

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

PULSBREITENMODULIERTER
4-QUADRANTEN SERVOREGLER

BAUREIHE

TBB

Für elektronisch kommutierte Servomotoren

Wichtig !

- Bitte unbedingt vor der Inbetriebnahme **die technische Beschreibung lesen**.
- **Gerät** vor aggressiven und elektrisch leitfähigen Medien **schützen**. Diese könnten zu Fehlfunktionen oder zur Zerstörung führen.
- Keine spannungsführenden Teile berühren. **Lebensgefahr!**
- Einbau, Anschluß und Inbetriebnahme nur durch einen Fachmann unter Berücksichtigung der **einschlägigen Sicherheitsvorschriften**.
- Zugesicherte Eigenschaften und Funktionen des Gerätes werden nur bei **sachgemäßer Anwendung** garantiert.
- Eingriffe und Abänderungen, die nicht ausdrücklich von uns genehmigt wurden, sowie **nicht bestimmungsgemäßer Gebrauch führen zum Ausschluß jeder Gewährleistung und Haftung**.
- Grundlage für alle mit uns geschlossenen Rechtsgeschäfte sind unsere **"Allgemeine Geschäftsbedingungen"**.
- Alle Dokumentationen, Zeichnungen, Pläne etc. unterliegen den **urheberrechtlichen Bestimmungen**. Jede Verwertung, Vervielfältigung, Weitergabe und Umgestaltung ohne unsere ausdrückliche Zustimmung ist untersagt.



1. Technische Beschreibung

1.1 Allgemeines

Bei den Servoreglern der Reihe **TBB** handelt es sich um Verstärker zum Antrieb bürstenloser DC- Motoren. Sie sind speziell zum Betrieb in Verbindung mit einem Rotorlagegeber als Rückmeldegerät der Rotorlage, und einem Drehstromtacho oder Inkrementalgeber zur Drehzahlrückmeldung ausgelegt. Im kleinen und mittleren Leistungsbe- reich bietet die vom Rotorlagegeber (RLG) gesteuerte Blockbestromung das beste Preis-Leistungsverhältnis des Antriebs. Besonders bei Anwendungen, die ohnehin einen Inkrementalgeber für die übergeordnete Positioniersteuerung benötigen, lassen sich günstige Lösungen realisieren.

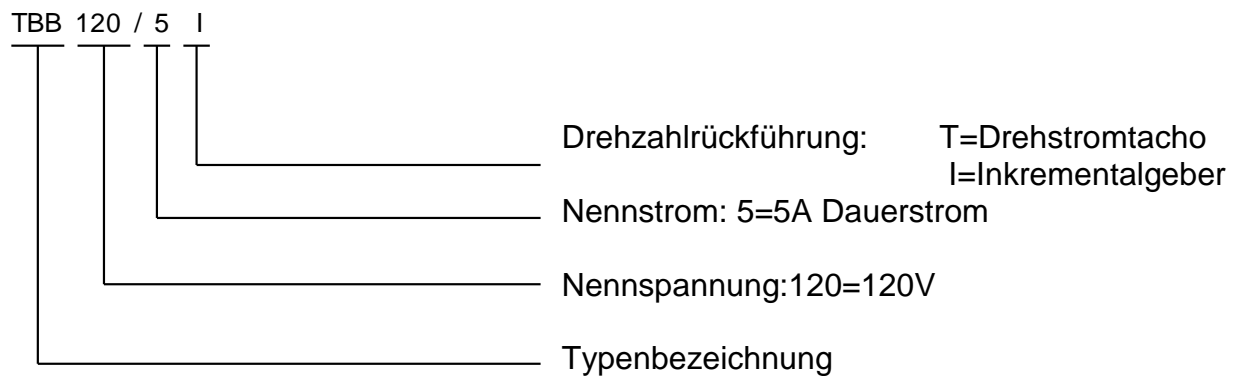
Die Verstärker arbeiten mit einer pulsbreitenmodulierten Endstufe in MOSFET-Technik. Die Bauform ist 3 HE (Europaformat) für 19" Einschubgehäuse, bei einer Ausgangslei- stung von maximal 960 W Dauer- und der doppelten Leistung (1,9 kW) zum Beschleu- nigen und Bremsen. Das Leistungsnetzteil und die Ballastschaltung sind bei diesen Ge- räten integriert, und zur Versorgung der internen Elektronik wird eine Spannung von 2x17VAC benötigt.

Die Batterieversionen benötigen keine Ballastschaltung und keine externe Versorgung mit 2x 17VAC.



Die Hauptmerkmale sind :

- * Block-Kommutierung
- * 19 Zoll/3HE Einschubtechnik
- * Netzteil und Ballastschaltung intern
- * Hoher Wirkungsgrad
- * Fast keine Taktgeräusche
- * Kurz- und Masseschlußfest
- * Schutzschaltung: Unter- Überspannung,
Überstrom, Überhitzung
- * Spannungsprogrammierbare Strombegrenzung
- * I²T-Strombegrenzung
- * Integralverhalten abschaltbar
- * Differenzverstärker-Eingang
- * Endschaltereingänge
- * Disable-Eingang
- * Drehstromtacho oder
Tachoemulation aus Inkrementalgebersignalen

Typenschlüssel:

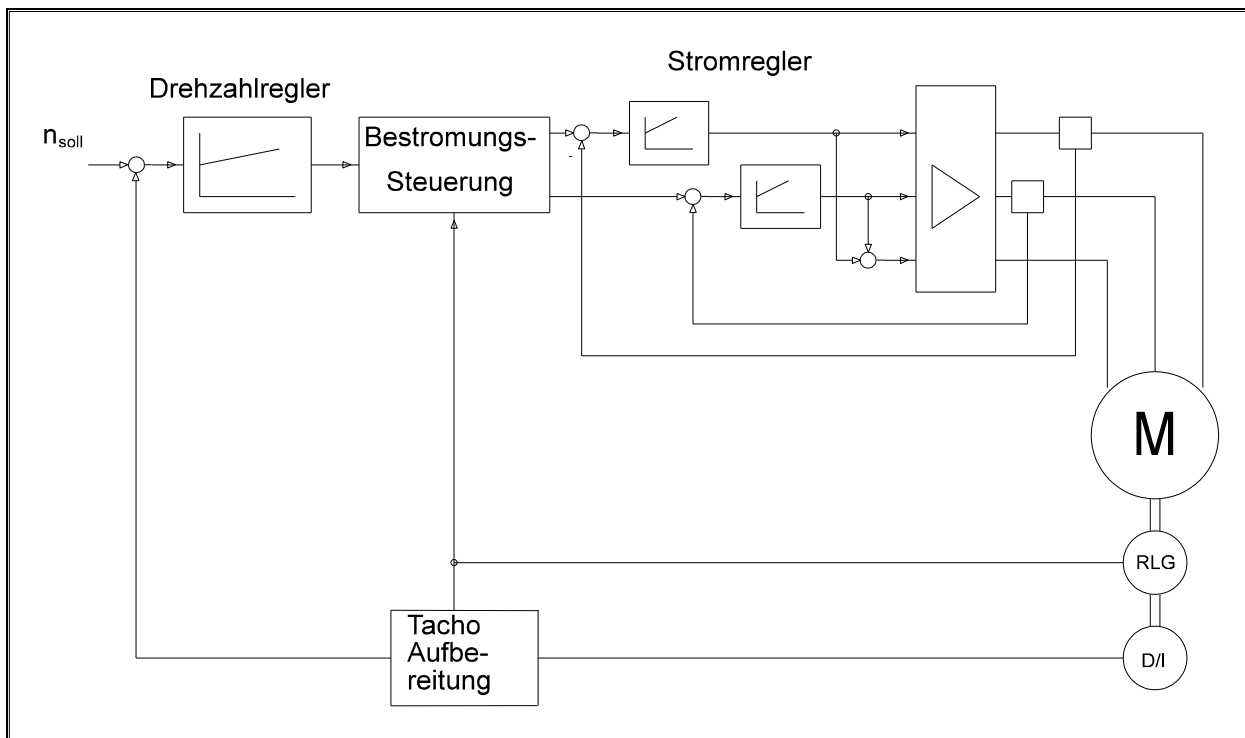
1.2 Technische Daten :

Version	TBB48/7	TBB48/12	TBB50/12	TBB 60/7	TBB120/5	TBB120/8
Leistung	330W	600W	600W	420W	600W	960W
Nennstrom	7A	12 A	12 A	7 A	5 A	8 A
Impulsstrom	15A	24 A	24 A	15 A	10 A	16 A
Zwischen- min. kreisspg. max.	22V 80V	22 V 80 V	24 V 80 V	24 V 80 V	60 V 170 V	60 V 170 V
Empfohlene Trafospvg.	48	48V Batt.	52 VAC	52 VAC	95 VAC	95 VAC
Hilfsgg.	---	---	2x17VAC	2x17VAC	2x17VAC	2x17VAC
Schwelle Ballast	---	---	80 V	80 V	170 V	175 V
PDauer Ballast	---	---	20 W	20 W	20 W	20 W
Restspannungsabfall	1,5 V	1,8 V	1,8 V	1,5 V	2,5 V	1,9 V
Strommonitore U; V	10V/15A	10V/24A	10V/24A	10V/15A	10V/10A	10V/16A
Lastinduktivität min	0,8mH	0,4 mH	0,4mH	0,8mH	1,5mH	1,2mH
Taktfrequenz	9 KHz					
Stromwelligkeit	18 KHz					
Bandbreite Stromreg.	1 KHz					
Sollwertvorgabe	± 10 V					
Ri Sollwerteingang	20 kOhm					
Drehzahlrückführung	Drehstromtacho oder Inkrementalgeber					
Tacho : Bereich Innenwiderstand	4,5V - 45V bei Nenndrehzahl und 10V Sollwert 100 kOhm					
Encoder : Spur A, B Innenwiderstand	5V TTL - Pegel 2,2 kOhm, pull up nach 5V					
Ausgang aufbereitete Tachospaltung	Operationsverstärkerausgang externe Last >10 kOhm ! Nur kurze geschirmte Leitungen !					
Elektronische Kommutierung Innenwiderstand	Rotorlagegeber 4,7 kOhm pull up nach 15V (5V)					
Steuereingänge Enable Pos.-, Neg.-Stop, Integral-up Innenwiderstand	"Aus" < 4V "Ein" 30V < > 15V 3,9 kOhm					
Eingang externe Steuerbegrenzung Innenwiderstand	0 - 10V für OA bis I _{impuls} 10kOHM					
I ² T Meldeausgang	Openkollektor nach + 15V; 10mA					
Betriebsbereit Ausgang	Potentialfreier Relais-Kontakt max. 10 W bei 100V, 100 mA					
Hilfsspannung für externe Verbraucher	+ 15V / 50mA; -15V / 20mA + 5V; 100mA					
Anschlüsse	1x Steckverbinder DIN 41612-F48 oder 1x Steckverbinder DIN 41612-F24+H7					
Abmessungen	160x100x55	160x100x70	160x100x70	160x100x55	160x100x70	160x100x70
Gewicht	550 g	750 g	750 g	580 g	750 g	800 g

○ Die 120V-Versionen müssen ab ca. 50% des Nennstroms fremdbelüftet werden.



1.3 Regelprinzip



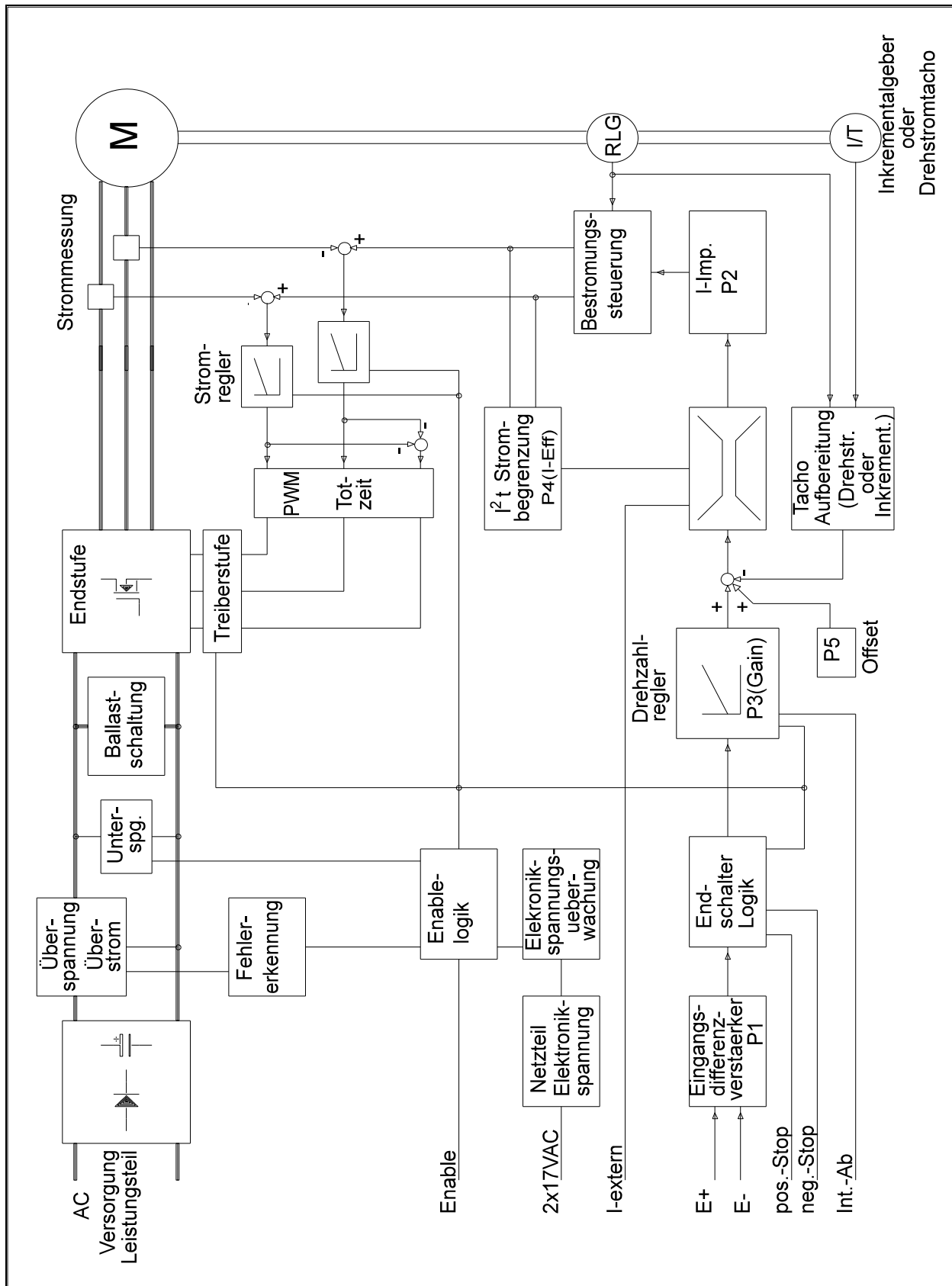
Die Drehstrom-Servoregler der Serie **TBB** arbeiten nach dem Prinzip der Drehzahlregelung mit unterlagertem Stromregelkreis. Zusätzlich steuert die Bestromungslogik die Kommutierung des bürstenlosen DC- Motors. Der Signalflußplan dieser Funktionsgruppen ist in folgender Abbildung dargestellt.

Der Drehzahlregelkreis besteht aus Drehzahlregler, Stromkreis, Motor und Drehzahl- erfassung. Der Drehzahlsollwert wird von außen vorgegeben z.B. durch Potentiometer, NC-Steuerung o.ä. Der Drehzahl-Istwert kann an der Motorwelle durch entsprechende Geräte ermittelt werden (Drehstromtacho, Inkrementalgeber). Am Summierpunkt wird die Differenz von Soll- und Istwert gebildet und dem Drehzahlregler zugeführt. Er bildet daraus den erforderlichen Stromsollwert.

Der Stromregelkreis besteht aus den Stromreglern, der Verstärkerendstufe und der Strommessung. Die am Ausgang der Stromregler zur Verfügung stehenden Stellwerte steuern über einen Pulsweitenmodulator die sechs Leistungsschalter des Wechselrichters. Bei einer PWM-Frequenz von ca. 9 KHz führt das, bedingt durch die spezielle Ansteuerung, zu einer Stromwelligkeit von 18 KHz und damit zu kaum hörbaren Taktgeräuschen.

Diese Unterlagerung eines Regelkreises (Strom) unter einen Zweiten (Drehzahl) garantiert eine stabile Regelung bei guter Dynamik und hoher Steifigkeit des Antriebs. So können auch Strombegrenzungen, die zum Schutz von Motor und Verstärker nötig sind, auf einfache Weise nur durch Begrenzung der Ausgangsspannung des Drehzahlreglers (Stromsollwert) realisiert werden.

1.4 Blockschaltbild



1.5 Funktionsbeschreibung

Die Funktionsbeschreibung der Verstärker erfolgt anhand des auf der vorhergehenden Seite zu findenden Blockschaltbildes.

a) Spannungsversorgung und Ballastschaltung

Die Gleichrichtung und Siebung bildet aus der AC- Spannungsversorgung die zum Betrieb der Endstufe benötigte Gleichspannung (Zwischenkreisspannung U_B). Diese Zwischenkreisspannung kann auch als Gleichspannung direkt eingespeist werden.

Die Ballastschaltung überwacht die Zwischenkreisspannung und begrenzt diese, wenn durch Bremsen der Last eine Spannungserhöhung im Zwischenkreis auftritt, wobei sie sich selbst gegen Überlastung schützt.

Die Batterieversionen werden immer über den Zwischenkreis mit Spannung versorgt, außerdem enthalten sie keine Ballastschaltung, da die Bremsenergie in die Batterie zurückgespeist wird.

b) Regelteil

* Drehzahlregler und Strombegrenzung

Der Drehzahlsollwert ($\pm 10V$) kann über den Eingangs-Differenzverstärker zugeführt werden; mit dem Potentiometer P1 wird die gerätetypische Sollwertnormierung an die Normierung des Sollwertgebers angepaßt (als Option ist auch die Auswertung von PWM- und Drehrichtungssignalen möglich wie sie z.B. der Schaltkreis HCTL1000 liefert). Danach erfolgt in der Endschalterlogik bei Bedarf eine Unterdrückung der Sollwerte (der positiven bei betätigtem "Pos.Stop" -Schalter, der negativen bei betätigtem "Neg.Stop" -Schalter).

Der so vorbereitete Drehzahlsollwert wird dann zusammen mit der Tachospaltung auf den Drehzahlregler aufgeschaltet. Die Tachospaltung wird in diesem Gerät mittels entsprechender Verfahren entweder aus Drehstromtacho- (Modul **DST**) oder Inkrementalgebersignalen (Modul **IGT/K**) gewonnen.

Es bestehen verschiedene Möglichkeiten, den Sollstrom zu begrenzen:

Die externe Strombegrenzung I_{ext} erlaubt mit Hilfe einer externen Steuerspannung (0 V bis 10 V) den Impulsstrom auf 0 % bis 100 % zu begrenzen.

Die I^2T - Strombegrenzung reduziert den Stromsollwert nach folgendem Verfahren: Die Stromistwerte werden gleichgerichtet, quadriert und auf einen Tiefpass geführt. Erreicht die Ausgangsspannung des Tiefpasses den Wert der an P4 eingestellten Spannung, begrenzt die Schaltung den Strom auf den Dauerstromwert, der der Stellung dieses Potis entspricht. Die Zeitkonstante des Tiefpasses beträgt ca. 11s.

Mit dem Potentiometer P2 der internen Strombegrenzung kann der vom Gerät maximal lieferbare Impulsstrom eingestellt werden. Diese Strombegrenzung ist den vorgenannten Strombegrenzungen nachgeschaltet - somit kann der hier eingestellte Strom auf keinen Fall überschritten werden .

* **Bestromungssteuerung und Stromregler**

Wie im Blockschaltbild dargestellt, muß zur Bildung der eigentlichen Stromsollwerte für den Stromregler des U-Leiterstromes und des V-Leiterstromes zunächst die Bestromungssteuerung durchlaufen werden. Darin wird der Sollstrom des Drehzahlreglerausgangs (globaler Sollstrom), in Abhängigkeit der Signale des Rotorlagegebers, in zwei um 120° verschobene Stromsollwerte umgewandelt und den Stromreglern für die Phasen U und V zugeführt. Durch Subtraktion bildet man an den Ausgängen der Stromregler den Sollstrom der dritten Phase W nach. Dadurch ist gewährleistet, daß die Summe der Ströme immer Null ist.

Der Pulsweitenmodulator erzeugt aus den drei Gleichspannungssignalen für die Leiterströme sechs PWM-Signale, die nach der Totzeitbildung zur Ansteuerung der Treiberstufe dienen.

c) **Treiber- und Endstufe**

Die Treiberstufe verstärkt die vom Pulsbreitenmodulator kommenden Signale und steuert damit die Endstufentransistoren an. In der Endstufe kommen MosFet- Transistoren zum Einsatz, das ermöglicht kurze Schaltzeiten und geringen Restspannungsabfall und führt zu einem guten Wirkungsgrad.

d) **Fehlerlogik und Enable**

Die Zwischenkreisspannung und der Strom im Zwischenkreis werden von der Fehlererkennung ständig überwacht. Überschreiten die Werte bestimmte Größen, schaltet das Gerät den Motor über die Fehlerlogik ab. (LED "Störung" leuchtet) Ein Wiedereinschalten ist nur durch Aus- und Wiedereinschalten der Versorgungsspannung möglich.

Die Freigabelogik schaltet ab bei Unterspannung im Zwischenkreis, Unterspannung der Elektronikspannungen und Fehlen des externen Enable-Signals. Erst wenn die für einen sicheren Betrieb erforderlichen Mindestspannungen vorhanden sind und ein "High" am Enable-Eingang anliegt, schaltet das Gerät ein.

e) **Ballastschaltung (nicht vorhanden bei Batterieversionen)**

Das Gerät enthält eine Ballastschaltung zur Begrenzung der Zwischenkreisspannung, die beim Bremsen des Antriebs durch den generatorischen Motorbetrieb unzulässige Werte erreichen kann. Aufgrund einer "weichen" Einsatzschwelle können mehrere Geräte gleichspannungsseitig direkt gekoppelt werden, wenn die Zwischenkreisspannung über einen gemeinsamen Gleichrichter erzeugt wird.



1.6 Übersicht der Einstellmöglichkeiten und Anzeigen

A. Die Leuchtdioden

- LED 1 (grün) : Betrieb; zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes an; leuchtet auch bei "Disable" geschaltetem Verstärker
- LED 2 (gelb) : I²T - Strombegrenzung ist im Eingriff
- LED 3 (rot) : Störung (Über -strom, -spannung, -temp.)
- LED 4 (gelb) : Ballast; leuchtet, wenn Ballastschaltung in Funktion ist (auf Endstufe)

B. Die Potentiometer

- Potentiometer 1 : Sollwertanpassung; P1 paßt die gerätetypische Sollwertnormierung auf die Normierung des Sollwertgebers (NC-Steuerung, SPS, Poti usw.) an und dient der Einstellung der max. Motordrehzahl
- Potentiometer 2 : Impulsstrombegrenzung (I_{imp}); Stellbereich 10 bis 100 % des gerätetypischen Grenzwertes
- Potentiometer 3 : Einstellung der Verstärkung (Gain) des Drehzahlreglers
- Potentiometer 4 : Dauerstromgrenzwert (I_{eff}); Stellbereich 0 bis 100 % des gerätespezifischen Grenzwertes
- Potentiometer 5 : Offset-Abgleich des Drehzahlreglers

C. Die Meßpunkte

- MP1 : Drehzahlsollwert ($\pm 10V_{max}$)
- MP2 : Aufbereitete Tachospannung ($\pm 10V_{max}$)
- MP3 : Strommonitor Phase U ($\pm 10V_{max}$)
- MP4 : Strommonitor Phase V ($\pm 10V_{max}$)
- MP5 : Ausgang Drehzahlregler (Stromsollwert)
- MP6 : 0 Volt Bezugsmasse

D. Die Lötjumper

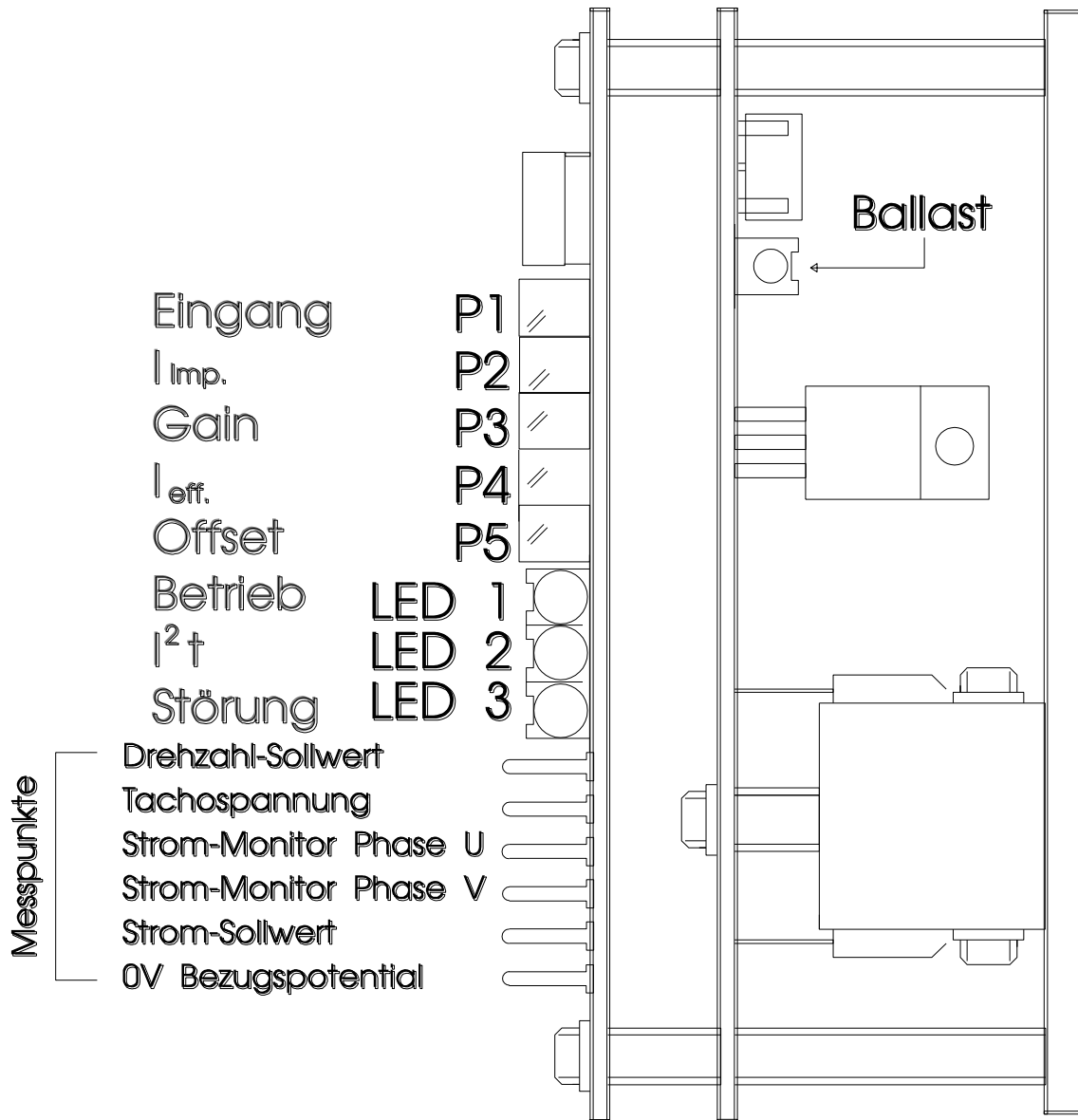
JE und JE:	Sollwertvorgabe \oplus 10V oder PWM-Signal mit Drehrichtungssignal
JK und JN:	Aufschalten U2/Spur B und U1/Spur A auf Tachomodul (IGT/K oder DST)
JG :	Spannung am open Kollektor der Motorlagegeber (15V oder 5V)
JA, JB, JC, JD :	Schalten bei Tachobetrieb die Rotorlagegebersignale auf das DST und dienen bei Inkrementalgeberbetrieb zur Einstellung der Grenz-drehzahl (siehe 3.3).

E. Die internen Potentiometer

P6	Stromoffset Phase U (nur für werkseitige Justage!)
P7	Stromoffset Phase V (nur für werkseitige Justage!)
P200	Schwelle Ballast (nur für werkseitige Justage!)



1.7 Frontansicht



2. Anschluß des Gerätes

2.1 Steckerbelegung

2z	Betriebsbereit (potentialfreier Reedkontakt)
2b	Enable
2d	Betriebsbereit (potentialfreier Reedkontakt)
4z	Tachoausgang
4b	Eingang (+)
4d	Eingang (-)
6z	Integral Abschaltung (Int.Ab)
6b	Positiv Stop
6d	Negativ Stop
8z	Rotorlagegeber (RLG) U
8b	Rotorlagegeber (RLG) W
8d	Rotorlagegeber (RLG) V
10z	Drehstromtacho U / Inkrementalgeber Spur A
10b	Drehstromtacho W / Inkrementalgeber Spur B
10d	Drehstromtacho V
12z	Externe Strombegrenzung I_{ext}
12b	I^2t - Strombegrenzung
12d	+ 5V Ausgang (Versorgung Inkrementalgeber; 100mA max.)
14z	+15V Ausgang (Versorgung Rotorlagegeber; 50mA max.)
14b	GND
14d	-15V Ausgang (20 mA max.)
16z	17 V AC Versorgung; Batterieversionen: NC
16b	0 V AC Versorgung; Batterieversionen: GND
16d	17 V AC Versorgung; Batterieversionen: NC
18z	NC
18b	GND
18d	NC
20z,b,d	Leistungsmasse
22z,b,d	AC Versorgung Leistungsteil; Batterieversionen: NC
24z,b,d	AC Versorgung Leistungsteil; Batterieversionen: NC
26z,b,d	Gleichstromzwischenkreis (U_{CC})
28z,b,d	Motor V
30z,b,d	Motor W
32z,b,d	Motor U



2.2 Erläuterung der Anschlußbelegung

* **Betriebsbereit- Kontakt (2z, 2d)**

Potentialfreier Relaiskontakt, der bei betriebsbereitem Gerät geschlossen ist (wird nicht von der Enablefunktion beeinflusst) Belastbarkeit max. 100 V / 100 mA / 10 Watt.

* **Enable (2b)**

Dieser Anschluß ist für den Betrieb auf eine Spannung von +15V - +30V zu legen, bei offenem Eingang ist der Motor stromlos. Der Innenwiderstand R_i beträgt 3,9 KOhm.

* **Tachoausgang (4z)**

An diesem Ausgang kann das im Gerät erzeugte Gleichstromtachosignal hochohmig gemessen werden. Innenwiderstand des Meßgerätes mindestens 10 KOhm. Die Meßleitung ist abzuschirmen.

* **Sollwerteingang (4b 4d)**

Eingänge eines Differenzverstärkers zur Vorgabe des Drehzahlsollwertes. Klemme 4b wirkt positiv gegenüber Klemme 4d. Die maximale Differenzspannung darf ± 10 V nicht überschreiten. R_i beträgt 20 KOhm.

* **Integral ab (6z)**

Bei bestimmten Anwendungen eines Drehzahlreglers mit PI- Verhalten kann es nützlich sein, den I- Anteil des Reglers abzuschalten um Überschießen beim Positionieren, Wegdriften mit vollem Drehmoment usw. zu verhindern.

Der Integralanteil ist abgeschaltet, wenn eine Spannung von +15V - +30V an 6z angelegt wird, bei offenem Eingang ist der Integralanteil eingeschaltet. R_i beträgt 3,9 KOhm.

* **Positiv-Stop - Schalter (6b)**

Für den Lauf des Motors in positiver Richtung ist der Eingang mit +15V - +30V zu verbinden. R_i beträgt 3,9 KOhm. Bei Unterbrechung der Verbindung z.B. durch einen Endschalter (Öffner) werden positive Sollwerte unterdrückt und daher der Motor mit maximal eingestelltem Impulsstrom abgebremst. Negative Drehzahlen sind weiterhin möglich. Gleichzeitig mit aktivierter Stopfunktion wird auch der Integralanteil abgeschaltet.

* **Negativ-Stop - Schalter (6d)**

Für den Negativ-Stop-Schalter gilt sinngemäß das gleiche wie für den Positiv-Stop-Schalter. Sollen die Endschalter-Eingänge nicht benutzt werden, sind beide mit +15V zu verbinden.

* **Rotorlagegebereingang (8z, 8b, 8d)**

Eingänge des Rotorlagegebers.

R_i beträgt 4,7KOhm nach +5V bzw. nach +15V.

*** Tacho- / Inkrementalgebereingang (10z, 10b, 10d, 14b)**

Eingänge für einen Drehstromtacho. U an Klemme 10z, W an 10b, V an 10d und MP an Klemme 14d. Der Verstärker kann bei einem Sollwert von $\oplus 10V$ mit Tachos arbeiten die bei Maximaldrehzahl mindestens 4,5V und höchstens 45V abgeben. Der Ri der Tachoeingänge beträgt 100 KOhm. Es ist darauf zu achten, daß nur bei richtiger Synchronisation mit dem Rotorlagegeber auch ein korrektes Tachosignal erzeugt wird. An den Anschluß für den Tacho-Mittelpunktsleiter dürfen keine weiteren Masse- oder Schirmleitungen aufgelegt werden.

Alternativ kann zur Drehzahlrückmeldung ein Inkrementalgeber angeschlossen werden. Dann gilt: Spur A an 10z und Spur B an 10b. Der High-Pegel des Signals darf +3,5 bis +5V betragen, der maximale Low-Pegel 1V. Die Eingänge enthalten einen Pull-Up-Widerstand von 2,2 KOhm.

*** Strombegrenzungseingang (12z)**

Mit diesem Eingang kann durch eine externe Spannung (0-10V) der an P2 eingestellte Impulsstrom auf 0 bis 100 % begrenzt werden. Eine Spannung von 0 V begrenzt auf ca. 0 A und eine Spannung von 10 V läßt den an P2 eingestellten Strom zu. Wird keine externe Strombegrenzung gewünscht, muß der Eingang auf + 15 V (14z) geschaltet werden. Ri beträgt 10 KOhm.

*** I²t-Meldung (12b)**

Open-Collektor-Ausgang, der mit maximal 8 mA belastet werden darf. Ist die I²t-Strombegrenzung aktiv, ist der Ausgang niederohmig mit +15 V verbunden, ansonsten ist er hochohmig.

*** +15V, -15V, +5V (14z, 14d, 12d)**

Gleichspannungs-Ausgänge zur Versorgung externer Elektronik. Es können z.B. ein Inkrementalgeber und der Rotorlagegeber versorgt werden.

Belastbarkeit: +15V mit 50mA, +5V mit 100mA, -15V mit 20mA

*** Versorgungsspannung der Elektronik (16z, 16b, 16d)**

Eingänge zum Einspeisen der Wechselspannung zur Elektronikversorgung. Es ist eine Spannung von 17 VAC-0-17 VAC nötig, wie sie von einem Trafo mit Mittelanzapfung geliefert wird (17 VAC an Klemme 16z, 0V an 16b, 17 VAC an 16d). Diese Spannung ist mit 2x 0,5 A nach dem Transformator abzusichern.

Bei den Batterieversionen entfällt diese Hilfsspannung, da hier die nötigen Spannungen aus der Zwischenkreisspannung (U_{CC}) erzeugt werden.

*** NC, GNP, NC (18z, 18b, 18d)**

18z und 18d sind not conected, d.h. intern nicht benutzt.

18b (GND) ist Bezugspotential.



* **Leistungsmasse (20z,b,d)**

0V des Zwischenkreises für Schirmung und Erdung. Bei den Batterieversionen ist an diesen Pin der negative Pol der Versorgung anzuschließen.

20z,b,d ist mit den übrigen GND-Klemmen intern verbunden. Bitte alle drei Kontakte parallel benutzen, da ein Kontakt bei 80°C mit 4A Dauer belastbar ist.

* **Versorgung Leistungsteil (22z,b,d; 24z,b,d)**

An diesen Kontakten werden die Sekundäranschlüsse des Transformators angeschlossen. Zur Absicherung muß in die Zuleitung eine Sicherung eingebaut werden. **Achtung!** die Trafospannung darf in keinem Betriebszustand und bei Berücksichtigung aller Wickeltoleranzen und Netzschwankungen 60 VAC nicht überschreiten (120 VAC bei 120V Geräten).

Bei den Batterieversionen muß zur Leistungsversorgung zwischen den Anschlüssen Leistungsmasse (20z,b,d) und Gleichstromzwischenkreis (26z,b,d) angeschlossen werden. Dabei darf in keinem Betriebszustand eine Spannung von 76V überschritten werden.

Die drei Klemmen sind parallel zu schalten.

* **Gleichstromzwischenkreis Ucc (26z,b,d)**

Diese Anschlüsse dienen dem Einspeisen einer eventuell vorhandenen externen Gleichspannung unter Umgehung des internen Gleichrichters.

Bei den Batterieversionen sind immer diese Anschlüsse zur Spannungsversorgung zu verwenden. Der negative Pol wird an Pin 20z,b,d angeschlossen.

Die drei Klemmen sind parallel zu schalten.

* **Motoranschlüsse (28z,b,d; 30z,b,d; 32z,b,d)**

Ausgangsklemmen der Endstufe, an denen der Motor angeschlossen wird. 32z,b,d sind der U- Anschluß, 30z,b,d der W- Anschluß, 28z,b,d der V- Anschluß des Motors. Bitte darauf achten, daß alle 3 Kontakte zum Motoranschluß parallel benutzt werden.

2.3 Leitungsführung

Für einen störungsfreien Betrieb des Servoverstärkers ist eine sorgfältige Leitungsführung unerlässlich!

Steuerung und Verstärker müssen auf dem selben Potential liegen (meist Erdpotential). Die Potentialgleichheit muß durch eine einzelne Verbindung zwischen Steuerung und Verstärker (20z,b,d) hergestellt werden. Diese Verbindung muß durch eine genügend starke Leitung erfolgen. Der Leitungsquerschnitt sollte mindestens dem der Motorleitung entsprechen (min. 1,5 mm²). Da im Verstärker Leistungsmasse (20z,b,d), GND (14b und 18b) und OVAC (16b) verbunden sind, darf, zur Vermeidung von Masse-schleifen, keine weitere dieser Klemmen mit Steuerungs-GND verbunden werden.

Die Steuerleitungen, die Signalleitungen des Motors und die Motorleitungen sind in getrennten Kabeln zu führen. Die Steuerleitungen und die Signalleitungen des Motors müssen immer abgeschirmt sein, die Motorleitungen sollten dann abgeschirmt sein, wenn besondere Anforderungen an die Störfreiheit gestellt werden. Der Schirm der Steuerleitungen wird an der Quelle der Signale auf GND aufgelegt, der Schirm der Signalleitungen des Motors am Verstärker (18b). Die Schirmung der Motorleitungen muß an der Quelle der Motorströme, d.h. am Verstärker, geerdet werden (20z,b,d).

Damit die Schutzfunktion des Verstärkers (Masseschlußfestigkeit) sicher funktioniert, muß das Motorgehäuse mit Power GND (20z,b,d) verbunden werden.

Die Leitungen des Differenzeingangs Sollwert+ (4b) und Sollwert- (4d) müssen beide gemeinsam in ein und demselben Kabel zur Steuerung geführt werden. Dieses Kabel muß abgeschirmt sein, mit Anschluß der Schirmung an der Steuerung. Bei Steuerungen steht das Sollwertsignal in der Regel mit Massebezug oder mit Bezug auf eine Referenzspannung zur Verfügung. Eine der Sollwertleitungen wird dann auf den Sollwertausgang und die andere auf den Bezugspunkt aufgelegt. Auch bei Massebezug ist die zweite Leitung bis zur Steuerung zu führen und dort mit GND zu verbinden.

2.4 Richtige Polung von Motor und Rotorlagegeber

Anschluß

Der Motor wird mit seinen Leistungskontakten U, V, W, wie es die Klemmenbezeichnungen unter 2.1 zeigen, mit dem Verstärker verbunden. Auch die Signalleitungen des Rotorlagegebers und des Drehstromtachos, respektive Inkrementalgeber, werden, wie in 2.1 beschrieben, angeklemmt.

Die Bezeichnungen von Rotorlagegeber und Drehstromtacho können dabei von Hersteller zu Hersteller abweichen, es entsprechen sich dabei:

RLG-U	=	Hall1	=	RLG-K	
RLG-V	=	Hall2	=	RLG-Lu.s.w.
RLG-W	=	Hall3	=	RLG-M	
Tacho-U	=	U1	=	T0A	
Tacho-V	=	U2	=	T0Bu.s.w.
Tacho-W	=	U3	=	T0C	



Wird ein Motor angeschlossen, bei dem die Bezeichnungen unbekannt sind oder führt eine ordnungsgemäße Verdrahtung nicht zum Erfolg, weil die Definition der Klemmen vom hier zu Grunde gelegten System abweicht, kann man auf zwei Wegen zum Ziel kommen:

- 1) Treibt man den Motor von außen an und mißt die Signale an den Motorkontakten, so müssen die Signale mit der Phasenlage am Verstärker angeklemt werden, wie im Anhang dargestellt. Dabei sollten die Motorleitungen beim Drehen des Motors nicht am Verstärker angeklemt sein, die Rotorlagegeberleitungen müssen zunächst beliebig angeklemt werden, da sonst keine Signale zu messen sind.
- 2) Zunächst werden die Rotorlagegeberleitungen in beliebiger Reihenfolge zwischen Motor und Verstärker verdrahtet. Auch die Tacholeitungen werden im ersten Schritt beliebig angeklemt. Am MP2 (N_{ist}) muß eine Spannung mit dem Oszilloskop meßbar sein, die beim Drehen des Motors von außen, diesem Drehen folgt und glatt, ohne Einbrüche, ist. Ist das nicht der Fall, müssen Tacholeitungen getauscht werden, man verwendet dabei das folgende Schema:

Geräte- eingang	Tacho U	Tacho V	Tacho W
Motor	X	Y	Z
	Y	X	Z
	Y	Z	X
	Z	Y	X
	Z	X	Y
	X	Z	Y

Man sieht, daß dabei einmal die rechten und einmal die linken Leitungen getauscht werden. Nach jedem Tauschen wird erprobt, ob die aufbereitete Tachospaltung an MP2 korrekt ist. Ist dies erreicht, so hat man die gültige Belegung gefunden.

Für die Motorleitungen geht man genauso vor. Zunächst wird der Motor beliebig angeklemt und bei geringer Sollwertvorgabe und reduziertem Impulsstrom (30%) der Verstärker freigeschaltet. Der Motor muß rund laufen und in beiden Richtungen dem Sollwert folgen. Wenn das nicht der Fall ist, geht man vor wie beim Tacho. Beim Tauschen der Motorleitungen sollte der Verstärker auf "Disable" geschaltet sein.

Bei Einsatz eines Inkrementalgebers

Wird ein Inkrementalgeber zur Drehzahlrückführung eingesetzt, entfällt die Einstellung des Tachos. Beim Ermitteln der richtigen Motor-Verstärker-Verdrahtung, muß der Inkrementalgeber bereits mit dem Verstärker verbunden sein. Es kann vorkommen, daß eine Anschlußkombination gefunden wird, bei der der Motor an die Drehzahlgrenze fährt, sich jedoch durch wechseln der Sollwertpolarität in der Drehrichtung ändern läßt. Bei dieser Kombination sind die Spuren A und B (/A und /B) zu tauschen, um einen stabilen Regelkreis zu erreichen.

Justage des Rotorlagegebers/Drehstromtachos

Rotorlagegeber und Drehstromtacho sind üblicherweise werkseitig justiert. Sollte es nötig sein, den Rotorlagegeber zu ersetzen oder soll eine neue Motor/Geber-Kombination zusammengestellt werden, geht man folgendermaßen vor:

Man treibt den Motor von außen an und mißt mit einem Oszilloskop die Tachospannung zwischen Tacho U und Tacho MP (der Motor sollte dabei noch nicht mit dem Verstärker verbunden sein) Man verbindet dann den Rotorlagegeber (RLG) mit dem Verstärker und mißt mit dem zweiten Kanal des Oszilloskops die U-Spur des RLG. Durch Verdrehen des RLG gegen den Tacho, bringt man die Phasenverschiebung auf 0 (Meist sind der RLG und der Tacho eine fertig eingestellte Einheit).

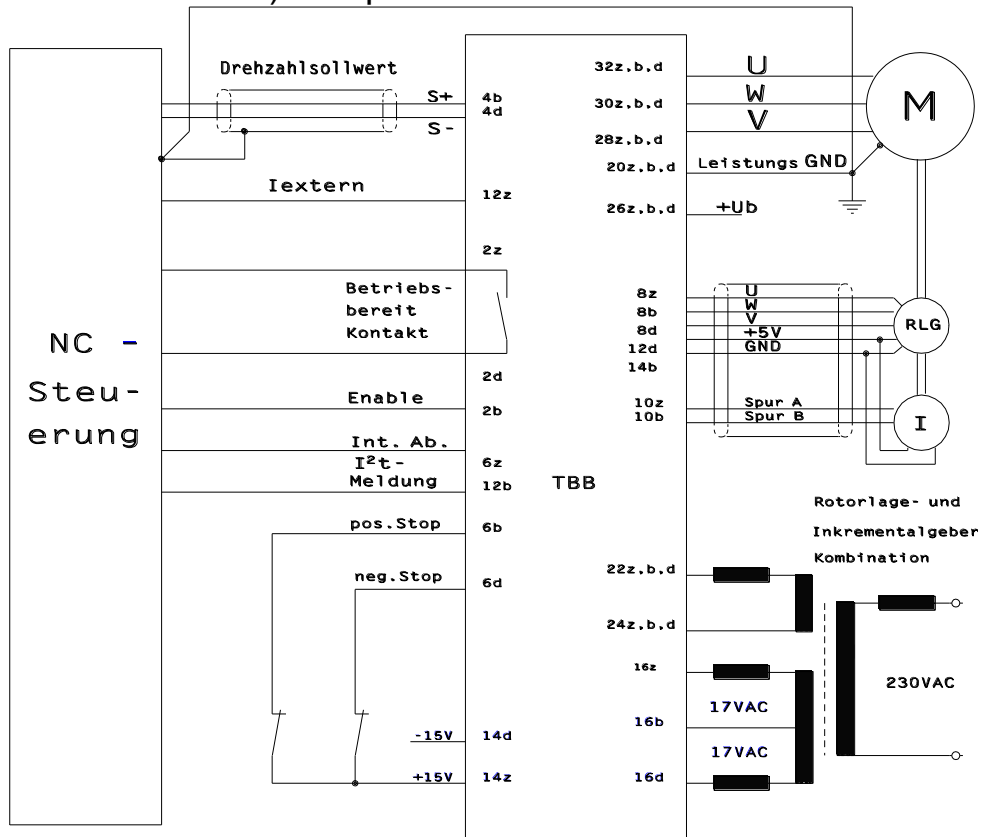
Als nächstes wird mit dem zweiten Kanal des Oszilloskops die EMK zwischen den Motorphasen U und V gemessen (GND-Klemme an V, Testspitze an U). Durch verdrehen der kompletten Tacho/RLG- Kombination wird die Phasenverschiebung zu 0° gebracht. Danach werden Motor und Verstärker, wie an den Klemmen bezeichnet, miteinander verbunden.

Führt dies zu keinem guten Motorlauf, geht man vor wie oben unter "Anschluß" beschrieben.

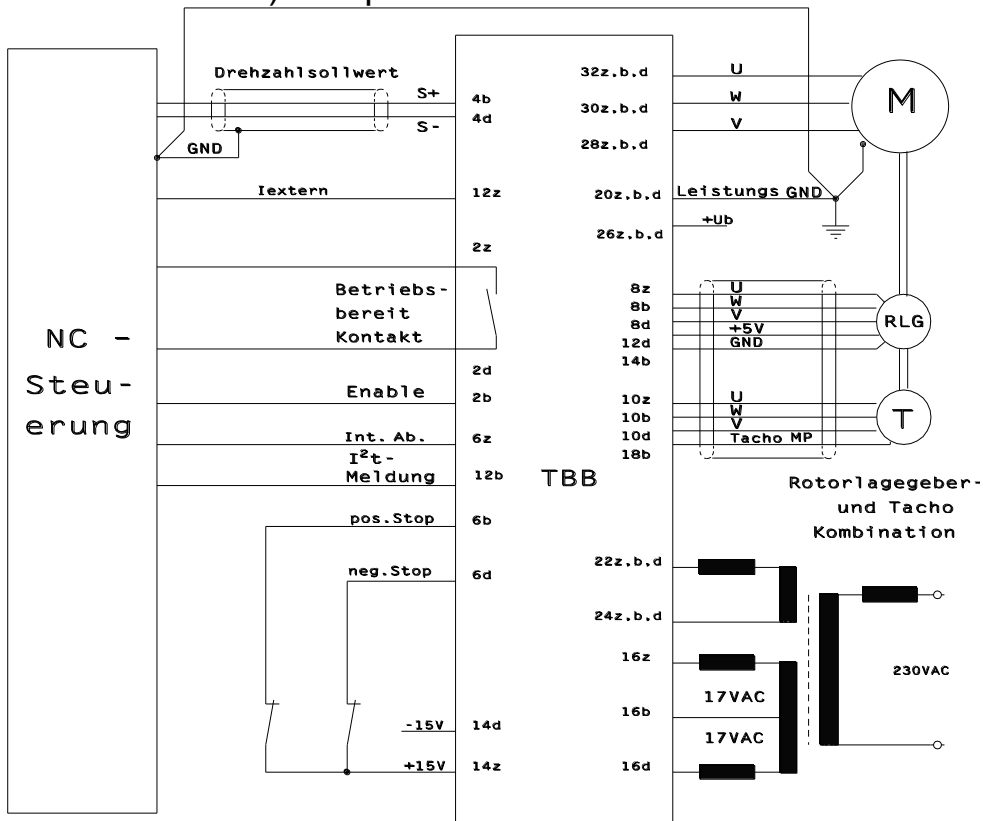


2.5 Anschlußbild (Vorschlag)

a) Beispiel für ein TBB 120/5I



b) Beispiel für ein TBB120/5T



3. Inbetriebnahme

3.1 Voreinstellungen

Bei der Geräte-Endkontrolle werden alle einstellbaren Parameter werkseitig justiert, sodaß die Inbetriebnahme problemlos ist. Dabei ist vorausgesetzt, daß die oben beschriebene Justage des Rotorlagegebers und die Sicherstellung der richtigen Anschlußfolge von Rotorlagegeber, Tacho/Inkrementalgeber und Motor an einen Vergleichsstück erfolgt ist.

Um eventuelle Schäden an Motor und Maschine auszuschließen, wie sie z.B. durch Verdrahtungsfehler entstehen könnten, empfiehlt sich folgende Vorgehensweise:

- Eingangspoti P1 auf Linksanschlag
- Verstärkungspoti P3 auf Linksanschlag
- Impulsstrompoti P2 und Dauerstrompoti P4 auf etwa 1/3 vom Linksanschlag

3.2 Einstellen von Impuls- und Dauerstrom

Wird ein niedrigerer Impulsstrom als der gerätetypische verlangt, kann die Einstellung wie folgt vorgenommen werden:

Der Strom ist mit Hilfe eines Speicheroszilloskops an einem der Strommonitor-Ausgänge (MP3 oder MP4) zu messen. Der Motor ist dann mit Schleichdrehzahl zu betreiben und leicht zu belasten. Durch Beobachten des Stromes ermittelt man einen Bereich der Bestromung der entsprechende Phase und bremst den Motor dort ab.

Die Strommonitor-Ausgänge sind auf 10 V bei gerätetypischem maximalen Impulsstrom und linearem Spannungs-Stromverhältnis normiert. Mit dem entsprechenden Poti (P2) kann der gewünschte Impulsstrom eingestellt werden.

Reduziert das Gerät auf den Dauerstrom, bevor die Justierung abgeschlossen ist, schaltet man den Verstärker Disable, wartet eine Erholzeit ab und führt die Einstellung noch einmal durch.

Wird ein niedrigerer Dauerstrom gewünscht als der geräte-typische, geht man wie folgt vor:

Auch hier den Strom mit Hilfe eines Speicheroszilloskopes an einem der Strommonitor-Ausgänge messen. Der Motor ist dann mit Schleichdrehzahl zu betreiben und leicht zu belasten. Man beobachtet den Strom, ermittelt einen Bereich der Bestromung der entsprechende Phase und bremst den Motor dort ab.

Nach Ablauf der Impulsstromphase wird der Strom selbsttätig auf den Dauerstrom, einstellbar an P4, reduziert. Zur Einstellung P4 immer stückchenweise verstellen. Nach einer kurzen Anpassungszeit fließt der neue Dauerstrom.

Die Einstellungen lassen sich erheblich vereinfachen, wenn der Motor durch drei in Stern geschaltete Drosseln mit der in den technischen Daten angegebenen Mindestlastinduktivität, an dem Verstärkerausgang ersetzt werden. Die Drosseln müssen einen Sättigungstrom haben, der größer als der maximale Strom des Verstärkers ist.



3.3 Einstellen der maximalen Motordrehzahl

Der Verstärker ist werkseitig auf eine Motordrehzahl $n_{\max} = 3000$ Upm bei 10 V Eingangsspannung eingestellt. Um die maximale Motordrehzahl zu verringern, ist das Eingangspoti P1 nach rechts zu drehen.

Eine Erhöhung der Motordrehzahl muß durch Abschwächen des rückgemeldeten Drehzahlwertes erfolgen. Dazu ist je nach Drehzahlgeber (Tacho oder Inkrementalgeber) zu unterscheiden :

- a) Bei Einsatz eines Drehstromtachos kann die Tachospaltung für maximale Drehzahl und 10V Sollwert 4,5V bis 45V betragen.
Bei Einsatz der BB-Motoren, die einen Tacho von 4V pro 1000 1/min enthalten, kann durch einstellen des Eingangspotis P1 die gewünschte Motordrehzahl bei 10V Sollwert eingestellt werden.
Für Tacho-Betrieb sind folgende Lötjumper gesetzt: JD nach 8; JC nach 6, JB nach 4 und JA nach 2. Geöffnet sind JD nach 7, JC nach 5, JB nach 3 und JA nach 1.
- b) Wird ein Inkrementalgeber eingesetzt, kann durch Umlöten der entsprechenden Lötbrücken eine höhere Drehzahl erreicht werden. Dazu ist die höchstmögliche Geberfrequenz zu ermitteln.

Es gilt:

$$f_{\max} = \frac{\text{Strichzahl} \times \text{maximale Drehzahl}}{60}$$

Da Eingangsfrequenzen von 10 KHz bis 150 KHz nur in 10 KHz-Schritten einstellbar sind, ist stets die nächsthöhere Frequenz zu wählen. Die Wertung der Lötbrücken zeigt folgendes Bild :

JD nach 7 : 80 KHz
JC nach 5 : 40 KHz
JB nach 3 : 20 KHz
JA nach 1 : 10 KHz

Sind mehr als eine Brücke geschlossen, gilt die Summe der Frequenzen.

z.B. JA nach 1 und JB nach 3 ergibt:

10 KHz + 20 KHz = 30 KHz

Dies ist die Standardeinstellung ab Werk für Strichzahl 500 und U_{\max} 3000 1/min.

3.4 Offsetabgleich des Drehzahlreglers

Der Offsetabgleich ist bei betriebswarmem Gerät durchzuführen. Sollwert Null vorgeben (Eingang kurzschließen). Motordrift mit P5 auf Null einstellen.



4. Optimierung des Regelverhaltens

4.1 Wechselstromverstärkung der Stromregler

Die Einstellung der Wechselstromverstärkung der Stromregler erfolgt mit den Widerständen R106 und R107 (siehe Anhang), wobei jeder Widerstand Teil eines Spannungsteilers ist. Man kann in der Erprobungsphase die Festwiderstände durch Potis ersetzen (25KOhm), und in der Serie dann die als optimal ermittelten Werte durch Festwiderstände realisieren.

Zur Einstellung schaltet man den I-Anteil des Drehzahlreglers ab und erhöht, bei geringer Drehzahl, die Stromverstärkung bis zum Schwingen. Die Verstärkung wird dann sofort vermindert bis das Schwingen aufhört und noch ein wenig darüber hinaus. Da sich eine zu große Stromverstärkung unter Umständen negativ auf das Kommutierungsverhalten auswirkt, sollte auch dies bei der Festlegung berücksichtigt werden.

4.2 Wechselspannungsverstärkung des Drehzahlreglers

Zur Verstärkungseinstellung den Motor an die Last ankuppeln und einen Sollwert von 0 V vorgeben. Poti P3 bis zum Schwingen nach rechts drehen, Verstärkung sofort soweit zurücknehmen bis die Oszillation aufhört und noch etwas darüber hinaus.

Die Verstärkungseinstellung bei Betrieb mit Inkrementalgeber ist um so unkritischer je höher die Strichzahl des Gebers ist.

4.3 Tachosiebung

Für die Tachosiebung ist der auf Lötpfosten befindliche Kondensator C43 zuständig (siehe Anhang). Bei Betrieb des Antriebs mit einem Drehstromtacho ist in der Regel ein Wert von 47nF ausreichend, was ein sehr gutes dynamisches Regelverhalten ermöglicht.

Wird ein Inkrementalgeber eingesetzt, sind Werte von 100nF - 470nF nötig, je nach Strichzahl des Encoders und Dimensionierung des Integralanteils des Drehzahlreglers.

4.4 Integralanteil des Drehzahlreglers

Für den Integralanteil des Drehzahlreglers ist der auf Lötpfosten befindliche Kondensator C39 zuständig (siehe Anhang).

Auf die Auswahl von C39 haben verschiedene Faktoren Einfluß: Ein Drehstromtacho als Drehzahlrückmeldung ermöglicht einen kleinen Wert, was eine hohe dynamische Steifigkeit zur Folge hat. Ein Inkrementalgeber mit seiner größeren Tachosiebung erfordert auch einen etwas größeren Kondensator. Zusätzlich macht ein eventuell vorhandener, übergeordneter Lageregler oft eine Verminderung der Steifigkeit (größerer C39) nötig.

4.5 Gleichspannungsverstärkung des Drehzahlreglers

Zur Veränderung der statischen Steifigkeit ist der auf Lötposten befindliche Widerstand R_{102} vorgesehen (s. Seite 23). Mit größer werdendem Widerstandswert nimmt die Steifigkeit ab.

5. Störungssuche

Grüne Leuchtdiode (LED 1) leuchtet nicht, Achse verfährt nicht, kein Haltemoment:

- Spannung Leistungsteil oder 17V - 0 - 17V fehlen (gilt nicht für Batterieversionen)
- Sicherung S1 ist defekt
- Sicherungen zum Leistungsteil (extern) defekt
- Sicherungen zum Elektronikteil (17V-0-17V) sind defekt

Grüne Leuchtdiode (LED 1) leuchtet, Achse verfährt nicht, kein Haltemoment:

- Unterbrechung der Motorzuleitungen
- Endstufenfreigabe (Enable) fehlt
- Externer Strombegrenzungseingang (12z) liegt auf 0 V oder ist offen

Achse verfährt nicht, Motor hat Vorzugsstellungen die, bei manueller Auslenkung des Motors, schwingend einrasten:

- Motor verpolt
- Motorleitung unterbrochen
- Rotorlagegeber falsch angeschlossen oder dejustiert

Achse verfährt, Haltemoment nur schwach ausgeprägt:

- Impulsstrompoti steht am Linksanschlag
- "Integral ab" Eingang (6z) liegt an + 15 V

Achse verfährt nicht, Motor hat Haltemoment:

- Pos. und Neg.-Stop-Eingänge sind offen
- Kein Drehzahlsollwert vorhanden
- Motorwelle ist blockiert

I²t-Meldung LED 2 (gelb) leuchtet:

- Die I²t-Begrenzung ist falsch eingestellt
- Die mechanische Reibung ist zu groß
- Oszillationen durch falsche Verstärkungseinstellung
- Brummen auf der Eingangsleitung

Endstufenstörung LED 3 (rot) leuchtet:

- Betriebsspannung zu hoch
- Bremsenergie zu hoch
- Thermoschalter hat ausgelöst, da Kühlkörpertemperatur >90°
- Kurzschluß im Motor
- Masseschluß der Motorleitungen

Motor dreht unkontrolliert hoch:

- Drehstromtacho oder Inkrementalgeber verpolt
- Rotorlagegeber verpolt oder falsch justiert

6. Optionen

- 6.1 Drehzahlregelung mit
1. Drehstromtacho (DST)
 2. Inkrementalgeber (IGT/K)

Wie bereits in Kapitel 3.3 beschrieben, bietet der Servoregler **TBB** die Möglichkeit, den Drehzahlwert entweder aus einem Drehstromtacho, oder aus Inkrementalgebersignalen zu generieren.

6.2 PWM - Sollwertvorgabe

Der Drehzahlsollwert kann optional auch mittels eines digitalen PWM-Signals, wie es zum Beispiel der Baustein HCTL1000 liefert, vorgegeben werden. In diesem Fall ist K202 bestückt. Das PWM-Signal wird an Pin 4d und das Drehrichtungssignal an Pin 4b angeschlossen. Die Steuerspannung kann für "High" zwischen 5 V und 24 V und für "Low" maximal 0,5 V betragen. Die Frequenz des PWM-Signals muß 10 kHz bis 20 kHz betragen.

6.3 Frontplatte

Für dieses Gerät steht eine in deutscher Sprache beschriftete Frontplatte für 19-Zoll-Baugruppenträger mit entsprechenden Bohrungen für alle Anzeige- und Bedienelemente zur Verfügung.

6.4 Busplatine

Zur Vereinfachung der Verdrahtung ist eine Busplatine für 19-Zoll-Baugruppenträger vorgesehen. Sie erspart Verdrahtungsaufwand, erhöht die Übersichtlichkeit und die Betriebssicherheit. Die Busplatine ist mit Steckern für die Sensorsignale des Motors (ST2), für den Motor (ST3), für die Signale von der Steuerung (ST4), für die durchgeschleiften Inkrementalgebersignale (ST5) und für die Spannungsversorgung (ST6) ausgestattet.

Der Sensorstecker ST2 ist ein 12-poliger Stecker zum Anschrauben der Leitungsadern.

PIN Nr.	PIN Bezeichnung	Funktion	Verbunden mit
1	H3	Rotor Lagegeber W	ST1.8b
2	H2	Rotor Lagegeber V	ST1.8d
3	H1	Rotor Lagegeber U	ST1.8z
4	0V	GND	ST1.14b
5	5V	+5V	ST1.12d
6	A+	Inkr.Spur A / Tacho U	IC1.1/ST1.10z/J1.1
7	A-	Inkr.Spur /A	IC1.7/ST5.6
8	B+	Inkr.Spur B/ Tacho W	IC1.6/ST1.10b/J2.1
9	B-	Inkr.Spur /B	IC1.5/ST5.7
10	C+	Inkr.Index / Tacho V	ST5.3/J3.1
11	C-	Inkr./ Indes	ST5.8

12	0V	Tacho MP	ST1.14b
----	----	----------	---------

Der Motorstecker ST3 ist ein 5-poliger Stecker zum Anschrauben der Motorleitungen.

PIN Nr.	PIN Bezeichnung	Funktion	Verbunden mit
1	TM	Thermoschalter Motor	ST4.9
2	TM	Thermoschalter Motor	ST4.1
3	2	U	ST1.32
4	1	V	ST1.28
5	3	W	ST1.30

Der Stecker ST4 ist ein 15-poliger D-Sub-Stecker (Männchen).

PIN Nr.	PIN Bezeichnung	Funktion	Verbunden mit
1		Thermoschalter Motor	ST3.2
2	0V	GND	ST1.14b
3	+15V	+15V	ST1.14z
4	PS	Positiv Stop	ST1.6b /B4
5	NS	Negativ Stop	ST1.6d /B3
6	S-	Drehzahlsoll (-)	ST1.4d
7	EN	Enable	ST1.2b /B1
8	BTB	Betr. Ber. Kontakt	ST1.2z
9		Thermoschalter Motor	ST1.1
10	-15V	-15V	ST1.14d
11	I2T	I ² T-Meldung	ST1.12b
12	I-EX	externe Strombegrenzung	ST1.12z
13	I-AB	integral-Abschaltung	ST1.6z
14	ST	Drehzahlsoll (+)	ST1.4b
15	BTB	Betr. Ber. Kontakt	ST1.2d

Der Ausgang für durchgeschleifte Inkrementalgebersignale ST5 ist ein 9-poliger D-Sub-Stecker (Weibchen).

PIN Nr.	PIN Bezeichnung	Funktion	Verbunden mit
1	A+	Inkr.Spur A	ST1.10z /J1.2
2	A-	Inkr.Spur B	ST1.10b /J2.2
3	C+	Inkr.Index	ST2.10 /J3.2
4		-	
5	0V	GND	ST1.14b
6	A-	Inkr.Spur /A	ST2.7 /IC1.7
7	B-	Inkr.Spur /B	ST2.9 /IC1.5
8	C-	Inkr. /Index	ST2.11
9		-	



Klemmen für Spannungsversorgung ST6.

PIN Nr.	PIN Bezeichnung	Funktion	Verbunden mit
1	VCC	+ Zwischenkreis	ST1.26z,b,d
2	GND	GND Zwischenkreis	ST1.20z,b,d
3	AC	Einspeisung AC-Versorgung	ST1.24z,b,d
4	AC	Einspeisung AC-Versorgung	ST1.22z,b,d
5			
6	17V	17VAC für Elektronik	ST1.16z
7	0V	0VAC	ST1.16b
8	17V	17VAC für Elektronik	ST1.16d

Die Jumpergruppe J1 bis J3 zusammen mit IC1 :

IC1 (SN75 157) ist ein Empfängerbaustein für zwei differentielle Kanäle nach RS422. Diese zwei Kanäle sind Spur A und B (Spur /A und /B) eines Inkrementalgebers im Motor.

Mit geschlossenem J1 und J2 kann das IC überbrückt werden, ein geschlossener J3 führt den Eingang ST2.10 (C+) auf ST1.10d.

Aus diesen Gegebenheiten ergibt sich :

Enthält der Motor einen Inkrementalgeber mit jeweils einem Signal pro Kanal, müssen die Jumper J1 bis J3 geschlossen und IC1 darf nicht bestückt sein.

Enthält der Motor einen Drehstromtacho zur Drehzahlrückführung so müssen J1 bis J2 geschlossen sein. Das IC1 darf nicht bestückt sein.

Enthält der Motor einen Leitungstreiber für inkrementelle Signale müssen J1 bis J3 geöffnet sein und IC1 ist bestückt.

Die Jumpergruppe B1 bis B4 :

Diese Jumper dienen einer vereinfachten Inbetriebnahme des Reglers TBB. Soll der Motor in beiden Richtungen drehen können, müssen pos.Stop und neg.Stop mit +15V verbunden sein. Soll der Motor volles Moment entwickeln können, muß neben aufgedrehtem P2 (Imp) auf lext (ST4.12) eine Spannung von 10V liegen.

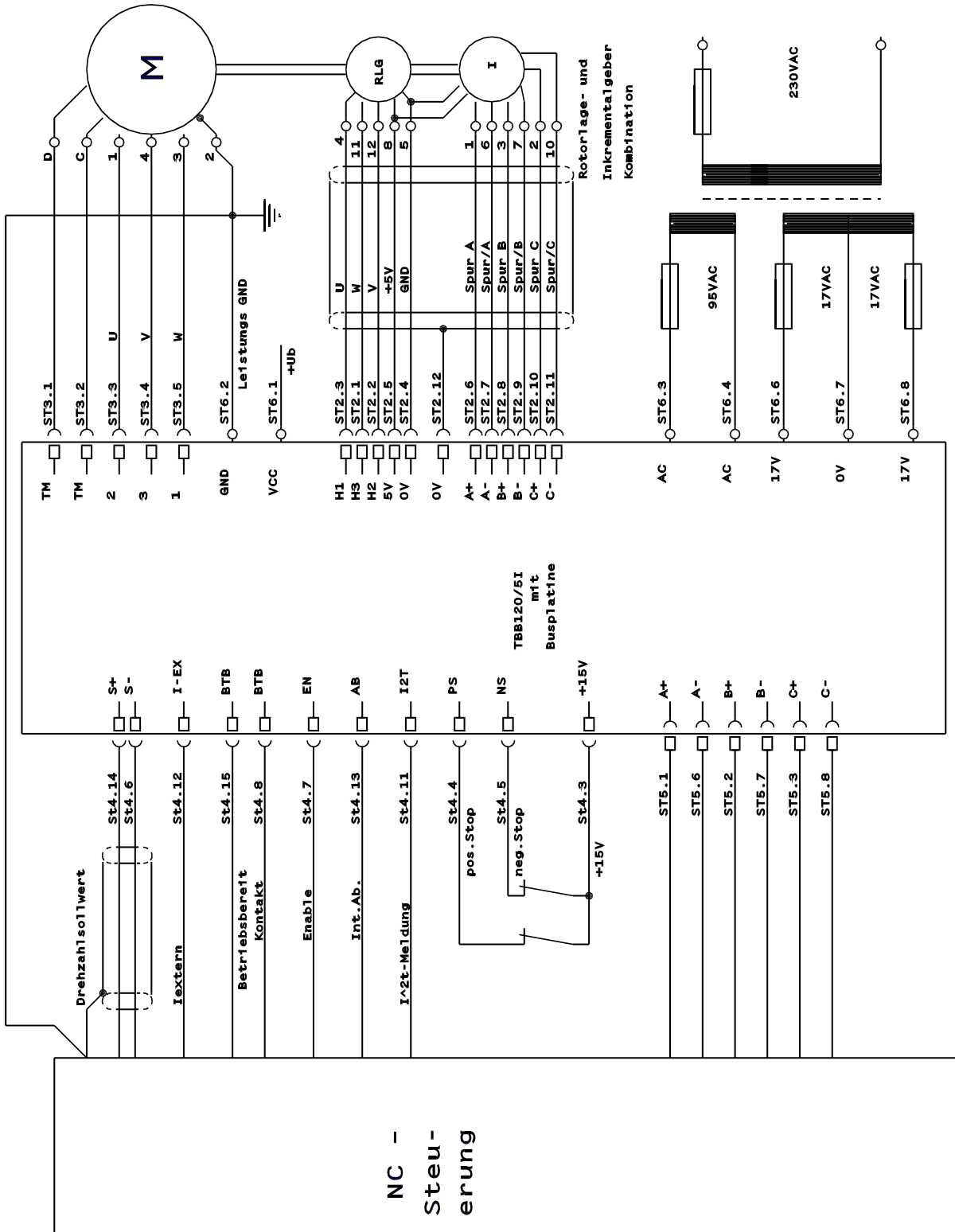
Das Freigabesignal Enable wird durch stecken des Jumpers B1 erzeugt.

Am Steuerstecker ST4 braucht jetzt nur noch das Sollsignal an S+ und S- angelegt werden.

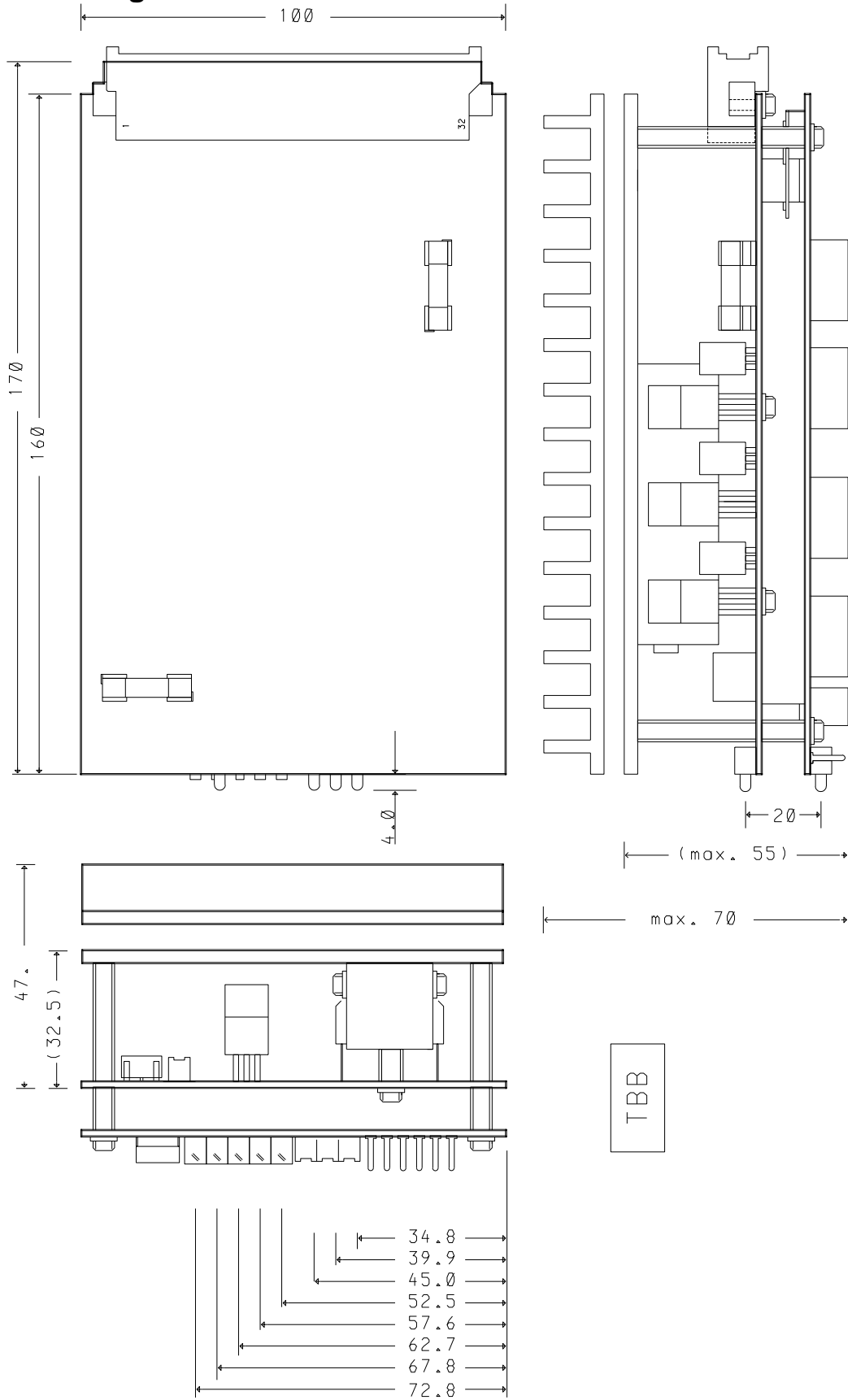
ACHTUNG ! Bei gesteckten Jumpern B1 bis B4 darf über ST4 keines dieser Signale zusätzlich eingespeist werden. Beschädigungen in der Steuerung oder im Regler können die Folge sein.



In nachstehender Zeichnung ist der Einsatz einer Busplatine mit einem TBB120/51 zusammen mit einem BB Motor beschrieben.



Masszeichnung TBB



Bestückungsplan Endstufe (Oberseite)



Bestückungsplan Endstufe (Unterseite)



Bestückungsplan Regelplatine (Oberseite)



Bestückungsplan Regelplatine (Unterseite)



Busplatine (Rückwand)



Zuordnung der Motorsignale

Phasenlage der Signale bei korrektem Anschluß :

RLG U 8z (H1)

RLG V 8d (H2)

RLG W 8b (H3)

Tacho gegen MP
Tacho U 10z (A+)

Tacho V 10d (C+)

Tacho W 10b (B+)

V nach U (28 nach 32)
(Masse an V
Testspitze an U)

W nach V (30 nach 28)

U nach W (32 nach 30)

Spur A 10z (A+)

Spur /A 10z (A-)

Spur B 10b (B+)

Spur /B 10b (B-)