



Unterlagen zur Inbetriebnahme eines
Servoverstärkers vom Typ:

BHL - RR

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung dient nur zu illustrativen Zwecken und kann Variationen unterworfen sein, ohne dass dies vorab bekannt gegeben wird.
Die Dipl.-Ing. Engelhardt GmbH übernimmt keine Verantwortung für Fehler oder Schäden, welche aus einer Fehlinterpretation dieser Anleitung resultieren.

Änderungsstand: 08/2003 W. Schäffner

Inhaltsverzeichnis

1. BHL Servoverstärker-RR	4
1.1 Produkt Kennzeichnung	4
1.2 Warnhinweis.....	4
1.3 Beschreibung	4
1.4 Funktionsprinzip	5
2. Technische Daten	6
2.1 Versorgungsspannung	6
2.2 Ausgangsstrom	6
2.3 Resolver	6
2.4 Bremsschaltung.....	7
2.5 Dynamische Bremsen	7
2.6 Elektromagnetische Bremse.....	7
2.7 Funktionsmodus	7
2.8 Eingangs- /Ausgangssignale	8
2.9 Schutzeinrichtungen.....	8
2.10 Kundenspezifische Einstellungen.....	8
2.11 Anschlüsse und LED Anzeigen	9
2.12 Gehäuse.....	9
2.13 Arbeitstemperatur	9
2.14 Kühlkörper	9
2.15 Diverse Daten.....	9
3 Leiterplatten Layout´s.....	10
3.1 Basisplatine	10
3.2 Interface Platine	11
4 Anschlüsse.....	12
4.1 Anschlusselemente Frontseite	12
4.2 Spannungsversorgung und Transformatorenanschluss bei C – P – M 88 Version .	13
4.3 Spannungsversorgung und Transformatorenanschluss bei D - F - S Version.....	14
4.4 Spannungsversorgung und Transformatorenanschluss bei M 10 Version	15
4.5 Steuerstecker JP2	16
4.6 Resolverstecker JP1	17
4.7 LED Anzeigen an der Frontseite	18
4.8 Einstellmöglichkeiten.....	19
4.9 Testpunkte	19
4.10 Tacho - Monitor	19
4.11 Strom - Monitor.....	20
4.12 Jumper	20
5 Kundenspezifische Einstellungen	21
5.1 Lötbrücken	21
5.2 Resolver / Konverter Auflösung.....	22
5.3 Kundenspezifische Platine	23

5.4 Kundenspezifische Lötbrücken.....	24
5.5 Frequenzbandbreite V Sollwert	25
5.6 Skalierung der Tacho – Konverterbandbreite	26
5.7 Drehzahlregelkreis:	27
5.8 Strom Drehzahlkompensation	29
5.9 Maximaler Strom	29
5.10 Dauerstrom / Spitzenstrom.....	30
5.11 Schaltschwelle der I x t Überwachung.....	30
5.12 Berechnung des Bremsstromes	31
5.13 Dauer der Rampe (OPTION).....	31
5.14 Resolver Erregerspannung.....	32
5.15 Resolversignal Verzögerungs-Kompensation	33
5.16 Anzahl der Motorpole	34
4.17 Einstellung der Encodersimulation	34
6 Kühlung.....	35
6.1 Allgemeine Hinweise	35
6.2 Belüftung	35
6.3 Kühlblech hinten montiert	36
7 Abmessungen und Befestigung	37
7.1 Applikation mit seitlichem Kühlblech	37
7.2 Applikation mit rückseitigem Kühlkörper.....	38
8 Elektronische Verträglichkeit.....	39
8.1 Allgemeine Informationen.....	39
8.2 Referenzvorschriften	39
8.3 Installation ohne Filter	40
8.4 Installation mit Spezialfilter für den Antrieb	41
8.5 Installation ohne Spezialfilter mit Netzfilter	42
8.6 Tabelle der Anschlussleitungen.....	43

1. BHL Servoverstärker-RR

1.1 Produkt Kennzeichnung

An der Seite des Servoverstärkers ist ein Typenschild angebracht. Es beinhaltet die relevanten Kennzeichnungsdaten wie Modellnummer, Seriennummer und die Produktnummer. Bei Rückfragen an unseren Kundendienst nennen Sie bitte diese Kennzeichnungsdaten.

Model: **BHL'98 5/12/300 RR** 
 Serial nr: **02/44-01134 - 08**
 Part nr: **4BARR0D0A001TCFI** 

1.2 Warnhinweis

Warnhinweis

Der Servoverstärker wird mit Hochspannung betrieben! Nur hierfür qualifiziertes Personal darf dieses Gerät anschließen oder in Betrieb nehmen. Nach dem Abschalten der Versorgungsspannung können weiterhin bis zu 5 Minuten Gefährdungsspannungen an den Anschlüssen dieses Servoverstärkers anliegen !

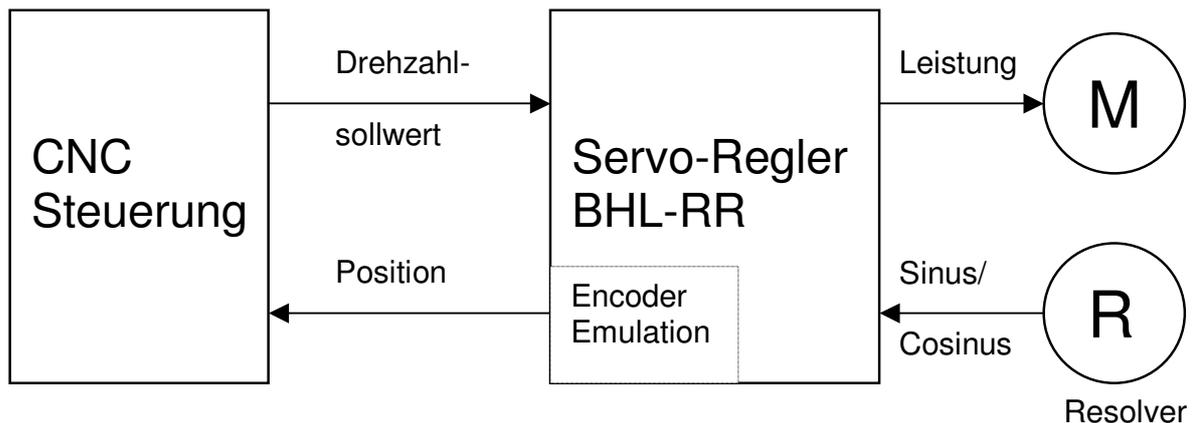
1.3 Beschreibung

Der puls - breitenmodulierte Servoverstärker mit dreiphasiger Ausgangsstufe ist optimal für die Ansteuerung von bürstenlosen Motoren mit ResolVERRÜCKFÜHRUNG. Der Servoregler ist in der Leistungsstufe mit modernen IGBT Transistoren bestückt, verfügt über einen integrierten Schaltregler und über zahlreiche Schutzeinrichtungen. Die Logikerde und die Signalerde sind galvanisch isoliert. Abhängig vom benötigten Strom sind 5 Leistungsversionen lieferbar:

Typ	VAC max	I const	I max	Abmessung mm Rückenkühlung	Abmessung mm Seitenkühlung	Gewicht Rückenk.	Gewicht Seitenk.
BHL - 05.12.300 RR	270 VAC	5 A	12 A	268 X 41 X 230	268 X 53 X 230	2,7 kg	3,2 kg
BHL - 12.30.300 RR	270 VAC	12 A	30 A	268 X 41 X 230	268 X 97 X 230	2,7 kg	4,5 kg
BHL - 20.50.300 RR	270 VAC	20 A	50 A	268 X 41 X 230	268 X 97 X 230	2,7 kg	4,5 kg
BHL - 30.60.300 RR	270 VAC	30 A	60 A	268 X 41 X 230	268 X 97 X 230	2,7 kg	4,5 kg

1.4 Funktionsprinzip

Ein auf dem Rotor montierter Resolver meldet die Winkel-Position des Rotors an den Servoverstärker. Eine sequentielle Kommutierung (Blockkommutierung) erlaubt die Ansteuerung des AC Servomotors. Sequentiell zu den Rotorpositionen werden durch den Resolver die einzelnen Leistungsendstufen der Motorphasen angesteuert (Blockkommutation). Der Regler wandelt die Resolver signale mittels einer Encoder-Emulation in inkrementelle Rechteckfolgen um. Diese Signale sind äquivalent zu den gebräuchlichen Encodern mit differentiellen Treibern und Nullimpuls.



2. Technische Daten

Nachfolgend sind die wesentlichen technischen Daten des Servoverstärkers beschrieben

2.1 Versorgungsspannung

- . Dreiphasige Eingangsspannung 230 V AC, -20 %, +30 %
- . DC Zwischenkreisspannung nominal 320 V DC
- . Externe Zusatzversorgung 230 V AC (optional, selektierbar durch Jumper auf der Hauptplatine)
- . Internes Schaltnetzteil für die Versorgung der Logik
- . Maximale Ausgangsspannung für den Motor : 95 % der Zwischenkreisspannung.
- . Galvanische Isolierung zwischen der Steuerlogik und der Leistungsstufe

Die externe 230 V AC Zusatzversorgung wird benötigt, wenn der Anzeigezustand der LED's nach einem Ausfall der Hauptversorgung (230 V AC, drei Phasen) beibehalten werden soll. Weiterhin kann, wenn die 230 V AC Zusatzversorgung benutzt wird, die Eingangsspannung der Hauptversorgung (230 V AC, drei Phasen) auf ein Minimum von 35 V AC reduziert werden, sofern die Unterspannungsüberwachung auf der Hauptplatine über einen Jumper außer Kraft gesetzt wird (siehe unter Steck- und Lötbrücken).

2.2 Ausgangsstrom

Abhängig von der Leistungsversion:

- . Kontinuierlicher oder Nennstrom: 5 / 12 / 20 / 30 A effektiv
- . Maximal oder Spitzenstrom: 12 / 30 / 50 / 60 A Spitze

Der Spitzenstrom kann maximal 10 Sekunden lang geliefert werden bei rotierendem Motor und 0,7 Sekunden bei Motorstillstand. Nach dieser Zeit setzt die I x t Schutzschaltung ein und der Ausgangsstrom wird automatisch auf den Dauerstrom abgesenkt.

2.3 Resolver

- . Frequenzreferenz 12 kHz
- . Referenzspannung einstellbar bis 7,1 V rms (100mA max.)
- . Eingangsspannung für Sinus und Cosinus Signale: 2 V rms +/- 10 %
- . Einstelltrimmer für Kompensation der Phasenverschiebung zwischen dem Referenz-
ausgang und den Sinus
bzw. Cosinus Eingängen.

2.4 Bremsschaltung

- . Die Bremsschaltung ist gegen Kurzschluss geschützt
- . Ansprechschwelle der Bremsschaltung: 400 VDC

Sofern die am Bremswiderstand umgesetzte Leistung unter 50 W liegt, kann der Bremswiderstand innerhalb des Gehäuses untergebracht sein. Liegt die Leistung höher, muss der Widerstand außerhalb angebracht werden und mit den Schraubklemmen auf der Frontseite verbunden werden.

Ein geeigneter Bremswiderstand, je nach Servomodell, ist folgender Tabelle zu entnehmen:

Modell	Widerstand Ω min.	Leistung W
BHL - 05.12.300 RR	33Ω	100 W
BHL - 12.30.300 RR	15Ω	240 W
BHL - 20.50.300 RR	10Ω	420 W
BHL - 30.60.300 RR	10Ω	420 W

2.5 Dynamische Bremsen

Der Servoantrieb ist in der Lage, die Motorwicklungen kurzzuschließen und den Motorstrom auf einem vorwählbaren Niveau zu halten. Diese Einrichtung tritt automatisch in Kraft im Falle eines Fehlers oder bei Sperrung des Servoantriebs per Signal.

2.6 Elektromagnetische Bremse

- . Die Bremse kann an den Schraubklemmen auf der Frontplatte angeschlossen werden
- . Die Bremse kann mit der eingebauten Versorgung (24 V DC, 0,8 A max.) verbunden werden
- . Bremse lösen und Bremse anziehen wird vom Antrieb automatisch durchgeführt
- . Anschlüsse für einen optionalen Not - Aus Schalter (potentialfreier Kontakt) in Serie mit der Bremse sind vorhanden.

2.7 Funktionsmodus

- . Strom geregelt. Drehzahl geregelt
- . Der Arbeitsmodus ist durch einen Jumper einstellbar
- . Rampenfunktion mit vorwählbaren positiven und negativen Flankensteigungen

2.8 Eingangs- /Ausgangssignale

- . digitaler Eingang für die Freigabe (ENABLE) 15 bis 24 V, 20 mA
- . digitaler Eingang für die Sollwertfreigabe (ARMO) 15 bis 24 V, 20 mA
- . Ausgang für Fehler (potentialfreier Kontakt)
- . Ausgang Versorgungsspannung +/- 15 V, 50 mA
- . Analog Sollwerteingang +/- 10 V (differenziell) 1kW Impedanz
- . Digital Ausgang für Encoderemulation: A, B, Z (RS422, 5V differenziell) mit wählbarer Auflösung
- . Analog Eingang (0, +10 V, unipolar, 1kW Impedanz) für die Einstellung des Ausgangsstromes von 0% (entsprechend 0 V) bis 100% (entsprechend 10 V) des Antriebsnennstroms. Optionale Schaltung (ILIMIT).

2.9 Schutzeinrichtungen

- . Unter- /Überspannungsdetektion der Zwischenkreisspannung
- . Schutz bei Kurzschluss zwischen Motorwicklungen und / oder Masse
- . Schutz bei Überstrom
- . Detektion einer Unterbrechung der Resolverleitungen
- . Schutz bei Kurzschluss der Versorgung (+24 V DC) für die Bremse
- . Schutz bei Übertemperatur des Antriebs
- . Schutz bei Übertemperatur des Motors
- . I x t Schutzschaltung

Wenn eine der Schutzschaltungen anspricht, leuchtet die entsprechende rote LED, der Fehlerkontakt öffnet und der Antrieb wird gesperrt. Der I x t Schutz aktiviert bei Überlastung seine LED's, sperrt jedoch nicht den Antrieb über ein Fehlersignal, sondern senkt den Strom auf den Nennstrom oder Dauerstrom ab. Wenn die Überlast beseitigt ist, geht der I x t Schutz nach zehn Sekunden wieder in den Normalzustand, die LED bleibt jedoch an, um auch eine kurzzeitig aufgetretene Überlast anzuzeigen. Sämtliche aktivierten Schutzschaltungen werden durch ein Aus / Ein Signal am ENABLE Eingang wieder zurückgesetzt. Die LED erlöschen und der Fehlerkontakt schließt wieder.

2.10 Kundenspezifische Einstellungen

Eine von der Vorderfront einsteckbare Platine erlaubt die Realisation der kundenspezifischen Einstellungen:

- . Dauerstrom
- . Maximalstrom
- . Drehzahlregelkreis mit PI - Charakteristik
- . Stromregelkreis mit PI - Charakteristik
- . Dynamischer Bremsstrom

Auf der Kundeneinsteckplatine befinden sich Lötbrücken um unterschiedliche Arbeitsmodi einzustellen:

- . Auflösung des Resolver - Konverters 12 / 14 / 16 Bit
- . Anzahl der Motorpole 2 / 4 / 6 / 8 / 12
- . Inversion des Sollwertsignals
- . Inversion des Signals der Drehzahl – Rückführung

2.11 Anschlüsse und LED Anzeigen

Alle benötigten Anschlüsse befinden sich auf der Vorderfront in Form von Schraubklemmen oder Steckverbindern. Ebenfalls auf der Vorderfront sind die LED Anzeigen sichtbar und es wird hier die Kundenkonfigurationsplatine eingesteckt.

2.12 Gehäuse

Der Antrieb steckt in einem robusten Metallgehäuse (Schutzklasse IP20) mit der Möglichkeit der Befestigung in Vertikallage mittels zweier Schrauben auf einer Trägerplatte.

2.13 Arbeitstemperatur

- . Die Arbeitstemperatur liegt bei 0° C bis + 40° C. Weitere Daten hierzu finden Sie, abhängig nach dem jeweiligen Modell, im Kapitel 5 Kühlung
- . Lagerungstemperatur: -10° C + 70° C

2.14 Kühlkörper

Es gibt 2 Möglichkeiten der Kühlkörperkonfiguration:

- . Seitenkühlkörper (Standard): hier sitzt der Kühlkörper auf der Seitenfläche des Antriebes
- . Rückfrontkühlkörper (Option): der Antrieb verfügt nur über einen minimalen Rückenkühlkörper.

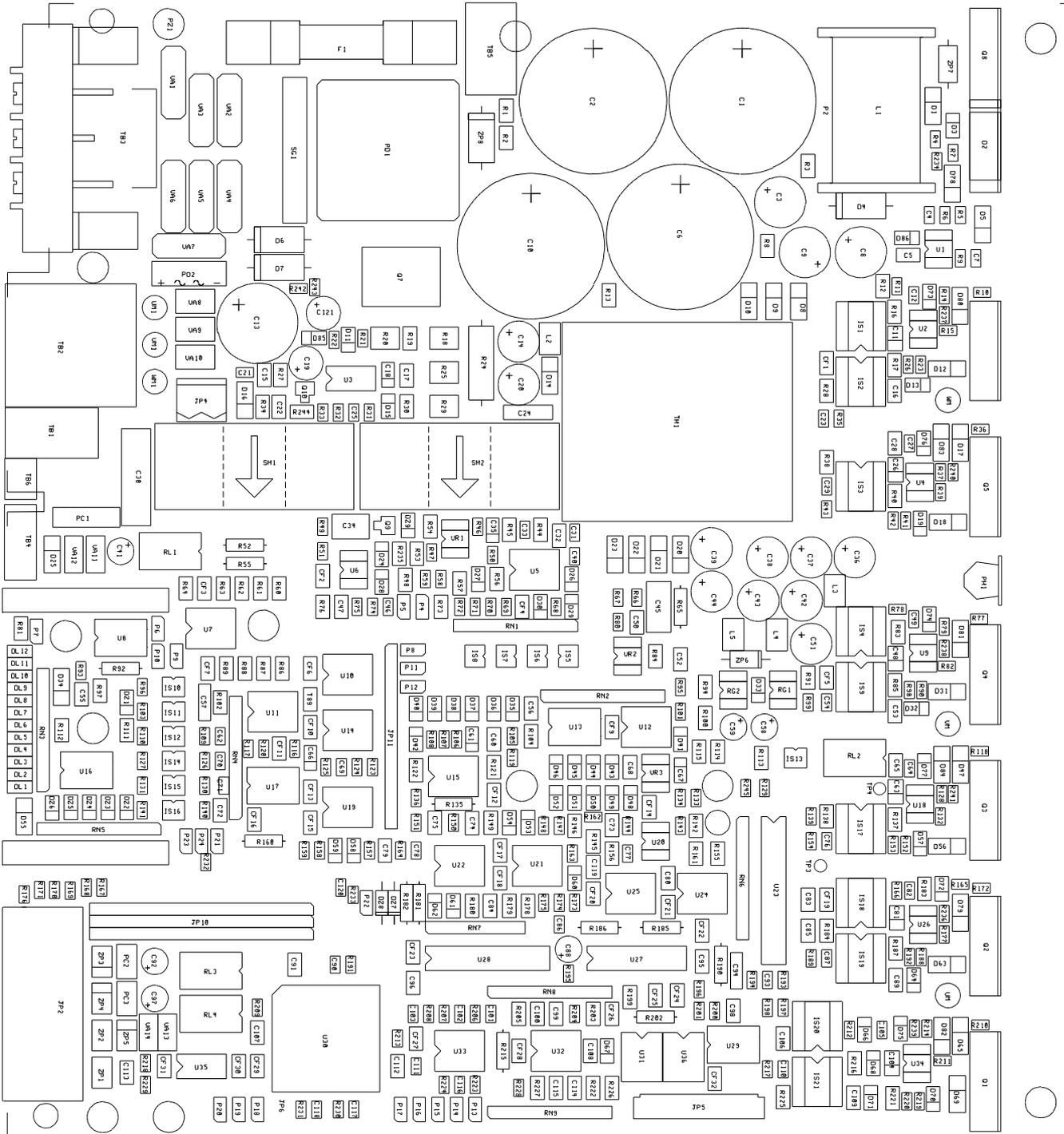
Der Rückfrontkühlkörper ist ideal zur Montage mehrerer Antriebe nebeneinander auf einem gemeinsamen Gesamtkühlkörper, wie es in mehrachsen Systemen vorkommt. Die Dimensionierung dieses Kühlkörpers hängt von der erforderlichen Gesamtleistung ab.

2.15 Diverse Daten

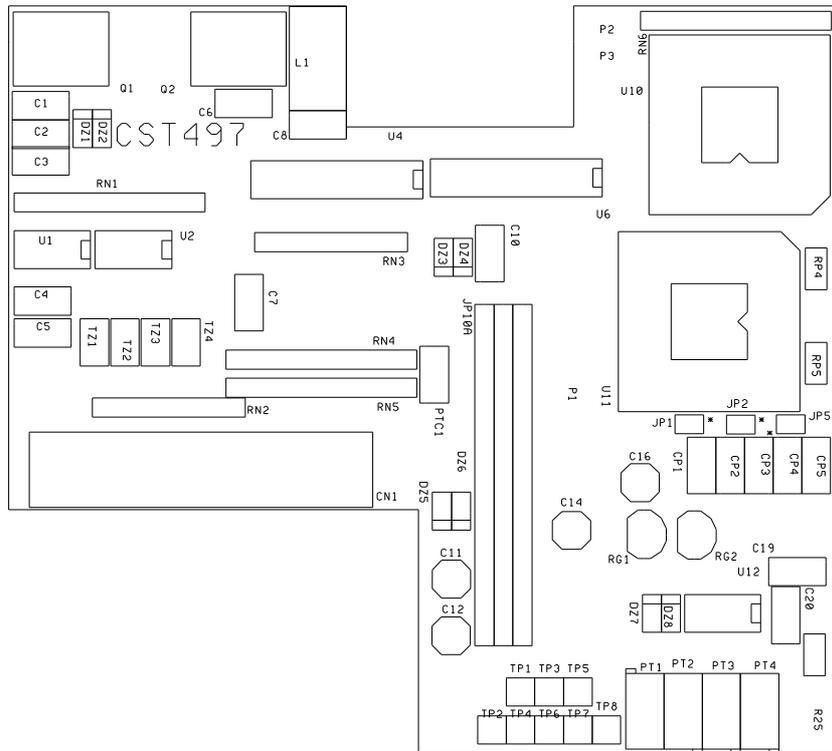
- . Frequenz der Pulsbreitenmodulation : 25 kHz
- . Maximale Bandbreite des Stromregelkreises: 3 kHz
- . Maximale Bandbreite des Drehzahlkreises: 100 Hz
- . Linearität besser als 0,6%
- . durchschnittlicher Wirkungsgrad: 98%

3 Leiterplatten Layout 's

3.1 Basisplatine

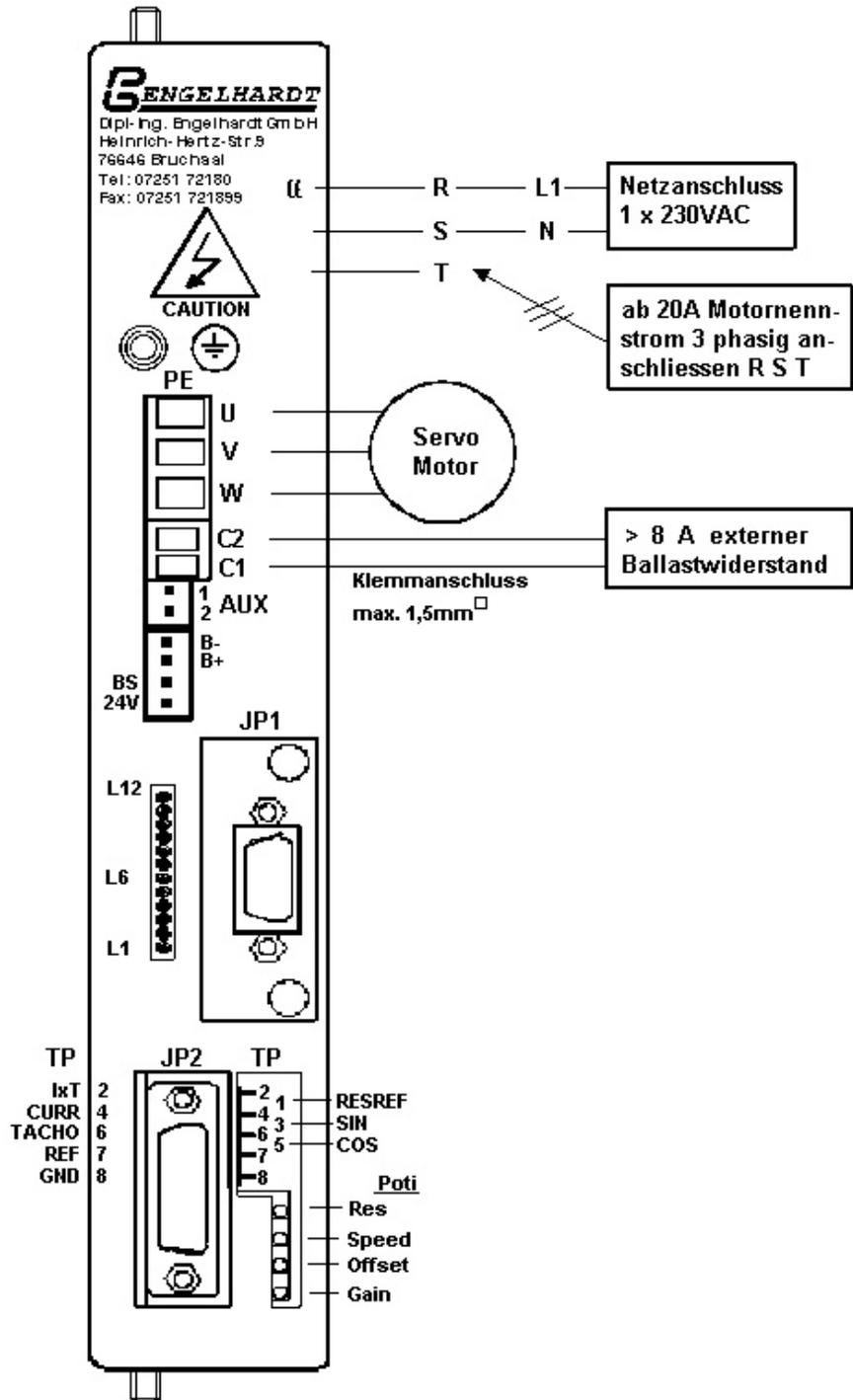


3.2 Interface Platine



4 Anschlüsse

4.1 Anschlusselemente Frontseite



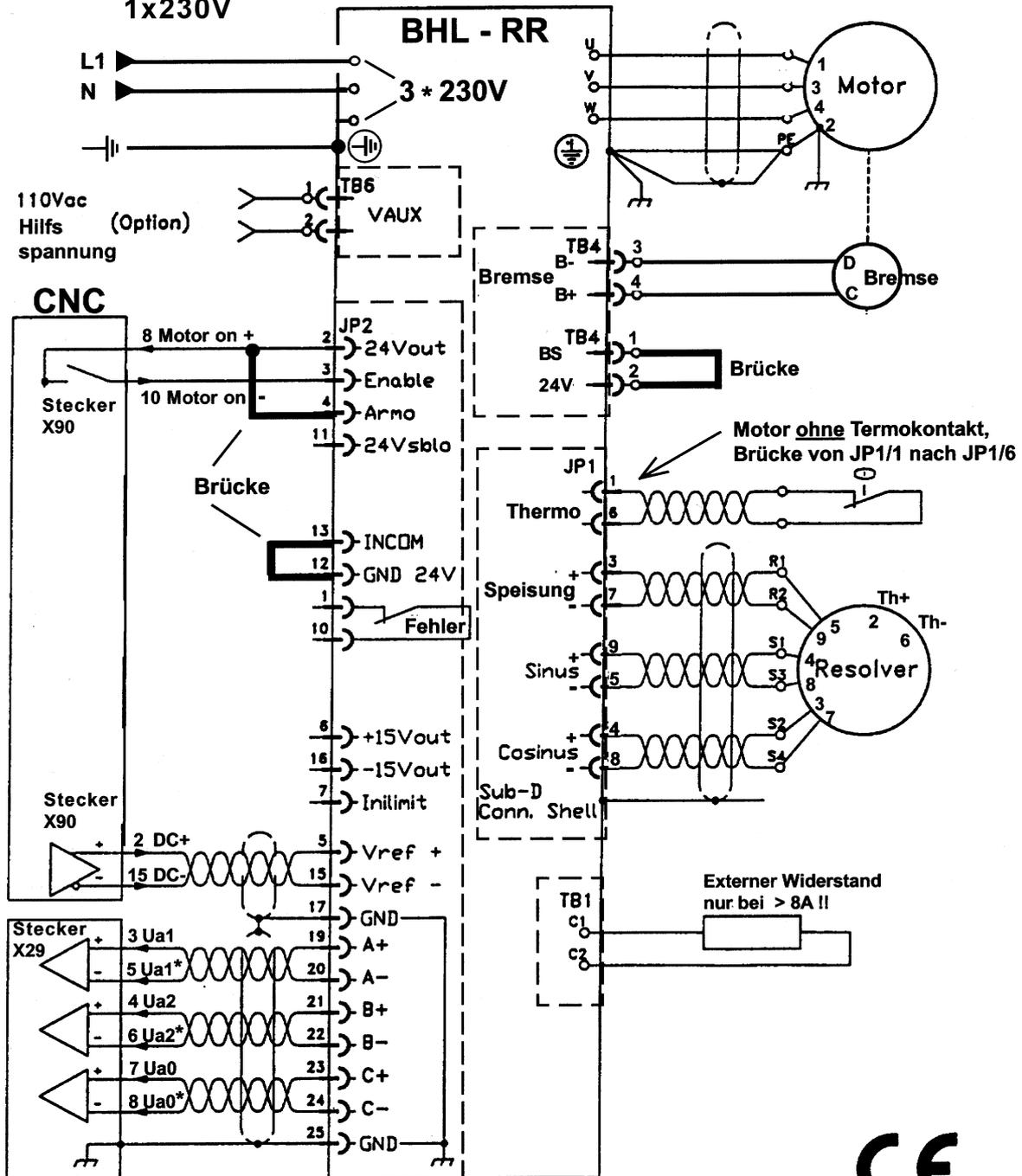
4.2 Spannungsversorgung und Transformatoranschluss bei C – P – M 88 Version

Anschluss des Servoverstärkers Typ BHL-RR an Engelhardt CNC und EBL Motore

Spannungsversorgung 1x230V oder 3x230V

Netzspannung
1x230V

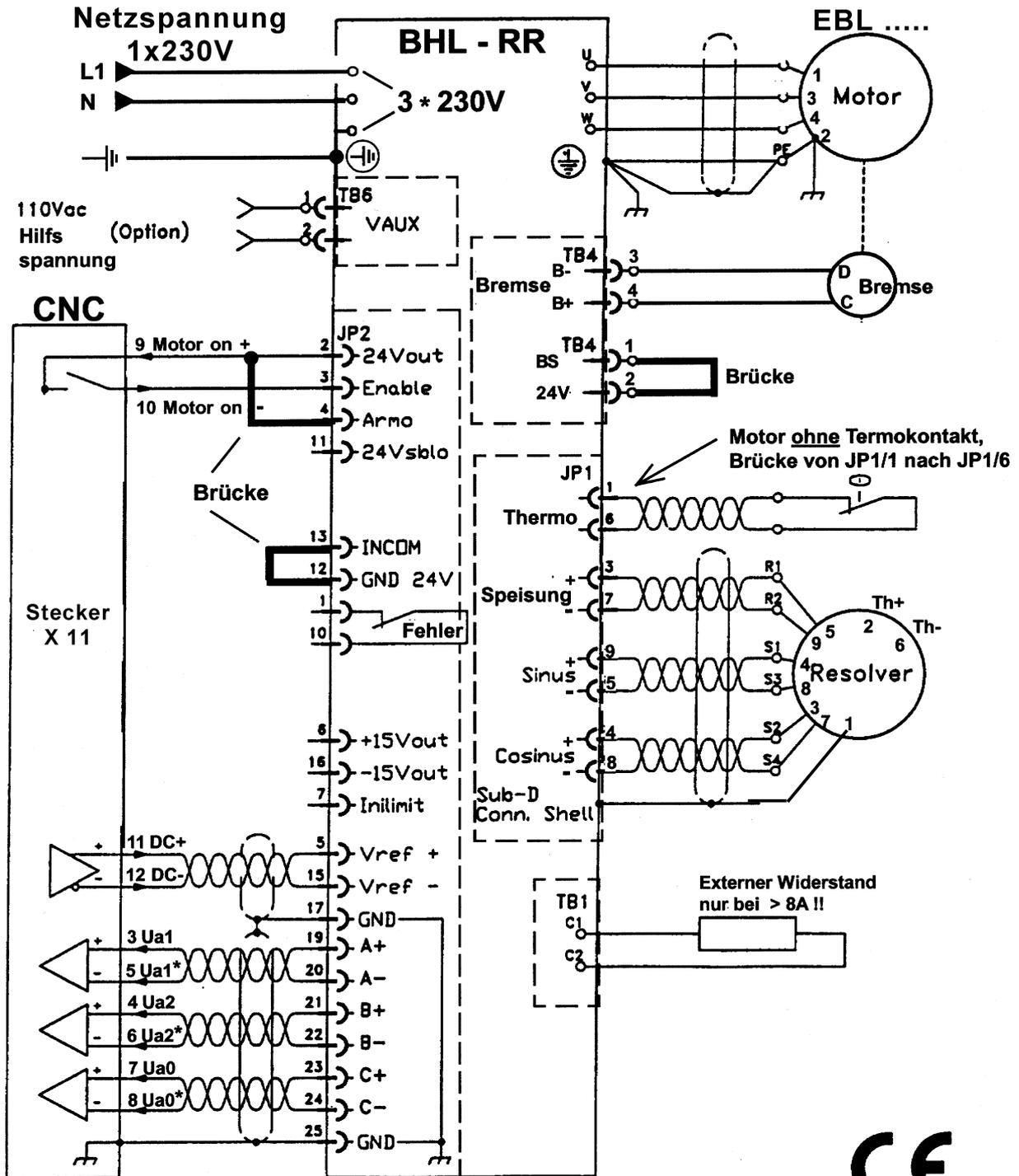
EBL



4.3 Spannungsversorgung und Transformatorenanschluss bei D - F - S Version

Anschluss des Servoverstärkers Typ BHL-RR an Engelhardt CNC und EBL Motore

Spannungsversorgung 1x230V oder 3x230V



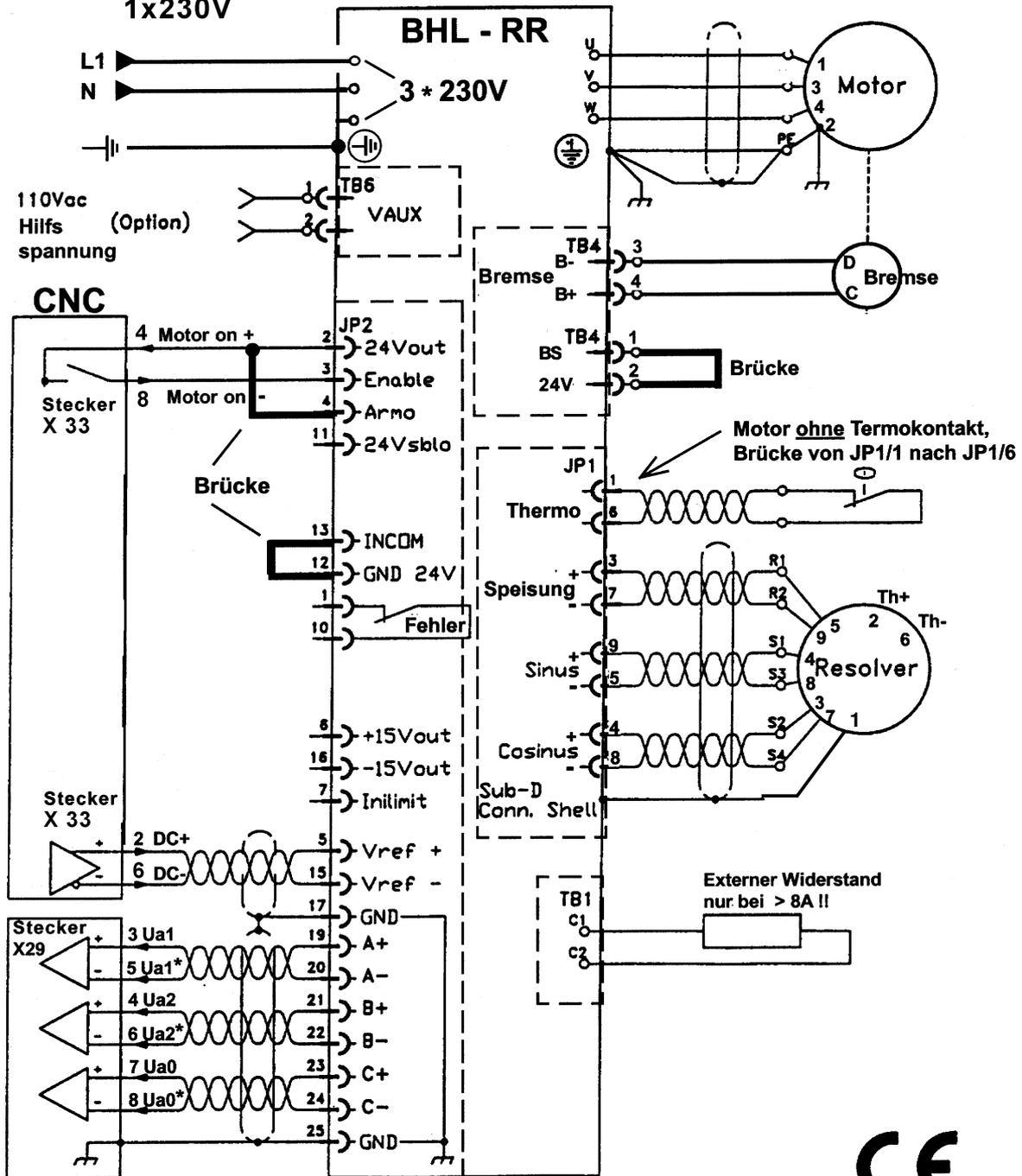
4.4 Spannungsversorgung und Transformatorenanschluss bei M 10 Version

Anschluss des Servoverstärkers Typ BHL-RR an Engelhardt CNC und EBL Motore

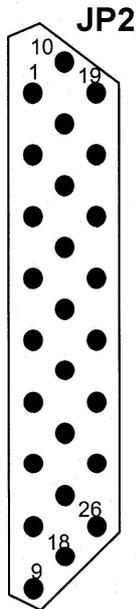
Spannungsversorgung 1x230V oder 3x230V

Netzspannung
1x230V

EBL



4.5 Steuerstecker JP2



Buchse 26 pol.
Sub-D high density

JP 2 Stecker, Signale von - zur CNC-Steuerung		
PIN	Referenz	Beschreibung
1	FAULT 2	Fehlersignal Eingang (Relaiskontakt)
2	+24 VOUT	zusätzlicher Spannungsausgang 24VDC 0,8A
3	ENABLE	Freigabe der Leistungseinheit
4	ARMO	Freigabe des Sollwertes
5	VREF+	Sollwerteingang + (Drehzahl/Strom)
6	+ 15V OUT	Ausgang Servicespannung + (50mA)
7	INILIMIT*	Analogeingang der externen Strombegrenzung
8		
9		
10	FAULT1	Fehlersignal Ausgang (Relaiskontakt)
11	24 VSBLO	Manuelle Motorbremsansteuerung
12	GND 24 V	GND der Servicespannung (24VDC)
13	INCOM	Masse von ENABLE und ARMO
14	SHIELD	Abschirmung
15	VREF-	Sollwerteingang (Drehzahl/Strom)
16	- 15 VOUT	Ausgang Servicespannung (50mA)
17	GND	Analog GND
18	REFMONI	
19	ENCA *	Encoder Signal RS 422
20	ENCA -	Encoder Signal RS 422
21	ENCB +	Encoder Signal RS 422
22	ENCB -	Encoder Signal RS 422
23	ENCZ +	Encoder Signal RS 422
24	ENCZ -	Encoder Signal RS 422
25	GND	Analog GND
26	IXTMONI	

Bemerkung:

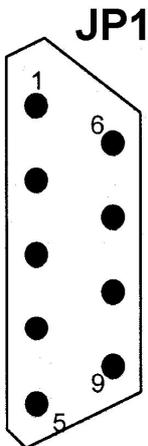
Die Signale IXTMONI, REFMONI, CURRMONI, TACHMONI sind auch über die Testpunkte auf der Frontseite abzugreifen.

Wird die Haltebremse des Motors nicht benötigt, dient das Signal 24 VSBLO (+24VDC) zur Unterdrückung der Bremsansteuerung.

4.6 Resolverstecker JP1

Servoverstärker Typ BHL-RR		JP1	Servomotor EBL... Resolverstecker	
PIN	Bezeichnung	Funktion	PIN	Bezeichnung
1	Thermo -	Thermischer Motorschutz *	6	Thermo -
2	n.c.			
3	Speisung +	Positive Resolverspeisung	5	Speisung +
4	Cosinus +	Positives Resolver Cosinus Signal	3	Cosinus +
5	Sinus -	Negatives Resolver Sinus Signal	8	Sinus -
6	Thermo +	Thermischer Motorschutz *	2	Thermo +
7	Speisung -	Negative Resolverspeisung	9	Speisung -
8	Cosinus -	Negatives Resolver Cosinus Signal	7	Cosinus -
9	Sinus +	Positives Resolver Sinus Signal	4	Sinus +

* Verbinden Sie den potentialfreien Kontakt des Thermostaten oder des PTC Widerstandes mit diesen Pin's



Buchse 9pol.

Sub-D

4.7 LED Anzeigen an der Frontseite

Durch zwei untereinander angeordnete LED Reihen in grüner und roter Farbe werden folgende Zustände / Fehler angezeigt:

Front LED's		Zustandsmeldungen mit grünen LED:
Grüne LED's	⊗ LED 12	24V DC für Motorbremse (Bremsen frei)
	⊗ LED 11	Netzspeisung 230 V 3 Phasen vorhanden
	⊗ LED 10	Servicespannung 110V AC / 230V AC vorhanden
	⊗ LED 09	(Enable) Freigabe der Leistungsendstufe
	⊗ LED 08	(Armo) Freigabe des Sollwertes
Rote LED's	● LED 07	Überspannung oder falsch gewählter Bremswiderstand
	● LED 06	Kurzschlussüberwachung
	● LED 05	Ausfall Resolverphase
	● LED 04	I x t Überwachung
	● LED 03	Thermoüberwachung des Reglers
	● LED 02	Thermoüberwachung vom Motor
	● LED 01	Netzunterspannung

Fehlermeldungen mit roten LED:

Bemerkung:

Spricht die I x t Überwachung an, wird dies mit der LED 04 angezeigt. Diese Anzeige bleibt auch erhalten, wenn der Motor wieder in den Dauerstrombereich zurückkehrt, damit dieses Ergebnis auch noch später festgestellt werden kann.

4.8 Einstellmöglichkeiten

Auf der Frontseite des Moduls sind vier Potentiometer von außen zugänglich.

 PT4	RES	Signalverzögerung Resolver
 PT3	SPEED	Drehzahlregelung des Motors +/- 25%
 PT2	OFFSET	Nullabgleich (Offset)
 PT1	GAIN	Einstellung des Verstärkungsfaktors im Drehzahlregelkreis.

4.9 Testpunkte

Auf der Frontseite des Moduls befinden sich folgende acht Testpunkte. Sie sind in zwei Reihen hintereinander angeordnet:

- TP2 I x t (I2 t-Wert, therm. Auslastung)
- TP4 CURR (Nennstrom des Motors)
- TP6 Tacho (Drehzahlrückführung)
- TP7 REF (Referenzspannung Vref)
- TP8 GND (Analog GND)
- TP1 RESREF (Resolver Referenzsignal)
- TP3 SIN (Resolver Sinus)
- TP5 COS (Resolver Cosinus)

4.10 Tacho - Monitor

Die Spannung am Testpunkt TP6 (Tacho) gegen Analog -GND ist abhängig von der auf der Kundenplatine eingestellten Maximalgeschwindigkeit.

4.11 Strom - Monitor

Die am Testpunkt TP4 (CURR) vorhandene Spannung gegen Analog -GND hängt vom jeweiligen Modell ab. Siehe die nachfolgende Tabelle:

Modell	Messwert
5/12	0,300 V / 1A
12/30	0,100 V / 1A
20/50	0,082 V / 1A
30/60	0,082 V / 1A

Die Spannung im Prüfpunkt Ixt ist zum durchschnittlichen Strom des Motors proportional. Wenn die Spannung in diesem Punkt 4.5V erreicht, löst der Schutz Ixt aus.

4.12 Jumper

Die folgenden Brücken (Jumper) auf der Hauptplatine sind Fabrikeinstellungen und brauchen nicht vom Anwender geändert werden. Diese Brücken sind nicht zugänglich und erfordern das Öffnen des Gehäuses.

- P0, P1: sind zu Testzwecken (normal offen)
- P5 : Unterspannung sperren
- P7 : verbindet GND24V Servicespannung zu Analog GND (GND24V ist normalerweise schwebend)
- P10: wird die elektromechanische Bremse nicht benutzt, kann die Verbindung zum Stecker TB4 getrennt werden, indem man diese Brücke schließt.

5 Kundenspezifische Einstellungen

Zur Anpassung an den verwendeten Motor steht eine Gruppe von kundenspezifischen Parametern zur Verfügung. Der steckbare Kundenprint ermöglicht die bequeme Einstellung der Parameterwerte durch Bestücken von Widerständen und Kondensatoren. Folgende Parameter sind für den Anwender von Bedeutung:

- . RESOLVER - Konverter Auflösung
- . Skalierung des Tachosignals und Resolver/Konverter Bandbreite
- . Frequenzbandbreite der Sollwertspannung
- . Kompensation des Drehzahlregelkreises
- . Kompensation des Stromregelkreises
- . Nennstrom
- . Spitzenstrom
- . Schwellenwert
- . Schwellenwert der I x t Stromabsenkung
- . Dynamischer Bremsstrom
- . Beschleunigungs- /Bremsrampe
- . Verstärkung der Resolverreferenz
- . Phasenlage der Resolver signale
- . Anzahl der Motorpole
- . Auflösung der Encodersimulation

5.1 Lötbrücken

Die folgenden Lötbrücken auf der Hauptplatine und auf der Interface - Platine sind werkseitig belegt worden und nicht für Eingriffe des Kunden vorgesehen.

Lötbrücken	Hauptplatine (Mainboard)
P5, P6	ein / aus : extern bezogene Servicespannung (110V AC /230V AC)
P7,P8	ein / aus : intern bezogene Servicespannung (P5,P6 oder P7,P8)
P0,P1,P9	Nur für Testzwecke verwendet (normalerweise offen)
P2	Ausschalten des Unterspannungsschutzes
P3	Erdverbindung von GND 24 V (normalerweise schwebend)
P4	Falls die Servicespannung und der Bremsausgang nicht verwendet werden, P4 schließen und TB4 nicht schließen

Lötbrücken	Interface - Platine
P2, P3	Resolver / Konverterauflösung (Bit)
P1	Für Testzwecke (normalerweise offen)

5.2 Resolver / Konverter Auflösung

Der Resolver - Konverter, der in diesem Antrieb eingesetzt wird, hat eine programmierbare Auflösung von 12, 14 und 16 Bit. Abhängig von der gewählten Auflösung ergeben sich folgende Arbeitsbereiche:

Auflösung / Bit	Umdrehungen pro min. max.
12	15600
14	3900
16	975

Auflösung / bit	Encoder Pulse pro Umdrehung	
	min	max.
12	128	1024
14	512	4096
16	2048	16384

Auflösung / bit	Bandbreite	
	Resolver	Drehzahlregler
12	3,0 kHz	100 Hz
14	2,0 kHz	70 Hz
16	1,6 kHz	50 Hz

Auflösung / bit	P2	P3
12	Offen	Zu
14	Zu	Offen
16	Offen	Offen

Bemerkung: Sofern ein AD2S82 Resolver / Konverter Baustein eingesetzt ist, müssen die Einstellungen der Brücken vertauscht werden.

ACHTUNG :

Die Veränderung der Einstellung der Brücken P2 und P3 wirkt sich auf einige der Bauteilewerte (R8, C6, C7, R7) auf der Kundenplatine aus. Der Anwender sollte also die werksseitig vorgenommene Einstellung der Auflösung nicht verändern. Die Auflösung muss bei der Bestellung korrekt angegeben werden. Zu diesem Zweck sind entsprechende Bestellcodes vorhanden.

5.3 Kundenspezifische Platine

Eine Einsteckplatine, die auf der Vorderseite durch eine Aussparung im Gehäuse eingesteckt wird, erlaubt die Einstellung der kundenspezifischen Parameter. Die Einstellungen werden durch das Einsetzen von passiven Komponenten wie Widerständen und Kondensatoren erzielt. Die Werte dieser Komponenten können weitgehend den vorliegenden Tabellen entnommen werden oder in speziellen Fällen anhand von Formeln berechnet werden.

Bauelemente zur Einstellung der Parameter:

R1 = Verstärkung der Drehzahlregelung

R2 = Maximalstrom

R3 = Negative Rampe

R4 = Positive Rampe

R5 = Serienwiderstand (10k Ω)

R6 = Verstärkung Resolverreferenz

R7 = Resolverbandbreite

R8 = Drehzahlbereich

R10 = I x t Schwellenwert

R11 = Dynamischer Bremsstrom

R12 = Nenn- oder Dauerstrom

C1 = Sollwert Frequenzbandbreite

C2 = Verstärkung Drehzahlregelkreis (feineinstellbar über das Potentiometer P1)

C3 = Verstärkung Drehzahlregelkreis (Festwert, Potentiometer P1 nicht aktiv)

C4 = Rampenzeitbereich

C5 = Resolverbandbreite

C6 = Resolverbandbreite

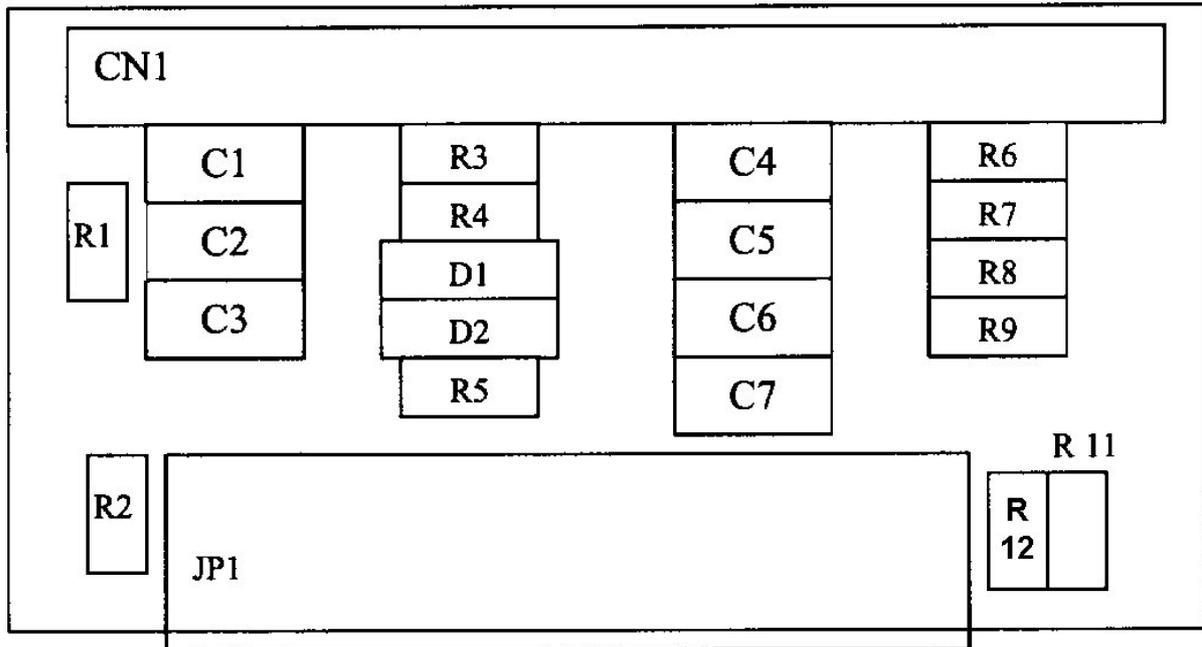
C7 = Verstärkung Stromregler (nicht bestückt)

D1, D2 = Seriodioden (Typ BAT 43)

JP1 = Resolverstecker

CN1 = Interner Stecker

Bemerkung: Die kundenspezifischen Lötbrücken befinden sich auf der Rückseite der Platine



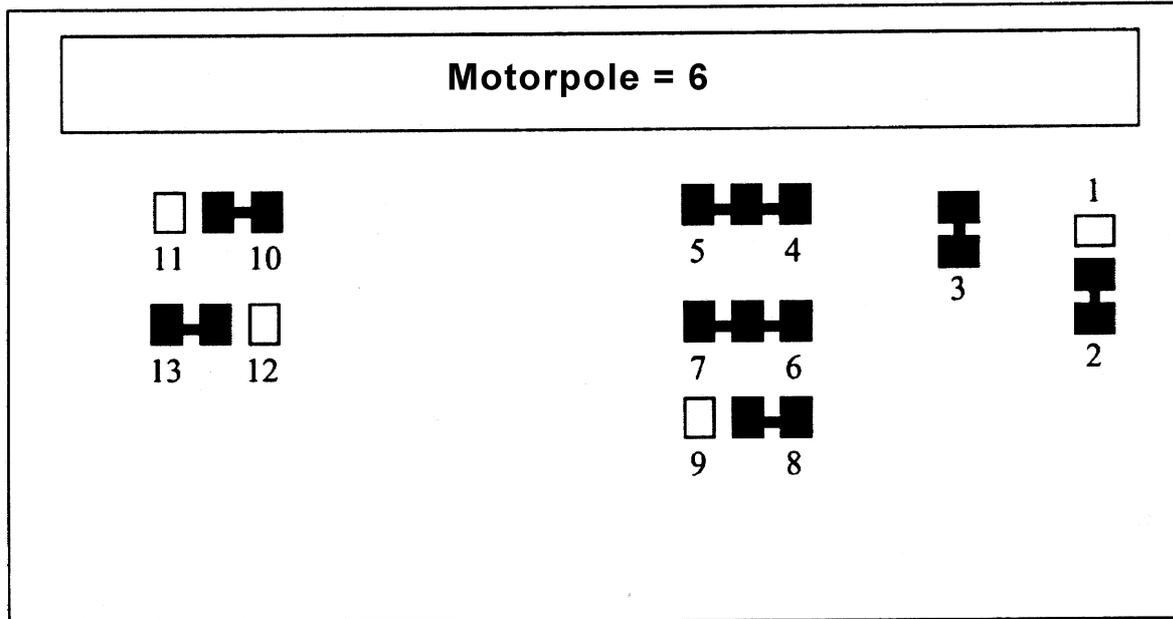
Kundenplatine

5.4 Kundenspezifische Lötbrücken

Lötbrücken	Kundenplatine
P1	Geschwindigkeitssignal invertierbar (normalerweise invertiert = offen)
P2, P6, P7	Auswahl der Motorpolanzahl, siehe Tabelle
P3	Selektiert V Sollwert invertiert (offen) oder direkt (zu)
P4, P5	Selektiert die Pulse / U Auflösung oder Encoder Simulation, siehe Tabelle
P8, P9	Selektiert den Arbeitsmodus, Stromregelung (P9 zu) oder P9 oder P8 Drehzahlregelung (P8 zu)
P10	Motor Phasenlage (zu = 120°, offen 60°)
P11	Motor Übertemperaturschutz (offen = ein, zu = aus)
P12, P13	Rampenfunktion (P12 zu = ein, P13 zu = aus) P12 oder P13

Hinweis:

Bei einigen Resolveranschlüssen an unterschiedlichen Motoren muss P1 Geschwindigkeitssignal invertieren geschlossen sein, um korrekt zu arbeiten. Ein falscher Modus zeigt sich z.B. im sofortigen Hochlaufen des Motors auf Maximaldrehzahl auch ohne Sollwert!



Layout der Jumper auf der Kunden – Steckplatine
Die Zahlen entsprechen den Brücken P1 – P13

Hinweis:

Die Einstellung ist für 6 Motorpole vorgenommen. Weitere Einstellungen siehe Seite 34.

5.5 Frequenzbandbreite V Sollwert

Dieser Parameter wird durch den Kondensator C1 bestimmt, welcher sich auf dem Kundenprint befindet. Diese Kapazität bestimmt die maximale Frequenz von V Sollwert. Der Nominalwert ist 150nF, dies entspricht einer V Sollwert Frequenzbandbreite von 100Hz.

$$C1 = \frac{10^5}{2 \cdot \pi \cdot f} [nF] \quad \text{wobei: } f = \text{maximale } V_{\text{ref}} \text{ Frequenz}$$

Frequenzbandbreite V ref (Hz)	Kapazität C1
50	330nF
100	330nF
200	82nF
300	39nF

5.6 Skalierung der Tacho – Konverterbandbreite

WICHTIG:

Die Tabellenwerte beziehen sich auf einen Standardresolver mit 2 Polen. Sofern ein anderer Resolver eingesetzt wird, der eine größeren Polpaaranzahl als 1 besitzt, muss die Drehzahl entsprechend mit der Anzahl der Polpaare multipliziert werden.

Die maximale Motordrehzahl und die Konverterbandbreite sind voneinander abhängig. In den folgenden Tabellen sind typische Werte aufgelistet, die entsprechend dem Drehzahlbereich des Motors und der Auflösung des Konverters eingesetzt werden sollten.

Die Widerstandswerte in den Tabellen sind in Ω , $k\Omega$ bzw. in $M\Omega$ -, die Werte für die Kondensatoren sind in pF angegeben.

12 Bit Auflösung							
U/min	U/max	R8	C5	C6	R7	V/kU min Testpunkt Tacho	Bandbreite
700	1600	470 k	10 pF	47 pF	3,3 M	3,77 V	2,1 kHz
1400	3200	240 k	15 pF	100 pF	2,2 M	1,92 V	2,4 kHz
2700	6400	120 k	33 pf	150 pf	1,0 M	0,96 V	2,3 kHz
3800	9500	82 k	47 pF	220 pF	680 k	0,66 V	2,3 kHz

14 Bit Auflösung							
U/min	U/max	R8	C5	C6	R7	V/kU min Testpunkt Tacho	Bandbreite
300	800	240 k	47 pF	220 pF	2 M	7,7 V	1,4 kHz
700	1600	120 k	100 pF	470 pF	1 M	3,8 V	1,3 kHz
1500	3800	51 k	220 pf	1 nF	0,47 M	1,6 V	1,4 kHz

16 Bit Auflösung							
U/min	U/max	R8	C5	C6	R7	V/kU min Testpunkt Tacho	Bandbreite
120	250	180 k	100 pF	470 pF	1,2 M	23,1 V	1,1 kHz
220	470	100 k	150 pF	1,0 nF	0,68 M	12,8 V	1,2 kHz
470	940	51 k	330 pf	1,5 nF	0,33 M	6,50 V	1,1 kHz

Die Drehzahl kann im angegebenen Bereich mit dem Potentiometer für Drehzahl (PT3) auf der Vorderfront justiert werden.

5.7 Drehzahlregelkreis:

Der Drehzahlregelkreis wird durch den Widerstand R1 und durch den Kondensator C2 oder C3 eingestellt. Bei angebrachtem C3 ist die Verstärkung des Regelkreises auf einen Fixwert eingestellt (ω Verstärkungstrimmer/Gain-Trimmer hat keinerlei Auswirkung). Ist stattdessen C2 angebracht, kann die Verstärkung der Regelkreises durch den Gain-Trimmer auf der Frontseite eingestellt und justiert werden. Bei unbekanntem Trägheitsmoment sollte der letzte Fall gewählt werden: Die Verstärkung wird nur entsprechend der Trägheit des Motors eingestellt und kann über den Trimmer genau reguliert werden. Folgende Diagramme sollen Aufschluss geben:

Fall 1:

Wenn die belastende Trägheit bekannt ist wird R1 folgendermaßen errechnet:

$$R1 = \frac{1}{\frac{K_T * I_{max}}{\omega_c * 1 \cdot 10^4 * J_{tot} * \omega_{max}} - \frac{1}{10 \cdot 10^6}} [\Omega]$$

hier:

- ω_c = Überführung der Drehzahlgeschwindigkeit (200 ÷ 300 rad/s) [rad/s]
- J_{tot} = Summe der Motorträgheit und der belastende Trägheit vom Motor-Schacht aus gesehen [Kgm²]
- ω_{max} = max Motorgeschwindigkeit der Anwendung [rad/s]
- K_T = Konstante Drehmoment des Motors [Nm/A]
- I_{max} = maximaler Strom der Anwendung [A]

$$C3 = \frac{1}{R1 * \omega_z} [F]$$

hier: ω_z = Nullposition des Abgleichs (normal ω_c / 6 rad/s)

Fall2:

Wenn die belastende Trägheit nicht bekannt ist (statt C3 ist C2 angebracht) wird R1 folgendermaßen errechnet:

$$R1 = \frac{1}{\frac{K_T * I_{max}}{\omega_c * 1 \cdot 10^4 * J_{mot} * \omega_{max}} - \frac{1}{10 \cdot 10^6}} [\Omega]$$

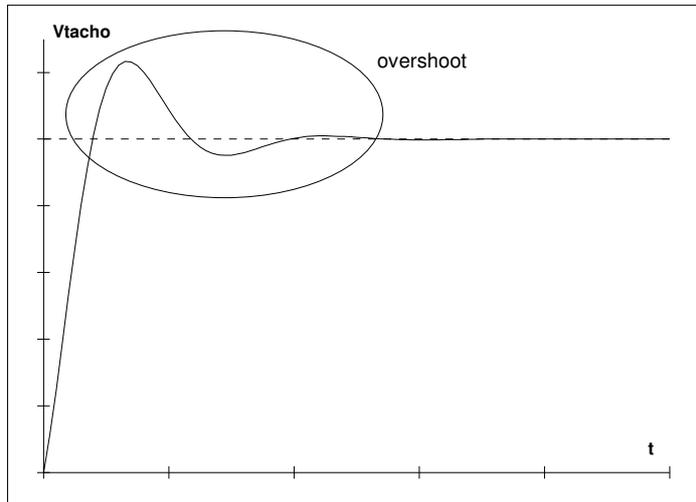
- hier: ω_z = Überführung der Drehzahlgeschwindigkeit (200 ÷ 300 rad/s) [rad/s]
- J_{tot} = Summe der Motorträgheit und der belastende Trägheit vom Motor-Schacht aus gesehen [Kgm²]
- ω_{max} = max Motorgeschwindigkeit der Anwendung [rad/s]
- K_T = Konstante Drehmoment des Motors [Nm/A]
- I_{max} = maximaler Strom der Anwendung [A]

$$C2 = \frac{1}{R1 * \omega_z} [F]$$

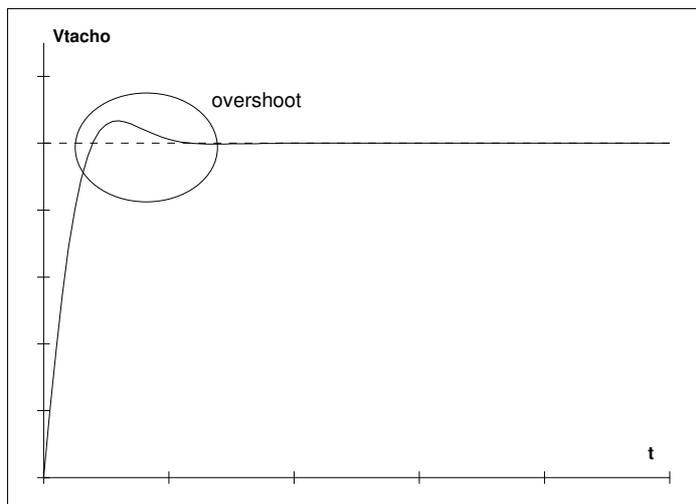
hier: ω_z = Nullposition des Abgleichs (normal ω_c / 6 rad/s)

Nachdem C2 und R1 wie oben beschrieben eingestellt sind, drehen sie den ω Verstärkungstrimmer (gain trimmer) vollständig im Uhrzeigersinn:

Die Drehgeschwindigkeit ist so auf das Minimum der Verstärkung eingestellt, welche sich nur auf die Trägheit der Motors bezieht. Regulieren sie die Verstärkung durch Drehen am Verstärkungstrimmer bis die gewünschte Reaktion erreicht ist (siehe Diagramm). Prüfen Sie nach, dass die Reaktion der Drehzahl zu einer Rechteckswelle nicht zu viele Überschwingungen produziert.



ω schwache Verstärkung

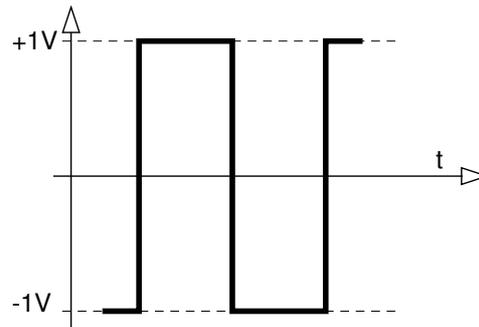


ω richtige Verstärkung

Im ersten Diagramm sind viele Überschwingungen zu beobachten, im zweiten Diagramm wird eine gute Einstellung dargestellt.

Fahren Sie folgendermaßen fort um die Verstärkung einzustellen:

- stellen Sie ein Eingangsrechteck an V_{ref} ein, ($\pm 1V$ Amplitude, Frequenz 0.5 bis 1 Hz), wie im Diagramm:



- drehen Sie ω Verstärkungstrimmer im Uhrzeigersinn bis das richtige Signal erreicht ist.

5.8 Strom Drehzahlkompensation

Dieser Parameter wird fest von Bauteilen auf der Hauptplatine eingestellt und muss für gewöhnlich nicht eingestellt werden. Wenn er für bestimmte Fälle doch eingestellt werden muss, kann dies durch Öffnen des Jumper P22 auf der Hauptplatine getan werden. Dann können die neuen Bauteile für R9 und C7 eingebaut werden.

Achtung:

Weil diese Parameter die Betriebssicherheit der Spannungsbauteile beeinflussen, kontaktieren sie uns zum Ändern der Drehzahlkompensation, um die richtigen Stromwerte zu erfahren.

5.9 Maximaler Strom

Dieser Parameter wird durch den Widerstand R2 eingestellt und kann folgendermaßen berechnet werden:

$$R2 = \frac{K_m \cdot 1 \cdot 10^4}{8.9 - K_m} [\Omega]$$

Achtung: für den BHL 30/60 benutzen Sie konstant 1.5×10^3 anstatt 1×10^4

$$\text{mit: } K_m = \frac{8.9 \cdot I_{\max 1}}{I_{\max 2}}$$

hier: $I_{\max 1}$ ist der größte Strom [A]
 $I_{\max 2}$ ist der größte Strom des Verstärkers [A]

Beispiel: Berechnung von R2 (der Größe BHL 12/30) für den maximalen Strom von 24A:

$$K_m = \frac{8.9 \cdot 24}{30} = 7.12 \quad R2 = \frac{7.12 \cdot 1 \cdot 10^4}{8.9 - 7.12} = 40k\Omega \quad (\text{kommerzieller Wert } 39k\Omega)$$

Achtung: um einen maximalen Strom an den maximalen Strom des Verstärkers anzupassen, R2 NICHT bestücken.

5.10 Dauerstrom / Spitzenstrom

In der folgenden Tabelle sind die Werte von R12 und R2 für die jeweiligen Dauer- Spitzenströme eingetragen. Die Widerstandswerte in der Tabelle sind in $k\Omega$ angegeben.

Dauerstrom in A	Spitzenstrom in A	BHL- 5.12.300 R12 / R2	BHL-12.30.300 R12 / R2	BHL-20.50.300 R12 / R2	BHL-30.60.300 R12 / R2
0,9	1,8	1,5k / 1,8k			
1,15	1,26	3,3k / 1,5k			
2,7	6,5	3,9k / 12k			
5	12	6,8k / -			
10,5	21		7,2k / 22k		
12	30		6,8k / -		
13,5	27			5,1k / 12k	
14,4	28,8			6,8k / 12k	
18	36			6,8k / 27k	
20	50			6,8k / -	
22	44				7,5k / 47k
25,5	51				7,5k / -
30	60				6,8k / -

5.11 Schaltschwelle der I x t Überwachung

Dieser Parameter wird durch den Widerstand R10 (Kundenprint) bestimmt. In der Tabelle werden Werte von R10 (Ω) für I x t Überwachung (Stromabsenkung nach Überlast) aufgeführt.

Die Widerstandswerte in der Tabelle sind in Ω bzw. in $k\Omega$ angegeben.

Stillstands - Nennstrom in Am- pere für den ausgewählten Mo- tor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
BHL- 05.12.300RR	150	560	1,8k	16k							
BHL- 12.30.300RR	35	150	270	407	680	1 k	1,8k	3k	6,8k	8,2k	
BHL- 20.50.300RR		39	91	150	220	330	430	560	680	910	1,2k
BHL- 30.60.300RR			33	68	100	150	180	240	300	470	560
Stillstands - Nennstrom in Am- pere für den ausgewählten Mo- tor	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
BHL- 20.50.300RR	1,5k	2,2k	3,3k	5,6 k	15k						
BHL- 30.60.300RR	680	820	1 k	1,2k	1,5k	2 k	2,7k	3,9k	7,5k	22k	

5.12 Berechnung des Bremsstromes

Sofern ein Fehler auftritt oder wenn die Versorgung der Leistungsstufe ausfällt, werden die Wicklungen des Motors kurzgeschlossen und der Stromfluss wird auf einen vom Kunden wählbaren Wert (I_{brk}) begrenzt. Dieser Parameter wird durch den Widerstand R11 (Kundenprint) bestimmt.

Die Widerstandswerte in der Tabelle für R11 (für diverse Bremsströme) sind in Ω bzw. in $k\Omega$ angegeben.

Bremsstrom in Am- pere	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
BHL- 05.12.300RR	12	120	330	910	9,1k							
BHL- 12.30.300RR			15	51	100	150	240	330	510	820	1,2k	2,7k
BHL- 20.50.300RR				17		62		110		180		300
BHL- 30.60.300RR				12		39		75		120		150
Bremsstrom in Am- pere	14	16	18	20	22	24	26	27				
BHL- 20.50.300RR	470	750	1,2k	3,3k								
BHL- 30.60.300RR	220	300	430	560	820	1,2k	2,2k	3,3k				

Bemerkung: I_{brk} ist der maximale dynamische Bremsstrom des Motors, welcher im Normalbetrieb in den Zwischenkreis zurückgeführt wird. Um den maximalen Bremsstrom zu erhalten ist R11 nicht zu bestücken.

5.13 Dauer der Rampe (OPTION)

Die Parameter für die positive und negative Rampe werden durch die Widerstände R3 und R4 sowie durch C4 bestimmt, welche sich auf dem Kundenprint befinden.

C4 = 1 μ F (50V, 10%)

(Standardwert - Kondensatoren mit guter thermischer Stabilität und Toleranz von max. 10% einsetzen!) Die Tabellenwerte führen zu folgenden Antriebs- (+Rampe) und Abfallzeiten (-Rampe). Die Widerstandswerte in der Tabelle sind in $k\Omega$ bzw. in $M\Omega$ angegeben.

Werte für Rampe Anstieg / Abfall in ms	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	100000
R3 (+ Rampe)	100k	220k	330k	430k	560k	620k	750k	820k	910k	1M	10M
R4 (- Rampe)	100k	220k	330k	430k	560k	620k	750k	820k	910k	1M	10M

Bemerkung :

Die Rampenfunktion ist eine Option und muss bei der Bestellung angegeben werden. Nur dann können die Komponenten R3, R4 und C4 bestückt werden.

Brücke: P12 zu P13 offen

5.14 Resolver Erregerspannung

Die Resolver Erregerspannung sollte so gewählt werden, dass die Amplitude der Sinus- und Cosinus Signale 2 V (effektiv, $\pm 10\%$) erreicht.

R6 kann wie folgt berechnet werden:

$$R6 = \frac{1}{\frac{7.1}{4.7 * 2} * n - \frac{1}{6.8}} [k\Omega]$$

wobei n das Umwandelverhältnis

sekundär (Sinus, Cosinus)

primär (Erregung)

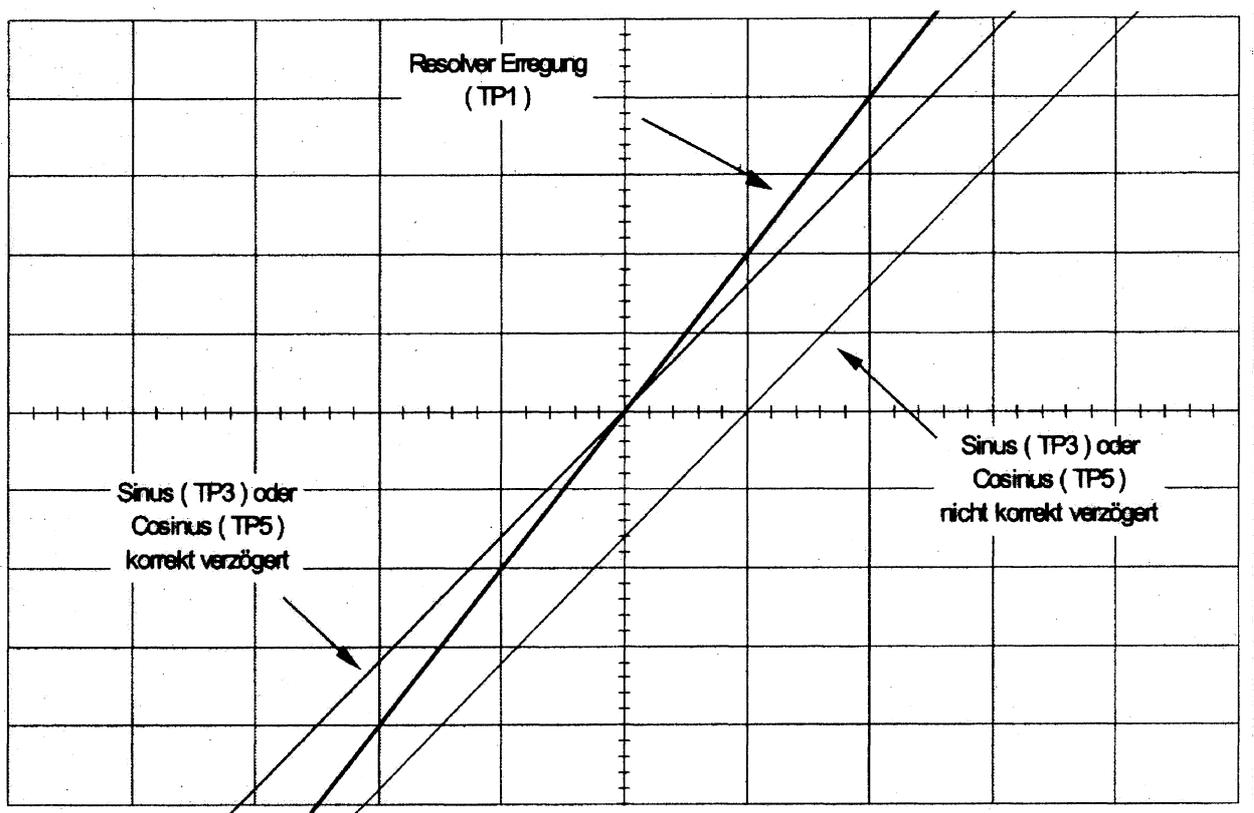
ist.

5.15 Resolverignal Verzögerungs-Kompensation

Abhängig von den RC Filtern auf dem Resolverinterface, der Kabelcharakteristik und Länge sowie den resolver-spezifischen Parametern, kann eine Phasenverschiebung zwischen den Resolvererregungssignalen und den Sinus, Cosinus Eingangssignalen auftreten. Diese Phasenverschiebung darf 10° entsprechend 2,3 ms für eine 12 kHz Erregerfrequenz betragen. Größere Phasenverschiebung verschlechtert die Eigenschaften des Antriebs wie Drehzahlregelung und Stromwelligkeit mit der Konsequenz von größerem Motorengeräusch und Wärmeentwicklung. Das Resolverinterface ist ausgerüstet mit einem Einstelltrimmer (PT4), der diese Phasenverschiebung kompensiert und den Antrieb an die meisten normalerweise benutzten Resolver- und Kabelkombinationen anpasst.

Der exakte Abgleich wird folgendermaßen durchgeführt:

Benötigt wird ein 2 Kanal Oszilloskop. Ein Kanal wird mit dem Erregungssignal (TP1) beaufschlagt, der 2. Kanal wird mit dem Sinus (TP3) oder dem Cosinus (TP5) Signal belegt. Die Zeitbasis wird auf 1ms pro Displayteilung eingestellt sowie die Verstärkung auf 100 mV pro Displayteilung. Die Verzögerung zwischen den Nulldurchgängen der beiden Signale kann so präzise dargestellt werden.

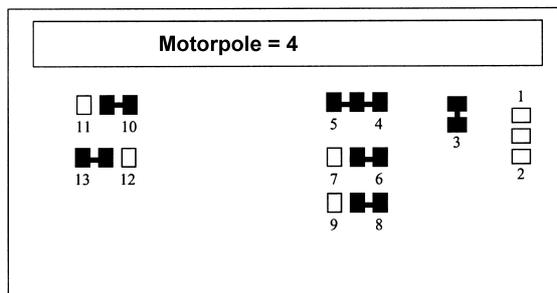


5.16 Anzahl der Motorpole

Die Anzahl der Motorpole wird mit den Lötbrücken laut Tabelle eingestellt.

Motorpole	P2	P6	P7
2	Offen	Zu	Zu
4	Offen	Zu	Offen
6	Zu	Zu	Zu
8	Offen	Offen	Zu
12	Zu	Zu	Offen

Die Tabelle ist für 2 polige Resolver gültig. Sofern der Resolver eine andere Anzahl Pole besitzt, ist die Anzahl der Pole gleich 2 x Motorpole / Resolverpole.

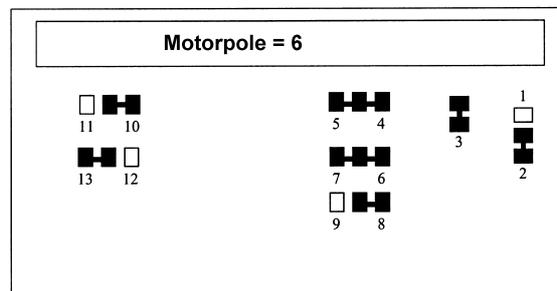


Layout der Jumper auf der Kunden - Steckplatine
Die Zahlen entsprechen Brücke P1 - P13

Einstellung der Motorpole

Für 4 Motorpole:

- P2 = offen
- P6 = zu
- P7 = offen



Layout der Jumper auf der Kunden - Steckplatine
Die Zahlen entsprechen Brücke P1 - P13

Einstellung der Motorpole

Für 6 Motorpole:

- P2 = zu
- P6 = zu
- P7 = zu

4.17 Einstellung der Encodersimulation

Die Anzahl der Pulse, die von der Encodersimulation erzeugt werden, lässt sich über die Lötbrücken P5 und P4 einstellen.

12 Bit Auflösung			14 Bit Auflösung			16 Bit Auflösung		
Pulse/U	P5	P4	Pulse/U	P5	P4	Pulse/U	P5	P4
1024	Zu	Zu	4096	Zu	Zu	16348	Zu	Zu
512	Zu	Offen	2048	Zu	Offen	8192	Zu	Offen
256	Offen	Zu	1024	Offen	Zu	4096	Offen	Zu
128	Offen	Offen	512	Offen	Offen	2048	Offen	Offen
Standard Auflösung								

Diese Tabellen sind ebenfalls für 2 Pol Resolver. Wenn der Resolver eine andere Anzahl Pole besitzt, muss die Anzahl der Pulse pro Umdrehung multipliziert werden mit Resolver Pole / 2.

6 Kühlung

6.1 Allgemeine Hinweise

Für Einachs-Applikationen wird die Verlustwärme über den seitlichen Kühlkörper abgeführt. Die Abschaltchwelle für Übertemperatur liegt bei 85°C. Folgende Dauerströme sind bei natürlicher Konvektion üblich:

Modell	Maximaler Nennstrom
BHL - 05.12.300 RR	5A rms
BHL - 12.30.300 RR	12A rms
BHL - 20.50.300 RR	15A rms
BHL - 30.60.300 RR	18A rms

Bemerkung:

Für die Modelle 12A bis 30A muss bei höheren Nennströmen eine Belüftung vorgesehen werden. Die Daten basieren auf vertikal montierten Reglern mit 20mm Zwischenraum links/rechts und 200 mm Freiraum unter/über dem Gerät.

6.2 Belüftung

Die folgende Tabelle zeigt den Temperaturanstieg für jedes Modell beim entsprechenden Dauerstrom. Umgebungstemperatur 40°C, Lüfter: PAPST Multifan 4314 (119*119 mm)

Modell	Maximaler Nennstrom	Temperaturanstieg
BHL - 05.12.300 RR	5A rms	6°C
BHL - 12.30.300 RR	12A rms	13°C
BHL - 20.50.300 RR	15A rms	17°C
BHL - 30.60.300 RR	18A rms	20°C

Die Daten basieren auf vertikal montierten Reglern mit 20mm Zwischenraum links/rechts und 200mm Freiraum unter/über dem Gerät. Der Lüfter muss unterhalb des Reglers mit einer maximalen Distanz von 100 mm montiert sein. Die 24V Spannung kann beispielsweise von der Bremsansteuerung des Reglers bezogen werden, vorausgesetzt, der Strom von 0,8A wird nicht überschritten.

6.3 Kühlblech hinten montiert

Bei Mehrachs Anwendungen sollte die Verlustwärme hinten am Regler abgeführt werden. Die Berechnung für das Kühlblech lautet folgendermaßen:

$$R_{th} = \frac{T_r}{P_{tot}} \left[\frac{^{\circ}K}{W} \right] \quad P_{tot} = \sum P_c [W]$$

T_r : Temperaturanstieg

P_c : Verlustleistung, welche über Konvektion abgeführt wird

Bemerkung:

Für die Anwendungen, bei denen nicht alle Achsen gleichzeitig aktiv sind, reduziert sich die gesamte Verlustleistung. Sie kann folgendermaßen berechnet werden:

$$P_{tot} = \frac{1}{T} * (P_{C1} * T_{on1} + P_{C2} * T_{on2} + \dots + P_{Cn} * T_{onn})$$

$P_{c1} \dots P_{cn}$: Verlustleistung, welche über Konvektion abgeführt wird [W]

$T_{on1} \dots T_{onn}$: Aktivzeit eines Reglers während einem Maschinenzyklus [s]

T : Maschinenzyklus [s]

Modell	P_c (W)
BHL - 05.12.300 RR	30
BHL - 12.30.300 RR	72
BHL - 20.50.300 RR	120
BHL - 30.60.300 RR	162

Beispiel:

Berechnung der mittleren Verlustleistung P_{tot} von drei Reglern mit folgenden Bedingungen:

Regler 1 12/30 Ton = 1,2 s

Regler 2 20/50 Ton = 0,8 s

Regler 3 8/20 Ton = 1,5 s

Mit der Zykluszeit von 2 s erhält man:

$$P_{tot} = \frac{1}{2} (72 \cdot 1,2 + 120 \cdot 0,8 + 48 \cdot 1,5) = 127 W$$

Angenommen die Umgebungstemperatur beträgt 40°C und die maximale Kühlkörpertemperatur soll 75°C betragen, errechnet sich der erforderliche thermische Widerstand des Kühlkörpers wie folgt:

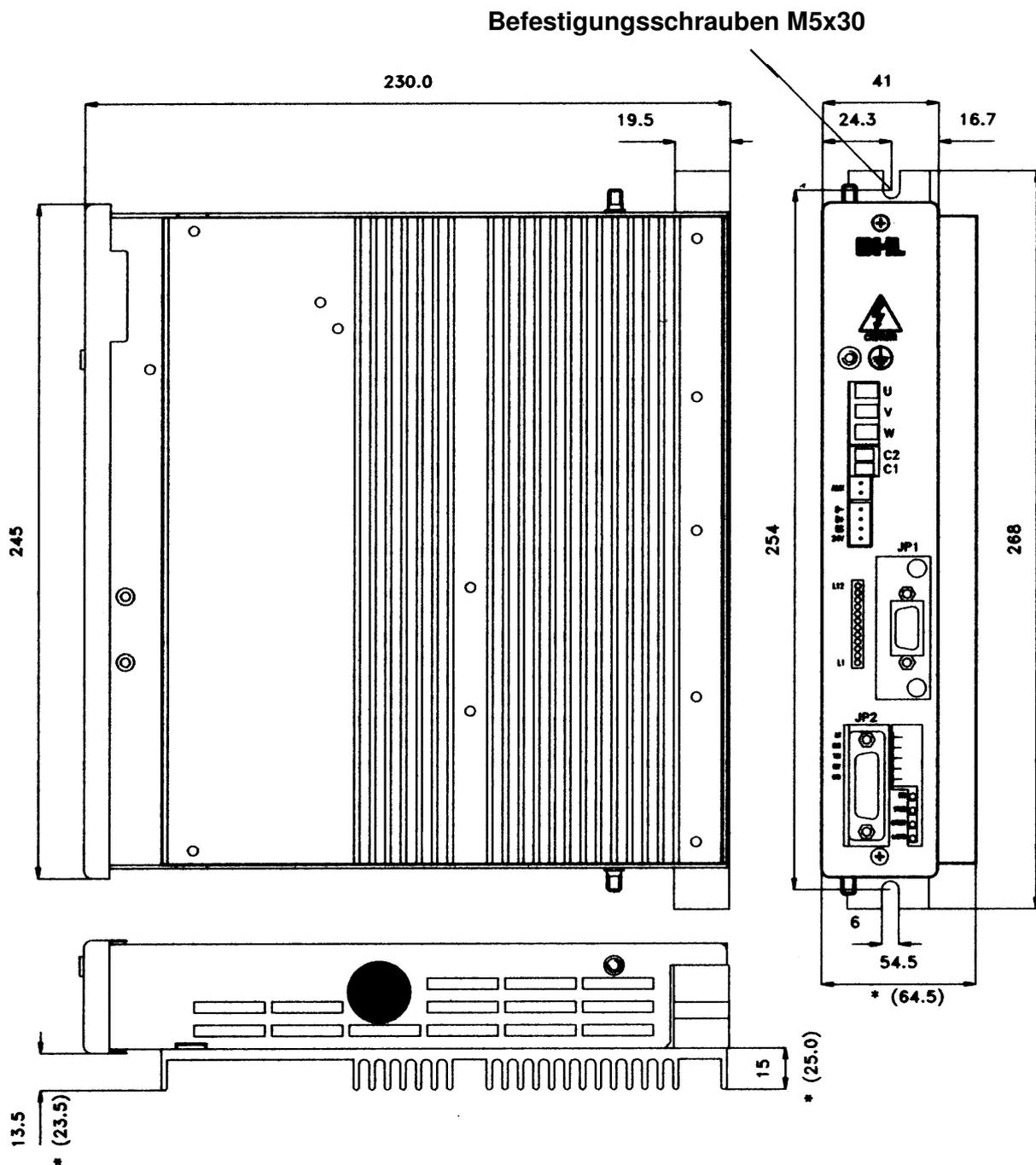
$$T_r = 75^{\circ}C - 40^{\circ}C = 35^{\circ}C$$

$$R_{th} = 35 / 127 = 0,27 \text{ } ^{\circ}K/W$$

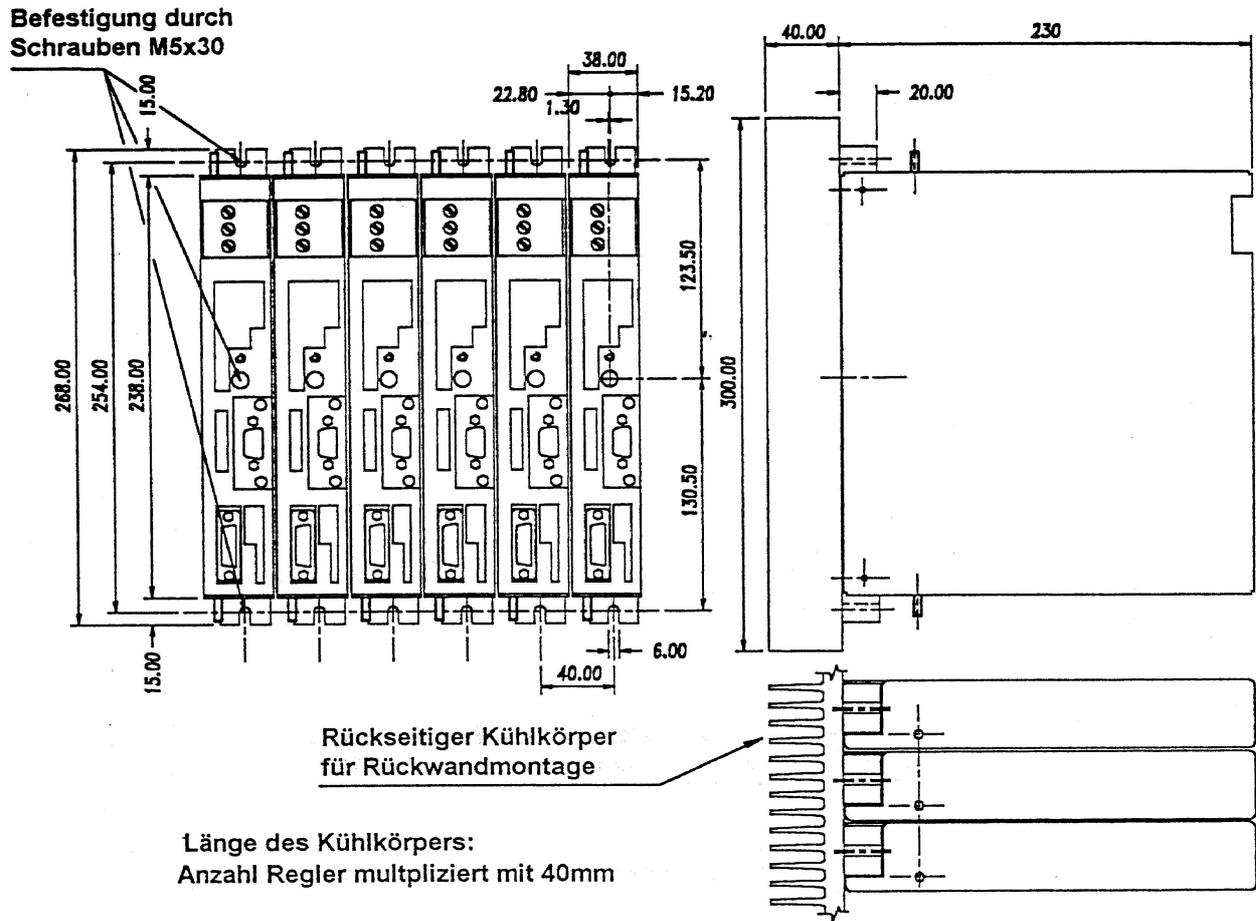
7 Abmessungen und Befestigung

Je nach Verwendungszweck wird die Verlustleistung entweder mit seitlichem Kühlkörper oder mit einem gemeinsamen rückseitigen Kühlkörper abgeführt. Das Gewicht eines Reglers beträgt ca. 3 kg.

7.1 Applikation mit seitlichem Kühlblech



7.2 Applikation mit rückseitigem Kühlkörper



8 Elektronische Verträglichkeit

8.1 Allgemeine Informationen

Der Antrieb ist zum Aufbau von Systemen vorgesehen, die aus verschiedenen Komponenten bestehen. Die elektromagnetische Verträglichkeit hängt also von Faktoren ab, die nicht zu 100% vom Hersteller des Antriebs kontrolliert werden können. Dies sind Faktoren wie Installation, Leitungsqualität und Leitungsführung sowie Anordnung und Beschaltung von Massepunkten in der gesamten Anordnung.

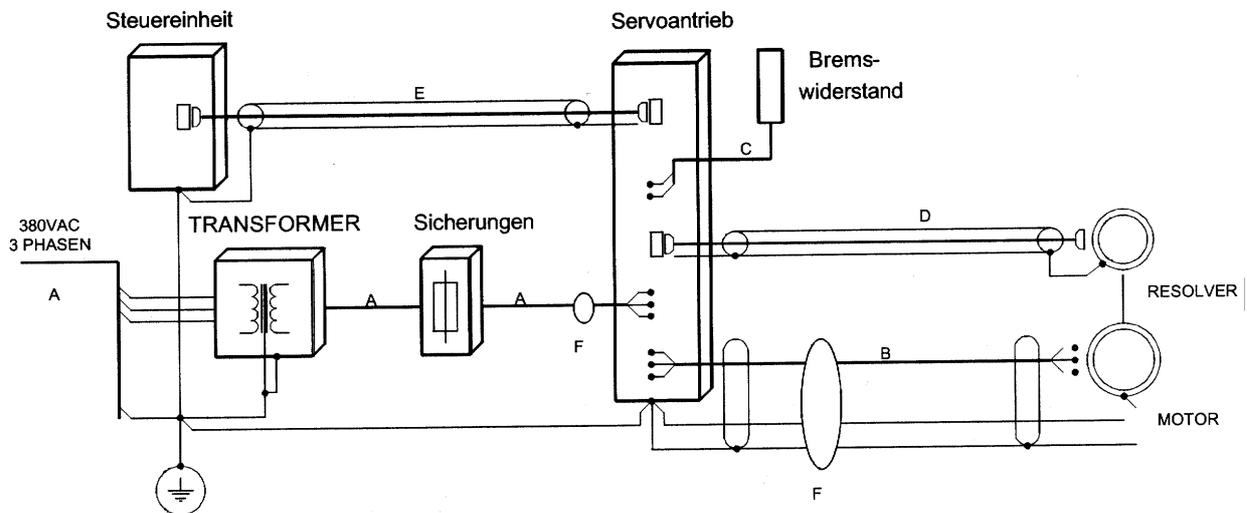
In dieser Betriebsanleitung sind Empfehlungen zur Installation aufgezeigt, um Konformität mit gegenwärtigen Standards, die elektromagnetische Verträglichkeit betreffend, zu erzielen. Diese Empfehlungen sind nach einer intensiven Testreihe entstanden und sind dafür gedacht, dem Anwender die Arbeit zu erleichtern.

8.2 Referenzvorschriften

Generic Standard EN 50081-2 e EN 50082-2 (industrielle Umgebung)

- EN 61000-4-2 Elektrostatische Entladung
- EN 61000-4-4 Festigkeit bei schnellen, elektronischen Impulsspitzen
- EN 61000-4-5 Festigkeit gegen Entladung über Funkenstrecken
- EN 61000-4-8 Magnetfeld bei Arbeitsfrequenz des Leistungsteils
- ENV 50140 Elektromagnetisches Hochfrequenzfeld
- ENV 50204 Elektromagnetisches Feld bei 900Mhz mit Ein/Aus Modulation
- ENV 50141 Radiofrequenzeffekte
- EN 55011 Abstrahlungsfestigkeit
- EN 61800-3 Halbleiter Umrichterantriebe für regelbare Drehzahlen

8.3 Installation ohne Filter



Kabel Netzversorgung (A): Keine Vorschrift. Jedoch sollte ein Ferrit-Dämpfungselement KITAGAWA SFC10 (F) vorgesehen werden.

Motorkabel (B): Um Abstrahlung zu minimieren ist es wichtig, ein abgeschirmtes Anschlusskabel für den Motor zu benutzen. Der Schirm muss an die Masse des Servoantriebs und an den Masseanschluss des Motors angeschlossen werden. Die Kabellänge darf allerdings 25m nicht überschreiten. Weiterhin muss auch hier ein Ferrit-Dämpfungselement KITAGAWA SFC10 (F) eingesetzt werden.

Transformator: Der Transformator muss ebenfalls zwischen Primär- und Sekundärwicklung einen Schirm besitzen und von ausreichender Nennleistung sein.

Bremswiderstand (C): Angeschlossen über ein verdrehtes Adernpaar von bis zu 2m Länge.

Motor Steuersignalkabel (D): Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 25m Länge.

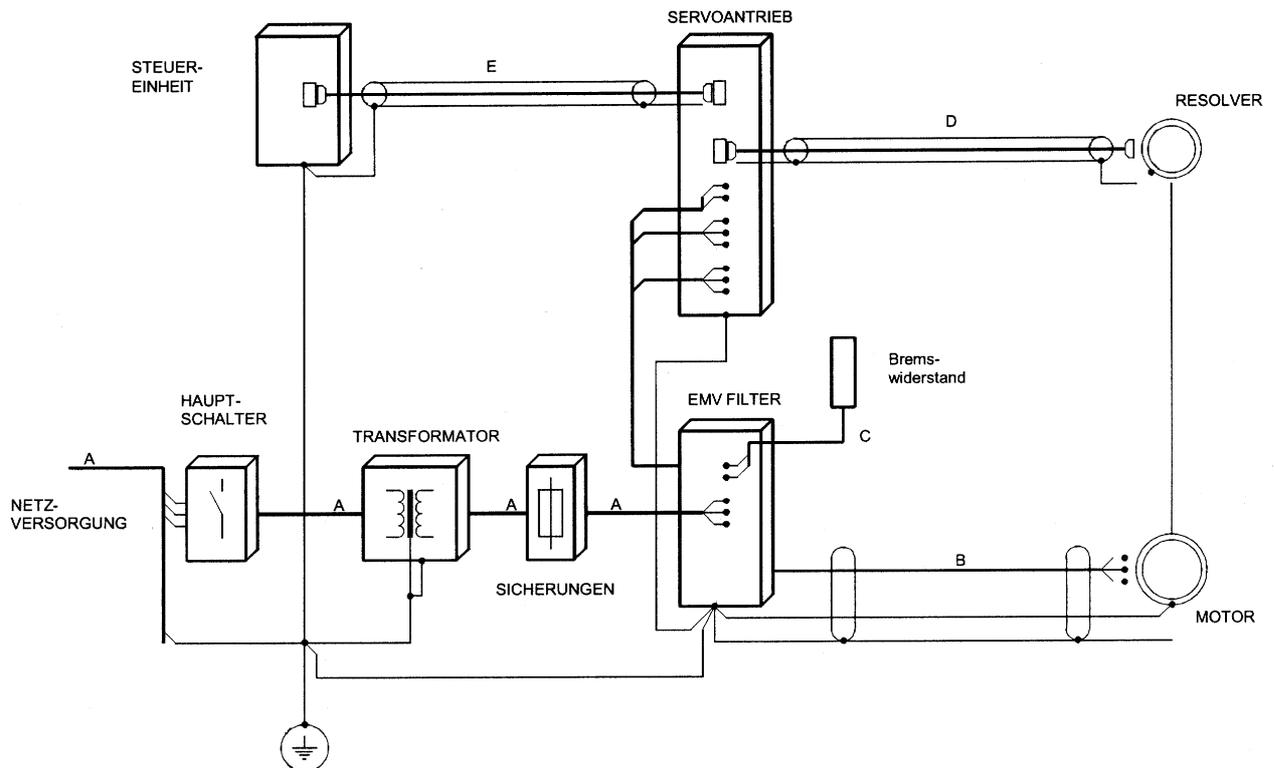
Logische Steuersignale (E): Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 3m Länge.

Konformität:

In der oben beschriebenen Ausführung entspricht der Servoantrieb den Vorschriften von EN 50082-2, die Einstrahlungsfestigkeit betreffend. In dieser Ausführung erfüllt der Antrieb die Vorschrift EN 55011 nicht, die ausgesendeten Strahlungen betreffend.

In dieser Ausführung wird jedoch die Vorschrift EN 61800-3 erfüllt. Der Antrieb entspricht den produktspezifischen Vorschriften innerhalb eines Vertriebs an Kunden, deren technische Kompetenz es erlaubt, die geforderten Vorschriften bezüglich EMV der Antriebe einzuhalten. Dies gilt nur für einen Einsatz in industrieller Umgebung.

8.4 Installation mit Spezialfilter für den Antrieb



Kabel Netzversorgung (A):

Keine Vorschrift

Motoranschlusskabel (B):

Um Abstrahlung zu minimieren ist es wichtig, ein abgeschirmtes Anschlusskabel für den Motor zu benutzen. Der Schirm muss an die Masse des Servoantriebs und an den Masseanschluss des Motors angeschlossen werden. In dieser Konfiguration mit dem Spezialfilter ist es erlaubt, ein ungeschirmtes Kabel zu benutzen. Die Kabellänge darf allerdings 25m nicht überschreiten.

Transformator:

Der Transformator muss ebenfalls zwischen Primär- und Sekundärwicklung einen Schirm besitzen und von ausreichender Nennleistung sein.

Bremswiderstand (C):

Angeschlossen über ein verdrehtes Adernpaar von bis zu 2m Länge.

Motor Steuersignalkabel (D):

Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 25m Länge.

Logische Steuersignale (E):

Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 3m Länge.

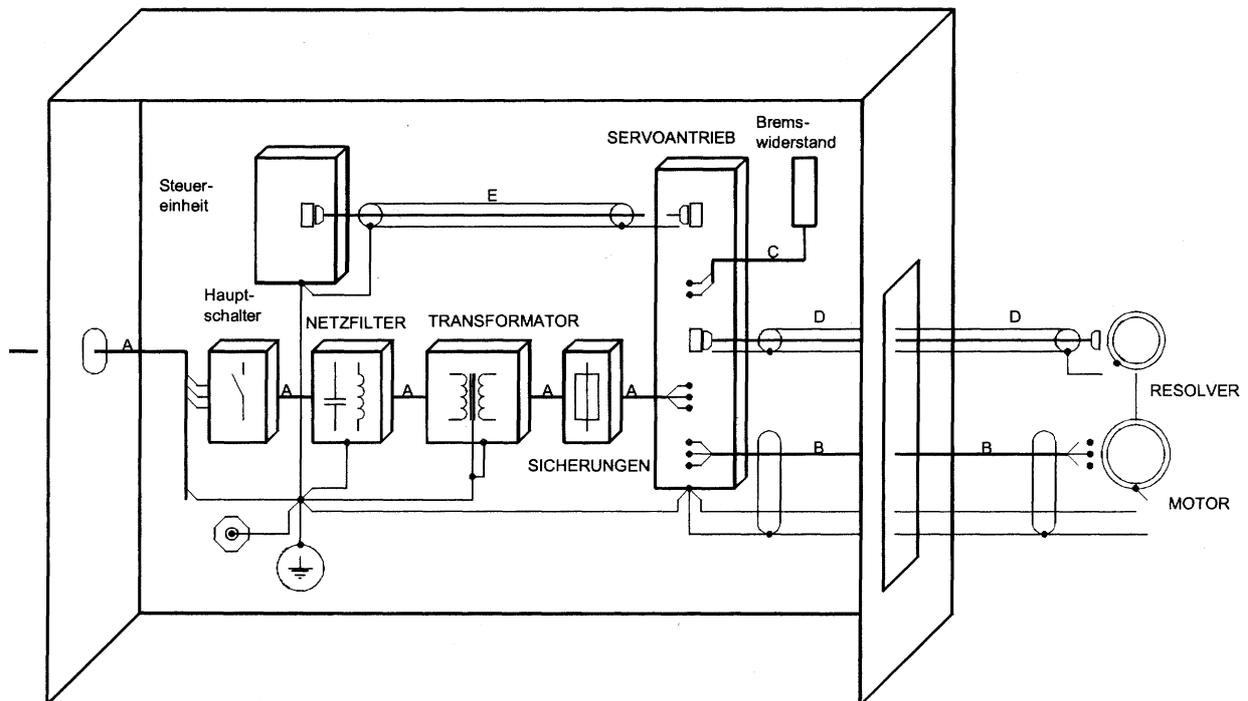
EMV Filter:

Spezialfilter für Servoantriebe, Code 2SMPM3338/OC mit Kabel.

Konformität:

In dieser betriebenen Konfiguration entspricht der Servoantrieb den vorhergehenden aufgelisteten Vorschriften und Empfehlungen.

8.5 Installation ohne Spezialfilter mit Netzfilter



Kabel Netzversorgung (A): Keine Vorschrift

Motoranschlusskabel (B): Um Abstrahlung zu minimieren ist es wichtig, ein abgeschirmtes Anschlusskabel für den Motor zu benutzen. Der Schirm muss an die Masse des Servoantriebs und an den Masseanschluss des Motors angeschlossen werden. Die Kabellänge darf allerdings 25m nicht überschreiten.

Transformator: Der Transformator muss ebenfalls zwischen Primär- und Sekundärwicklung einen Schirm besitzen und von ausreichender Nennleistung sein.

Bremswiderstand (C): Angeschlossen über ein verdrehtes Adernpaar von bis zu 2m Länge.

Motor Steuersignalkabel (D): Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 25m Länge.

Logische Steuersignale (E): Abgeschirmtes Kabel mit bis zu 3m Länge.

Netzwerk Filter Siemens B84143-B XXR mit folgenden Daten:

Nennspannungsbereich: 440/250 Vac, 50/60 Hz

Phasenzahl: 3

Temperaturbereich: -25 ... + 40 °C

Nennstrombereich: Range XX = 8-12-16-25-36A für verschiedene Modelle

Gehäuse:

Alle Komponenten müssen in einem allseitig geschlossenen Metallgehäuse eingebaut werden.

Konformität:

In dieser betriebenen Konfiguration entspricht der Servoantrieb den vorhergehenden aufgelisteten Vorschriften und Empfehlungen.

Bemerkung:

Auf Anforderung stehen die EMV Messdaten, die Dokumentation und Protokolle zur Verfügung.

8.6 Tabelle der Anschlussleitungen

Anschluss	Funktion	R05	R10, R15	R20, R30
TB 1	Bremswiderstand Anschlusskabel		1,5 mm ²	
TB 2	Motorkabel	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²
TB 3	Netzversorgungsleitung	1,5 mm ²	2,5 mm ²	4 mm ²
TB 4	Versorgung periphere Funktionen (Bremsen etc.)		0,5 – 1 mm ²	
JP 1	Resolver Signalkabel		0,14 – 0,22 mm ²	
JP 2	Steuereinheit Logiksignal		0,14 mm ²	