

TECHNISCHE BESCHREIBUNG

PULSBREITENMODULIERTER 1-QUADRANTEN SERVOREGLER

BAUREIHE

TBC

Für elektronisch kommutierte Servomotoren

Inhaltsverzeichnis

1. Technische Beschreibung	Seite
1. Allgemeines	3
1.2 Technische Daten	4
1.3 Blockschaltbild	5
1.4 Funktionsbeschreibung	6
1.5 Einstellmöglichkeiten, Anzeigen, Lötjumper	7
2. Anschluß des Gerätes	12
2.1 Steckerbelegung	12
2.2 Erläuterung der Anschlußbelegung	14
2.3 Leitungsführung	19
2.4 Polung von Motor und Rotorlagegeber	19



1. Allgemeines

2-Quadranten- Servoregler zum Betrieb am 230V Netz

Das Gerät TBC ist ein 2-Quadranten-Servoregler zur Regelung von bürstenlosen Motoren mit Blockkommutierung. Die Spannungsversorgung erfolgt beim TBC1300/4 aus dem einphasigen 230V Netz, beim TBC3300/8 aus einem dreiphasigen 230V Netz. Der Einsatzbereich liegt besonders bei Anwendungen, bei denen eine Achse nur angetrieben und nicht geführt gebremst werden muß. Hierunter fallen z.B. Walzantriebe in Druckmaschinen, Pumpen, Wickelantriebe usw. Für diesen Bereich stellt das Gerät eine sehr günstige Lösung in bezug auf Kosten und zusätzlichen technischen Aufwand dar.

Zur Drehzahlregelung stehen zwei Möglichkeiten zur Verfügung:

1. Regelung mit Encoder

Bei dieser Art der Drehzahlregelung wird die Impulsspur eines Encoders zur Rückmeldung der Drehzahl benötigt. Dies kann eine einzelne Impulsspur sein, oder aber auch eine der beiden Spuren eines Inkrementalgebers. Je größer die Strichzahl des Encoders ist, um so größer ist der Regelbereich zu kleinen Drehzahlen hin und um so ruhiger ist der Motorlauf.

2. Regelung mit Rotorlagegeber

Hier werden die ohnehin vorhandenen Rotorlagegebersignale zur Drehzahlregelung herangezogen. Es wird also kein zusätzlicher Encoder benötigt. Bei einem Motor mit 3 Polpaaren erhält man nach Aufbereitung 18 Impulse pro mechanischer Umdrehung der Motorwelle. Diese Art der Drehzahlregelung ist nur für Anwendungen geeignet, denen eine minimale Drehzahl von ca. 300 min⁻¹ nicht unterschritten wird. Bei kleineren Drehzahlen wird der Motorlauf zusehends unruhiger.

Die Geräte sind kurz- und masseschlußfest. Sämtliche Ein- und Ausgänge der Stecker ST3 und ST4 sind potentialgetrennt. Folgende Steuer-, Schutz- und Überwachungsmöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- * Sollwerteingang
- * Enable-Eingang
- * Drehrichtungs-Eingang
- * Betriebsbereit-Meldung
- * Stillstands-Meldung
- * Stromgrenze-Meldung
- * Unter-, Überspannungsüberwachung
- * Kurz-, Masseschlußüberwachung
- * Übertemperaturabschaltung
- * Rotorlagegeberüberwachung

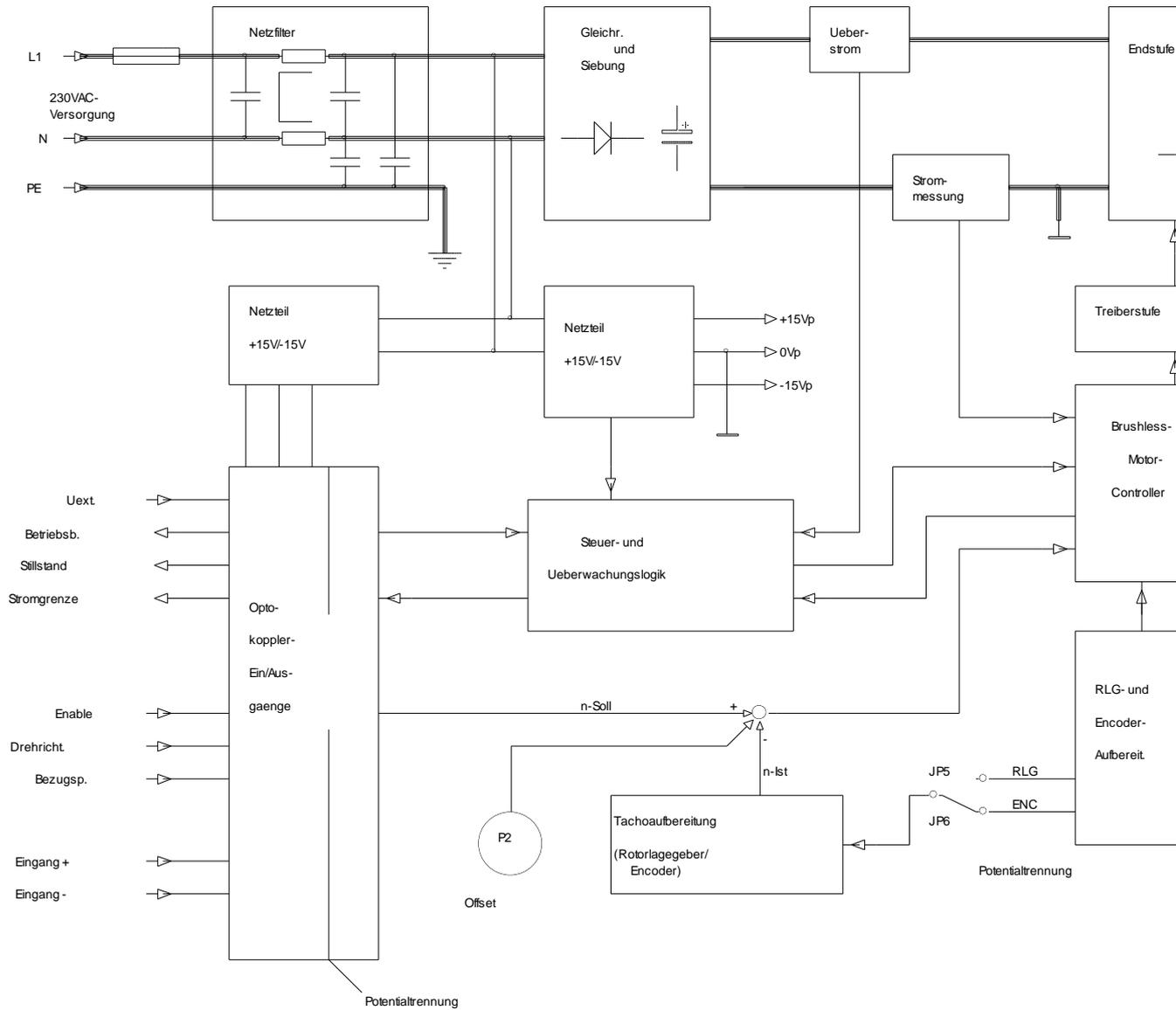


1.2 Technische Daten

Baureihe	TBC1300/4	TBC3300/8
Nennausgangsspannung	300V	300V
Nennausgangsstrom	4A	8A
Spitzenstrom	8A	12A
Versorgungsspannung	230VAC	3x230VAC
Mindestlastinduktivität	3,6 mH	1,8 mH
Wirkungsgrad	95%	95%
Taktfrequenz der Endstufe	19 kHz	
Drehzahlsollwert Vorgabe	optoentkoppelt 0V bis 10V	
Innenwiderstand	20 k Ω	
Enable-, u. Drehrichtungseingang	optoentkoppelt aktiv bei >12-30V / >3mA inaktiv bei < 4V / <1mA	
Innenwiderstand	3,9 k Ω	
Meldungen: Betriebsbereit, Stillstand, Stromgrenze	optoentkoppelt aktiv: niederohmig an Com.(+) Opto Out inaktiv: hochohmig	
Innenwiderstand	Schalttransistor 50mA maximal	
Rotorlagegebereingänge	optoentkoppelt aktiv: niederohmig an 0V Encoder / RLG inaktiv: offen	
Innenwiderstand	1,5 k Ω	
Encodereingang	optoentkoppelt aktiv: niederohmig an 0V Encoder / RLG inaktiv: offen	
Innenwiderstand	1,5 k Ω	
Versorgung Rotorlagegeber, Encoder	15V oder 5V 100mA	
Schutzart	IP10	
Gewicht	1,3kg	1,8kg



1.3 Blockschaltbild



1.4 Funktionsbeschreibung

Die Funktionsbeschreibung des Verstärkers erfolgt anhand der Blockschaltbilder in 1.3

a) Spannungsversorgung

1. Leistungsteil

Die Netzspannung wird zuerst über eine Sicherung dem Netzfilter zugeführt, welcher sowohl symmetrische als auch asymmetrische Störungen dämpft. Die darauffolgende Gleichrichtung und Siebung bildet aus der AC-Spannung die zum Betrieb der Endstufe benötigte Gleichspannung (Zwischenkreisspannung U_{cc}).

2. Elektronikversorgung

Zur Elektronikversorgung sind zwei getrennte Netzteile notwendig. Ein Netzteil versorgt die Elektronik, die auf Netzpotential arbeitet. Sie besteht aus einem Netztrafo mit anschließender Gleichrichtung, Siebung und Spannungsregelung auf ± 15 VDC.

Ein zweites Netzteil versorgt den potentialgetrennten Teil des Verstärkers und den Rotorlagegeber sowie den evtl. benötigten Encoder. Aus ihm werden die Spannungen ± 15 V und +5 V erzeugt.

b) Regelteil

Der Drehzahlsollwert wird über den Differenzverstärkereingang zugeführt und gelangt dann zu einem speziellen Linear-Optokoppler. Dieser nimmt die notwendige Potentialtrennung zu der auf Netzpotential liegenden Regelelektronik vor. Danach wird der Sollwert einem Rampengenerator zugeführt, dessen Ausgang direkt zum Drehzahlregler führt. Der Drehzahl-Istwert kann entweder aus den Rotorlagegebersignalen oder aus einem Encoder gewonnen werden. Mit der Encoderregelung erreicht man bei entsprechender Strichzahl eine bessere Regelgüte und einen größeren Drehzahlregelbereich (s. auch Kap.1.1)

Die Encoder- bzw. Rotorlagegebersignale werden einem Monoflop zugeführt und zum Schluß noch mit einem 1-stufigen Filter geglättet.

Der PI-Drehzahlregler vergleicht den Drehzahlsollwert mit dem Drehzahlwert und steuert die Pulswerte der Endstufe so, daß die Regelabweichung zu Null wird.

Damit der Motorstrom keine unzulässig hohen Werte erreicht, wird der Motorstrom in der 0 Volt-Leitung des Gleichstromzwischenkreises gemessen. Die Strombegrenzung arbeitet nach dem Prinzip der Spitzenstrombegrenzung (Pulse-by-Pulse Limiting).

1.5 Einstellmöglichkeiten / Anzeigen / Lötjumper

1.5.1 Die Leuchtdioden

- LED1 (grün) Zeigt die Betriebsbereitschaft des Gerätes an;
Leuchtet auch bei "Disable" geschaltetem Verstärker.
- LED2 (grün) Leuchtet auch bei aktiviertem Enable-Eingang.
- LED3 (grün) Diese LED leuchtet analog zur Stillstandsmeldung, also
wenn der Motor n_{\min} (60 A/min) unterschreitet.
- LED4 (gelb) Leuchtet, wenn der maximale Dauerstrom des Verstärkers
für länger als 3sec. überschritten wird.

1.5.2 Die Meßpunkte

- MP1 Drehzahlsollwert (nach dem Rampengenerator und vor
dem Abschwächer)
- MP2 Drehzahlwert (aufbereitet aus Rotorlage- oder
Encodersignalen, je nach Betriebsart)
- MP3 Bezugspunkt für die Meßpunkte

Achtung! Diese Meßpunkte liegen auf Netzpotential!

1.5.3 Die Potentiometer

- P1 Spannungsteiler für Drehzahlsollwert
(Eingangabschwächer)
- P2 Offset-Abgleich des Drehzahlreglers (Stillstand des Motors
bei Sollwert = 0V)
- P3 Spitzenstrombegrenzung. Stellbereich ca. 40-100% des
gerätespezifischen Spitzenstroms.



1.5.4 Festwiderstände und Kondensatoren (auf Lötgabeln)

RS Festwiderstand zur Einstellung einer bestimmten Anlauframpe des Motors. Die Anlauframpe berechnet sich nach der Formel:

$$RS = \frac{1,4 \times 106 \times t}{U_e} - 10000 \text{ in } \phi$$

U_e = Spannungssprung am Sollwerteingang.

Bei $RS = 0\phi$ ergibt sich eine Rampe von ca. 72ms

Standardbestückung: $RS = 10 \text{ k}\phi$

RT; CT Mit diesen Bauteilen wird die Maximaldrehzahl bei Betrieb mit Rotorlagegeber-Drehzahlregelung oder Inkrementalgeber-Drehzahlregelung grob bestimmt. Man legt die Maximaldrehzahl um ca. 25% höher aus als gewünscht und führt mit P1 die Feinjustierung durch.

Die maximale Drehzahl berechnet sich nach der Formel:

$$n_{\max} = \frac{80}{RT \times CT \times \text{Flanken/Umdrehung}} \times \frac{\text{sec}}{\text{min}}$$

Daraus ergibt sich für $RT \times CT$ bei Rotorlagegeber-Drehzahlregelung:

$$RT \times CT = \frac{80}{n_{\max} \times \text{Polpaarzahl} \times 6} \times \frac{\text{sec}}{\text{min}}$$

Für $RT \times CT$ bei Inkrementalgeber-Drehzahlregelung oder Regelung mit Impulsspur gilt:

$$RT \times CT = \frac{80}{n_{\max} \times \text{Strichzahl} \times 2} \times \frac{\text{sec}}{\text{min}}$$

Dabei gilt:

- n_{\max} = Maximale Motordrehzahl
- RT = Drehzahlbestimmender Widerstand
RT soll größer als $5\text{k}\phi$ sein.
- CT = Drehzahlbestimmender Kondensator.
Gleichungen gelten für $CT > 10\text{nF}$
CT kann bis 1nF verkleinert werden. Bei Werten unter 10nF stellt sich jedoch eine in der Tendenz kleinere Drehzahl ein, als bei der Berechnung zugrunde gelegt. Der genaue Wert muß empirisch ermittelt werden.



Daraus ergibt sich z.B. für einen Motor mit drei Polpaaren und Rotorlagegeber-Drehzahlregelung bei einem $n_{\max} = 3000$ (+25% = 3750) $RT \times CT = 1,18 \times 10^{-3} \text{sec}$.

Wird ein RT von 18 k Ω gewählt, erhält man $CT = 68 \text{ nF}$.

Beim gleichen Motor mit einer Impulsspur von 60 Strichen ist $CT = 10 \text{ nF}$, wenn $RT = 18 \text{ k}\Omega$ ist.

CI = Integrationskondensator des Drehzahlreglers. Je kleiner er ist, desto größer wird das Überschwingen, aber auch umso kürzer.

Wird dieser Kondensator vergrößert, wird die Amplitude des Überschwingens kleiner werden, dauert jedoch länger an. Die Dimensionierung dieses Kondensators ermittelt man am besten mit einer Kondensatorbox im reellen Betriebsfall.

Standardbestückung: $CI = 0,33 \mu\text{F}$

RP = Mit diesem Widerstand wird die Wechselspannungsverstärkung des Drehzahlreglers festgelegt. Ein Verändern dieses

Widerstandes ist bei einm 1Q-Regler nur selten erforderlich.

Wenn der Widerstand vergrößert wird, steigt die Verstärkung.

Störungen auf der Motorwelle werden jetzt schneller ausgegelt, aber der Motorlauf wird gleichzeitig "rauher".

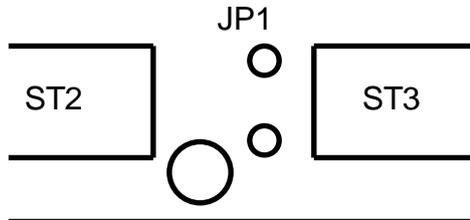
Standardbestückung: $RP = 10 \text{ k}\Omega$



1.5.5 Lötbrücken

JP1

Mit dieser Lötbrücke kann die potentialgetrennte Versorgungsspannung (+/-15V und 5V) mit Schutzerde verbunden werden. Falls der Anwender einen Sternpunkt für seine Masseverdrahtung hat, ist es jedoch günstiger, den Steckerpin ST4/2 mit einem Schutzleiter auf diesen Sternpunkt zu führen.



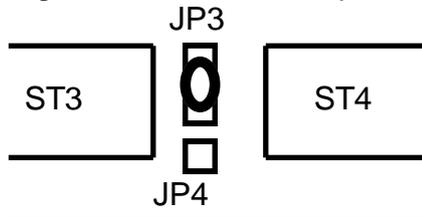
JP2

Wenn man einen Encoder mit Open-Collector-Ausgang benutzt, wird dieser Jumper geschlossen. Der positive Optokopplereingang ST3/4 wird dann intern mit +15V verbunden. Der negative Anschluß des Optokopplers (ST3/5) wird mit dem Open-Collector-Anschluß des Encoders verbunden.

JP3/JP4

Mit diesen Jumpers wird die Betriebsspannung des Rotorlagegebers und des Encoders eingestellt.

Wird JP3 geschlossen, so wird an ST3/6 eine Spannung von +15V/80mA_{max} zur Verfügung gestellt. Wenn JP4 geschlossen wird, so liegt an diesem Steckerpin eine Spannung von +5V/130mA_{max}.



JP5/JP6

Mit diesen Lötbrücken wird die Art der Drehzahlrückführung eingestellt. Ist JP5 geschlossen, so ist die Rückführung auf Rotorlagegeber-Drehzahlrückführung eingestellt. Bei Verbinden von JP6 wählt man Drehzahlregelung mit Encoderrückführung. Es ist zu beachten, daß in der Regel beim Umschalten von einer Art der Drehzahlrückführung auf die andere, auch die drehzahlbestimmenden Bauteile geändert werden müssen. (RT und CT siehe Kap.1.5.4)

*** Rotorlagegeber- Drehzahlregelung:**

Bei dieser Art der Drehzahlregelung werden Rotorlagegebersignale zur Drehzahlwertenerfassung herangezogen. Der Drehzahlregelbereich ist aber nach unten hin stark eingeschränkt. Bei einer Maximaldrehzahl von 3000 min^{-1} beträgt der Regelbereich max. 10:1

*** Encoder- Drehzahlregelung:**

Bei dieser Betriebsart wird ein Encoder (Inkrementalgeber) zur Drehzahlwertenerfassung benutzt. Mit dieser Art der Regelung ist ein wesentlich größerer Drehzahlregelbereich möglich, vorausgesetzt, der Encoder liefert wesentlich mehr Impulse pro Umdrehung als der Rotorlagegeber, also z.B. 62 Impulse pro Umdrehung oder mehr. Bei einer Motorhöchstdrehzahl von 3000 min^{-1} darf der Impulsgeber max. 512 Impulse pro Umdrehung liefern. Dies entspricht einer Frequenz von 25,6 kHz.



2. Anschluß des Gerätes

2.1 Steckerbelegung

2.1.1 Steckerbelegung: TBC1300/4

ST1: Leistungsstecker für Netz (230VAC -20% / +10%)

- 1 - L1
- 2 - N (Nulleiter)
- 3 - Frei
- 4 - PE (Schutzleiter)

ST2: Leistungsstecker für Motor

- 1 - Phase U
- 2 - Phase V
- 3 - Phase W
- 4 - Motorerde
- 5 - Schirm (bei abgeschirmtem Motorkabel)

ST3: Steuerstecker für Motor

- 1 - RLG(U)
- 2 - RLG(V)
- 3 - RLG(W)
- 4 - Encoder (nur bei Leitungstreiber, kann intern auf +15V gelegt werden)
- 5 - Encoder (Open Kollektor nach Masse)
- 6 - +15V/ +5V Encoder/ Rotorlagegeber(durch Jumper JP4 programmierbar)
- 7 - 0V Encoder/ Rotorlagegeber
- 8 - Schirm

ST4: Signalstecker

- 1 - +15V / 10mA (für externe Elektronik)
- 2 - 0V
- 3 - Com.(+) Opto. Out (ext. Spannungsversorgung für Meldeausgänge, max. 30VDC)
- 4 - Betriebsbereit-Meldung (max. 50mA)
- 5 - Stillstands-Meldung (max. 50mA)
- 6 - Stromgrenze-Meldung (max. 50mA)
- 7 - Enable-Eingang (aktiv bei >12-30V / 3mA, inaktiv bei < 4V / 1mA)
- 8 - Drehrichtungs-Eingang (Pegel wie oben)
- 9 - Com.(-) Opto. In (Bezugspunkt für Anschlüsse 7 und 8)
- 10 - Sollwerteingang + (0-10V)
- 11 - Sollwerteingang (Bezugspunkt)
- 12 - Schirm

Alle Ein- bzw. Ausgänge von ST3 und ST4 sind potentialgetrennt.



2.1.2 Steckerbelegung: TBC3300/8

ST1: Leistungsstecker für Netz (3* 230VAC -20% / +10%)

- 1 - L1
- 2 - L2
- 3 - L3
- 4 - PE (Schutzleiter)

ST2: Leistungsstecker für Motor

- 1 - Phase U
- 2 - Phase V
- 3 - Phase W
- 4 - Motorerde
- 5 - Schirm (bei abgeschirmtem Motorkabel)

ST3: Steuerstecker für Motor

- 1 - RLG(U)
- 2 - RLG(V)
- 3 - RLG(W)
- 4 - Encoder (nur bei Leitungstreiber, kann intern auf +15V gelegt werden)
- 5 - Encoder (Open Kollektor nach Masse)
- 6 - +15V/ +5V Encoder/ Rotorlagegeber(durch Jumper JP4 programmierbar)
- 7 - 0V Encoder/ Rotorlagegeber
- 8 - Schirm

ST4: Signalstecker

- 1 - +15V / 10mA (für externe Elektronik)
- 2 - 0V
- 3 - Com.(+) Opto. Out (ext. Spannungsversorgung für Meldeausgänge, max. 30VDC)
- 4 - Betriebsbereit-Meldung (max. 50mA)
- 5 - Stillstands-Meldung (max. 50mA)
- 6 - Stromgrenze-Meldung (max. 50mA)
- 7 - Enable-Eingang (aktiv bei >12-30V / 3mA, inaktiv bei < 4V / 1mA)
- 8 - Drehrichtungs-Eingang (Pegel wie oben)
- 9 - Com.(-) Opto. In (Bezugspunkt für Anschlüsse 7 und 8)
- 10 - Sollwerteingang + (0-10V)
- 11 - Sollwerteingang (Bezugspunkt)
- 12 - Schirm

Alle Ein- bzw. Ausgänge von ST3 und ST4 sind potentialgetrennt.



2.2 Erläuterung der Anschlußbelegung

ST1: Leistungsstecker für Netz

Der Leistungsstecker ST1 ist der einzige Stecker der sich bei den Geräten TBD1300/4 und TBC3300/8 unterscheidet.

Für das Gerät TBC1300/4 gilt:

ST1.1 L1

Anschluß der Phase des 230VAC Netzes. Die Spannung muß mit einer Genauigkeit von -20% und +10% eingehalten werden.

ST1.2 N

Anschluß des Nulleiters des 230V Netzes.

ST1.3 Frei

Dieser Anschluß soll frei bleiben, er ist intern mit ST1.4 verbunden. Auf keinen Fall darf dieser Anschluß zur Weiterverbindung des Schutzleiters zu anderen Geräten benutzt werden, da bei gezogenem Gegenstecker die Verbindung nach St1.4 nicht mehr besteht.

ST1.4 PE (Schutzleiter)

Anschluß des Schutzleiters.

Für das Gerät TBC3300/4 gilt:

ST1.1 L1

Anschluß der Phase L1 eines **230VAC** Netzes. 230V ist dabei die Spannung zwischen zwei Phasen. Es darf nicht verwechselt werden mit einem 400V Netz, bei dem die Spannung zum Nulleiter 230V beträgt. Die Spannung muß mit einer Genauigkeit von -20% und +10% eingehalten werden.

ST1.2 L2

Hier gilt das gleiche für Phase L2 wie bei ST1.1.

ST1.3 L2

Hier gilt das gleiche für Phase L3 wie bei ST1.1.

ST1.4 PE (Schutzleiter)

Anschluß des Schutzleiters.

ST2: Leistungsstecker für Motor

ST2.1 Phase U

Anschluß der Phase U des Motors.



Die Motorleitungen sind kurzschluß- und masseschlußfest. Im Fehlerfall verschwindet die Betriebsbereitmeldung, der Motor läut ungebremst aus.

ST2.2 Phase V

Anschluß der Phase V des Motors.

ST2.3 Phase W

Anschluß der Phase W des Motors

ST2.4 Motorerde

Verbindung der Erdleitung des Motorgehäuses. Diese Verbindung zum Motorgehäuse ist unbedingt herzustellen, damit die Schutzfunktion Masseschlußfestigkeit wirksam ist. Diese Klemme ist intern mit Schirm und ST1.4 PE verbunden.

ST2.5 Schirm (bei abgeschirmtem Motorkabel)

Der Schirm der Motorleitung ist hier anzuschließen. Diese Klemme ist intern mit Motorerde und ST1.4 PE verbunden.

ST3: Steuerstecker für Motor (Phoenix MSTBVA 2,5/8-G; Gegenstecker z.B.: MSTB 2,5/8-ST)**ST3.1 RLG(U)**

Anschluß für die Phase U des Rotorlagegebers (RLG). Der Eingang ist über Optokoppler potentialgetrennt. Die RLG- seitige Beschaltung des Opto-kopplers ist geeignet für Hallgeneratoren mit Open Kollektor Ausgang (siehe auch 2.3).

Die Rotorlagegebereingänge werden auf Leitungsbruch, Kurz- und Masseschluß überwacht, d.h.: Es wird überwacht ob alle drei RLG-Signale den gleichen Pegel haben (high oder low). Insbesondere wird damit ein nicht gesteckter Steuerstecker Motor erkannt. Im Fehlerfall verschwindet die Betriebsbereit Meldung, der Motor läuft ungebremst aus.

ST3.2 RLG(V)

Anschluß für die Phase V des Rotorlagegebers. Es gilt das Gleiche wie für RLG(U) aufgezeigt.

ST3.2 RLG(W)

Anschluß für die Phase W des Rotorlagegebers. Es gilt das Gleiche wie für RLG(U) aufgezeigt.

ST3.4 Encoder

Diese potentialgetrennte Klemme dient nur dann dem Anschluß eines Encoders, wenn dieser als Ausgang einen Leitungstreiber mit den Pegeln nach RS422 besitzt. ST3.4 ist dann der Anschluß für die nichtinvertierende Spur.

Standardmäßig liegt die Klemme (über den internen Lötjumper JP2) auf +15V und macht so den Kontakt ST3.5 zu einem Eingang der elektrisch den RLG- Eingängen entspricht.



ST3.5 Encoder

Besitzt der Encoder einen Leitungstreiber Ausgang nach RS422 wird hier die invertierende Spur angeschlossen.

Standardmäßig ist mit dem internen Lötjumper JP2 der Eingang ST3.4 auf +15V gelegt. Damit ist ST3.5 elektrisch identisch mit den RLG-Eingängen. Der Eingang ist potentialgetrennt.

ST3.6 +15V/+5V Encoder/ Rotorlagegeber

Spannungsversorgung des Encoders und Rotorlagegebers. Durch die Lötjumper JP3/ JP4 kann eine Potentialgetrennte Spannung von +15V oder +5V auf ST3.6 gelegt werden. Ist JP3 geschlossen liegt +15V an ST3.6, ist JP4 geschlossen sind es +5V. Die Spannungen sind mit maximal +100mA belastbar.

ST3.7 0V Encoder/ Rotorlagegeber

0V der Spannungsversorgung für Encoder und Rotorlagegeber.

ST3.8 Schirm

Schirm der Leitung für die Steuersignale des Motors. Die Klemme ist intern mit ST1.4 PE verbunden.

ST4: Signalstecker (Phoenix MSTBVA 2,5/12-G; Gegenstecker z.B.: MSTB 2,5/12-ST)**ST4.1 +15V/ 10mA**

Potentialgetrennte Hilfsspannung zur Versorgung externer Elektronik. Die Spannung darf mit einem Strom von maximal 10 mA belastet werden. Die +15V sind intern mit den +15V verbunden, die mittels JP3 auf ST3.6 gelegt werden.

ST4.2 0V

0V der Hilfsspannung an ST4.1. Diese 0V sind intern mit den 0V an ST3.7 verbunden.

ST4.3 Com.(+) Opto. Out

Gemeinsamer Anschluß einer positiven Spannung von 15V bis 30V zur Versorgung der Meldeausgänge ST4.4, ST4.5, ST4.6.

ST4.4 Betriebsbereit- Meldung

Ausgang eines Optokopplers zur Meldung, daß das Gerät betriebsbereit ist. Bei bereitem Gerät ist der Ausgang über einen Schalttransistor niederohmig mit ST4.3 verbunden. Ist das Gerät nicht Betriebsbereit, ist dieser Transistor gesperrt.

Betriebsbereit bedeutet: Elektronikspannung vorhanden, Eingangsspannung im Bereich 184VAC bis 253VAC, keine Übertemperatur des Gerätes, kein Überstrom, keine Rotorlagegeber Störung, Spitzenstrom nicht länger als 4 sec. geflossen. Die Betriebsbereit Meldung wird nicht von der Enable- Funktion beeinflusst.



ST4.5 Stillstandsmeldung

Ausgang eines Optokopplers zur Meldung, daß der Motor eine Drehzahl unterschritten hat, bei der ein Reversieren der ohne Gefahr einer Zerstörung von Motor oder Verstärker möglich ist. Ist die Drehzahl klein genug ist der Ausgang über einen Schalttransistor niederohmig mit ST4.3 verbunden. Ist der Drehzahlwert zu groß, ist dieser Transistor gesperrt.

ST4.6 Stromgrenze- Meldung

Ausgang eines Optokopplers der meldet, wenn das TBC länger als 2sec. den maximale Dauerstrom liefern muß. Nach weiteren 2sec. schaltet das TBC auf Störung (die Betriebsbereit- Meldung erlischt). Bei einer Meldung ist der Ausgang über einen Schalttransistor niederohmig mit ST4.3 verbunden, ansonsten ist der Transistor gesperrt.

ST4.7 Enable- Eingang

Optokopplereingang, der den Verstärker aktiviert, wenn eine Spannung von mindestens 12V angelegt wird (30V maximal). Bei einer Spannung unter 4V wird der Motor stromlos. Der Eingang hat ein Ri von 3,9 kΩ. An der Klemme ST4.7 muß eine Spannung mit positivem Potential gegenüber ST4.9 haben.

ST4.8 Drehrichtungs- Eingang

Optokopplereingang, mit dem die Drehrichtung des Motors festgelegt werden kann. Ist der Eingang mit einer Spannung >12V gegenüber ST4.9 beaufschlagt (30V maximal) dreht der Motor in positiver Richtung, bei einer Spannung kleiner 4V dreht der Motor in negativer Richtung.

ST4.9 Com.(-) Opto. In

Bezugspunkt für die Optokopplereingänge ST4.7 und ST4.6.

ST4.10 Sollwerteingang +

Positiv bewerteter Eingang eines Differenzverstärkers zur Vorgabe des Drehzahlsollwertes. Dieser Eingang ist immer mit dem Positiven Ausgang der Steuerung zu verbinden. Der Spannungsbereich ist 0V bis 10V.

ST4.11 Sollwerteingang (Bezugspunkt)

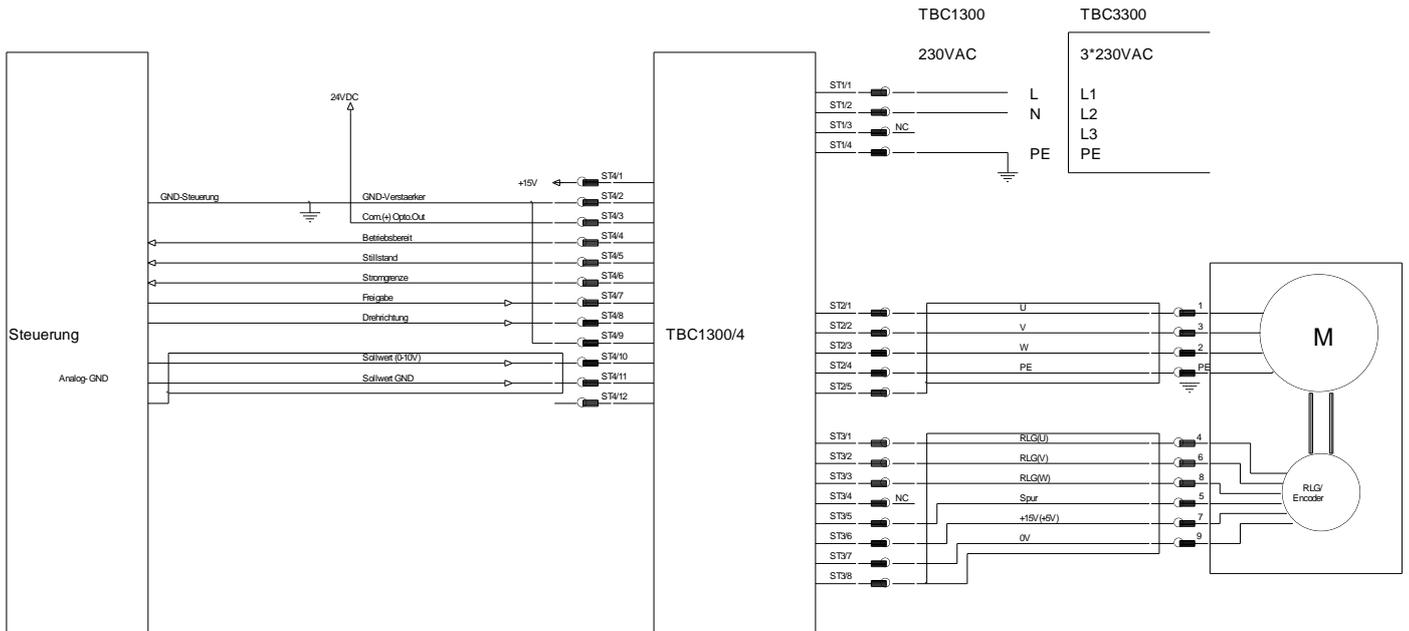
Negativer Eingang eines Differenzverstärkers zur Vorgabe des Drehzahlsollwertes. Dieser Eingang ist immer mit dem Bezugspunkt der Steuerung zu verbinden.

ST4.12 Schirm

Schirm für analogen Sollwert.



2.2.1 Anschlußbelegung



2.3 Leitungsführung

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

Steuerung und der potentialgetrennte Teil des Verstärkers müssen gleichtaktmäßig auf dem selben Potential liegen (meist Erdpotential). Der Potentialausgleich muß durch eine einzelne Verbindung zwischen Steuerung und Verstärker (am Anschluß ST4/2) hergestellt werden. Diese Verbindung muß durch eine genügend starke Leitung erfolgen (z.B. 0,75mm²)

Die Steuerleitungen, die Signalleitungen des Motors und die Motorleitungen sind in getrennten Kabeln zu führen. Falls Motorleitungen und Motorsteuerleitungen in einem gemeinsamen Kabel verlaufen, müssen sie durch Abschirmung voneinander getrennt sein. Die Steuerleitungen und die Motorsteuerleitungen müssen in jedem Fall geschirmt sein. Die Motorleitung ist nicht zwingend zu schirmen. Im Interess einer kleinen Störabstrahlung ist es jedoch von großem Vorteil. In jedem Fall muß das Motorgehäuse (Erde) mit genügend großem Querschnitt (min. so groß wie die übrigen Motorleitungen) mit ST2/4 des Verstärkers verbunden werden. Der Schirm der Motorleitung wird an ST2/5 aufgelegt, der Schirm der Motorsteuerleitungen an ST3/8 und jener der Steuerleitungen auf ST4/12.

Die Leitungen des Differenzeingangs Sollwert + (ST4/10) und Sollwert - (ST4/11) müssen beide gemeinsam in ein und demselben Kabel zur Steuerung führen. Dieses Kabel muß abgeschirmt sein, der Schirm sollte an der Steuerung aufgelegt sein. Manchmal kann es jedoch besser sein, den Schirm am Verstärker aufzulegen (ST4/12) oder sogar an Steuerung und Verstärker.

Bei Steuerungen steht das Sollwertsignal in der Regel mit Massebezug oder mit Bezug auf eine Referenzspannung zur Verfügung. Die positive Sollwertleistung (ST4/10) wird auf den Sollwertausgang und die negative Sollwertleistung (ST4/11) auf den Bezugspunkt gelegt.

2.4 Polung von Motor und Rotorlagegeber

Der Motor wird mit seinen Leistungskontakten U,V,W wie es die Klemmbezeichnungen unter 2.1 zeigen mit dem Verstärker verbunden.

Auch die Signalleitung des Rotorlagegebers werden, wie unter 2.1 beschrieben, angeklemmt. Die Bezeichnungen vom Rotorlagegeber können dabei von Hersteller zu Hersteller abweichen, es entsprechen sich dabei:

RLG-U	=	Hall 1	=	RLG-K	
RLG-V	=	Hall 2	=	RLG-L	usw....
RLG-W	=	Hall 3	=	RLG-M	

Stimmt die Polung von Motor-Rotorlagegeber nicht, macht sich das entweder durch ein "Einhaken" der Motorwelle an bestimmten Stellen oder durch Drehmomenteinbrüche in Verbindung mit einem lauten und ungleichmäßigen Laufgeräusch bemerkbar. In diesem Fall müssen die Rotorlagegebersignale



nach untenstehendem Schema so lange getauscht werden, bis ein sauberer, gleichmäßiger und ruhiger Motorlauf erzielt wird. Bei der richtigen Polung von Motor- bzw. Rotorlagegeber hat der Motor auch die geringste Stromaufnahme.

Geräteeingang	RLG (U)	RLG (V)	RLG (W)
Motorsignale	U (K)	V (L)	W (M)
	V (L)	U (K)	W (M)
	W (L)	W (M)	U (K)
	W (M)	V (L)	U (K)
	W (M)	U (K)	V (L)
	U (K)	W (M)	V (L)

