

Transistor — Wechselrichter

Serie : 64WKS



Technische Änderungen, die der Verbesserung des Gerätes dienen, vorbehalten !

Gedruckt in der Bundesrepublik Deutschland 10/00

Mat.Nr.: 67766

Bisher erschienene Ausgaben : 8/90, 12/91, 10/92

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

Inhaltsverzeichnis

Seite

I Allgemeines

I.1	Vorwort	1
I.2	Geräte - Konzept	2
I.3	Funktionsgruppen	3
I.4	Technische Daten	4
I.5	Zulässige Umgebungsbedingungen	5
I.6	Anschließbare Motortypen	5
I.7	Schutzfunktionen	5
I.8	Parallelbetrieb von Reglern	5
I.9	Trenntransformatoren	6
I.10	Netzteil 56WK-P240/80-B	7
I.10.1	Gerätebeschreibung	7
I.10.2	Technische Daten 56WK-P240/80-B	8

II Installationshinweise

II.1	Sicherheitshinweise	9
II.2	Anschluß und Verkabelung	10
II.2.1	Leiterquerschnitte	10
II.2.2	Absicherung	10
II.2.3	Anschlußbelegung für 64WKS	11
II.3	Checkliste	12

III Inbetriebnahme

III.1	Sicherheitshinweise	13
III.2	Inbetriebnahme-Hinweise	14
III.3	Störunterdrückung	14

IV Funktionen und Optionen

IV.1	Sicherheitshinweise	15
IV.2	Beschreibung der Funktionen	15
IV.2.1	Eingangs-Funktionen	15
IV.2.1.1	Sollwert-Eingänge In1, In2	15
IV.2.1.2	Tacho-Eingang Ta	15
IV.2.1.3	Digitale Steuereingänge	16
IV.2.2	Ausgangs-Funktionen	17
IV.2.2.1	Ankerstrom-Sollwert-Ausgang IDC	17
IV.2.2.2	Tacho-Monitor-Ausgang VTA	17
IV.2.2.3	Betriebsbereit-Kontakt BTB	17
IV.2.2.4	Meßpunkte	17
IV.2.3	Einstell-Möglichkeiten	18
IV.2.3.1	Rampenpoti P601	18
IV.2.3.2	Sollwertpoti P602	18
IV.2.3.3	Offsetpoti P603	18
IV.2.3.4	Tachopoti P604	18
IV.2.3.5	AC-GAIN Poti P605	19
IV.2.3.6	Spitzenstrom I_{PEAK} P606	19
IV.2.3.7	Effektiv-Strom I_{RMS} , I^2t -Grenze P607	20
IV.2.4	Sonstige Funktionen	20
IV.2.4.1	Frequenzgang des Reglers	20
IV.2.4.2	I^2t - Überwachung	20
IV.2.4.3	Anzeigen	21
IV.3	Optionen	22
IV.3.1	Optionsprint -01-	22
IV.3.1.1	Rampengenerator RAMP	22
IV.3.1.2	1:1 - Regelung	22
IV.3.1.3	Endschalter PSTOP, NSTOP	22
IV.3.2	Externe 24 V - Hilfsspannung	23
IV.4	Lötbrücken	24
IV.4.1	Externe 24 V DC-Hilfsspannung	24
IV.4.2	Digital-GND, Analog-GND	24
IV.4.3	Optionsprint -01-	24
IV.4.4	DC - Tacho	24

Inhaltsverzeichnis

Seite

V Zeichnungen

V.1	Blockschaltbild 64WKS	-E.4.939.1/8	25
V.2	Anschlußbild 64WKS für SM-Motoren	-E.4.939.1/2	26
V.3	Anschlußbild 64WKS für 1FT5xxx-Motoren	-E.4.939.1/7	27
V.4	Drehzahlregelkreis 64WKS	-E.4.939.1/4	28
V.5	RLG / TA Eingangskreise 64WKS	-E.4.939.1/11	29
V.6	Parallelschaltung 2 x 64WKS	-E.4.939.1/16	30
V.7	Parallelschaltung 3 x 64WKS	-E.4.939.1/3	31
V.8	Anschlußvorschlag 64WKS mit 56WK-P	-E.4.939.1/1	32
V.9	Anschluß RLG und Tacho für SM56...100-Motoren	-E.4.927.1/9	33
V.10	Bestückungsplan 64WKS Teil 1	-E.4.939.2/2a	34
V.11	Bestückungsplan 64WKS Teil 2	-E.4.939.2/2b	35
V.12	Bestückungsplan Option -01- mit Einbaulage	-E.4.939.2/3	36
V.13	Bestückungsplan 56WK-P	-E.4.906.2/1	37
V.14	Frontplatte 64WKS	-E.4.939.4/8	38
V.15	Frontplatte 56WK-P	-E.4.906.4/2	39
V.16	Rückwandleiterplatte F64WKSMB	-E.4.939.4/6	40
V.17	Rückwandleiterplatte R64WKSMB	-E.4.939.4/9	41
V.18	Rückwandleiterplatte N56WKMB	-E.4.906.4/1	42
V.19	Rückwandleiterplatte RN56WKMB	-E.4.906.4/4	43
V.20	Kompaktgehäuse K2-L mit 56WK-P und 64WKS	-E.4.925.4/28	44
V.21	Montage / Anschluß Kompaktgehäuse K2-L	-E.4.939.4/10	45
V.22	3~-Trenntransformatoren	-E.4.939.4/11	46
V.23	Maßtabelle Speicherdrosseln	-E.4.939.4/12	47
V.24	Kundenprint 64WKS Formblatt	-E.4.931.2/0	48

VI Anhang

VI.1	Bestellinformationen		49
------	--------------------------------	--	----

I Allgemeines

I.1 Vorwort

Dieses Handbuch erläutert die Installation, Inbetriebnahme, Einstellung und Anpassung des Transistor-Wechselrichters 64WKS.

Das Handbuch ist in 6 Kapitel unterteilt :

Kapitel 1: Allgemeine Informationen, technische Daten, Netzteil

Kapitel 2: Installations-Hinweise

Kapitel 3: Inbetriebnahme-Hinweise

Kapitel 4: Funktionen und Optionen

Kapitel 5: Zeichnungen und Anschlußpläne

Kapitel 6: Anhang mit Bestellinformationen



Beachten Sie insbesondere die zu Beginn der Kapitel aufgeführten Sicherheitshinweise. Nur so vermeiden Sie Schäden und Gefährdungen.

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

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

Wir bieten auf Anfrage Schulungs- und Einarbeitungskurse an.



Eine Funktionsgarantie für den Wechselrichter mit Synchronmotor gibt die Firma Kollmorgen Seidel nur bei Verwendung von Motoren der Serie SM.

I.2 Geräte - Konzept

Unter Verwendung modernster Bauelemente und SMD - Technik wurde ein Vierquadranten - Regler für bürstenlose Gleichstrom - Servomotoren (AC - Servomotoren) nach dem Synchronprinzip in Doppel - Europa - Format aufgebaut.

Die Endstufe ist als dreiphasige pulsbreitenmodulierte Transistorstufe ausgeführt. Die trapezförmigen Ausgangsströme und die Motordrehzahl werden mit PI-Reglern geregelt, die Phasenumschaltung der Motor- und Tachowicklung wird vom elektronischen Rotorlagegeber (RLG) des Motors gesteuert.

Bei Bedarf können zur **Leistungsvervielfachung** bis zu drei Geräte parallelgeschaltet werden, ein Gerät (Master) übernimmt dann die Steuerung und Synchronisation.

Mit diesem Gerät läßt sich ein hochdynamischer Geschwindigkeits- bzw. Momenten / Stromregelkreis aufbauen. Die Ist-Drehzahl wird hierzu **wahlweise** durch elektronische Gleichrichtung des dreiphasigen (bürstenlosen) Tachosignals oder durch Rückführung eines DC-Tachosignals ermittelt.

Alle vom Anwender veränderbaren Einstellparameter und Anpassungen sind auf einem steckbaren **“Kundenprint”** untergebracht und von der Frontseite zugänglich.

Die standardmäßig vorgesehenen Potentiometer können bei Serieneinsatz durch angepaßte Festwiderstände ersetzt werden.

Bis zu 4 Geräte der Serie 64WKS sowie ein Netzteil der Serie 56WK-P lassen sich in **einem** 19" x 6HE Standard-Einschub unterbringen.

Der Geräte-Anschluß erfolgt auf der Rückseite über Steckklemmen bzw. Gewindebolzen für die Leistungsanschlüsse. Bei dem wahlweise lieferbaren Kompaktgehäuse erfolgt der Geräte-Anschluß über von vorn zugängliche Steckklemmen für die Steuersignale bzw. Gewindebolzen für die Leistungsanschlüsse.

Eine Belüftung der Geräte ist generell notwendig.

Die Kompaktgehäuse werden standardmäßig mit eingebautem Lüfter geliefert. Die Baubreite des Kompaktgehäuses beträgt 170mm, so daß sich bequem 3 Gehäuse nebeneinander in einem 600mm - Schaltschrank einbauen lassen.

I.3 Funktionsgruppen

Auf einer **Doppel-Europa-Karte 220** * 233,4 * 18 TE in SMT , die wahlweise in ein Kompaktgehäuse von 30 TE Breite mit Anschlußmöglichkeit von vorn eingeschoben wird, befinden sich folgende Funktionsgruppen :

- Zwischenkreis-Glättungskondensatoren
- Sicherungen zum Zwischenkreis, Hilfsspannungs-Netzteil
- 4 - Quadranten - Endstufe, dreiphasig
- **Hilfsspannungs-Netzteil, Speisung intern oder extern (Option 24V)**
- 2 Sollwert-Differenzeingänge
- Stromsollwert Aus- und Eingang
- Eingang für **dreiphasigen, bürstenlosen oder DC-Tacho**
- Eingang für Rotorlagegeber (RLG)
- Enable - Eingang
- Steuereingang für Parallelschaltung von Reglern
- It - Überwachung für Strom-Istwert mit Meldeausgang
- PI - Strom- und Drehzahl-Regler
- Abgleich-Potentiometer und Festkomponenten für alle wichtigen Einstellungen auf steckbarem **Kundenprint**
- Lötbrücken für Zusatzoptionen
- Steckplatz für Optionsprint -01- mit den Zusatzfunktionen:
 - Endschalter-Eingänge, Rampengenerator, 1:1 Regelung wirksam auf Sollwerteingang 2
- 24V - Logik mit Optokopplern für die Steuersignale
- Betriebsbereit - Relais (BTB) mit potentialfreiem Kontakt
- Anzeige LEDs für Betriebsbereitschaft, Störung, It, Ballastschaltung und RLG - Signale
- Frontplatte

I.4 Technische Daten

		64WKS - M240 /	
Nennwerten		50	70
Nenn-Anschlußspannung	V~	3 x 60...172	
Nenn-Anschlußleistung (für 50/70A Nennstrom)	kVA	9	12
Nenn-Zwischenkreisgleichspannung	V=	240	
Nenn-Ausgangsstrom	A	50	70
Spitzen-Ausgangsstrom (max. 5 sek verfügbar)	A	100	140
Absicherung des Netzteils 56WK-P maximal	AM	3 x 63	
Abschaltschwelle bei Überspannung	V	325	
Formfaktor des Ausgangsstromes (bei Nennwerten und Mindestlastinduktivität des Motors von 0,6 / 0,4 mH)	—	1,01	
Bandbreite des unterlagerten Stromregelkreises	kHz	1	
Taktfrequenz der Endstufe	kHz	(2 ·) 8,5	
Restspannungsabfall bei Nennstrom	V	4	
Ruheverlustleistung, Endstufe disabled	W	20	
Verlustleistung bei Nennstrom (inkl. Verlustleistung des Netzteils)	W	280	400
Hilfsspannungsausgänge	V	±15	
	mA	±20	
Hilfsspannungsausgänge für RLG/Tacho	V	±15	
	mA	±30	
Eingänge			
Sollwert 1, fest eingestellt	V	±10	
Sollwert 2, einstellbar 0...100%	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 (18...30)	
	A	1,2	
Anschlüsse			
Regler:	Steuersignale	DIN 41612 - C64 (Stecker)	
	Leistungssignale	DIN 41612 - E48 (Stecker)	
Rückwandplatine:	RLG	Sub D - 9-pol. (Buchse)	
	Steuersignale	Combicon 5,08 , 20 (bzw. 2 x 12) pol.	
	Leistungssignale	M6-Bolzen	
Mechanik			
Gewicht	Karte	2,5 kg	
	Kompakt-Gehäuse mit Karte	5,1 kg	
Abmessungen	Doppel-Europa (18TE)	220 x 233,4 x 91 mm	
	Kompakt-Gehäuse (T x H x B)	296 x 390 x 165 mm	

I.5 Zulässige Umgebungsbedingungen

Toleranz der Versorgungsspannungen	±10%
Einbaulage im 19" - Einschub	senkrecht
Belüftungsart: zwangsbelüftet	auch bei unbelastetem Gerät (beim Kompaktgehäuse fest eingebaut und extern versorgt mit 220V AC)
Umgebungstemperatur (bei Nenndaten)	0...+45°C
Leistungsrücknahme (2,5%/°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

Aus unserem Angebot an **AC - Servomotoren** empfehlen wir Ihnen :

— **Serie SM** , Drehmomentbereich **7...100 Nm**

I.7 Schutzfunktionen

Der Transistor-Wechselrichter 64WKS besitzt die im folgenden aufgelisteten Schutzfunktionen:

- Kurz- und Erdschlußsicherheit an den Motor - Anschlußklemmen
- Überwachung der Betriebsspannungen
- Überspannungsschutz
- Absicherung des DC-Zwischenkreis
- Temperatur-Überwachung der Endstufe
- I²t - Überwachung zum Schutz von Verstärker und Motor
- Überwachung der RLG - Signale

I.8 Parallelbetrieb von Reglern

Zur Verdoppelung bzw. Verdreifachung der Ausgangsströme können zwei bzw. drei **gleiche** Module 64WKS auf einfache Weise parallelgeschaltet werden. Hierzu werden die Leistungsausgänge U2, V2, W2 über Doppeldrosseln L0,6-70/140 zur Reduzierung der Querströme zusammengeschaltet. **Ein Regler**, der **Master**, steuert alle Slave-Regler synchron, die gleichmäßige Stromaufteilung wird so sichergestellt. Alle Überwachungen bleiben aktiv, die Regler brauchen nicht verändert zu werden. Beim Slave-Regler müssen Sie die Master/Slave - Steckbrücke auf der Rückwandleiterplatte entfernen. Stellen Sie zusätzlich die Verbindung zum Master über ein 10poliges Flachbandkabel (Reglerzubehör) zwischen den Pfostensteckern XST405 her. Master- und Slave-Regler bleiben austauschbar, der Master kann bei der Inbetriebnahme auch ohne Slave betrieben werden. Anschluß und Ansteuerung des Masters erfolgt wie üblich, der Slave benötigt lediglich das Freigabesignal (Klemme 16, vom Master geschleift). Zusätzlich müssen Sie im RLG-Stecker (XST401) des Slave ein RLG-Signal (z.B. Pin7) durch eine Brücke mit GND (Pin6) verbinden, da anderenfalls die eingebaute RLG-Überwachung anspricht.

Drehzahlregler, Sollwert-, Tacho-, Endschalter-Eingänge sowie Tacho- und Strommonitor des Slave sind außer Funktion. Wir empfehlen, die Kundenprints von Master- und Slave-Reglern identisch zu bestücken und einzustellen, um freie Austauschbarkeit zu gewährleisten.

Beachten Sie die Schaltungsbeispiele auf den Seiten 30 und 31 in diesem Handbuch.

I.9 Trenntransformatoren

Zum Betrieb des Netzteils 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 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 **8kVA** ist eine Sanfteinschaltung erforderlich.
- Leistungsfaktor:** Die Belastung des Trafos mit einem Drehstrom-Brückengleichrichter ergibt einen Leistungsfaktor λ 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.
3T3,0K-240	3,0	172	56898
3T5,0K-240	5,0	172	55027
3T8,0K-240	8,0	172	57006
3T10K-240	10	172	56958

I.10 Netzteil 56WK-P240/80-B

I.10.1 Gerätebeschreibung

Zur Leistungsversorgung der Transistor-Wechselrichter 64WKS-M240/xx eignet sich besonders das leistungsstarke **Netzteil der Serie 56WK-P** mit integrierter Ballastschaltung **-B-** und externem Ballastwiderstand **BAR375**.

Das Netzteil 56WK-P240/80-B ist ein zum Betrieb mehrerer Transistor-Wechselrichter 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. **3-** und **4-**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 **3,3 Ω** .

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 Regler oder bei Netzüberspannungen oder Gerätedefekt zu vermeiden, **muß der Ballastwiderstand über eine Schmelzsicherung von 10A träge 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.

I.10.2 Technische Daten 56WK-P240/80-B

Neandaten	Einheit	56WK-P240/80-B
Nenn-Anschlußspannung	V~	3 x 172
Nenn-Anschlußleistung	kVA	22
Nenn-Zwischenkreis-Gleichspannung	V—	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	10
Nennkapazität der Glättungselkos	µF	1900
Verlustleistung bei Nennstrom (ohne Ballastschaltung)	W	200
Unterspannungsgrenze (BTB)	V	40
Ballastschaltung		
Einschaltsschwelle (min.)	V	285
Nennspannung	V	300
Dauerleistung (selbstbelüftet)	W	3000#
Dauerleistung (zwangsbelüftet)	W	5000#
minimal zulässiger Ballastwiderstand	Ω	3,3
Impulsleistung für 1s	kW	27
Impulsleistung für 2s	kW	27
Impulsleistung für 5s	kW	20#
Ballastwiderstand extern		
Dauerleistung selbstbelüftet	W	375
Dauerleistung zwangsbelüftet	W	500
Widerstandswert minimal	Ω	3,3
Anzeigen und Überwachungen		
LED grün für Betriebsbereitschaft		
LED gelb für Ballastschaltung		
Überwachung der Ballastleistung / BTB-Relais		
Anschlüsse		
Steckmodul	Steckleisten DIN 41612, Bauform E48	
Rückwandplatine Typ N56WKMB	Schraubbolzen M6	
für externen Ballastwiderstand TYP BAR375	Schraubbolzen M5	
Steuersignale (Unterspannungs-Meldung)	Steckklemme MSTB 1,5	
Ballastwiderstand BAR375	Faston 6,3mm	
Mechanik		
Gewicht	1,2kg	
Abmessungen	Doppel-Europakarte, Breite 12TE Stecktiefe 220mm, 220 x 233,4 x 60 mm	
Gewicht BAR375	1kg	
Abmessung BAR375	310 x 75 x 35 mm	

Bemerkung :

= Im Normalfall begrenzt durch die zulässige Verlustleistung der Ballastwiderstände

II Installationshinweise

II.1 Sicherheitshinweise

- Prüfen Sie das Typenschild des Reglers. Vergleichen Sie Nennspannung und Nennstrom mit den Trafodaten und den Motordaten.
- 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 240V= an den Klemmen Ucc, 0V/GND 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. (Siehe auch Kapitel I.5) **Falsche Einbaulage oder fehlender Lüfter können zu Zerstörungen im Regler führen.**
- Ein Berührungsschutz von der Frontseite der Module ist nur gewährleistet, wenn die Module im 19"-Einschub eingeschoben und mit den vorgesehenen Schrauben befestigt sind. Die Befestigung der Module mit den Schrauben gewährleistet zudem sicheren Kontakt in den Steckverbindern. Mangelhafter Kontakt kann zum Abbrand der Steckkontakte führen.
- Benutzen Sie für Sollwert-, RLG-, Tacho- und Motorleitungen verseilte Leitungen. Tacho-, RLG- und Sollwertleitungen müssen abgeschirmt verlegt werden. Sorgen Sie für ausreichende Leitungs-Querschnitte, um zu hohe Leitungs-Verluste und Überhitzung der Leitungen zu vermeiden. Beachten Sie 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. Ein Erdschluß im Motor wird bei fehlender Erdung nicht mehr erkannt.
- 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. Beachten Sie hierzu Kapitel IV.4.2.
- Achten Sie auf richtigen Anschluß der Abschirmungen :
RLG- und 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.
- **Stecken und ziehen Sie den Regler nie unter Spannung.** Restladungen in Kondensatoren können auch mehr als 5 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.

II.2 Anschluß und Verkabelung

Verlegen Sie die **Motorleitungen** mit ausreichendem Querschnitt verseilt (bei Einzeladern) oder im Kabel (Ölflex o.ä.). Achten Sie unbedingt auf eine einwandfreie Verbindung der GND/PE-Schiene (Bolzen) mit dem zentralen PE-Punkt des Schaltschranks. Installieren Sie Entstörmittel wie Ringkerne oder Drosseln möglichst nahe am Regler. RLG-, Tacho- und Sollwertleitungen **müssen** paarweise verdreht und abgeschirmt verlegt werden. Die RLG- und Tacho-Schirme werden vorzugsweise am Regler, der Sollwert-Schirm meist an der Sollwertquelle (CNC) auf GND gelegt. Regler und Steuerung **müssen** einen **gemeinsamen PE/GND** - Bezugspunkt (z.B. die PE-Schiene im Schaltschrank) besitzen. Sie können die Steuerung zur besseren Störunterdrückung mittelohmig, z.B. über 100Ω, mit dem GND-Bezugspunkt verbinden. Die Logikeingänge sollten von der Steuerung mit 24V (15...30V) angesteuert werden. Die Verwendung der 15V Hilfsspannungsversorgung sollte der Inbetriebnahme und Einfachanwendungen vorbehalten bleiben.

II.2.1 Leiterquerschnitte

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

Gerät	Bezeichnung	Querschnitt	Bemerkung
64WKS-M240/50	DC-Zwischenkreis	3 x 10 mm ²	Ucc, 0 V, PE
64WKS-M240/70	DC-Zwischenkreis	3 x 16 mm ²	Ucc, 0 V, PE
64WKS-M240/50	Motorleitungen	3 x 16 mm ²	U2, V2, W2, PE
64WKS-M240/70	Motorleitungen	4 x 25 mm ²	U2, V2, W2, PE
64WKS/alle Typen	Tachometer, RLG	6 x 2 x 0.14mm ²	paarweise verseilt, geschirmt
64WKS/alle Typen	Sollwert	2 x 0.14 mm ²	verseilt, geschirmt
64WKS/alle Typen	Steuersignale, BTB	0.5 mm ²	
64WKS/alle Typen	Bremse	2 x 1.0 mm ²	
64WKS/alle Typen	Thermo-Schutzkontakt	2 x 0.5 mm ²	
64WKS/alle Typen	+24 V/GND	1.0 mm ²	Option !

II.2.2 Absicherung

Die Absicherung der AC-seitigen Einspeisung (Leitungsschutz) des Netzteils 56WK-P erfolgt durch den Anwender, wahlweise durch Schmelzsicherungen (sekundärseitig) oder durch primärseitigen Motorschutzschalter mit Phasenausfallüberwachung. Sie können die Sicherungen auf dem Regler ohne Demontage mit Hilfe einer Spitzzange austauschen.

Bauteilbezeichnung	Baugruppenbezeichnung	Lage	Gerätenennstrom		Größe
			50 A	70 A	
—	AC-Einspeisung	extern	max. 3 x 63 AM		
S1, S2, S3	DC-Zwischenkreis	Grundplatine	20 AM	30 AM	6.3 x 32
S4	Hilfsspannung	Grundplatine	1 AM	1 AM	Microfuse
	Option 24 V	Grundplatine	2 AM	2 AM	Microfuse
—	Lüfter	extern	1 AM	1 AM	5 x 20

II.2.3 Anschlußbelegung für 64WKS

XST404, 20pol. F64WKSMB Combicon-Leiste (Klemmen-Nr.)	XST404,2x12pol. R64WKSMB Combicon-Leiste (Klemmen-Nr.)	Signalbezeichnung	Richtung	Kürzel
1	1 (oben)	Sollwert 1+ ,±10 V	Eingang	SW 1+
2	2 (oben)	Sollwert 1- ,±10 V	Eingang	SW 1-
3	3 (oben)	Sollwert 2+ ,±10 V	Eingang	SW 2+
4	4 (oben)	Sollwert 2- ,±10 V	Eingang	SW 2-
7	7 (unten)	Stromsollwert-aus ±8 V	Ausgang	ISA
8	8 (unten)	Stromsollwert-ein ±8 V	Eingang	ISE
10	10 (unten)	Endschalter positiv	Eingang	PSTOP
11	11 (unten)	Endschalter negativ	Eingang	NSTOP
12	12 (unten)	Digital-GND (DGND)	Eingang	DGND
13	13 (oben)	+ 15 V - Hilfsspannung	Ausgang	+15
14	14 (oben)	- 15 V - Hilfsspannung	Ausgang	-15
15	15 (oben)	Integral-ab / 1:1	Eingang	1:1
16	16 (oben)	Enable	Eingang	E
17	17 (oben)	Analog-GND mit 0V verbunden	Eingang	AGND
18	18 (unten)	I ² t - Meldung	Ausgang	I2T
19	19 (unten)	IDC-Monitor ±10V / I _{PEAK}	Ausgang	IDC
21	21 (unten)	BTB - Kontakt	Eingang	BTB
22	22 (unten)	BTB - Kontakt	Ausgang	BTB
23	23 (oben)	Tacho-Monitor ±3,2V/1000min ⁻¹	Ausgang	TA
24	24 (unten)	+24V Hilfsspannung gegen Klemme 0V (Option)	Eingang	+ 24
—	25 (unten)	GND für +24V (Option)	Eingang	0V
—	26 (oben)	Schirm-Anschluß		Schirm

Alle analogen Eingänge ±10 V gegen Analog-GND (Klemme 17). Alle digitalen Eingänge H-aktiv 24V / 10mA gegen Digital-GND (Klemme 12) , potentialfrei gegen Analog-GND (wenn Lötbrücke LB2 geöffnet).

Alle digitalen Eingänge können zur Inbetriebnahme von der + 15 V Hilfsspannung (Klemme 13) gespeist werden. Lötbrücke LB2 (geschlossen im Auslieferungszustand) stellt die Masseverbindung zwischen AGND und DGND her.

XST401, 9-pol. Sub D (Pin-Nr.:	Signalbezeichnung bei AC - Tacho	Signalbezeichnung bei DC-Tacho	Kürzel
1	+ 15 V für RLG	+ 15 V für RLG u.Tacho	+ 15 V
2	Tacho-Mittelpunkt	GND für Tacho	Ta-Mp
3	Tacho-Phase W	Tacho - (0V)	Ta-W
4	Tacho-Phase V	- 15 V für Tacho	Ta-V
5	Tacho-Phase U	Tacho +	Ta - U
6	GND für RLG	GND für RLG	GND
7	RLG-Phase W	RLG-Phase W (X)	RLG-W
8	RLG-Phase V	RLG-Phase V (Z)	RLG-V
9	RLG-Phase U	RLG-Phase U (Y)	RLG-U

Bei Verwendung eines DC-Tachos müssen die Lötbrücken LB20 und LB21 in Stellung "DC" gelötet sein. Invertierung des Tachosignals durch LB501.

II.3**Checkliste**

- Typenschilder überprüfen
- Zutreffenden Anschlußplan auswählen
- Leitungen gemäß Kapitel II.2.1 auswählen
- Gemeinsamen Erdungspunkt festlegen
- Trafo erden (Kern und Schirmwicklung)
- Motorgehäuse erden
- NC-GND der Steuerung erden
- Zwischenkreis (Klemme 0V/GND) des Reglers erden
- BTB-Kontakt in den Sicherheitskreis einschleifen
- Digitale Steuereingänge des Reglers anschließen
- Sollwerteingänge anschließen
- Abschirmung der Sollwertleitung auf NC-GND der Steuerung legen
- Abschirmung der Tacholeitung auf Klemme GND/PE legen
- Tacho und Rotorlagegeber anschließen
- Motorleitungen anschließen
- Belüftung sicherstellen (siehe Kapitel I.5)
- Sicherstellen, daß die Hilfsspannungen $\pm 15V$ den Schaltschrank nicht verlassen.
- Betriebsspannung anschließen (maximal zulässige Spannungswerte beachten)

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.
- Wenn Sie Veränderungen am Regler vornehmen müssen, informieren Sie sich zunächst in Kapitel IV über Funktionen und Optionen des Reglers 64WKS. 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.2.3.6 und IV.2.3.7 .



***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. Restladungen in Kondensatoren können auch mehr als 5 Sekunden nach Abschalten der Netzspannung gefährliche Werte aufweisen. Messen Sie die Spannung im Zwischenkreis und warten Sie, bis die Spannung unter 40V abgesunken ist.

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.

- Ein Berührungsschutz von der Frontseite der Module ist nur gewährleistet, wenn die Module im 19"-Einschub eingeschoben und mit den vorgesehenen Schrauben befestigt sind. Die Befestigung der Module mit den Schrauben gewährleistet zudem sicheren Kontakt in den Steckverbindern . Mangelhafter Kontakt kann zum Abbrand der Steckkontakte führen.

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** (Trafo- und RLG-Anschluß, 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 AC- Einspeisung (60...172V~). **Ausschalten des Trafos. Einschalten der Lüfter.**
- 6.- Einschieben / Anschließen / Befestigen des Netzteils. Prüfen der **DC**-Zwischenkreisspannung (240V= gegen 0V/GND). **Ausschalten des Trafos.**
- 7.- Abwarten, bis der Zwischenkreis nahezu entladen ist. Messen Sie dazu die Zwischenkreisspannung mit einem Voltmeter. **Die Spannung sollte unter 40VDC absinken.**
- 8.- Einschieben/ Befestigen 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.
- 9.- **Fahren** der Achse durch Zuschalten des Enable-Signals bei anstehendem (**kleinem**) Sollwert.
- 10.- **Abgleich** der Achse (AC-GAIN, I_{PEAK} , OFFSET, TACHO, I_{RMS} —falls nicht bereits voreingestellt).
- 11.- **Abschalten** / Einschieben / Befestigen weiterer Regler im **spannungsfreien** Zustand. Weitere Inbetriebnahme wie ab Punkt 7 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 (verwenden Sie die von uns angebotenen Typen)

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.
- Veränderungen am Regler dürfen nur von **ausgebildetem Fachpersonal** vorgenommen werden.
Regler-Einstellung, -Optimierung und die Benutzung von Schaltungsteilen durch Lötbrücken ist gestattet.
Weitere Eingriffe führen zum Verlust des Garantieanspruchs.
- Der Regler muß nach jeder vorgenommenen Veränderung unter Beachtung der Inbetriebnahme- und Sicherheitshinweise **neu in Betrieb** genommen werden.
Siehe Kapitel III.

IV.2 Beschreibung der Funktionen

IV.2.1 Eingangs-Funktionen

IV.2.1.1 Sollwert-Eingänge In1, In2

Der Regler besitzt zwei rückwirkungsfreie Differenzeingänge für die Sollwerte (oder DC - Tacho).

Eingang 1 ist fest eingestellt für Differenz-Eingangsspannungen von $\pm 10\text{ V}$.

Eingang 2 ist mit einem einstellbaren Abschwächer (P 602) ausgerüstet

— Rechtsdrehung steigert die Drehzahl (Wirkung steigt) .

— Eine positive Spannung an Klemme 1 gegen Klemme 2 bzw. an Klemme 3 gegen Klemme 4 ergibt Rechtsdrehung der Motorwelle (Ansicht auf die Welle)

Der Gleichtakt - Spannungsbereich (wichtig zur Vermeidung von Erdschleifen) beträgt für beide Eingänge zusätzlich $\pm 10\text{ V}$, der Eingangswiderstand ist $20\text{ k}\Omega$.

IV.2.1.2 Tacho-Eingang Ta

Zum Feinabgleich des Tachos dient **P604**, der Stellbereich beträgt $\pm 30\%$.

Die Festwiderstände **R601...604** (Toleranz 0,5%) legen die Tachonormierung fest.

Die Standardbestückung ist für Tachospansungen von 10,8V bzw. 16,2V bei den Nenndrehzahlen 2000 bzw 3000 min^{-1} (Motoren der Serie SM) und ca. Rechts- bzw. Linksanschlag von P604 ausgelegt.

Bei Verwendung von Motoren mit **DC-Tachoausgang** müssen Sie auf der zugehörigen Rückwandplatine die beiden Lötbrücken LB20 und LB21 auftrennen und in Position DC verlöten. Die Empfindlichkeit des Tachoeingangs ist am Tachopoti einstellbar zwischen 4V und 8V für Nenndrehzahl, R533 ($=10\text{ k}\Omega$) auf der RLG-Karte legt die Grundeinstellung fest.

Durch Umlöten von LB501 kann der Eingang invertiert werden.

IV.2.1.3 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 +15...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 LB2 verbunden.

Eingang Freigabe E (Klemme 16)

Die Reglerendstufe wird durch das Freigabe- (Enable-) Signal freigegeben (Eingang 24 V, H-aktiv, Logikpegel 15 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.

Bei Verwendung des Optionsprints -01- stehen Ihnen außerdem folgende Steuereingänge zur Verfügung (siehe auch Kapitel IV.3.1) :

- **1:1 / Integral-Ab (1:1, Klemme 15), H-Pegel** zum Umschalten des Geschwindigkeitsreglers auf **Stromregelung**. Eine Sollwertspannung von $\pm 10V$ ergibt $\pm L$.

Dieses Signal wirkt auf beide Sollwerteingänge

- **Endschalter** positiv/negativ (**PSTOP / NSTOP** , Klemmen 10 / 11), **H-Pegel im Normalbetrieb** (leitungsbruchsicher). Bei Fortfall eines Eingangssignals (Endschalter offen) wird die zugehörige Drehrichtung gesperrt.

Diese beiden Signale wirken nur auf Sollwerteingang 2

Die digitalen Eingangsschaltungen 1:1/Integral-Ab und PSTOP/NSTOP sind auf dem Optionsprint -01- untergebracht und **können nur bei vorhandenem Optionsprint benutzt werden.**

Sie können die **1:1-Regelung** auch **ohne Optionsprint -01-** durch Änderung des Kundenprints herstellen :

- Brücken Sie den Integrationskondensator C604
- Verkleinern Sie den P-Widerstand R607 von 100k Ω auf 3k Ω
- Legen Sie die Tachorückführung durch Entfernen von R610 still
- Drehen Sie das Potentiometer AC-GAIN P605 auf Linksanschlag

IV.2.2 Ausgangs-Funktionen

IV.2.2.1 Ankerstrom-Sollwert-Ausgang IDC

Der Ausgang liefert $\pm 10\text{ V}$ für \pm **Gerätespitzenstrom** gegen AGND (Ausgangswiderstand = $1\text{ k}\Omega$). Ausgegeben wird der Gleichstrom-Mittelwert aller drei Phasen, der bei geschlossenem Regelkreis dem abgegebenen **Motor-Drehmoment** angenähert **proportional** ist.

Die Meßgenauigkeit beträgt $\pm 5\%$ vom Meßwert $\pm 1\text{ A}$.

Dieses Signal kann auch als **Strom** - Sollwertsignal für einen zweiten, 1:1 beschalteten (Slave-) Regler eines Tandemantriebes dienen.

Bei Parallelschaltung mehrerer Regler liefert der Ausgang $\pm 10\text{ V}$ für den \pm Summen-Gerätespitzenstrom aller Regler.

IV.2.2.2 Tacho-Monitor-Ausgang VTA

Der Ausgang liefert bei Standard-Normierung für SM-Motoren (Tachospannung $5,4\text{ V}/1000\text{ min}^{-1}$) $\pm 3,2\text{ V} / 1000\text{ min}^{-1}$ gegen AGND (Ausgangswiderstand = $1\text{ k}\Omega$). Die Normierung wird durch das Tachopotentiometer P604 **nicht** beeinflusst.

IV.2.2.3 Betriebsbereit-Kontakt BTB

Betriebsbereitschaft (BTB), Klemmen 21,22, **100VDC/0,1A**) wird über einen **potentialfreien** Relaiskontakt gemeldet.

Der Kontakt ist **geschlossen** bei betriebsbereitem Regler, die Meldung wird vom Enable-Signal und von der I^2t - Begrenzung **nicht** beeinflusst.

IV.2.2.4 Meßpunkte

- **Ankerstrom-Sollwertmonitor (IDC)**, Normierung $\pm 10\text{ V}$ für \pm **Gerätespitzenstrom**, Ausgangsimpedanz $1\text{ k}\Omega$, Bezugspunkt Analog-GND.
Bei Parallelschaltung mehrerer Regler liefert der Ausgang $\pm 10\text{ V}$ für den \pm Summen-Gerätespitzenstrom aller Regler.
- **Tacho - Monitor (VTA)**, die Spannung entspricht der Tachospannung, Bezugspunkt Analog-GND.
Der Meßpunkt liefert das gleiche Signal wie unter IV.2.2.2 beschrieben. Die Ausgangsimpedanz beträgt $1\text{ k}\Omega$ gegen AGND.
Bei Anschluß von Motoren mit **DC**-Tacho (Tachospannung $2,5\text{ V}/1000\text{ min}$) und Standardnormierung auf der RLG-Karte mit $R533=10\text{ k}\Omega$ liefert der Ausgang $2,5\text{ V}/1000\text{ min}$.

IV.2.3 Einstell-Möglichkeiten

IV.2.3.1 Rampenpoti P601

Bei gestecktem Optionsprint -01- können Sie am Poti P601 die gewünschte Anstiegszeit für einen Sollwertsprung einstellen (**wirksam nur auf Sollwert 2**).

Bei Standardbestückung (C606 = 10nF) entspricht der Linksanschlag des Potis einer Anstiegszeit von 100ms.

Bei Rechtsanschlag von P601 ist die verbleibende Verzögerungszeit von 10ms nahezu bedeutungslos. Gegebenenfalls können Sie C606 bis auf 1nF verkleinern.

(Einstellbereich 1:10)

IV.2.3.2 Sollwertpoti P602

Mit dem Poti 602 können Sie den Sollwert-Eingang IN2 abschwächen. Rechtsdrehen des Potis steigert die Drehzahl.

(Einstellbereich 0...100%)

IV.2.3.3 Offsetpoti P603

Durch das Offsetpoti P603 werden Fehlerspannungen der Operationsverstärker oder der Sollwert-Spannungsquelle (Steuerung), die bei Sollwert=0V vorhanden sind, kompensiert.

Gleichen Sie bei aktivem Verstärker (enabled) und Sollwertspannung=0V auf Motorstillstand ab.

(Einstellbereich $\pm 10\text{mV}$)

IV.2.3.4 Tachopoti P604

Das Poti P604 dient dem Feinabgleich des Tachos. Der Stellbereich beträgt $\pm 30\%$.

Die Standardbestückung ist für die Tachospannungen von 10,8V bzw. 16,2V bei den Nenndrehzahlen 2000 bzw 3000 min^{-1} und Rechts- bzw. Linksanschlag des Potis ausgelegt.

Bei Verwendung von Motoren mit **DC-Tachoausgang** müssen Sie auf der zugehörigen Rückwandplatine die beiden Lötbrücken LB20 und LB21 auftrennen und in Position DC verlöten. Die Empfindlichkeit des Tachoeingangs ist am Tachopoti einstellbar zwischen 4V und 8V für Nenndrehzahl, R533=10k Ω auf der RLG-Karte legt die Grundeinstellung fest.

Durch Umlöten von LB501 kann der Eingang invertiert werden.

IV.2.3.5 AC-GAIN Poti P605

Die Proportionalverstärkung des PI - Geschwindigkeitsreglers können Sie durch Rechtsdrehung von Poti P605 **vergrößern** (die Regelung wird härter). Bei Linksanschlag des Potis legt R607 (100k Ω) die Grundverstärkung auf ca. 10 fest.

Der Integralanteil ist mit C604 auf 100k Ω x 0,33 μ F = 33ms festgelegt. Vergrößern von C604 macht den Regelkreis langsamer (weicher) .

Verkleinern von C604 verbessert die Reaktionsfähigkeit des Reglers, erhöht aber die Schwingneigung. Die Standardbestückung braucht nur in seltenen Fällen verändert zu werden.

Stellen Sie P605 bei aktivem Verstärker und stehendem Motor (Sollwertspannung = 0 V) durch Rechtsdrehen bis zum Schwingensatz (sehr gut mittels Oszilloskop am Strommonitor zu beobachten) und Zurückdrehen bis **deutlich** vor die Schwinggrenze ein.

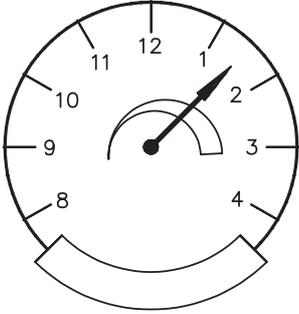
R605 begrenzt die Verstärkung des I-Anteils bei sehr niedrigen Frequenzen auf ca. 2000.

IV.2.3.6 Spitzenstrom I_{PEAK} P606

Sie können durch **Linksdrehen** von P606 den Gerätespitzenstrom I_{PEAK} verringern. Der Stellbereich (linear) ist 0...100%. Wahlweise kann der Endwert mit einem Festwiderstand herabgesetzt werden.

Für die **Grobeinstellung** von I_{PEAK} und I_{RMS} bei der Inbetriebnahme gibt die folgende **Tabelle** Auskunft. Eine **exakte Einstellung** -insbesondere bei kleinen Strömen- ist mit der in **Kapitel IV.2.3.7** beschriebenen Methode möglich.

Darstellung des Potentiometers bei eingebautem Regler und Ansicht von vorne



Potentiometer P606 und P607
I_{PEAK} und I_{RMS}

Auslieferungszustand:
Rechtsanschlag (4h30)

64WKS-M240/50(70)

P606			P607		
Stellung	I _{PEAK} /A		Stellung	I _{RMS} /A	
	Typ50A	Typ70A		Typ50A	Typ70A
Rechts	100	140	Rechts	50	70
4	96	137	4	47	65
3	84	120	3	43	59
2	72	104	2	39	53
1	60	87	1	34	47
12	48	70	12	30	42
11	36	53	11	26	36
10	24	36	10	21	31
9	12	20	9	17	25
8	(4)	(7)	8	(8)	(10)
Links	0	0	Links	0	0

IV.2.3.7 Effektiv-Strom I_{RMS} , I^2t -Grenze P607

Der Regler ist in der Lage, für max. 5s den Gerätespitzenstrom I_{PEAK} (je nach Gerätetyp 100 bzw. 140A) zu liefern, danach tritt eine Begrenzung auf den eingestellten Nennstrom I_{RMS} ein.

Durch **Linksdrehen** von P607 wird I_{RMS} verringert, der Stellbereich (quadratisch) ist 0...100%. Die Mittelstellung entspricht etwa 70% des Geräte-Nennstromes.

Die Zeit t , während der Impulsstrom entnommen werden kann, verändert sich mit den gewählten Einstellungen von I_{RMS} und I_{PEAK} entsprechend :

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

Wahlweise kann I_{RMS} auch durch einen Festwiderstand eingestellt werden.

Zur problemlosen Stromeinstellung können Sie zwei Motor-Phasen vertauschen. Der Motor nimmt dann nach Zuschalten des Enable-Signals auch ohne Sollwert sofort eine Vorzugsstellung ein. Der Verstärkerstrom steigt zunächst bis auf den eingestellten **Spitzenstrom** und sinkt nach Erreichen der I^2t -Grenze auf den I_{RMS} -Wert ab. Messen Sie mit einem Oszilloskop am Meßpunkt **IDC** (Strom-Monitor) gegen AGND. Beginnen Sie die Einstellung mit kleinem I_{RMS} -Strom (P607 nahe Linksanschlag). Stellen Sie durch schrittweises Rechtsdrehen den gewünschten Strom ein.

IV.2.4 Sonstige Funktionen

IV.2.4.1 Frequenzgang des Reglers

Der Frequenzgang des Stromreglers kann, falls in **seltenern** 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 (I_{RMS} , I^2t -Grenze, siehe Kapitel IV.2.3.7) wird der Impulsstrom solange begrenzt, bis die Effektivwertbelastung absinkt.

Eine Beeinflussung der BTB - Meldung erfolgt dabei **nicht**.

Das Ansprechen der I^2t -Begrenzung wird durch die gelbe LED 3 angezeigt und am I^2t -Meldeausgang (Klemme 18) durch einen potentialfreien Optokoppler-Ausgang gemeldet.

Im Normalzustand wird der Ausgang aktiv auf 0V (L-Pegel) gehalten. Einen Pull-up Widerstand von minimal $2,2k\Omega$ gegen +15...30(24)V können Sie bei Bedarf extern vorsehen.

IV.2.4.3 Anzeigen

LEDs grün/rot für Zwischenkreis-Spannung und Betriebsbereitschaft BTB

Die **grüne** LED leuchtet bei anliegender Zwischenkreis-Spannung bzw. korrekt arbeitendem Hilfsspannungs-Netzteil ($\pm 15V$).

Der Regler ist betriebsbereit, wenn die grüne LED leuchtet **und** die rote LED nicht leuchtet.

Der BTB-Kontakt (potentialfreier Schließer **100VDC / 0,1A** , Klemmen 21,22) ist bei betriebsbereitem Regler geschlossen.

Die **rote** LED leuchtet bei :

- Überstrom (Kurzschluß), Erdschluß
- Überspannung
- Unterspannung der Hilfsversorgung
- Übertemperatur des Kühlkörpers (Endstufe)
- Ansprechen der RLG-Überwachung

Der BTB - Kontakt **öffnet** gleichzeitig.

Nur durch **Abschalten der Versorgungsspannung** bzw. der 24V-Hilfsspannung können Sie den Fehlerspeicher zurücksetzen.

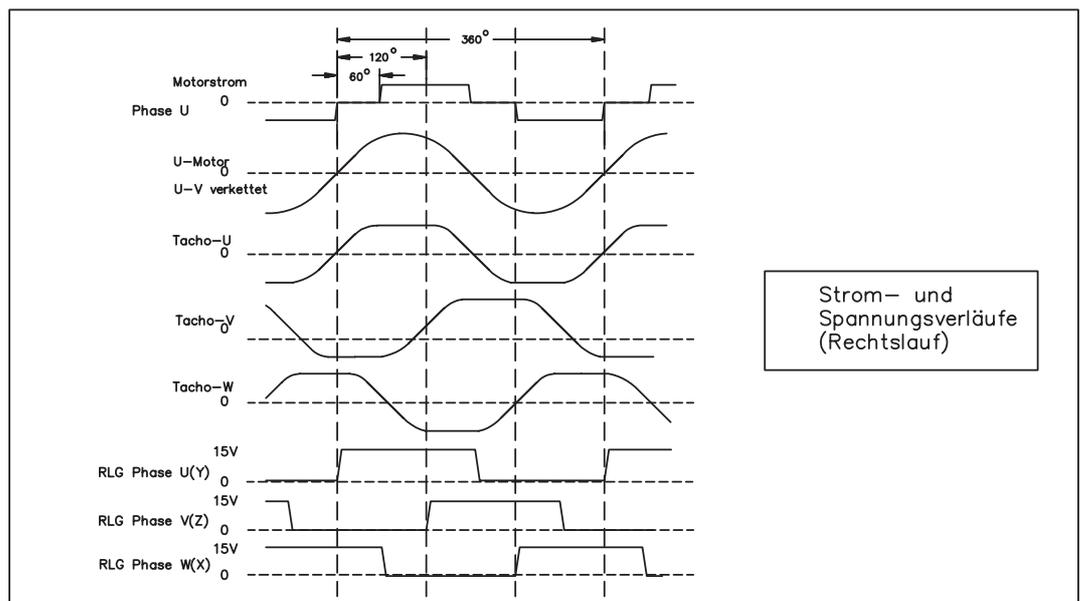
LED gelb für I²t-Überwachung

Bei Erreichen des eingestellten Effektivstrom-Grenzwertes leuchtet die obere **gelbe** LED I_{RMS} D3 mit gleichzeitiger Meldung (Klemme18). Der **BTB**-Kontakt wird **nicht** beeinflusst.

LEDs grün für Rotorlagegeber

Drei **grüne** Leuchtdioden D2, D3, D4 zeigen die Rotorlagegeber-Signale an. Bei ordnungsgemäßem Anschluß des Gerätes leuchten die LEDs abwechselnd für eine Dauer von 180° elektrisch mit 120° elektrischem Phasenversatz untereinander. Das heißt, es leuchten jeweils eine oder zwei LEDs, nie keine oder drei.

Eine Überwachungsschaltung prüft die Eingangssignale auf Einhaltung der vorgenannten Bedingung. Im Fehlerfall wird unmittelbar der BTB-Kontakt geöffnet, die rote LED leuchtet.



IV.3 Optionen

IV.3.1 Optionsprint -01-

Zur Aktivierung des Optionsprints -01- **müssen** Sie vor dem Stecken der Karte die Löt-brücke **LB1** auf der Reglergrundplatine **öffnen** (bei gezogenem Optionsprint von oben erreichbar).

Sie müssen die Endschaltereingänge **immer** beschalten, auch wenn Sie nur den Rampengenerator benutzen.

IV.3.1.1 Rampengenerator RAMP

Bei gestecktem Optionsprint -01- können Sie am Poti P601 die gewünschte Anstiegszeit für einen Sollwertsprung einstellen.

Wirksam nur auf Sollwert- Eingang 2

Mit C606 läßt sich die maximale Anstiegszeit bei **Linksanschlag** des Potis mit ca. 10ms je nF für einen Sollwertsprung von 10V wählen.

Diese Option kann bei günstiger Einstellung (d.h. Anstiegszeit **kleiner** als die mechanische Zeitkonstante des Regelkreises) die Stabilität des Regelkreises wesentlich verbessern, ohne die Regelgeschwindigkeit merklich zu verringern.

Die Grundbestückung für C606 ist 10nF, entsprechend 100ms bei Linksanschlag von P601.

IV.3.1.2 1:1 - Regelung

Sie können den Geschwindigkeitsregler durch Anlegen des 1:1 - Signals (Eingang 24V, H-aktiv, Klemme 15) auf **Stromregelung** umschalten. Die **P**-Verstärkung wird hierzu auf **1** eingestellt, der **I**-Anteil des Reglers **überbrückt** und zusätzlich das **Tachosignal** intern **abgeschaltet**.

Wirksam auf beide Sollwert-Eingänge

Zur Nutzung der 1:1-Regelung ohne den Optionsprint -01- siehe Seite 16.

IV.3.1.3 Endschalter PSTOP, NSTOP

Entfall eines Signals (Eingänge 24V , H-aktiv) **sperrt** die zugehörige Drehrichtung mit gleichzeitiger Bremswirkung. Der **I**-Anteil des Reglers wird dabei überbrückt, um bei Fahren auf Festanschlag den Motorstrom zu begrenzen.

PSTOP (Klemme 10) sperrt den Linkslauf, NSTOP (Klemme 11) sperrt den Rechtslauf.

Beim Entfall **beider** Signale bremsst der Antrieb aus beliebiger Richtung und Drehzahl bis zum Stillstand ab (z.B. für eine NOT-AUS Funktion verwendbar).

Wirksam nur auf Sollwert-Eingang 2

IV.3.2 Externe 24 V - Hilfsspannung

Im Auslieferungszustand wird das Hilfsspannung-Netzteil aus dem DC-Zwischenkreis (80...240V) gespeist.

Wenn Sie die Speicherung der Fehlermeldungen auch nach Abschalten der Zwischenkreisspannung erreichen wollen, können Sie das Hilfsnetzteil aus einer externen 24 V DC - Quelle (18...48V DC) speisen.

Bei Verwendung der 24V - Option kann die Versorgung des Zwischenkreises mit beliebig niedriger Spannung (z.B. 48V-Batterie) erfolgen. Dies bietet Vorteile z.B. im Einrichtbetrieb.



Achtung :

Wenn Sie den Regler nachträglich mit einer externen 24V DC-Spannung versorgen wollen, sind Veränderungen im Regler erforderlich. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung !

IV.4 Lötbrücken

IV.4.1 Externe 24 V DC-Hilfsspannung

Wenn Sie den Regler **nachträglich** mit einer 24 V DC - Spannung versorgen wollen, müssen einige Veränderungen im Hilfsspannungsnetzteil vorgenommen werden. Setzen Sie sich mit uns in Verbindung.

Die Versorgung erfolgt über die vorgesehene Klemme 24 gegen **0V/GND** , **nicht** gegen die Klemmen 12/17.

Wenn Sie den Regler mit 24 V - Option bestellen, sind die erforderlichen Veränderungen bereits vom Hersteller durchgeführt.

IV.4.2 Digital-GND , Analog-GND

Im Auslieferungszustand ist LB2 geschlossen, d.h. DGND und AGND sind gebrückt (Klemmen 12 und 17).

Die **digitalen** Steuersignale (Enable, PSTOP, NSTOP, 1:1) beziehen sich auf **Klemme 12 (DGND)** . Bleibt die Brücke LB2 geschlossen, so wird der **gemeinsame GND/Erdungspunkt** von Regler und Steuerung auch als GND-Bezugspunkt für die Steuersignale verwendet. Die zusätzliche Verbindung von Klemme 12 zur Steuerung sollte dann entfallen, um Masseschleifen zu vermeiden.

Soll die Potentialtrennung genutzt werden, öffnen Sie LB2 und verbinden Sie Klemme 12 mit dem GND der Steuerung/NC .

Klemme 17 (AGND) dient in jedem Fall **nur** als Bezugspunkt für (erdfreie) **Sollwertspannungen** und die **Monitor-Signale**.

IV.4.3 Optionsprint -01-

Der Optionsprint -01- (Rampengenerator, Endschalter, 1:1) ist nur bei **geöffneter** Lötbrücke LB1 wirksam.

Im Auslieferungszustand ist LB1 geschlossen, sofern nicht Option -01- bestellt wurde. Die Brücke ist bei gezogenem Optionsprint von oben zugänglich.



Versehentliches Stecken des Optionsprints bei noch geschlossener LB1 bzw. eine offene LB1 bei fehlendem Optionsprint führen zu fehlerhaften Reaktionen des Reglers auf Sollwertvorgaben.

IV.4.4 DC - Tacho

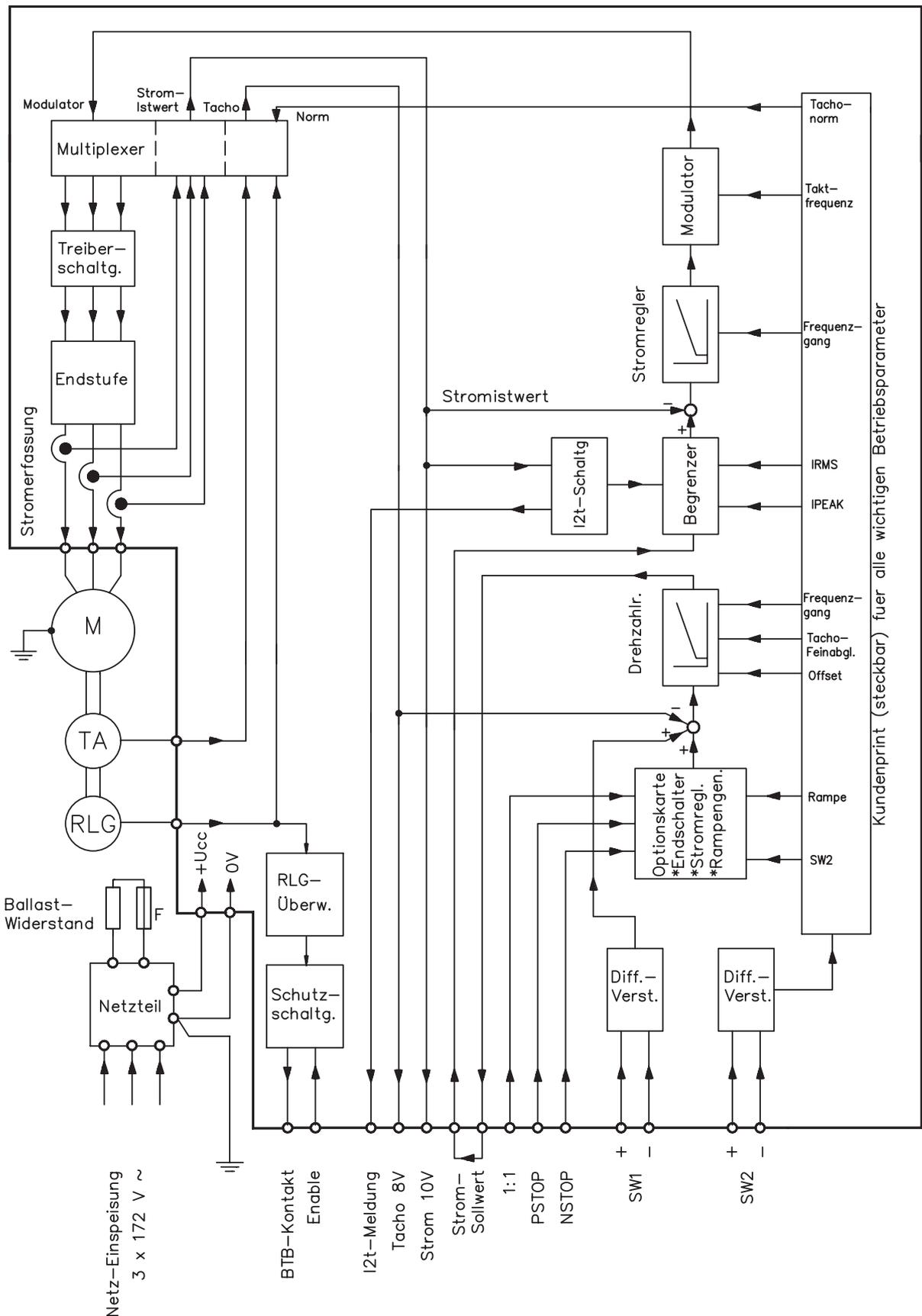
Soll ein Motor mit DC-Tachoaussgang mittels Stecker XST401 (Sub D 9-pol.) versorgt werden, müssen Sie folgende Lötbrücken verändern :

— **LB20** und **LB21 auftrennen** und auf Position "DC" verlöten (F/R64WKSMB)

Durch Umlöten von **LB501** kann der Tachoeingang invertiert werden.

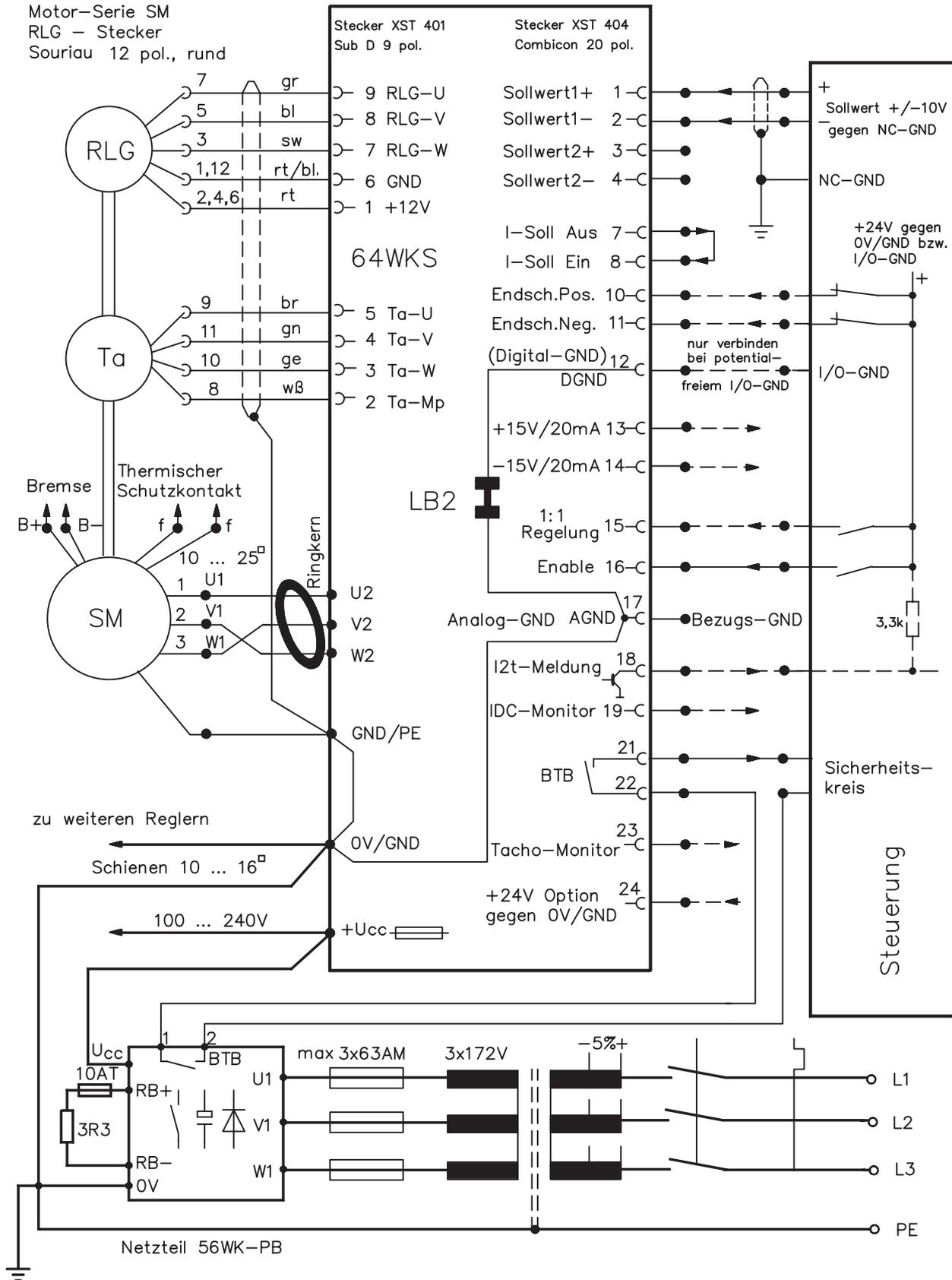
V Zeichnungen

V.1 Blockschaltbild 64WKS



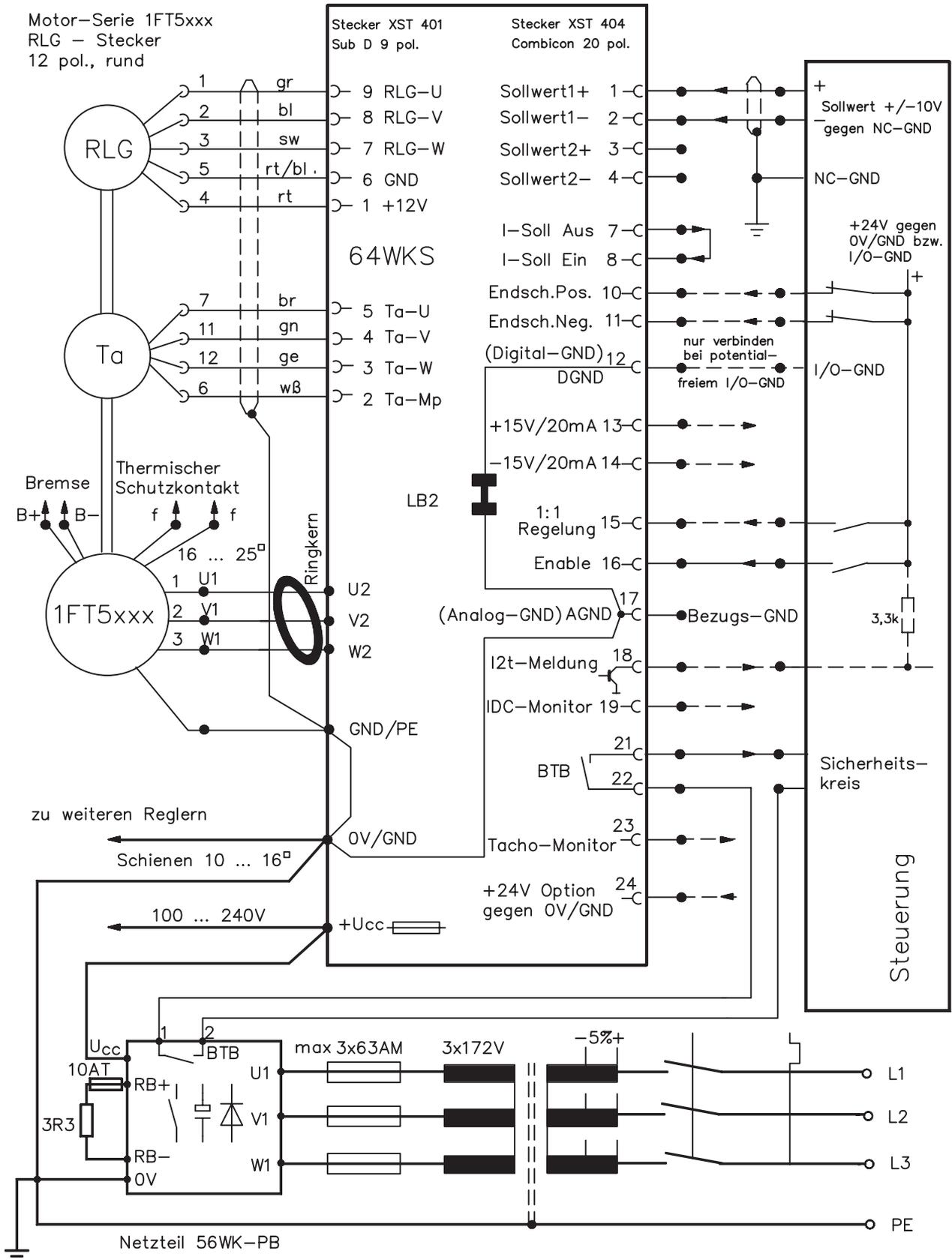
V.2 Anschlußbild 64WKS für SM-Motoren

Achtung ! Regler nie unter Spannung stecken oder ziehen !

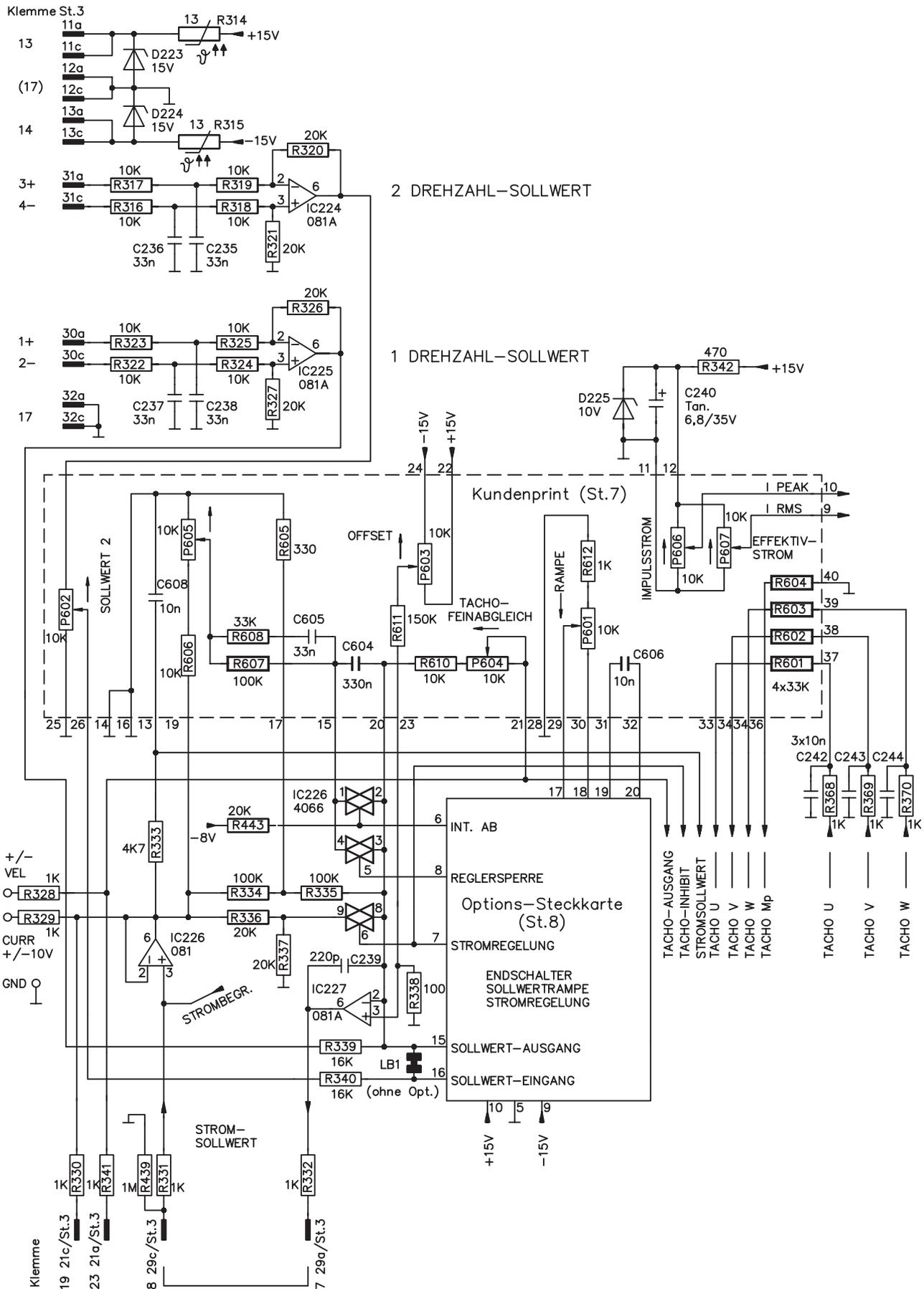


V.3 Anschlußbild 64WKS für 1FT5xxx-Motoren

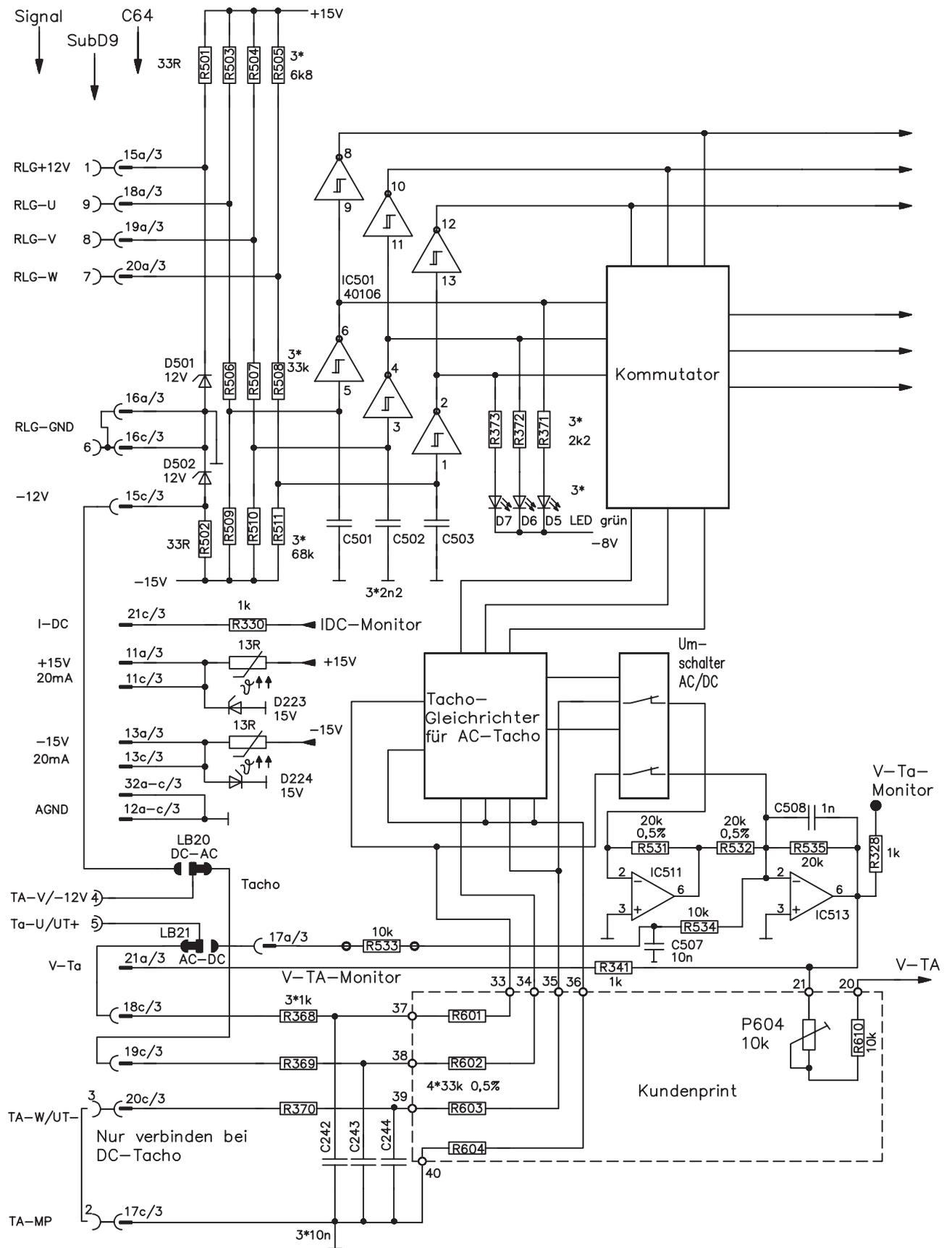
Achtung ! Regler nie unter Spannung stecken oder ziehen !



V.4 Drehzahlregelkreis 64WKS

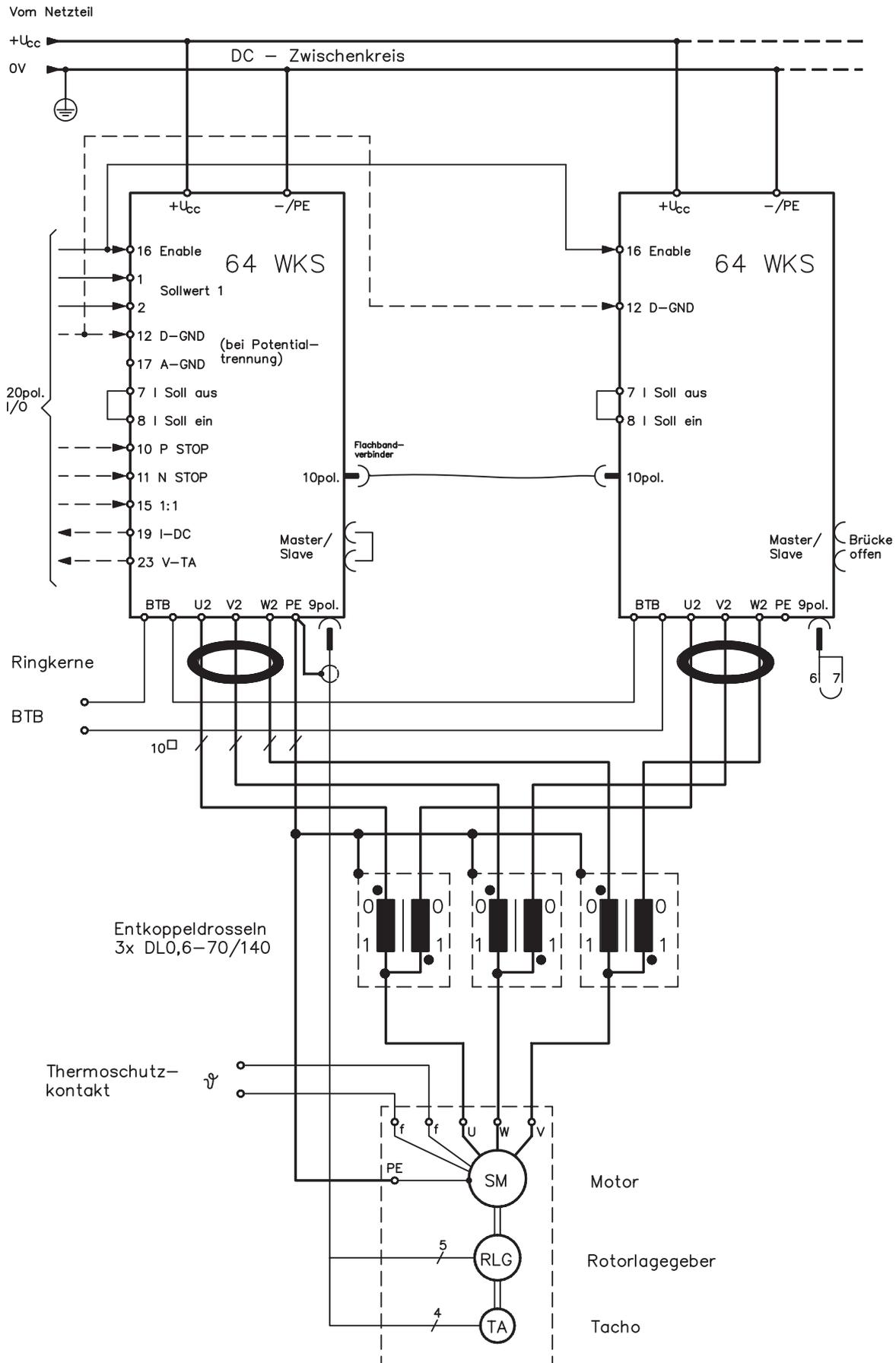


V.5 RLG / TA Eingangskreise 64WKS

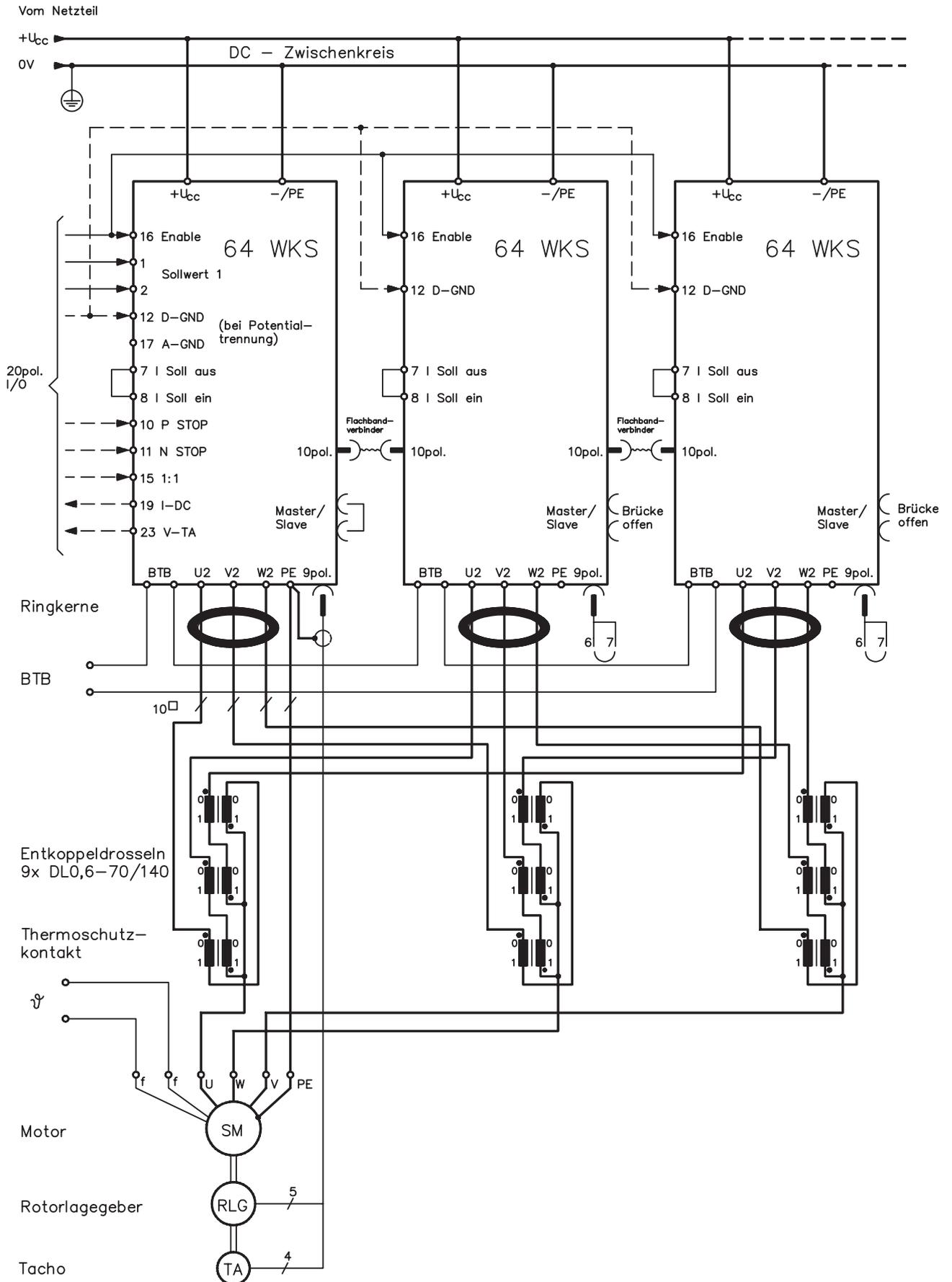


DC-Tacho : LB 20, 21 in Stellung DC (Rückwandplatine)
 LB501 bei Bedarf schließen (Tachoinvertierung)

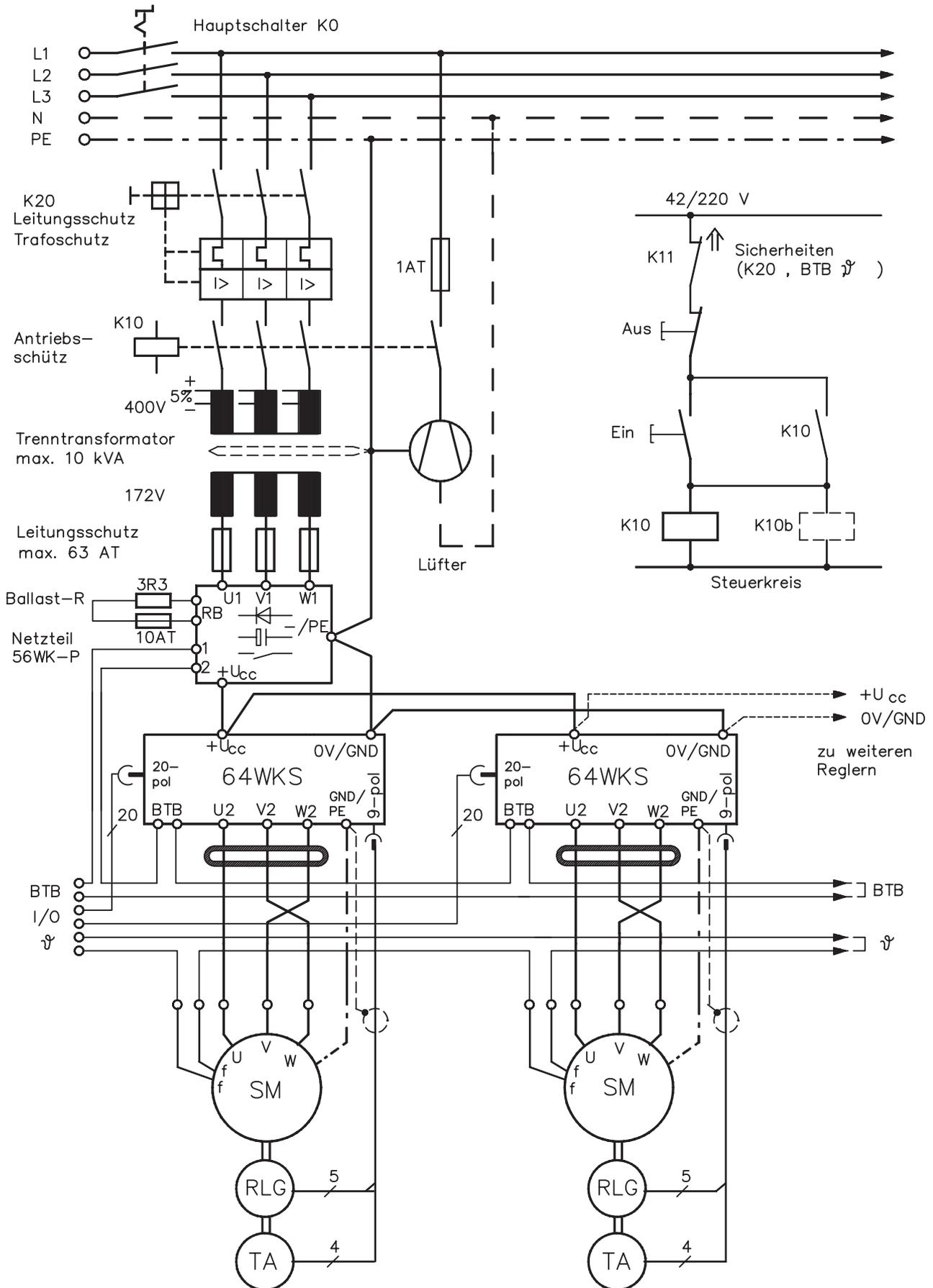
V.6 Parallelschaltung 2 x 64WKS



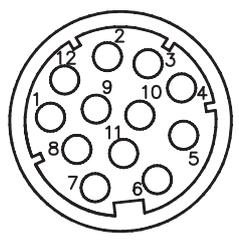
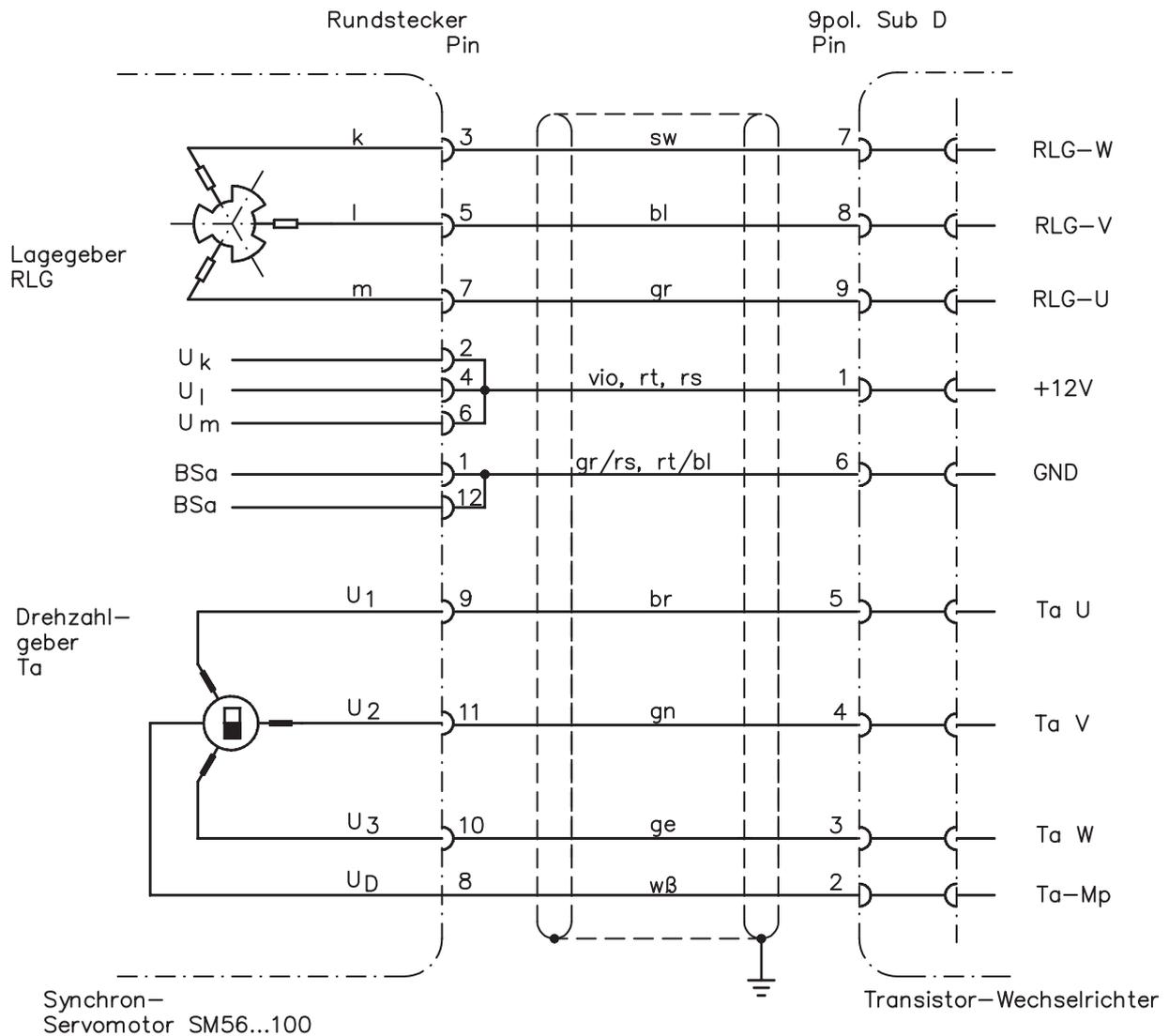
V.7 Parallelschaltung 3 x 64WKS



V.8 Anschlußvorschlag 64WKS mit 56WK-P



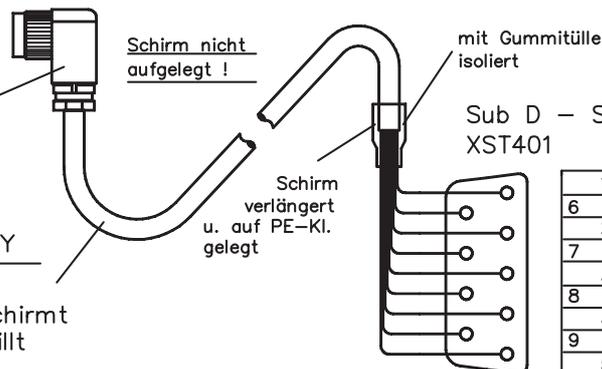
V.9 Anschluß RLG und Tacho für SM56...100-Motoren



1	rot / blau
2	violet
3	schwarz
4	rot
5	blau
6	rosa
7	grau
8	weiß
9	braun
10	gelb
11	grün
12	grau / rosa

Rundstecker: Souriau
 Mat.Nr.:
 gewinkelt 90°: 62828
 Crimpkontakte: 63367

Typ: Paarflex CY
 6x2x0,14
 12-adrig, abgeschirmt
 paarweise verdreht

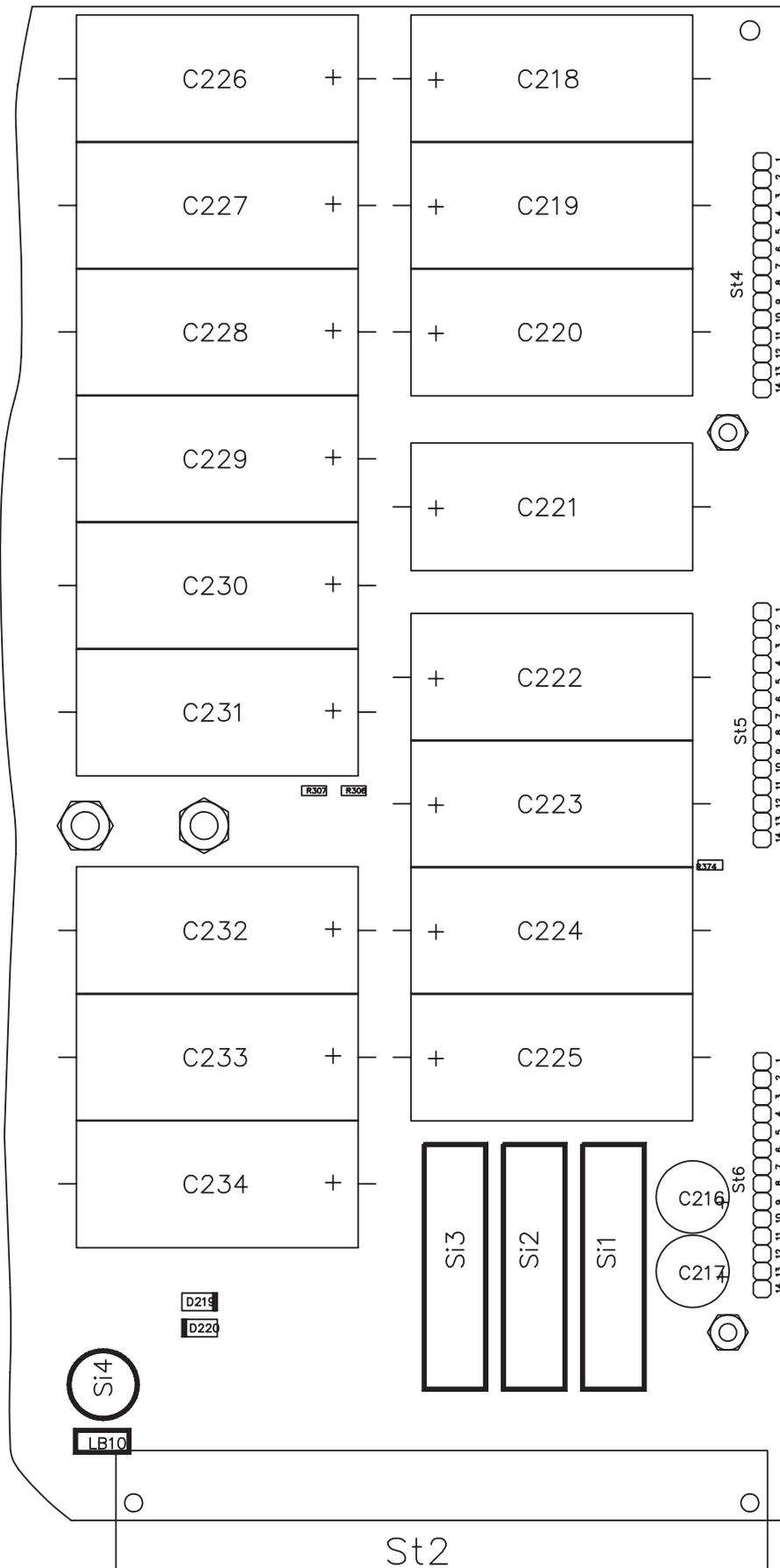


Sub D - Stecker, 9pol., Stifte XST401

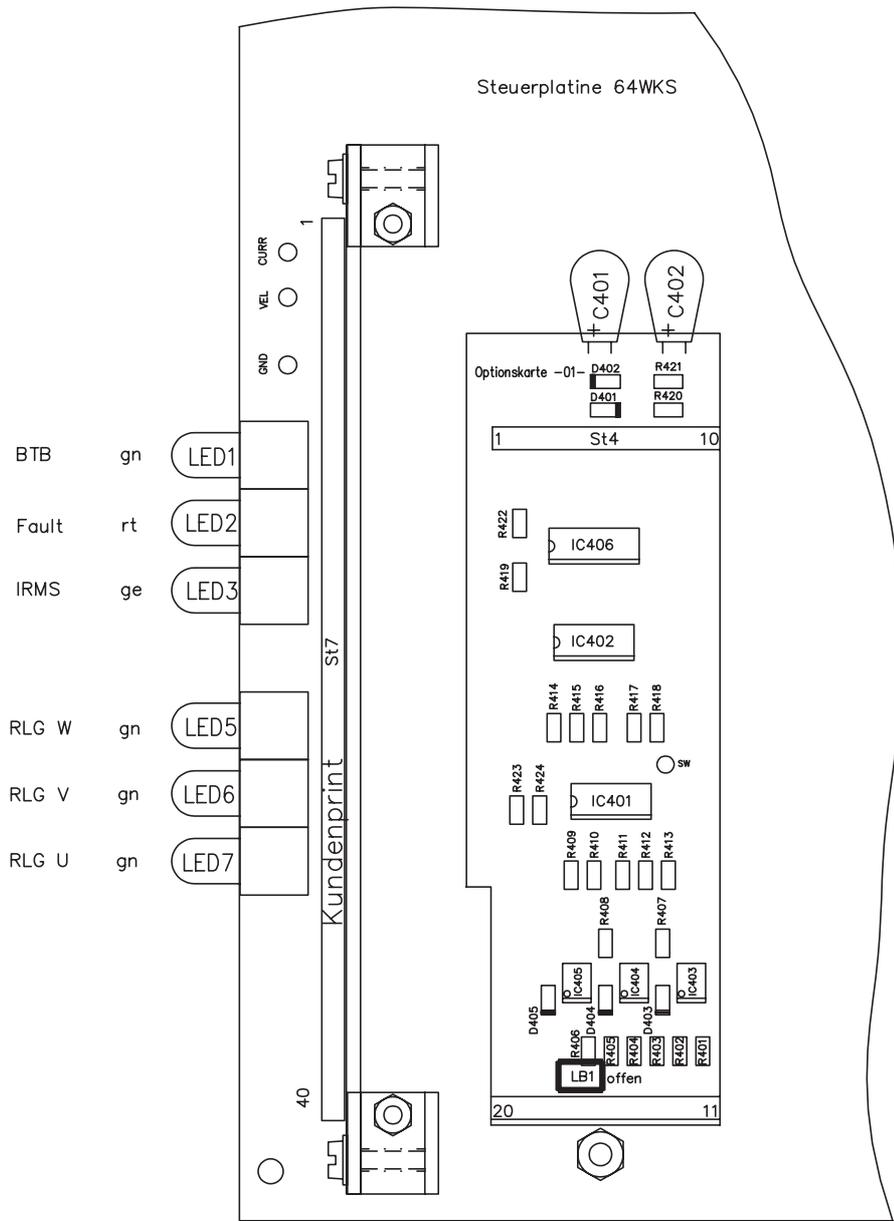
1	rt	+12V
6	rt/bl	GND
2	wß	TA-Mp
7	sw	RLG W
3	ge	TA-W
8	bl	RLG V
4	gn	TA-V
9	gr	RLG U
5	br	TA-U

V.11

Bestückungsplan 64WKS Teil 2

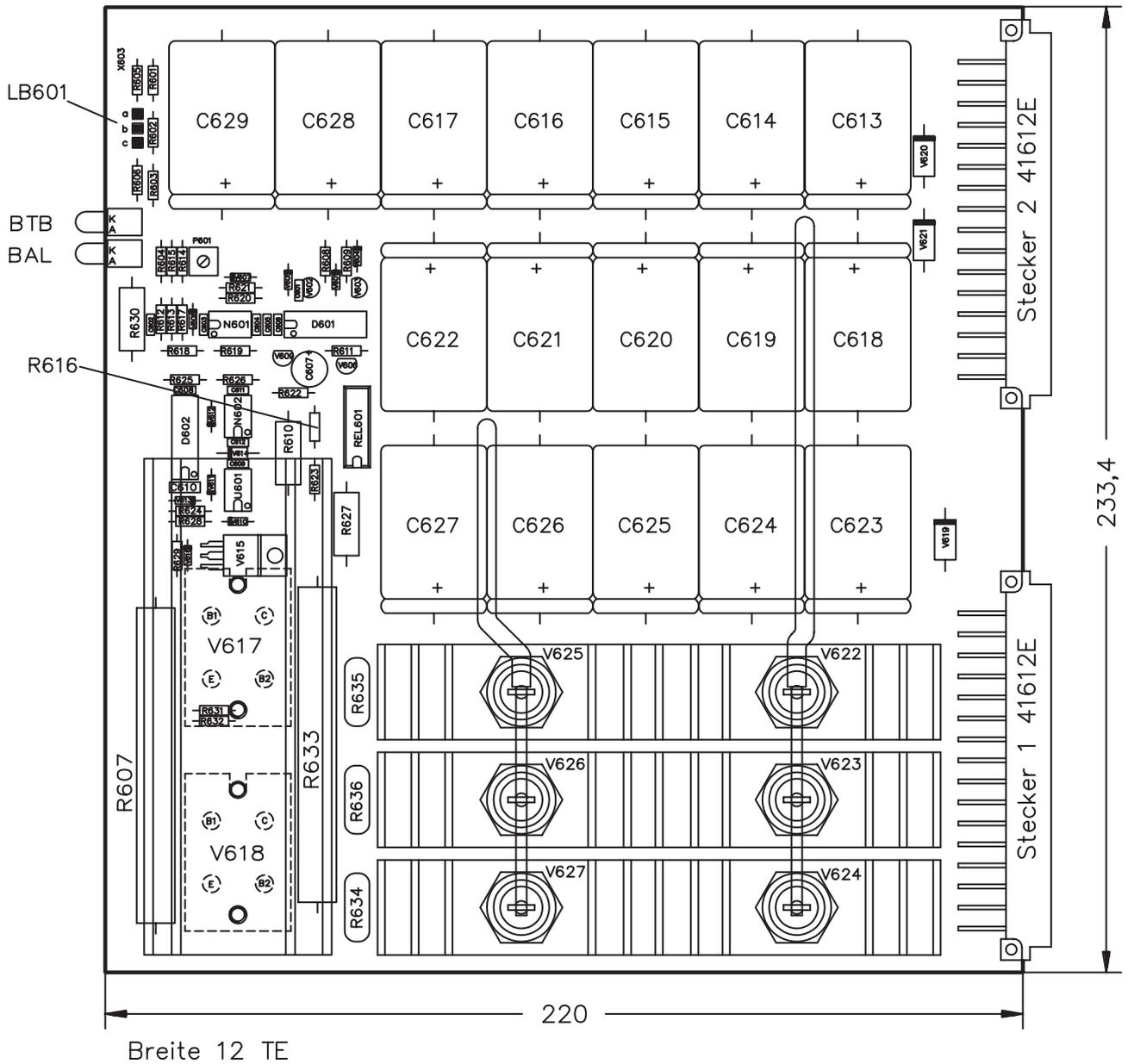


V.12 Bestückungsplan Option -01- mit Einbaulage



V.13

Bestückungsplan 56WK-P

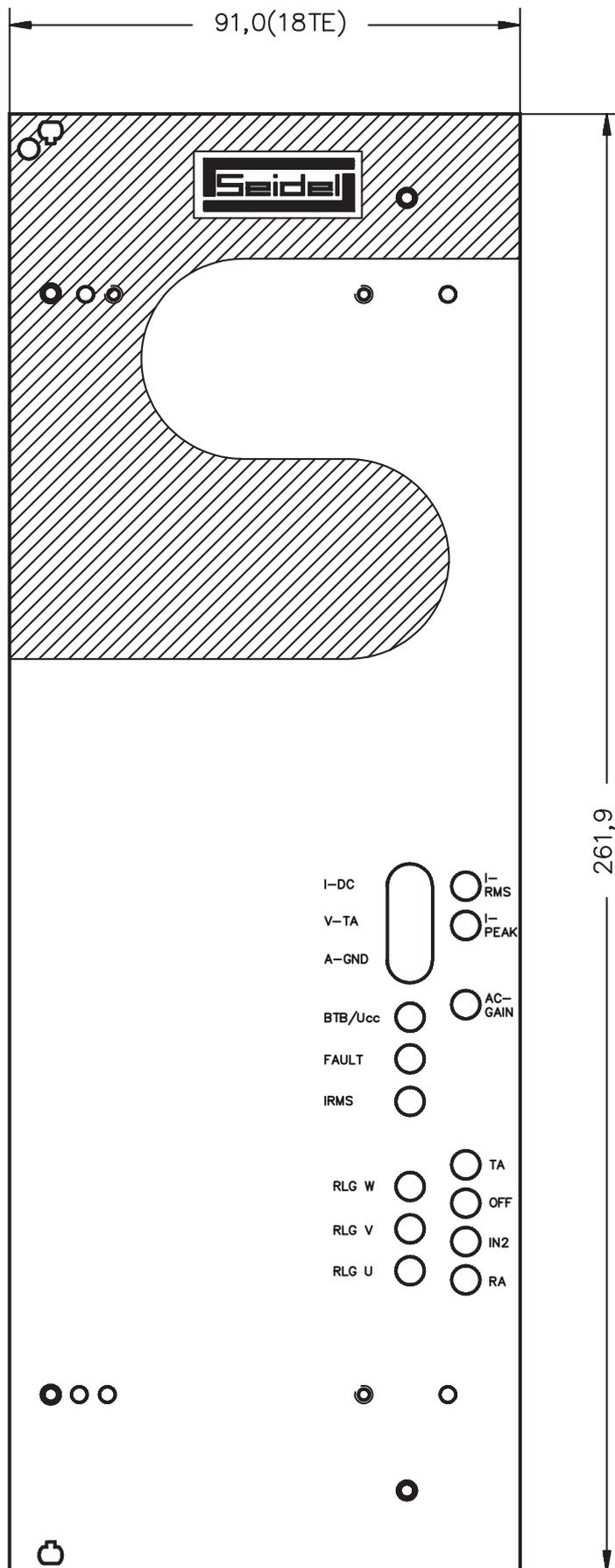


LB601	U _{cc}	R _{Bmin}
a-b	240 V	3,3 Ω
b-c	150 V	2,2 Ω

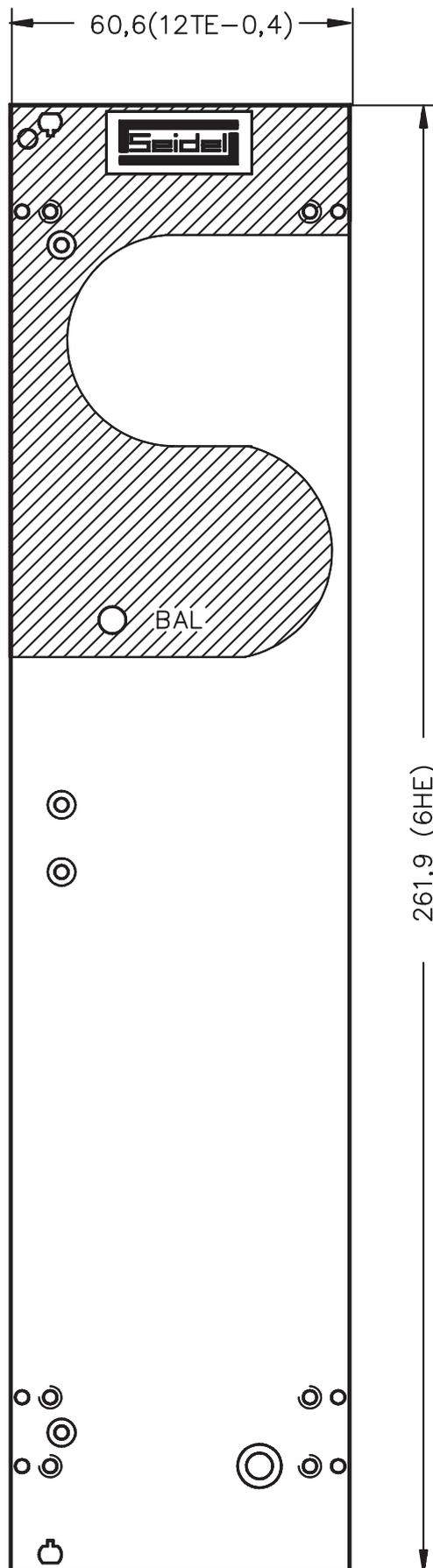
P _{BAL}	BAR 375	R616
400 W	1 x R _{Bmin}	470 kΩ
1500 W	4 x R _{Bmin}	2,2 MΩ

V.14

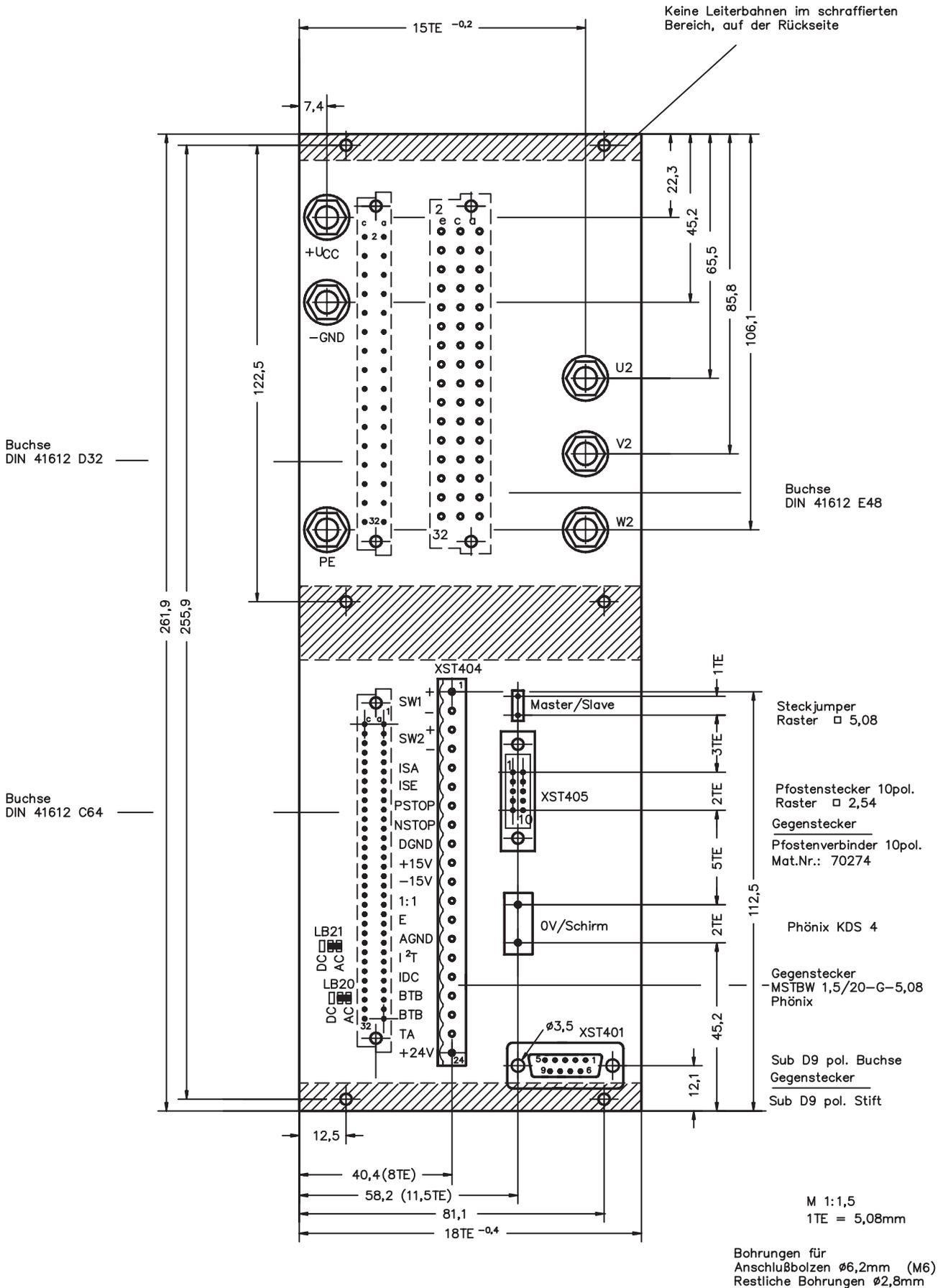
Frontplatte 64WKS



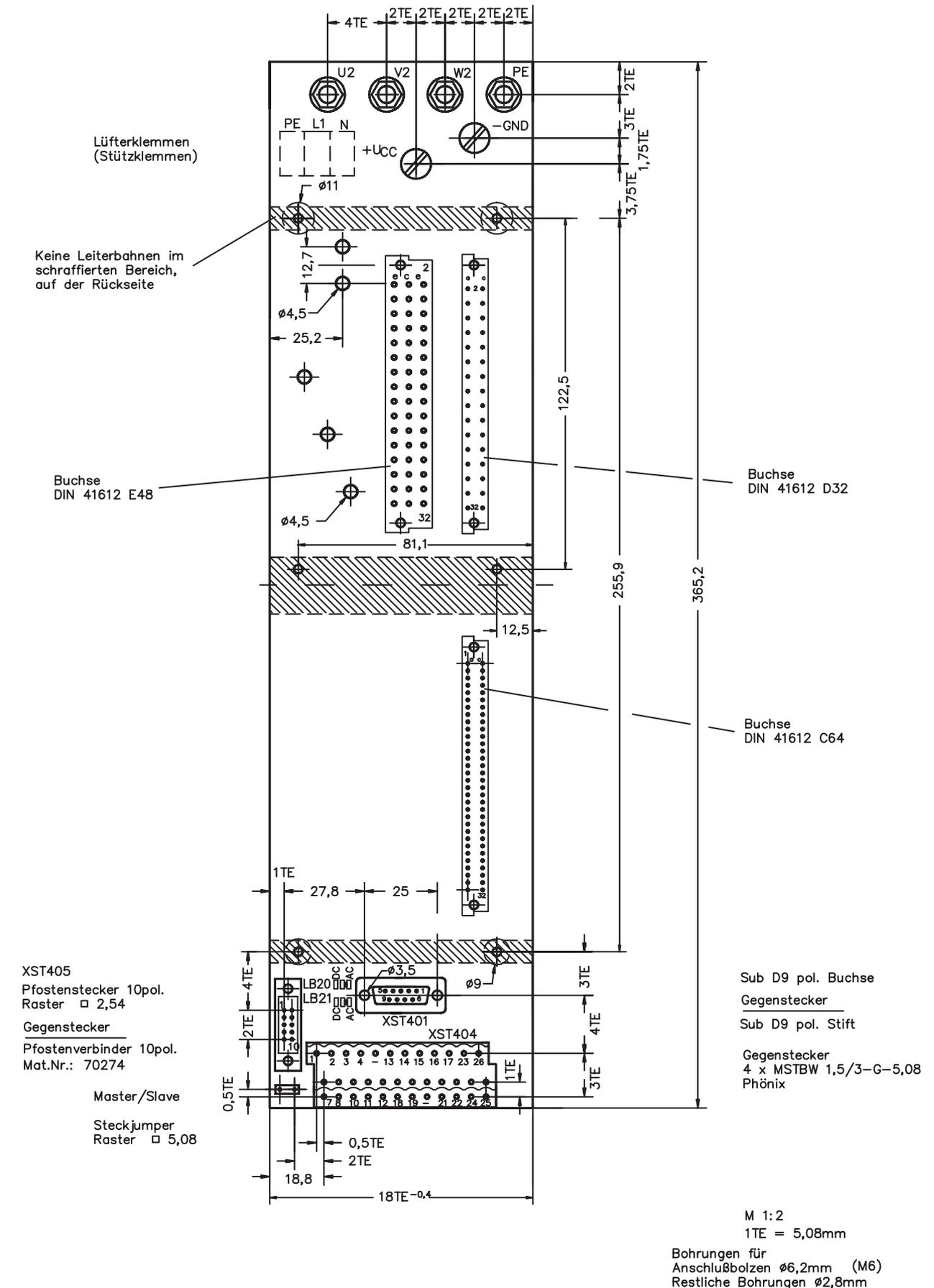
V.15 Frontplatte 56WK-P



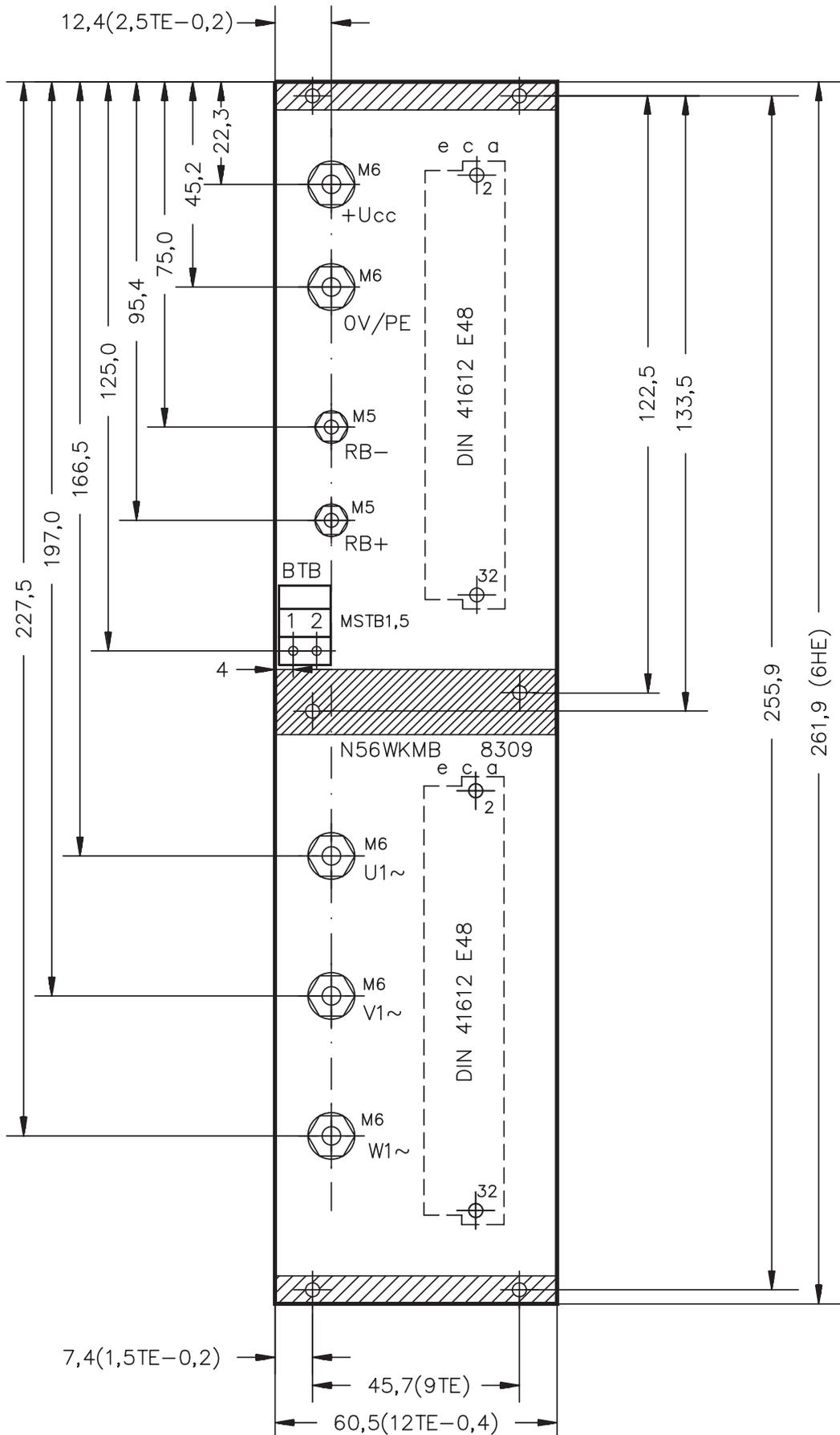
V.16 Rückwandleiterplatte F64WKSMB



V.17 Rückwandleiterplatte R64WKSMB



V.18 Rückwandleiterplatte N56WKMB



V.19 Rückwandleiterplatte RN56WKMB

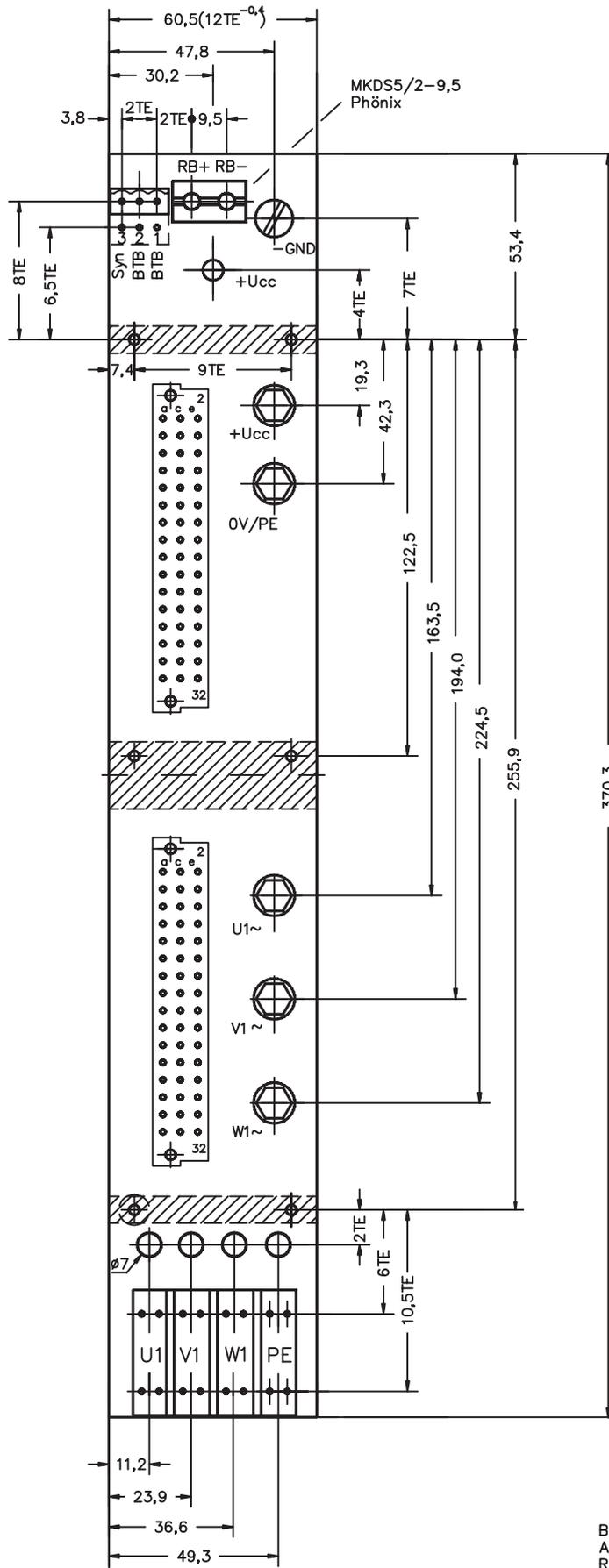
Keine Leiterbahnen in den schraffierten Bereichen, auf der Rückseite

Stecker MSTBW2,5/3-5,08 Phoenix

Buchse DIN 41612 E48

Buchse DIN 41612 E48

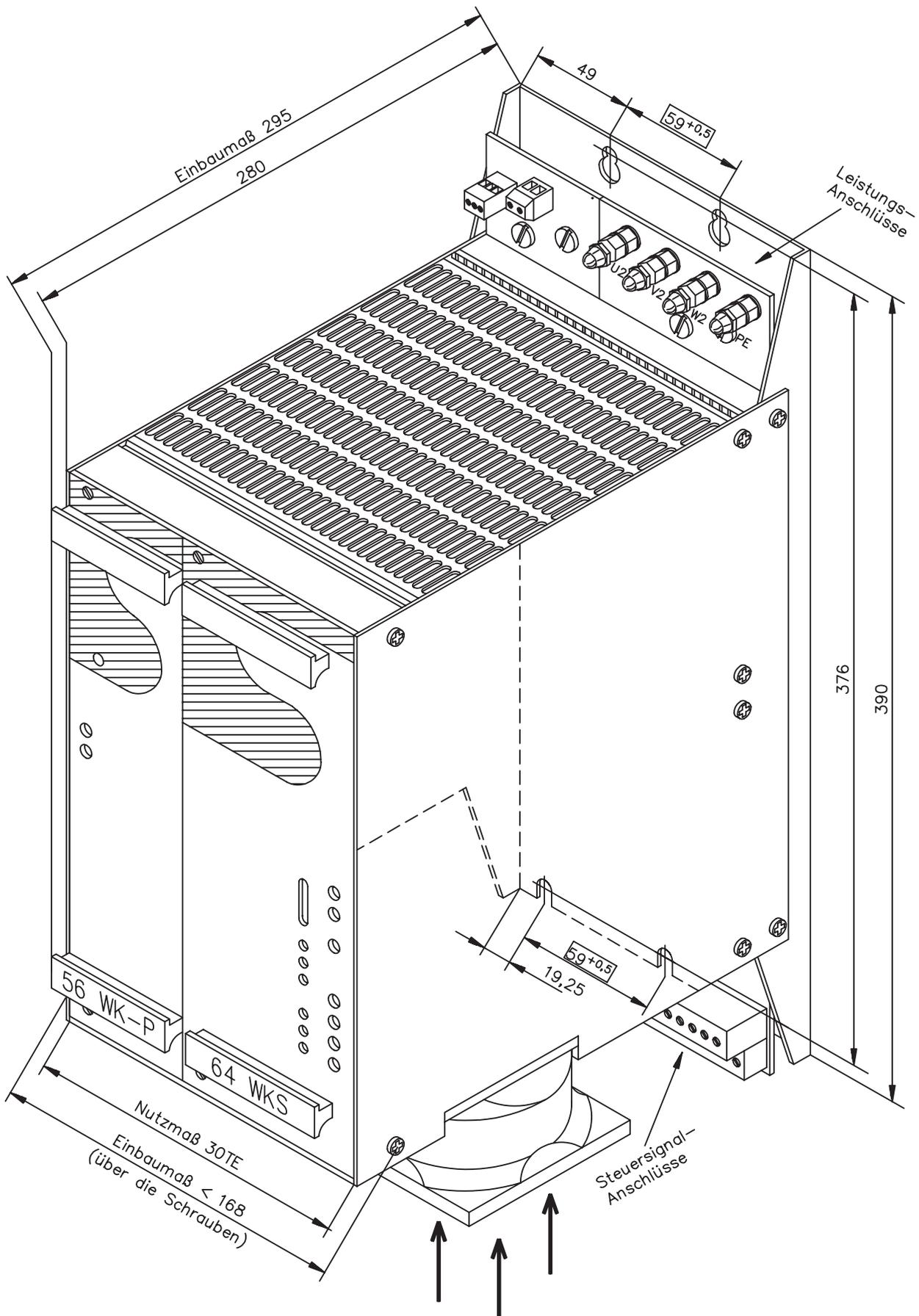
Phoenix KDS10



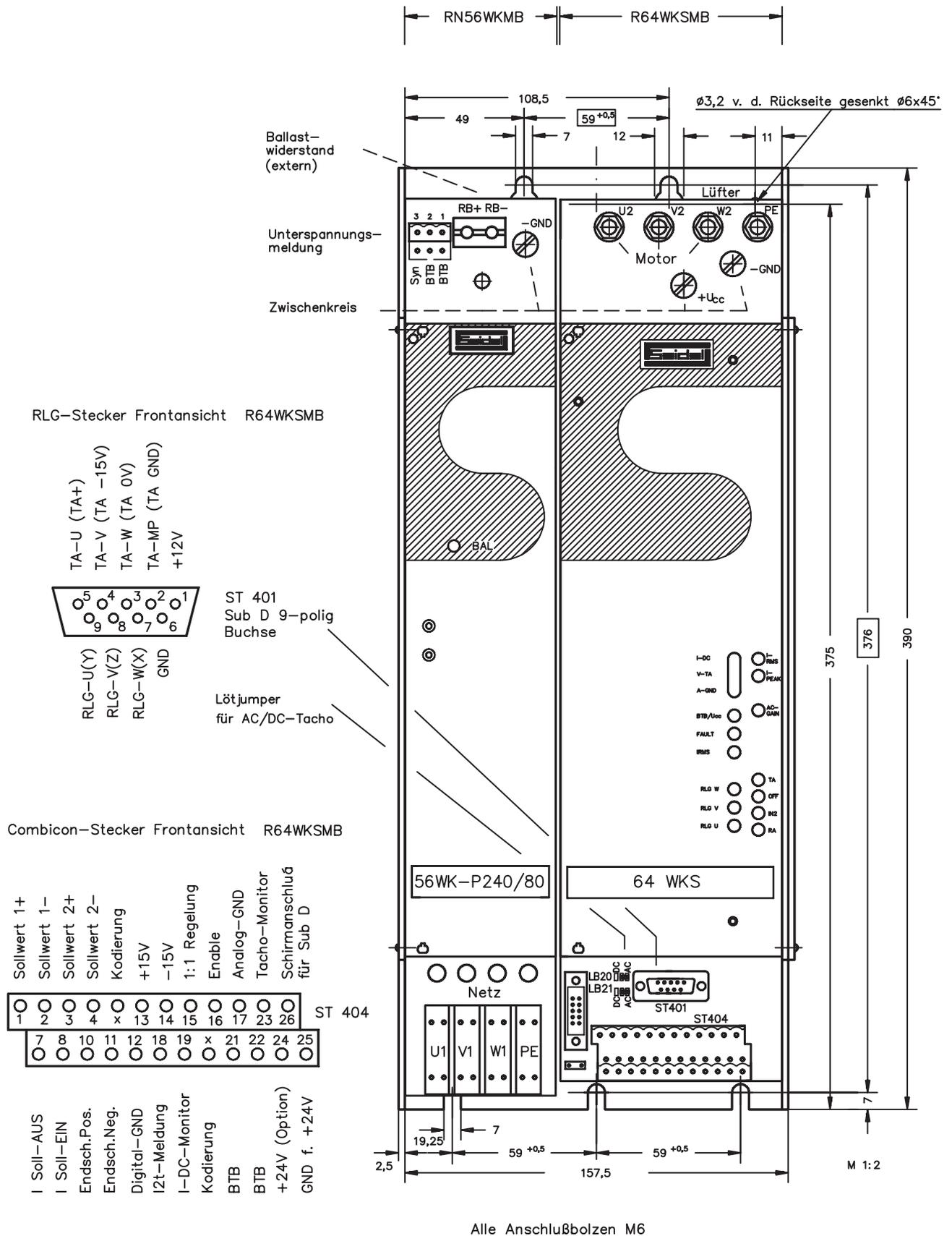
M 1:2
 1TE = 5,08mm
 Bohrungen für
 Anschlußbolzen Ø6,2mm (M6)
 Restliche Bohrungen Ø2,8mm

V.20

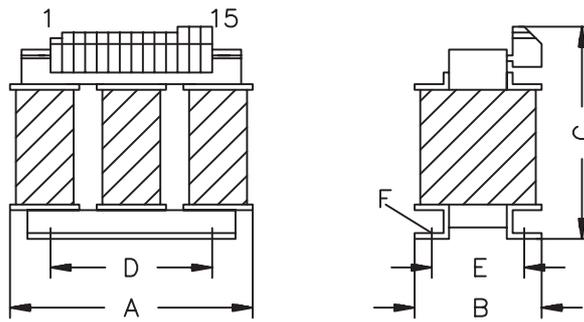
Kompaktgehäuse K2-L mit 56WK-P und 64WKS



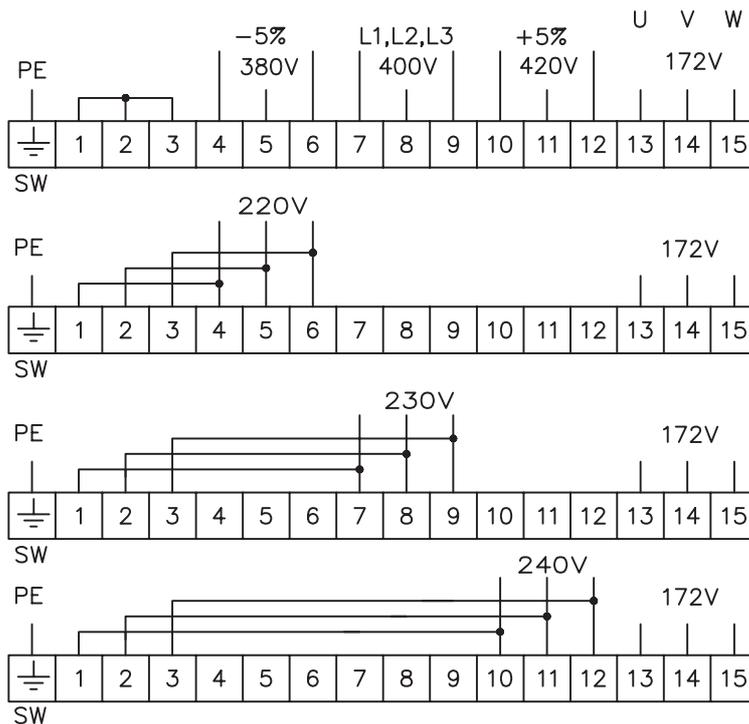
V.21 Montage / Anschluß Kompaktgehäuse K2-L



V.22 3~-Trenntransformatoren



Type	Maße in mm							Gewicht kp
	Phase	A	B	C	D	E	F	
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

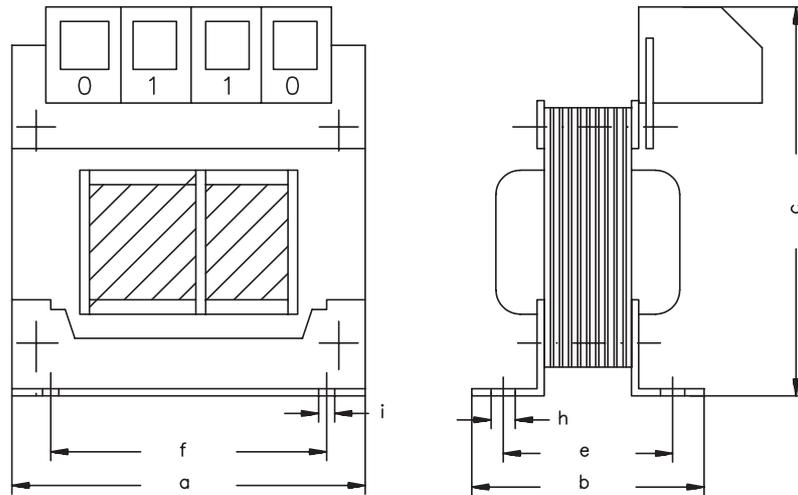
3T 3,0K-240

Trenntransformator mit Schirmwicklung Uk=4%

Leistung in kVA

Gleichspannung im Zwischenkreis 240 entspricht 172V Sekundärspannung

V.23 Maßtabelle Speicherdrosseln



Drosselbezeichnung	a	b	c	e	f	h	i	Klemmen
DL 0,6 – 70/140	150	105	160	72	122	13	7	TRK10

Maße in mm

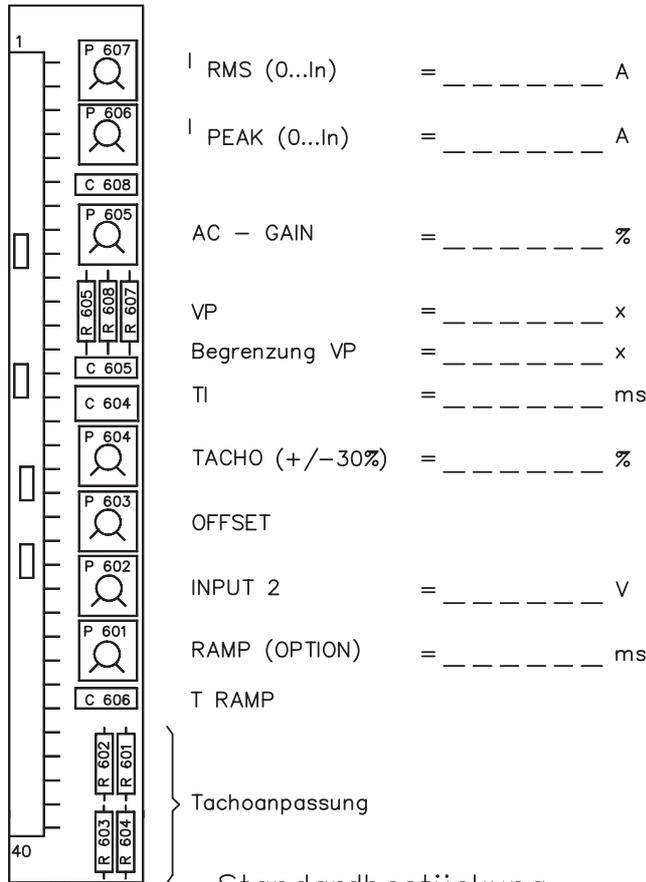
V.24 Kundenprint 64WKS Formblatt

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

Potistellung

Einstellwert

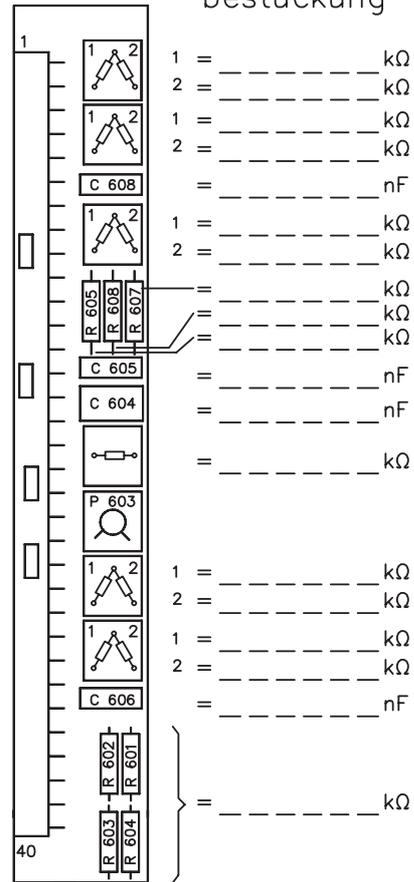
Festbestückung



- I RMS (0...In) = _____ A
- I PEAK (0...In) = _____ A
- C 608 = _____ nF
- AC - GAIN = _____ %
- VP = _____ x
- Begrenzung VP = _____ x
- C 605 = _____ nF
- C 604 = _____ nF
- TACHO (+/-30%) = _____ %
- OFFSET = _____
- INPUT 2 = _____ V
- RAMP (OPTION) = _____ ms
- T RAMP = _____ ms

Tachoanpassung

Standardbestückung



- 1 = _____ kΩ
- 2 = _____ kΩ
- 1 = _____ kΩ
- 2 = _____ kΩ
- = _____ nF
- 1 = _____ kΩ
- 2 = _____ kΩ
- 1 = _____ kΩ
- 2 = _____ kΩ
- 1 = _____ kΩ
- 2 = _____ kΩ
- = _____ nF
- = _____ kΩ

Bauteil	R601...R604(0,5%)	R605	R607	R608	C604	C605	C606
Motorser. SM	33k	0,33k	100k	33k	330n	33n	10n
1FT5xxx	82k	0,33k	100k	33k	330n	33n	10n

Sonstiges: _____

Datum	Bauteile	Zweck

Stand: _____

VI Anhang

VI.1 Bestellinformationen

Bezeichnung, Teil	Bestell-Nr., Material-Nr.	Ausstattung, Beschreibung
Transistor-Wechselrichter		
64WKS-M240/50-RLG	64619	I _{RMS} = 50A
64WKS-M240/70-RLG	64263	I _{RMS} = 70A
### Geben Sie bei der Bestellung der Geräte bitte den verwendeten Motortyp an.		
Netzteil		
56WK-P240/80-B	59143	mit Ballastschaltung
Optionen		
Optionsprint -01-	67848	Rampengenerator, Endschalter, 1:1-Regelung
Rückwände		
F64WKSMB	65455	kurze Rückwand, Anschlüsse von hinten
R64WKSMB	65765	lange Rückwand, Anschlüsse von vorn
N56WKMB	59636	kurze Rückwand, Anschlüsse von hinten
RN56WKMB	69345	lange Rückwand, Anschlüsse von vorn
### Combicon-Stecker (XST404) gehört zum Lieferumfang		
Kompaktgehäuse		
K2-L	70778	mit Lüfter, ohne Rückwände
K2-L-R64WKSMB-RN56WKMB	71930	mit Lüfter, mit Rückwänden
Kabel		
RLG-Kabel für SM-Motoren	62504	Länge 5m, fertig konfektioniert
RLG-Kabel für SM-Motoren	62508	Länge 10m, fertig konfektioniert
### weitere Längen auf Anfrage		
Stecker		
SubD-9polig (XST401)	63626	Gegenstecker (Stift), mit Haube, mit Lötkontakten
RLG-Stecker für SM-Motoren	62828	Typ Souriau, mit Lötkontakten

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>