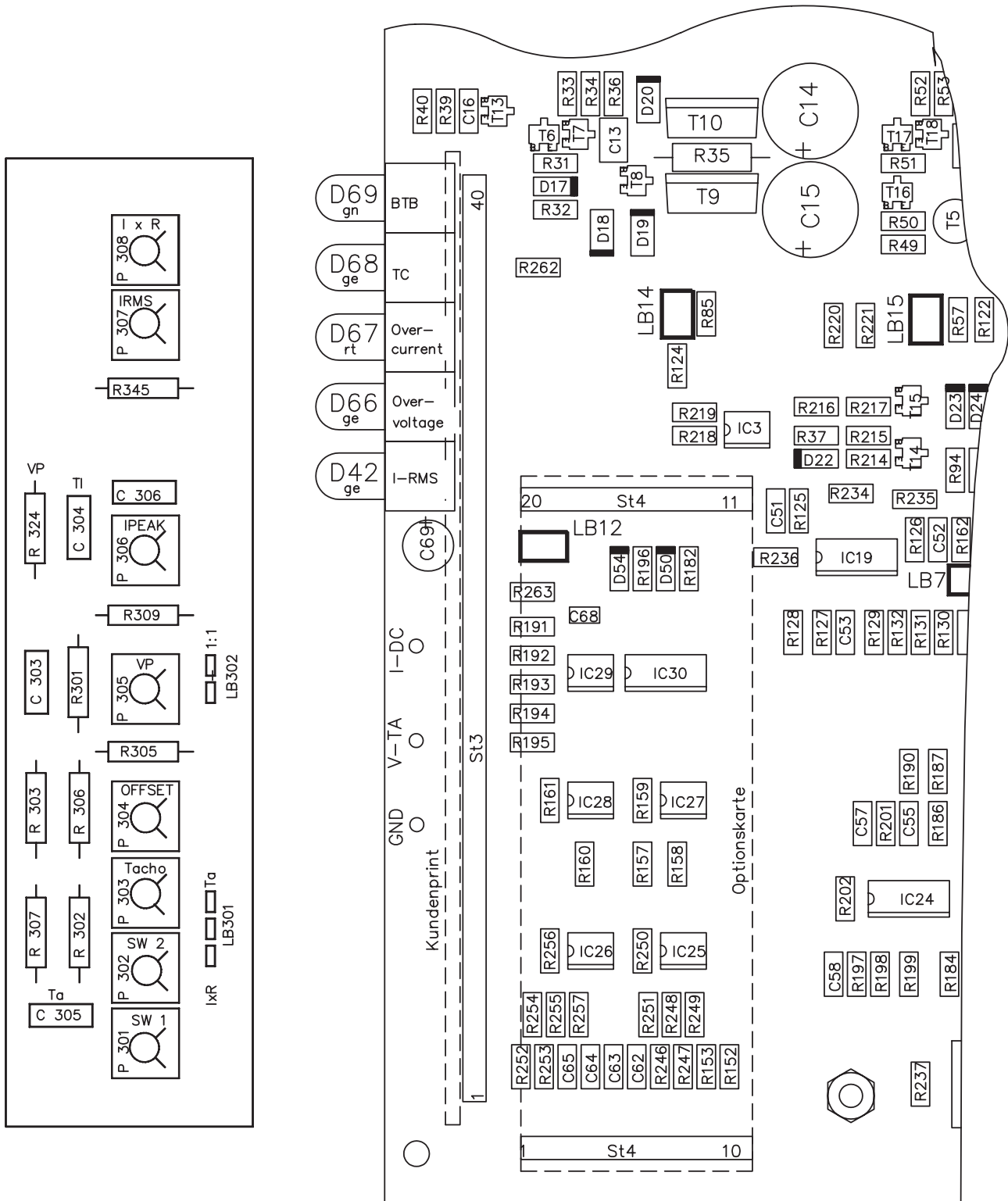


VI Zeichnungen

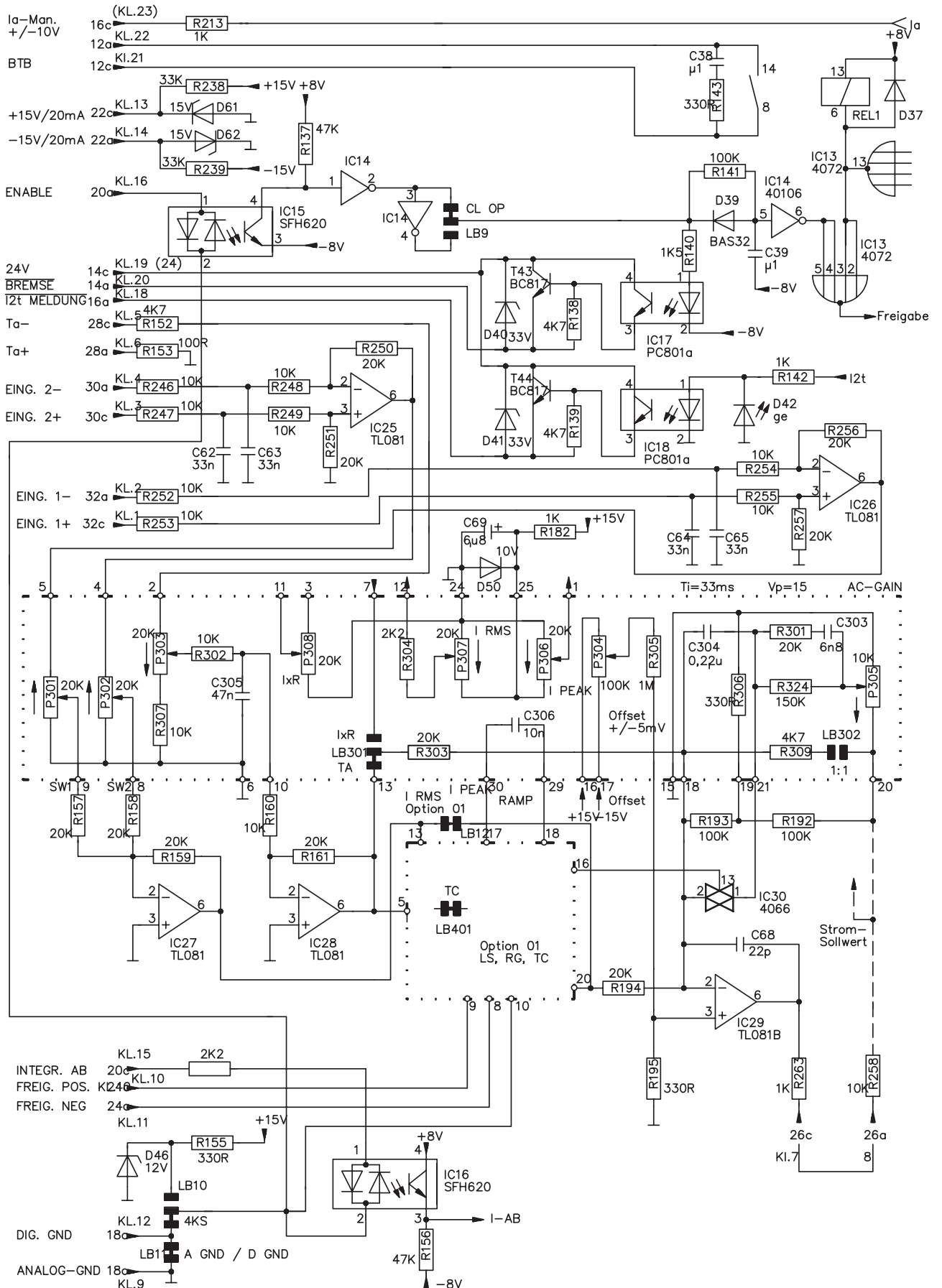
VI.1 Anschlußplan 4KS



VI.2 LEDs und Meßpunkte



### VI.3 Eingangskreise und Drehzahlregelkreis 4KS

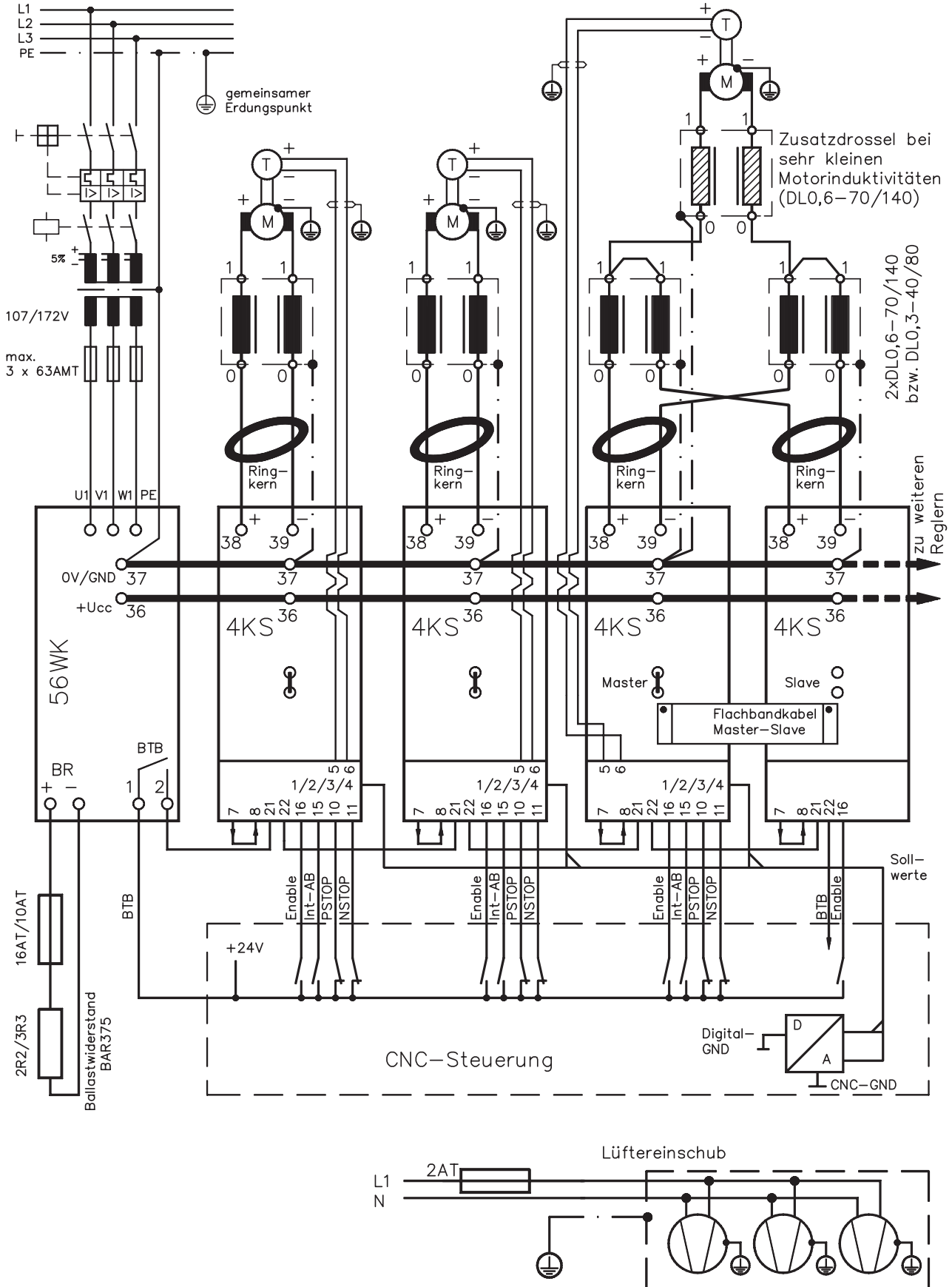




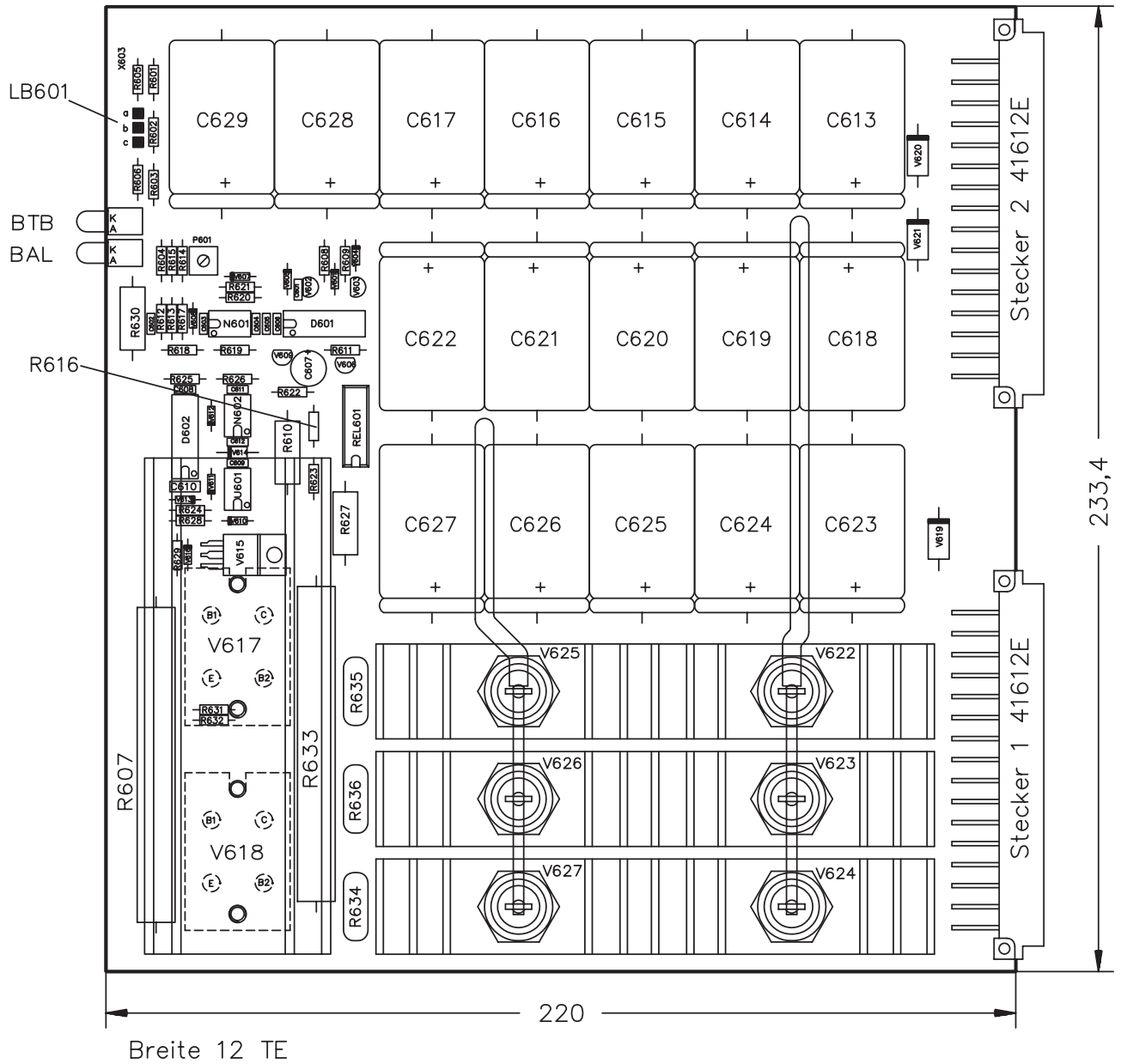


### VI.6 Parallelschaltung 4KS

Netz 3 x 380V 5%



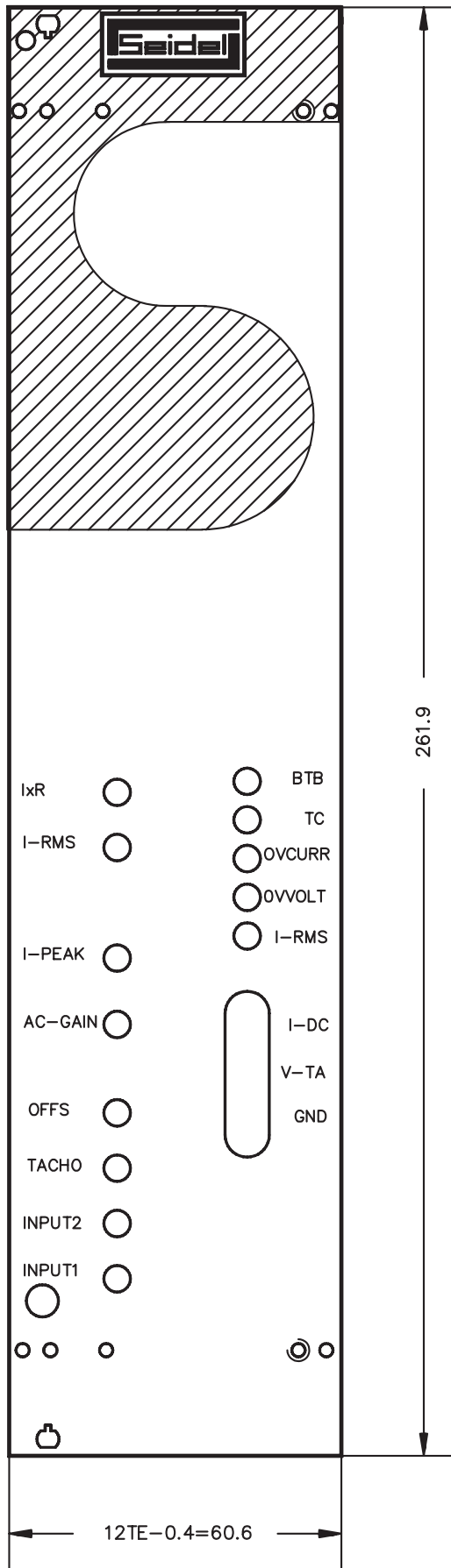
VI.7 Bestückungsplan 56WK-P



LB601	U <sub>cc</sub>	R <sub>Bmin</sub>
a-b	240 V	3,3 Ω
b-c	150 V	2,2 Ω

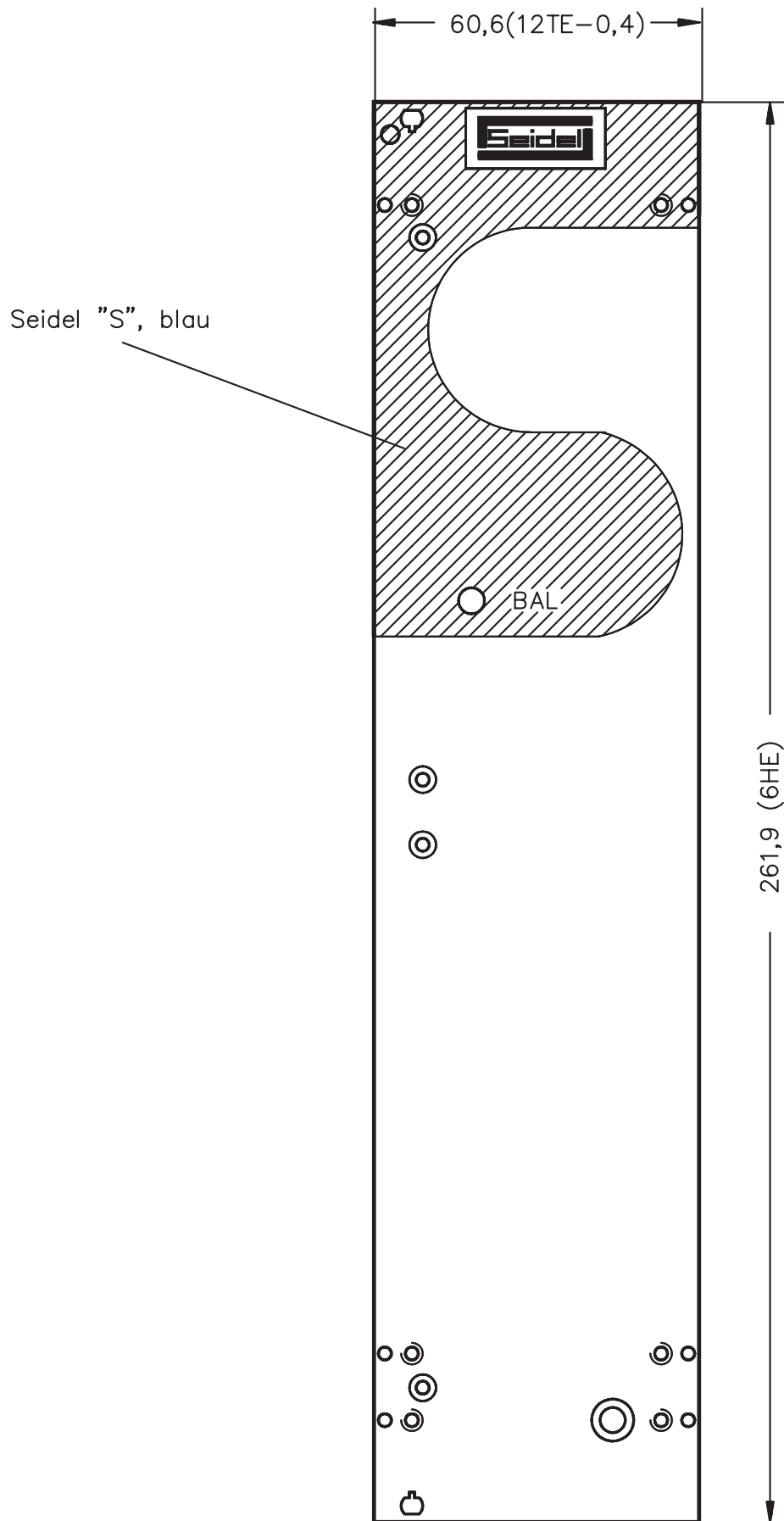
P <sub>BAL</sub>	BAR 375	R616
400 W	1 x R <sub>Bmin</sub>	470 kΩ
1500 W	4 x R <sub>Bmin</sub>	2,2 MΩ

VI.8 Frontplatte 4KS

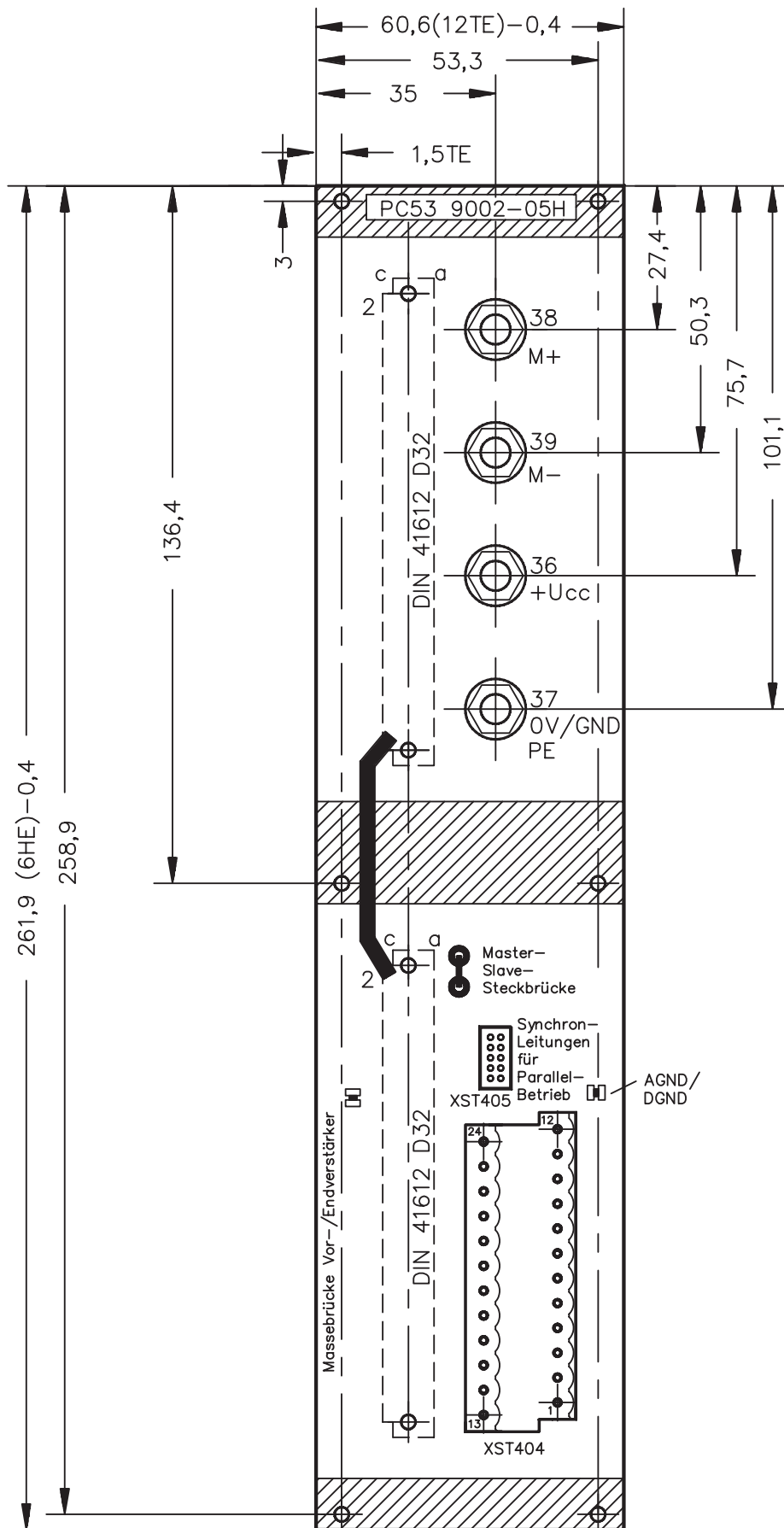




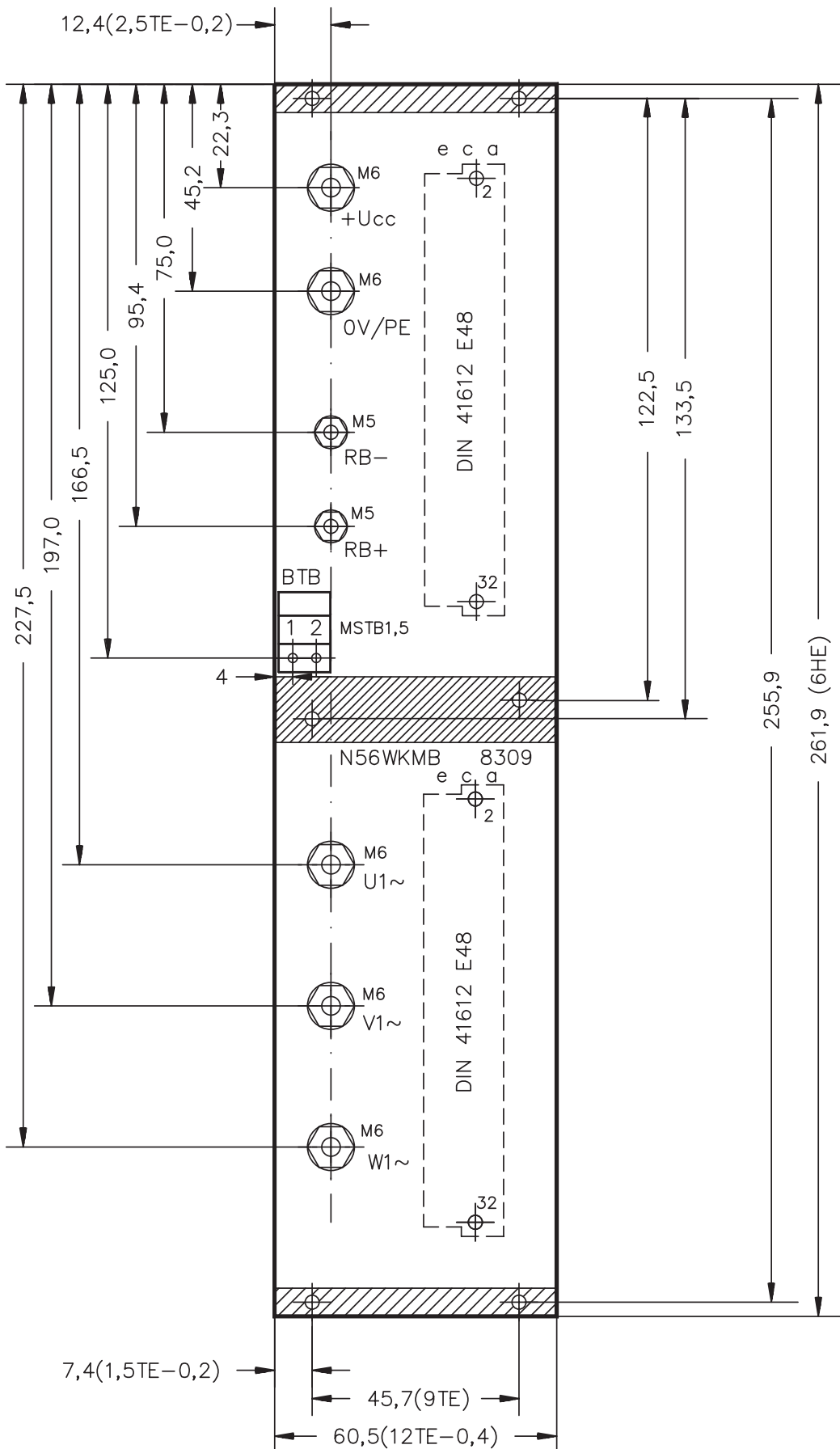
VI.9 Frontplatte 56WK-P



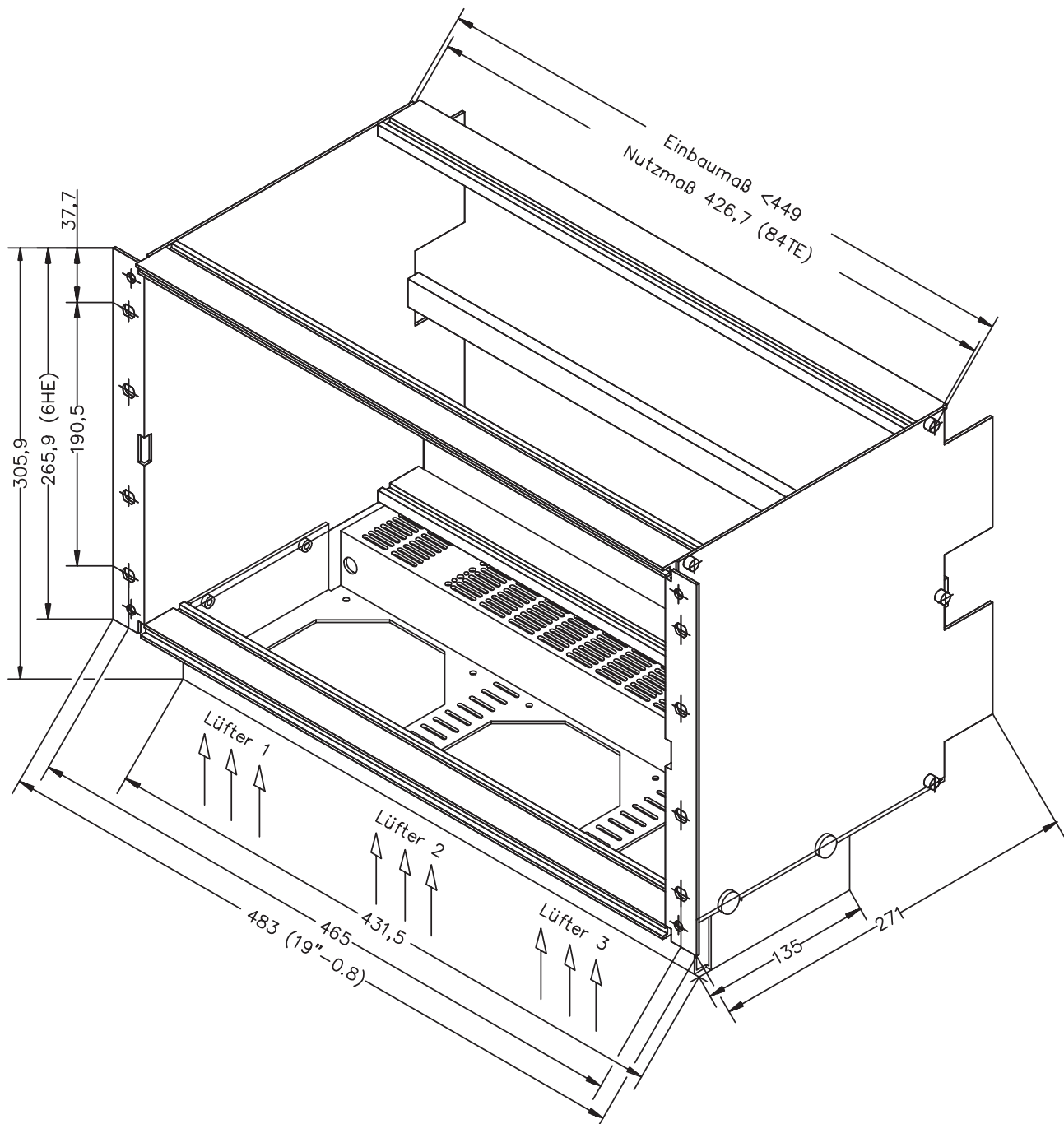
VI.10 Rückwand F4KMB



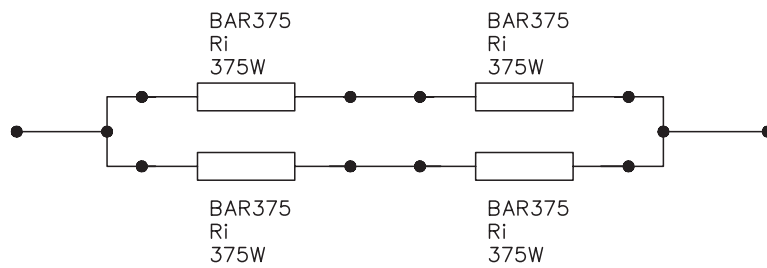
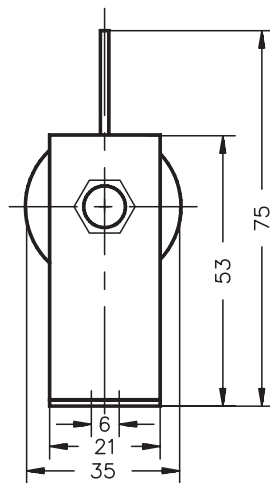
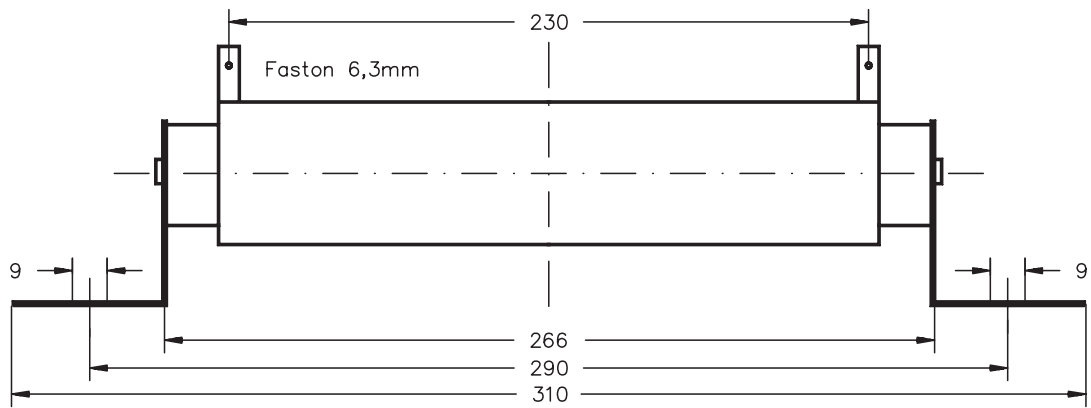
VI.11 Rückwand N56WKMB



VI.12 19-Zoll-Basiseinheit 6B84/F mit Lüftereinheit 3L84



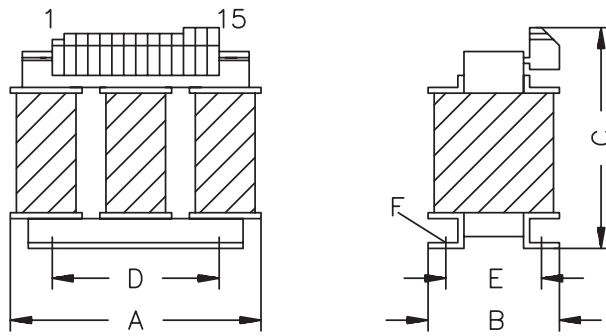
VI.13 BAR375 (2,2/3,3 Ohm) mit Schaltbeispiel



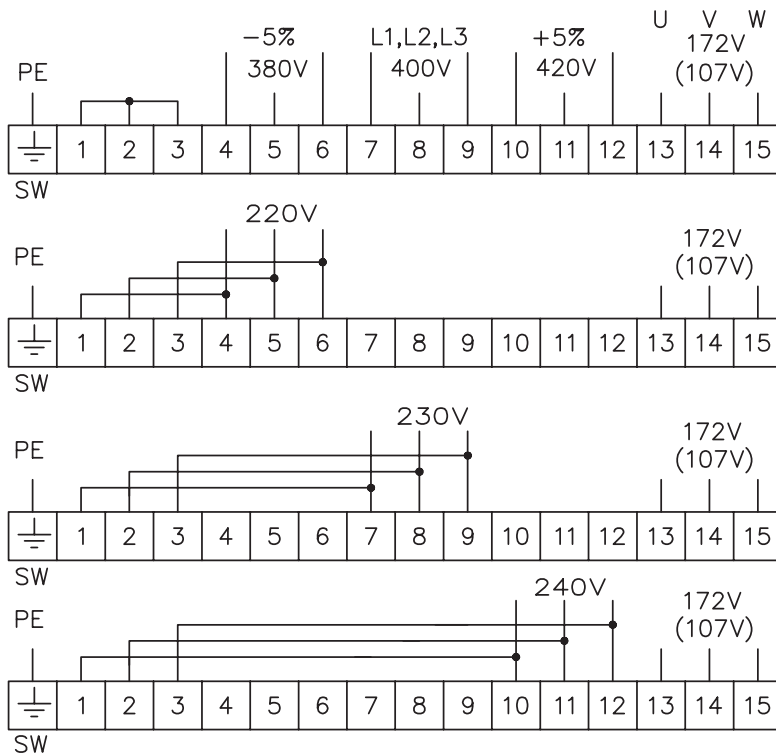
Schaltungsvorschlag zur Leistungsvervierfachung

$R_i = R_{ges}$   
 $P_i = 375W$   
 $P_{ges} = 1500W$

VI.14 3~Trenntransformatoren



Type	Phase	Maße in mm						Gewicht kp
		A	B	C	D	E	F	
3T0,7K-240	3	180	110	195	120	86	8x12	9,2
3T1,5K-240	3	228	140	235	152	105	8x12	18,8
3T2,0K-240	3	240	145	260	143	110	8x12	22,0
3T3,0K-240	3	300	155	310	200	92	10x15	35,0
3T5,0K-240	3	360	175	385	240	135	10x15	62,0
3T8,0K-240	3	450	220	440	280	165	10x15	98,0
3T10K-240	3	450	220	440	280	165	10x15	109,0



Andere Primärspannungen auf besondere Bestellung möglich

Bestellschlüssel

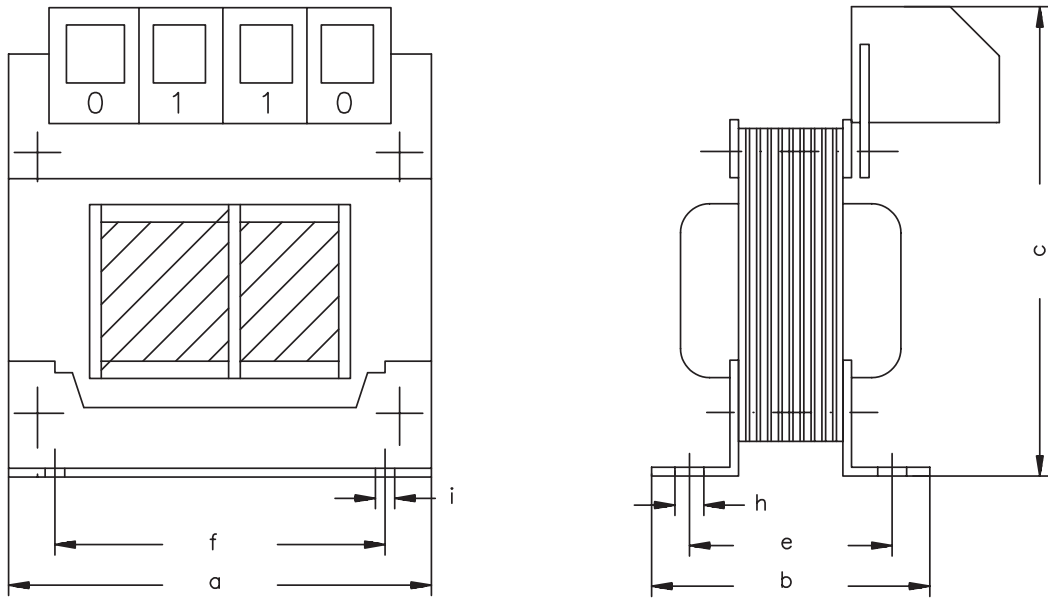
3-Phasen  
Trenntransformator  
mit Schirmwicklung  
U<sub>k</sub>=4%

3T 3,0K-240

Leistung  
in kVA

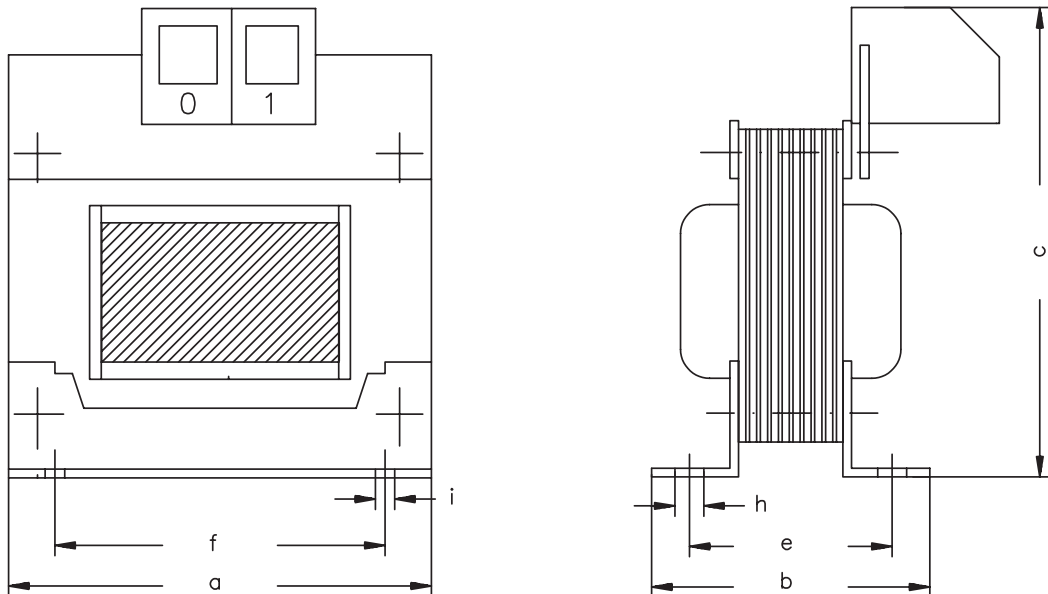
Gleichspannung im  
Zwischenkreis  
240 entspricht 172V  
Sekundärspannung

VI.15 Maßtabelle Speicherdrosseln



Drosseltyp	a	b	c	e	f	h	i	Klemmen
DL0,3-40/80	85	61	87	47	64	8,5	4,5	TRK 10
DL0,6-15/35	73	48	80	35	51	8,5	4,5	TRK 4
DL0,6-70/140	150	105	160	72	122	13	7	TRK 10
DL1,5-10/25	73	48	80	35	51	8,5	4,5	TRK 4

Maße in mm



Drosseltyp	a	b	c	e	f	h	i	Klemmen
L0,2-35/60	55	47	72	37	44	7	3,5	TRK 4
L0,4-20/40	55	47	72	37	44	7	3,5	TRK 4
L1,5-15/30	67	58	89	45	50	8,5	4,5	TRK 1,5

Maße in mm

VI.16 Kundenprint 4KS Formblatt

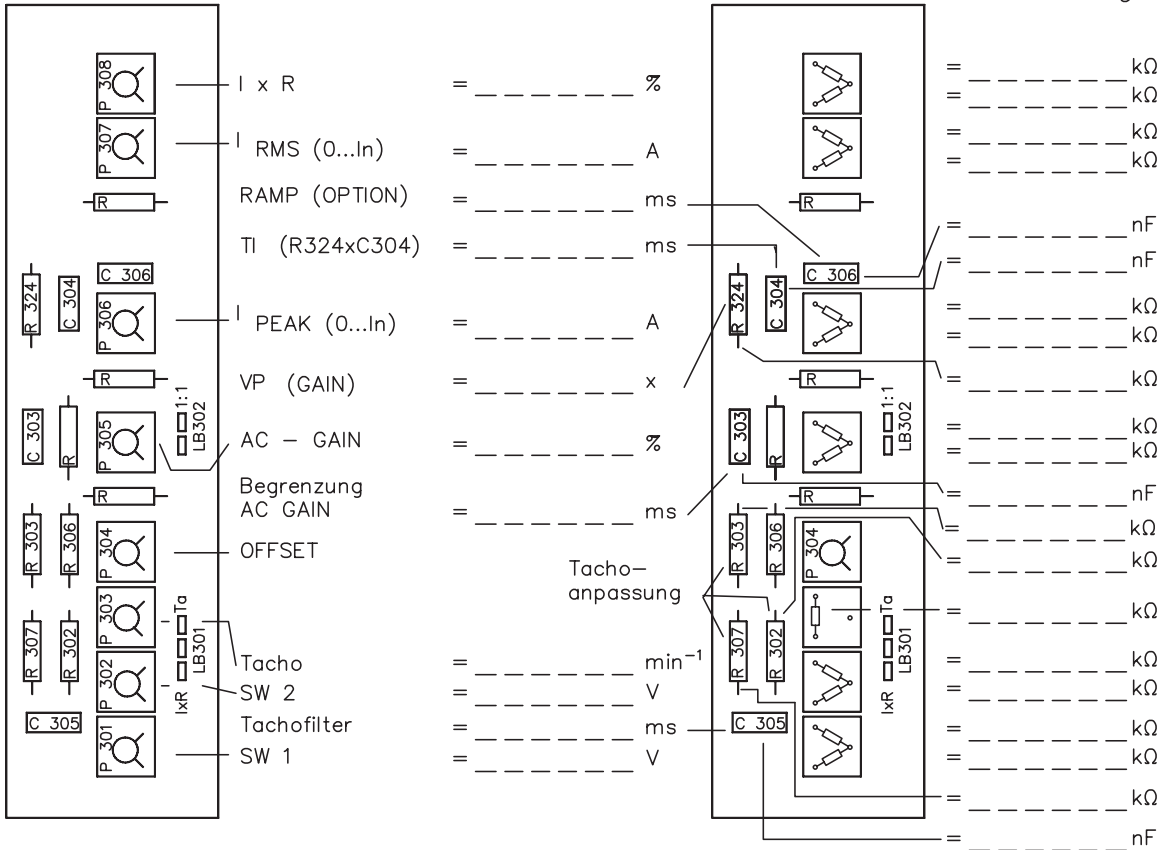
Kunde: _____	Auftrag: _____	Bezeichnung: _____	Material-Nr.: _____
--------------	----------------	--------------------	---------------------

Potistellung

Einstellwert

Lötbrücken

Festbestückung



Standardbestückung

Lötbrücken	Ta/IxR 1:1	C306	R324	C304	C303	R303	R307	R302	C305
Ta	offen	10nF	150k	220nF	6,8n	10k	10k	10k	47nF

Sonstiges: \_\_\_\_\_

Datum	Bauteile	Zweck

Stand: \_\_\_\_\_



## VII Anhang

## VII.1 Bestellinformationen

Geräte- bezeichnung	Nennspan- nung/V	Nenn- strom/A	Impuls- strom/A	Mindest-Last- induktivität/mH	Best.-Nr.
4KS-M150/ 7,5	60...150	7,5	10	0,9	63628
4KS-M150/ 15	60...150	15	20	0,45	63594
4KS-M150/ 25	60...150	25	40	0,22	64029
4KS-M150/ 35	60...150	35	60	0,15	63593
4KS-M150/ 40	60...150	40	100	0,15	66273
56WK-P150/80-B	3 x 107 AC	90	180	—	59637
03S-P150/30-B	3 x 107 AC	30	60	—	61744
4KS-M240/ 5	60...240	5	10	1,5	64055
4KS-M240/ 10	60...240	10	20	0,75	63789
4KS-M240/ 20	60...240	20	40	0,4	63790
4KS-M240/ 30	60...240	30	60	0,25	63791
4KS-M240/ 40	60...240	40	100	0,2	64054
56WK-P240/80-B	3 x 172 AC	90	180	—	59143
03S-P240/30-B	3 x 172 AC	30	60	—	61745
Ballastwiderstände :	für 56WK-P150		BAR375	<b>2,2Ω</b>	62094
	für 56WK-P240		BAR375	<b>3,3Ω</b>	65818
Master-Slave-Kabel :	<b>zwei</b> Regler 4KS				55959
	<b>drei</b> Regler 4KS				60126
Rückwandplatinen :	-F4KMB-				54016
	-R4KMB-				54731
	-N56WKMB-				59636
	-N03SMB-				62916
Optionen :	Strombegrenzung :		<b>-cl-</b>		54015
	Spannungsbegrenzung :		<b>-vlxxx-</b>		55295
	Endsch./Rampengen./Tachoüberw. :		<b>-01-</b>		65676
	Endsch./Rampengen.:		<b>-RG/LS-</b>		65328
	Tropenisolation :		<b>-TR-</b>		
	24V-Hilfsspannungsvers. :		<b>-24V-</b>		

## Vertrieb und Service / Sales and Service / Agence et Services

<u>Bundesrepublik Deutschland / Germany / Allemagne</u> Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Verkaufsniederlassung Nord Wacholderstr. 40-42 40489 Düsseldorf Tel.: +49(0)203 - 99 79 214 Fax: +49(0)203 - 99 79 182	<u>Dänemark / Denmark / Danemark</u> DIGIMATIC A/S "Laerkefeldt" Aalkaergaardvej 20 8700 Horsens Nord Tel.: +45 - 75 65 66 66 Fax: +45 - 75 65 68 33	<u>Italien / Italy / Italie</u> M.C.A. s.r.l. Via f. Turati 21 20016 Pero (Mi) Tel.: +39(0)02 - 33 91 04 50 Fax: +39(0)02 - 33 90 85 8
Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Verkaufsniederlassung West Lilienstraße 3 42719 Solingen Tel.: +49(0)212 - 2 30 77 99 Fax: +49(0)212 - 2 30 77 97	<u>Finnland / Finland / Finlande</u> Drivematic OY Hevosenkentä 4 28430 Pori Tel.: +358 - 2 - 61 00 33 11 Fax: +358 - 2 - 61 00 33 50	<u>Niederlande / Netherlands / Pays-Bas</u> Dynamic Drives Wattstraat 26f 2723 RC Zoetermeer Tel.: +31(0)79 - 59 39 214 Fax: +31(0)79 - 59 39 840
Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Verkaufsniederlassung Mitte Bussardweg 38 61118 Bad Vilbel Tel.: +49(0)6101 - 55 866 00 Fax: +49(0)6101 - 55 866 06	<u>Frankreich / France / France</u> Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Parc technologique St.Jacques 2 rue Pierre et Marie Curie 54320 Maxéville Tel.: +33(0)3 83 95 44 80 Fax: +33(0)3 83 95 44 81	<u>Schweden / Sweden / Suède</u> S D T AB 25467 Helsingborg Tel.: +46(0)42 - 380 800 Fax: +46(0)42 - 380 813 Stockholm 12030 Stockholm Tel.: +46(0)8 - 640 77 30 Fax: +46(0)8 - 641 09 15 Göteborg 42671 Västra Frölunda Tel.: +46(0)31 - 69 62 60 Fax: +46(0)31 - 69 62 69
Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Verkaufsniederlassung Süd-West Lessingstr. 41 75015 Bretten Tel.: +49(0)7252 - 97 39 040 Fax: +49(0)7252 - 97 39 055	Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG 216 Lotissement Les Peiffendes Le Sonnant d'Uriage 38410 Uriage Tel.: +33(0)4 76 59 22 30 Fax: +33(0)4 76 59 22 31	<u>Schweiz / Switzerland / Suisse</u> Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Bühnrain 30 8052 Zürich Tel.: +41(0)1 - 300 29 65 Fax: +41(0)1 - 300 29 66
Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG Verkaufsniederlassung Süd-Ost Landsbergerstr. 17 86947 Weil Tel.: +49(0)8195 - 99 92-50 Fax: +49(0)8195 - 99 92-33	<u>Großbritannien / Great Britain / Royaume-Uni</u> Kollmorgen PO Box 147, KEIGHLEY West Yorkshire, BD21 3XE Tel.: +44(0)15 35 - 60 76 88 Fax: +44(0)15 35 - 68 05 20	<u>Spanien / Spain / Espagne</u> BROTOMATIC S.L. C/San Miguel de Acha, 2 Pab.3 01010 Vitoria (ALAVA) Tel.: +34 945 - 24 94 11 Fax: +34 945 - 22 78 32
Servo-Dyn Technik GmbH Münzgasse 10 01067 Dresden Tel.: +49(0)351 - 49 05 793 Fax: +49(0)351 - 49 05 794	Heason Technologies Group Claremont Lodge Fontwell Avenue Eastergate Chichester PO20 6RY Tel.: +44(0)12 43 - 54 54 00 Fax: +44(0)12 43 - 54 45 90	

## Systempartner / System partners / Partenaires du système

<u>Bundesrepublik Deutschland / Germany / Allemagne</u> Werner P. Hermes Ingenieurbüro Turmstr. 23 40750 Langenfeld Tel.: +49(0)212 - 65 10 55 Fax: +49(0)212 - 65 10 57	<u>Großbritannien / Great Britain / Royaume-Uni</u> Motor Technology Ltd. Unit 1 Chadkirk Industrial Estate Otterspool Road Romiley, Stockport Cheshire SK6 3LE Tel.: +44(0)161 - 42 73 641 Fax: +44(0)161 - 42 71 306	<u>Italien / Italy / Italie</u> Servo Tecnica Viale Lombardia 20 20095 Cusano Milanino (MI) Tel.: +39 (0)02 - 66 42 01 Fax: +39 (0)02 - 66 40 10 20
EAT GmbH Elektronische Antriebstechnik Hanferstraße 23 79108 Freiburg Tel.: +49(0)761 - 13 03 50 Fax: +49(0)761 - 13 03 555	<u>Niederlande / Netherlands / Pays-Bas</u> Kiwiet Ingenieurbüro Helenaveenseweg 35 5985 NK Panningen (Grashoek) Tel.: +31(0)77 - 30 76 661 Fax: +31(0)77 - 30 76 646	<u>Türkei / Turkey / Turquie</u> Robotek Otomasyon Teknolojileri Ali Nihat Tarlan CAD. Kartal Sk. No: 16/7 Üstbostancı YSTANBUL Tel: +90 216 464 50 64 pbx Fax: +90 216 464 50 72
IBK Ingenieurbüro Keßler GmbH Dachtmisser Str. 10 21394 Kirchgellersen Tel.: +49(0)4135 - 12 88 Fax: +49(0)4135 - 14 33	<u>Schweiz / Switzerland / Suisse</u> Bobby Servo Electronic AG Zentralstr. 6 6030 Ebikon Tel.: +41(0)41- 440 - 77 22 Fax: +41(0)41- 440 - 69 43	<u>Griechenland / Greece / Grèce</u> Alpha Motion 5 - 7 Alkamenoy's Str. 104.39 Athens Tel.: +30 1 82 27 470 Fax: +30 1 82 53 787
MACCON GmbH Kühlbachstr. 9 81543 München Tel.: +49(0)89 - 65 12 20-0 Fax: +49(0)89 - 65 52 17	<u>Ungarn / Hungary / Hongrie</u> Q-TECH Mernöki Szolgáltató Kft. 1161 Budapest Batthyány u. 8. Tel.: +36 (1) 405 - 33 38 Fax: +36 (1) 405 - 91 34	<u>Australien / Australia / Australie</u> Motion Technologies PTY. Ltd. 1/65 Alexander Avenue Taren Point NSW 2229 Sydney Tel.: +61 (0)295 24 47 82 Fax: +61 (0)295 25 38 78

### Kollmorgen Seidel GmbH & Co. KG

#### Hausanschrift

Wacholderstr. 40-42  
D - 40489 Düsseldorf  
Tel.: +49(0)203 - 99 79 - 0  
Fax: +49(0)203 - 99 79 - 155  
Internet : <http://www.kollmorgen-seidel.de>

#### Postanschrift

Postfach 34 01 61  
D-40440 Düsseldorf

### Kollmorgen

#### Motion Technologies Group

201 Rock Road  
Radford, VA 24141, USA  
Tel.: +1 540 - 639 - 24 95  
Fax: +1 540 - 731 - 08 47  
Internet : <http://www.kollmorgen.com>