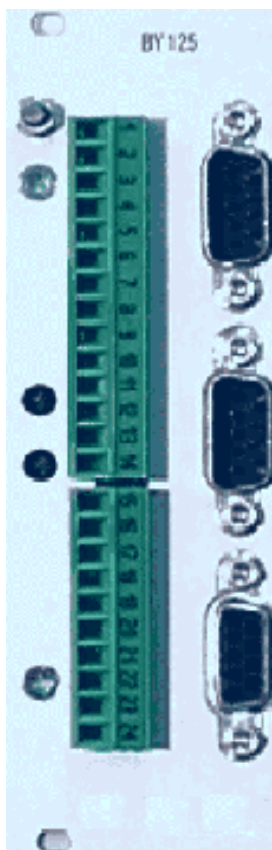


# BY 125

## Gleichlaufregler



Winkelsynchroner Gleichlauf mit  
einstellbaren Drehzahlverhältnissen  
Hochdynamisch  
( 120  $\mu$ sec Abtastrate )  
Geberfrequenz 80 KHz  
Geeignet für TTL - Impulsgeber  
A, AN, B, BN, Z, ZN  
Verarbeitung von Indexsignalen  
( z. B. Markenabtastung )  
Geschwindigkeitsübergänge mit  
 $\sin^2$  - Profil  
Einfache Parametrierung über PC  
Einfach zu montieren ( 19" - Rack  
oder Normtragschiene )

**Bedienungsanleitung für Anwender  
der OS3.0 – Bedienersoftware**



**EUGEN SCHMIDT UND CO**  
**ANTRIEBSTECHNIK**

BY 125 Gleichlaufregler

## Inhaltsverzeichnis

1. Einführung	Seite	4
2. Funktionsprinzip	Seite	5
3. Impulsbewertung	Seite	7
4. Veränderung der Drehzahlverhältnisse	Seite	9
5. Veränderung von Phasenlage und Relativ- Position	Seite	10
6. Betrieb mit Indexsignalen	Seite	10
7. Anschlüsse und Voreinstellung	Seite	12
7.1 Stromversorgung	Seite	13
7.2 Drehimpulsgeber	Seite	14
7.3 Analogeingang und- Ausgang	Seite	15
7.4 Die seriellen Schnittstellen	Seite	15
7.5 Steuereingänge und- Ausgänge	Seite	17
8. Parameterliste und- Beschreibung	Seite	19
8.1 Data in Register	Seite	19
8.2 Setup- Register	Seite	23
9. Die frontseitigen LED`s	Seite	26
10. Analoger Signallaufplan	Seite	26
11. Digitaler Signallaufplan	Seite	27
12. Bemerkung zu Gebern, Antrieben, Kabeln usw.	Seite	28
13. Schritte zur Inbetriebnahme	Seite	31
14. Tips für den endgültigen Betrieb	Seite	36
14.1 Integrator	Seite	36
14.2 Correction Divider	Seite	36
14.3 Offset-Spannung	Seite	36
14.4 Weitere Einstellungen	Seite	37
15. Serielle Befehlscodes	Seite	38
16. Master-Reset und Eeprom löschen	Seite	38
17. Technische Daten	Seite	39

## 1. Einführung

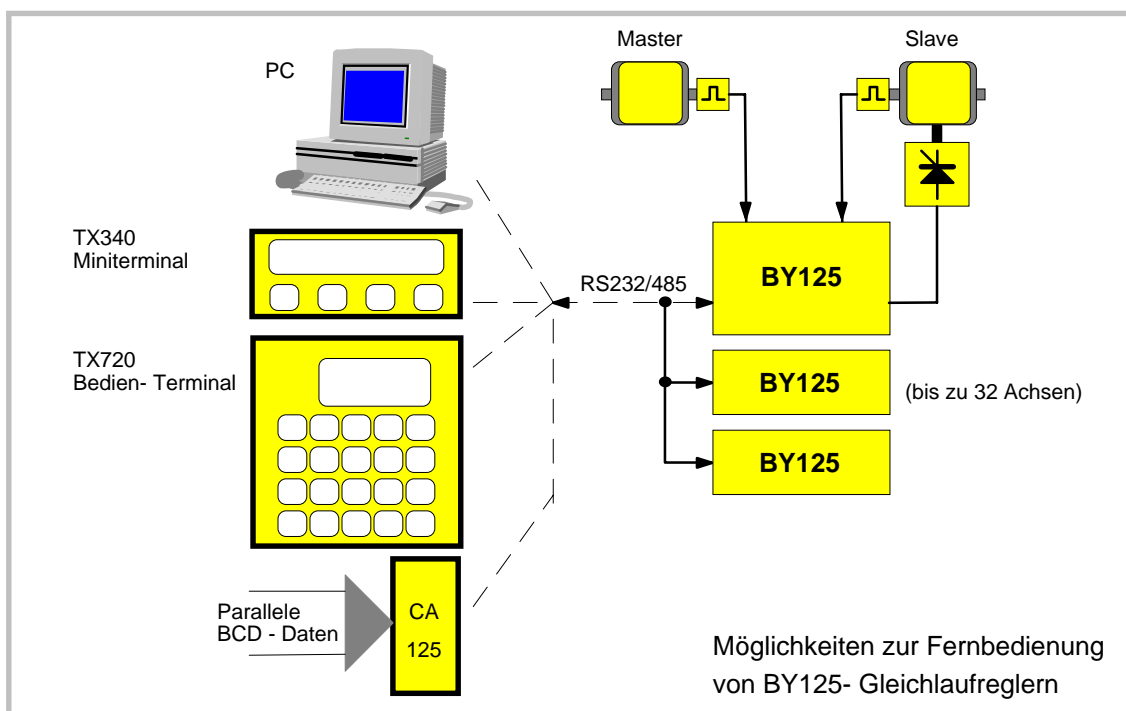
Mit BY 125 stellen wir einen qualitativ hochwertigen Gleichlaufregler mit vorzüglichen Funktionseigenschaften zu einem außerordentlich günstigen Preis vor. Die Geräte sind geeignet zur Synchronisierung aller Typen von Regelantrieben ( AC, DC, Servo ), deren Drehzahl sich über einen Análogo Sollwert 0 - 10 Volt verändern lässt. Die Grenzfrequenz der Geberimpulse von 80 kHz erlaubt eine hohe Geberauflösung auch bei schnellen Anlagengeschwindigkeiten und gewährleistet eine hohe Winkelgenauigkeit. Wegen der extrem kurzen Reaktionszeit von nur 120  $\mu\text{sec}$  ist das Gerät auch für dynamische Gleichlaufprobleme mit Servoantrieben bestens geeignet.

Die Standardfunktionen erlauben die Einstellung und Verstellung von Drehzahlverhältnissen, die Vorgabe und Verstellung der Phasenlage zwischen den Antrieben und die automatische Positionierung auf Indeximpulse oder Druckmarken- Signale. Die Gesamte Parametrierung ist voll digital, d. h. es müssen keine Trimmer oder Potentiometer eingestellt werden. Die Inbetriebnahme erfolgt mittels einem PC, Laptop oder SPS- Programmiergerät mit Hilfe unserer **Bedienersoftware OS3.0** ( Diskette für Windows 3.11 und 95 wird mitgeliefert).

Das Gerät kann über serielle Schnittstellen vollständig fernbedient werden, z.B. mittels der Bedienerterminals TX720 oder TX340. Für die Übergabe paralleler BCD- oder Binärdaten ist der Parallel/Seriell- Konverter CA125 geeignet.

Das Gerät ist in eine 19"- Stahlkassette mit frontseitigen Geräteanschlüssen eingebaut. Bei Unterbringung in einem Kartenmagazin ist deshalb kein Schwenkrahmen erforderlich. Bei Verwendung der **Option SM 150** enthält die Rückwand einen Aufschnapp- Block, der die einfache Montage auf einer Norm- Tragschiene ermöglicht.

Zur Versorgung wird ein ungestabilisiertes 24 VDC- Netzteil benötigt ( 18...30 VDC ).



## 2. Funktionsprinzip

Die Funktion beruht zunächst auf einem analogen Grundgleichlauf, der dadurch hergestellt werden kann, daß zwei Antriebe mit demselben Drehzahl Sollwert beaufschlagt werden. Die Einstellung der Antriebe selbst erfolgt so, daß diese dann schon ungefähr synchron laufen. Ein eventuell gewünschtes Drehzahlverhältnis könnte in diesem Falle mit Hilfe eines zweiten Potentiometers ( P2 ) eingestellt werden. Auf diese Art ist es möglich, bereits einen Quasi-Gleichlauf mit einem Fehler von etwa 1% zu erreichen.

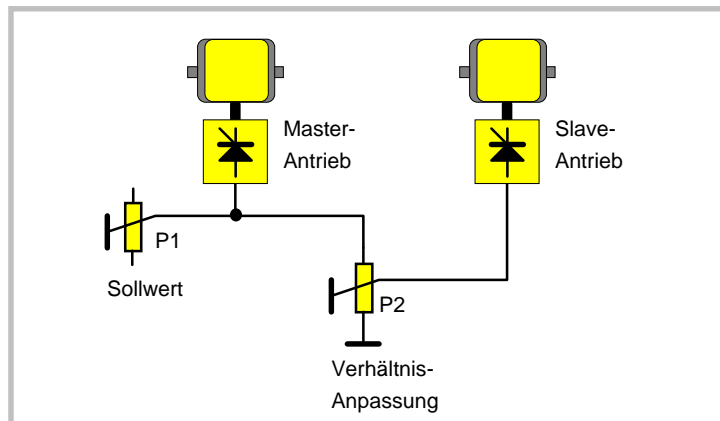


Bild 1

Der digitale Gleichlauf soll nun den verbleibenden Fehler so kompensieren, daß daraus ein **fehlerfreier, winkel- und positionstreuere Absolutgleichlauf** wird, also keine Drifterscheinungen oder aufkummulierende Winkeldifferenzen an der Motorwelle mehr auftreten. Hierzu wird eine digitale Rückmeldung der Rotorlage beider Antriebe benötigt. In der Regel benutzt man hierzu incrementale Drehimpulsgeber oder gleichwertige Signale ( z. B. die Gebernachbildung eines Resolversystems ).

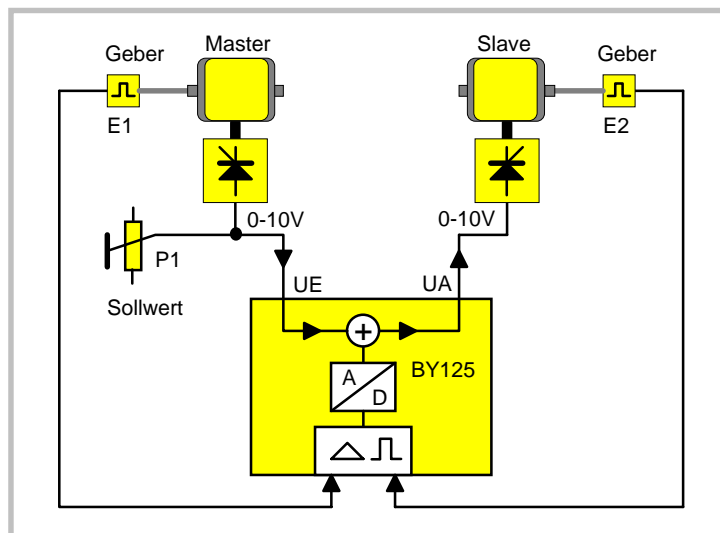


Bild 2

Der Gleichlaufregler überprüft nun ständig die relative Lage der beiden Motorwellen und erzeugt ein analoges Korrektursignal, wenn eine Winkeldifferenz sich anbahnt. Dieses Korrektursignal, vorzeichenrichtig zum Grundsollwert addiert, verhindert dann das Auseinanderlaufen der Antriebe. Da der Gleichlaufregler innerhalb von Mikrosekunden auf jede Geberinformation reagiert, bleibt die Slave- Achse praktisch fest verkettet mit der Master- Achse.

Aus Bild 2 ist ersichtlich, daß zum Betrieb des Folgeantriebes zunächst ein **Grundsollwert** "UE" erforderlich ist, dem dann ein digital erzeugter Korrektursollwert überlagert wird. Es ist leicht einzusehen, daß dieser Grundsollwert proportional zum Istwert der Master- Drehzahl sein muß.

Der Grundsollwert kann auf 3 Arten erzeugt werden:

- a) Verwendung des Sollwertes des Masterantriebes ( wie in Bild 2 gezeigt ) Dies setzt voraus, daß im Masterantrieb selbst keine nennenswerten Hochlauf- oder Rücklauf Rampen programmiert sind, weil ja sonst bei Beschleunigung oder Bremsung die Spannung UE nicht mit der tatsächlichen Masterdrehzahl übereinstimmt. Verfahren a) darf also nur angewendet werden, wenn der Sollwert UE bereits die Rampenfunktion enthält ( z. B. wenn die Rampe von einer SPS oder einem Motorpotentiometer erzeugt wird ), und die internen Rampen des Antriebes selbst auf Null oder Minimalwert programmiert sind. Eine eventuell vorhandene Istwertspannung ( z. B. von einem Tachosignal) kann dagegen bedingungslos verwendet werden.

Eine analoge Vorsteuerung laut a) sollte nur verwendet werden, wenn ein Gerät älterer Bauart durch ein Neues ersetzt wird.

- b) Verwendung des im BY125 eingebauten Frequenz- Spannungswandlers.  
**Diese Art der Vorsteuerung kommt in den allermeisten Fällen zur Anwendung.**

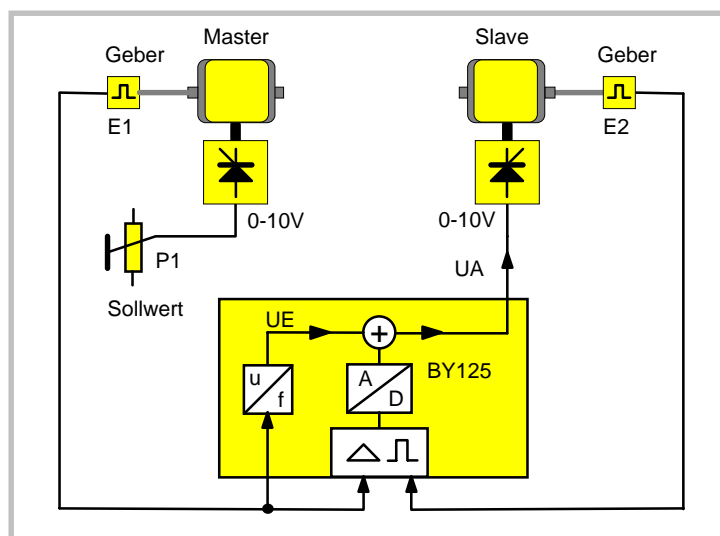


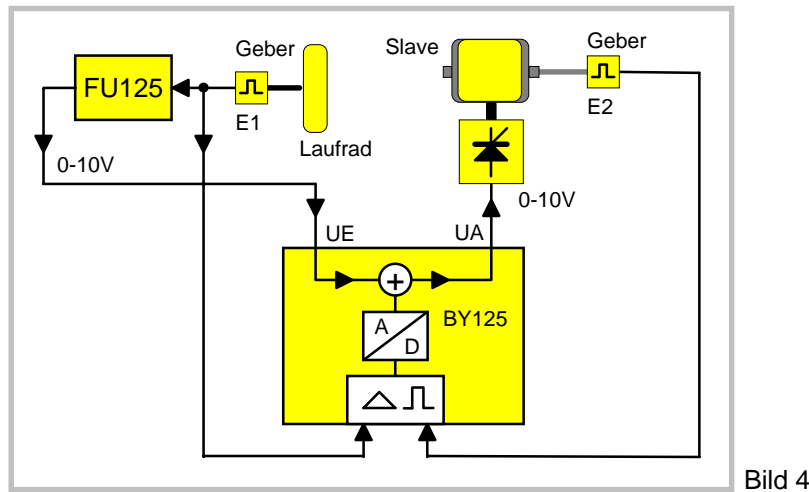
Bild 3

Der f/U- Wandler erzeugt intern aus der Geberfrequenz den erforderlichen Grundsollwert UE. Damit ist eine Vorsteuerung von außen nicht mehr notwendig und der Masterantrieb kann auch mit beliebig großen Rampenzeiten arbeiten, weil der Impulsgeber ja jederzeit die tatsächliche Motordrehzahl repräsentiert.

Ebenso muß hier der "Master" gar kein Antrieb sein, sondern kann z. B. aus einem einfachen Laufrad mit Drehimpulsgeber bestehen.

Die rein digitale Vorsteuerung laut Punkt b) arbeitet einwandfrei wenn bei maximaler Anlagengeschwindigkeit die Geberfrequenzen wenigstens 500 Hz oder mehr betragen.. Bei kleineren Maximalfrequenzen kann eine gewisse Laufunruhe des Slave- Antriebes auftreten.

- c) Verwendung eines externen Frequenz-Spannungswandlers  
(nur ausnahmsweise anzuwenden)



Bei Verwendung unseres ultraschnellen Präzisionswandlers Type FU125 entstehen auch im untersten Drehzahlbereich bei kleinen Geberfrequenzen keinerlei Probleme bezüglich der Laufruhe des Folgeantriebes.

**Die Art der gewünschten Vorsteuerung ist bei BY125 über den Parameter "LV-Calculation" einstellbar.**

### 3. Impulsbewertung

Bei BY 125 sind sowohl Master- Impulse als auch Slave- Impulse separat mit einem einstellbaren Skalierungsfaktor bewertbar. Dies erlaubt eine leichte Anpassung des Reglers an alle mechanischen und physikalischen Gegebenheiten einer Anlage.

**Faktor 1** bewertet die Geberimpulse des Master- Antriebes und **Faktor 2** ist zuständig für die Bewertung der Slave- Impulse. Beide Faktoren sind in einem Bereich von 0.0001 - 9.9999 einstellbar. Wenn beide auf den Wert 1,0000 eingestellt werden, entspricht dies einem 1:1 - Gleichlauf.

Die Faktoren können über die seriellen Schnittstellen vorgegeben werden ( Standard RS232, optionell RS232 und RS485).

Die Faktoreinstellungen wirken sich auf die Geschwindigkeit und den pro Zeiteinheit zurückgelegten Weg wie folgt aus:

$$S_{\text{Slave}} = \frac{\text{Faktor 1}}{\text{Faktor 2}} \cdot S_{\text{Master}}$$

( Proportional - Betrieb )

$$S_{\text{Slave}} = \frac{1}{\text{Faktor 1}} \cdot \frac{1}{\text{Faktor 2}} \cdot S_{\text{Master}}$$

( Umgekehrt proportionaler Betrieb )

Die Funktionen "proportional" und "umgekehrt proportional" lassen sich mit dem Parameter **LV- Calc** anwählen.

Erklärung zur Benutzung obiger Formeln:

Wenn ein absoluter **Positionsgleichlauf** oder **Winkelgleichlauf** gefordert wird, muß für  $S_{Master}$  und  $S_{Slave}$  die von den Gebern auf eine definierte Strecke abgegebene **Impulszahl** eingesetzt werden. Eine definierte Strecke ist dabei z. B. ein Maschinentakt, ein abgeschlossener Arbeitszyklus oder einfach ein genau definierter Wegabschnitt, den die beiden Antriebe durchfahren.

Wenn nur ein **Geschwindigkeitsgleichlauf** gefordert ist ( d. h. Drehzahlfehler in der Größe von  $10^{-5}$  sind tolerierbar ), dann können für  $S_{Master}$  und  $S_{Slave}$  auch die **Geberfrequenzen** ( Hz ) bei einer typischen Anlagengeschwindigkeit verwendet werden.

Bei einer normalen, proportionalen Gleichlaufenanwendung ist es oft gewünscht, die Faktoren 1 und 2 so festzulegen, daß eine Faktorveränderung in anschaulichen "Bedienereinheiten" erfolgen kann. In der Regel wird Faktor 2 zur Berücksichtigung der gesamten Anlagengeometrie ( Impulszahlen der Geber, Walzendurchmesser, Getriebeverhältnisse ) herangezogen und nur einmal, bei Inbetriebnahme, auf einen festen Wert eingestellt. Dagegen wird Faktor 1 in vielen Anwendungen betriebsabhängig verändert, um das Drehverhältnis der Antriebe der jeweiligen Anforderung anzupassen.

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Funktionsweise der beiden Bewertungsfaktoren, wenn in einer Materialbahn die Zugspannung verändert werden soll.

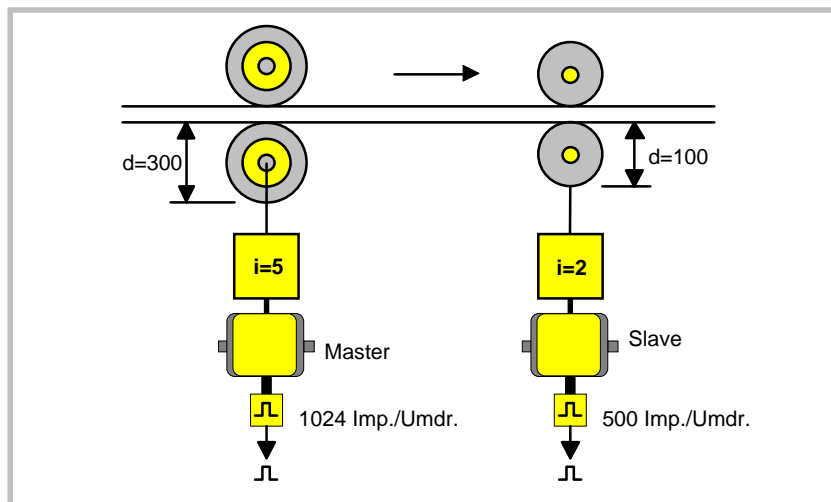


Bild 5

Mit den obigen ( angenommenen ) Gegebenheiten erzeugt der Master- Impulsgeber genau  $5 \times 1024 = 5120$  Impulse auf eine volle Umdrehung der Leitrolle. Wenn das Material ohne Aufbau einer Spannung von der Folgerolle übernommen werden soll, dann muß diese in der gleichen Zeit 3 volle Umdrehungen machen, d. h. der Slave- Impulsgeber erzeugt derweil  $3 \times 2 \times 500 = 3000$  Impulse. Demzufolge wünschen wir immer 3000 Slave- Impulse auf jeweils 5120 Master- Impulse im Falle des absoluten Synchronlaufs. Wir müssen also Faktor 1 und Faktor 2 so festlegen, daß die Beziehung

$$5120 \times \text{Faktor 1} = 3000 \times \text{Faktor 2}$$

gilt. Der einfachste Weg hierzu ist, als Faktor auf der einen Seite genau die Ziffernfolge der Impulszahl auf der Gegenseite zu benutzen, also Faktor 1 = 0,3000 und Faktor 2 = 0,5120.

Damit ist die Faktorbedingung in jedem Falle erfüllt, **aber** der Maschinenführer könnte wenig Verständnis dafür haben, daß er an seinem Terminal den nichtssagenden Wert von 0,3000 für Faktor 1 vorgeben muß, um einen exakten Wert für den Gleichlauf zu haben. Anschaulicher wäre es, er könnte für diesen Betriebsfall Faktor 1 tatsächlich mit 1,0000 vorgeben. Also benutzen wir die Formel noch einmal, aber mit der Vorschrift, daß Faktor 1 = 1,0000 sein soll.

Wir finden leicht, daß nun Faktor 2 mit dem Wert  $5120 : 3000 = 1,7067$  einprogrammiert werden muß. Der Maschinenführer ist nur zufrieden, weil seine externe Vorgabe von 1,0000 tatsächlich einem spannungsfreien 1 : 1 - Gleichlauf entspricht und eine Vorgabe von z. B. 1,0375 eine um 3,75 % höhere Drehzahl der Abzugswalze bedeutet.

Zur Konvertierung des extern verstellbaren Faktors 1 in "Benutzereinheiten" siehe auch Parameter "F1 - Scaling" in Abschnitt 8.1.

**Hinweis 1:** Wenn immer möglich, sollten Faktor 1 und Faktor 2 in einem Einstellbereich zwischen 0,1000 und 2,0000 liegen. Das erlaubt dem Regler, die volle 12 Bit- Auflösung der D/A- Wandler zu nutzen. Wenn die Faktorenberechnung Werte von beispielsweise 4,5000 und 7,8000 ergibt, ist es für die Auflösung besser, die Werte 0,4500 und 0,7800 ( oder 0,9000 und 1,5600 oder jedes andere proportionale Verhältnis innerhalb des Optimalbereiches ) zu verwenden.

**Hinweis 2:** Wenn ein Positions- und Winkelgleichlauf gefordert wird, müssen kummulative Restfehler bei der Faktorvorgabe vermieden werden ( die Faktoren können nur mit 4 Stellen hinter dem Komma vorgegeben werden ).

Beispiel: Aufgrund gegebener Anlagendaten müssen die Impulsgeber in einem Verhältnis **16 : 17** laufen, damit abtriebsseitig ein Winkelgleichlauf gegeben ist. In diesem Falle wäre es falsch, das dezimale Verhältnis **0,94117647** als Faktor zu verwenden, da die nicht berücksichtigten Dezimalstellen nach kurzer Zeit einen Winkelfehler aufbauen. Richtig ist es, den beiden Faktoren die Werte 1,7000 und 1,6000 ( oder 0,8500 und 0,8000 ) zuzuordnen, um kummulative Fehler vollständig zu eliminieren.

Bei einem reinen Geschwindigkeitsgleichlauf ist dieser Hinweis gegenstandslos, da der durch die Reststellen entstehende Geschwindigkeitsfehler unmessbar klein ist.

**Hinweis 3:** Wenn möglich, sollten die Impulszahlen der Geber so gewählt werden, daß die entstehenden Geberfrequenzen in der gleichen Größenordnung liegen. Es könnte z.B. schwierig werden, eine Frequenz von nur 100Hz auf der Master-Seite mit einer Frequenz von 80kHz auf der Slave-Seite zu synchronisieren.

#### 4. Veränderung der Drehzahlverhältnisse

Das Verhältnis kann jederzeit verändert werden, wenn seriell ein neuer Faktor 1 übertragen wird. Wenn der Faktor von 1,0000 auf 2,0000 verändert wird, verdoppelt sich die Geschwindigkeit des Slaves in Bezug auf den Master.

Der **Geschwindigkeitsübergang** kann **plötzlich** oder über eine einstellbare **sin<sup>2</sup>- Rampe** erfolgen. Siehe Parameter "Ramp 1".

Bei der Betriebsart "**Mode 4**" kann das Verhältnis auch kontinuierlich über **externe Drucktasten** oder SPS- Signale verändert werden. Die Hardware- Eingänge "Trimm+" und Trimm -" dienen zur Incrementierung bzw. Decremierung von Faktor 1. Bei Loslassen des Tasters bleibt das Drehzahlverhältnis auf dem momentanen Wert stehen.

Die Verstellgeschwindigkeit kann mit dem Parameter "Trimm Speed" vorgegeben werden. Das aktuelle Verhältnis kann jederzeit im EEPROM abgespeichert werden und steht dann auch nach Netzabschaltung sofort wieder zur Verfügung.

**Um Fehlbedienungen zu vermeiden, kann der erlaubte Einstellbereich für Faktor 1 mit den Grenzwerten "Factor1 min" und "Factor1 max" limitiert werden.**



## **5. Veränderung von Phasenlage und Relativ- Position**

Die relative Rotorlage der Antriebe zueinander ergibt sich aus dem Zustand bei Einschalten der Geräteversorgung ( Bei Index- Betrieb bestimmt die Lage der Nullspuren und der programmierte Phasenversatz die Relativlage der Motorachsen zueinander, siehe Punkt 6 ).

**Während der gesamten Betriebsdauer bleibt diese Ursprungslage fehlerfrei erhalten, wenn sie nicht durch eine der folgenden Maßnahmen verändert wird:**

### **5.1 Phasentrimmung mit internem Timer (Modes 1 - 4 und 8)**

Die Betätigung der Eingänge "Trimm +" oder "Trimm -" bewirkt vorübergehend eine etwas größere oder kleinere Geschwindigkeit des Slave- Antriebes, was zu einer Verstellung der Phasenlage führt. Sobald die Trimm- Signale wieder abgeschaltet sind, laufen die Antriebe in ihrer neuen Winkellage wieder synchron. Die Trimmfunktion arbeitet auf der Basis einer einstellbaren Differenzdrehzahl, also ohne Bezug auf die momentane Grunddrehzahl. Deshalb kann eine Trimmung auch bei Maschinenstillstand erfolgen ( z. B. um die Anlage in eine gewünschte Startposition zu bringen ).

### **5.2 Phasentrimmung durch externe Zusatzimpulse (Modes 5 und 6)**

Die Trimm-Eingänge arbeiten nun flankengetriggert und können mit einer externen Impulsquelle oder einem SPS-Ausgang angesteuert werden. Mit jeder ansteigenden Flanke am "Trimm +" oder "Trimm -" Eingang verschiebt sich die Phasenlage des Folgeantriebs genau um ein Geberincrement nach vorne oder hinten. Auf diese Art kann z.B. unter SPS-Kontrolle jederzeit und reproduzierbar die Phasenlage im Betrieb auf verschiedene Werte eingestellt werden. Mit Mode 5 bzw. 6 kann ebenso die Funktion eines Überlagerungsgetriebes ausgeführt werden.

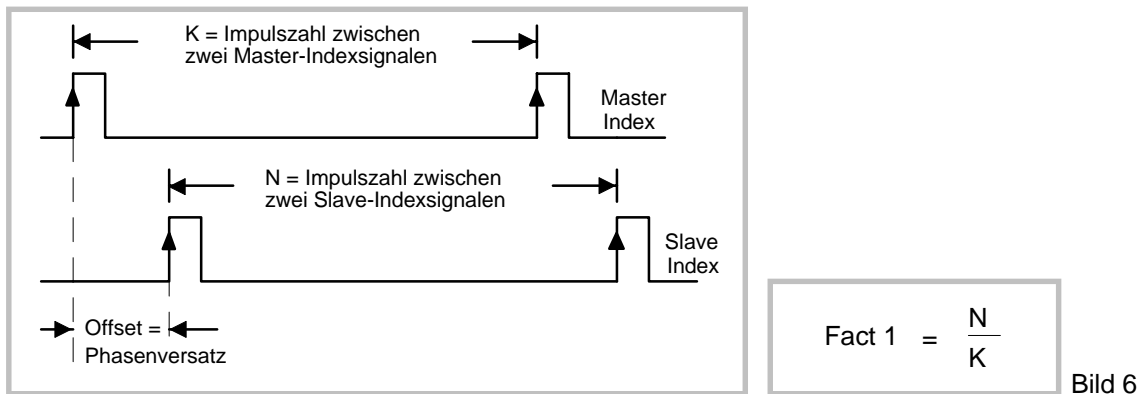
### **5.3 Phasenverschiebung über Offset-Vorgabe (Mode 3)**

Das Gerät verfügt über einen Parameter "Offset", in dem eine Anzahl von Geberimpulsen hinterlegt werden kann. Mit jeder ansteigenden Flanke am Eingang "Index Master" wird nun die Phasenlage des Slave-Antriebes genau um den hinterlegten Impulsbetrag nach vorne verschoben. Eine ansteigende Flanke am Eingang "Index Slave" bewirkt dasselbe in umgekehrter Richtung. Diese Funktion gestattet es also, die Phasenlage in bestimmten, einstellbaren Schritten (z.B. jeweils 10°) in beiden Richtungen zu verstellen.

## **6. Betrieb mit Index- Signalen (Mode 2, 6 und 8)**

Index- Signale oder Nullimpulse sind geeignet, die Antriebe automatisch in eine gewünschte Relativposition zu bringen. Es können entweder die Nullimpuls- Eingänge am Drehimpulsgeber-Anschluß oder die entsprechenden HTL- Eingänge (10 - 30 V) an der Schraubklemmleiste verwendet werden. Der Parameter "Index Mode" legt fest, ob die TTL oder die HTL-Eingänge ausgewertet werden sollen.

Die Phasenlage zwischen den Indexsignalen kann seriell vorgegeben oder über Trimm-Eingänge verändert und abgespeichert werden. Änderungen sind im Betrieb wie auch im Stillstand möglich. Der aktuelle Sollwert des Phasenversatzes wird über die Trimm-Funktionen verändert und automatisch im Register "Offset" gespeichert.



**Faktor 1** wird hier benutzt, um verschiedene Impulszahlen bei Master und Slave aneinander anzupassen. Die Anzahl N der Slave- Impulse zwischen zwei Indexsignalen auf der Slave- Seite muß als Parameter "**Impulse Index**" vorgegeben werden. Die Formel in Bild 6 zeigt, wie die Größen N, K und Faktor 1 zusammenhängen. Ein eventuell gewünschter Phasenversatz wird direkt als Impulszahl im Offset- Register vorgegeben ( Einstellbereich von - N bis + N entspricht - 360° bis + 360° Phasenversatz ).

Zwischen zwei Indexsignalen arbeitet der Regler in einem normalen Winkelgleichlauf. Die Master- Impulse werden dabei mit Faktor 1 bewertet, die Slave- Impulse hingegen haben bei allen Index-Moden eine  **feste Bewertung von 1,000**, unabhängig von der Vorgabe für Faktor 2.

Eine ansteigende Flanke am Slave- Indexeingang startet einen Phasenvergleich zum vorangegangenen Master- Index unter Berücksichtigung der Offsetvorgabe und löst eine Korrektur aus, wenn eine Abweichung festgestellt wird. Die zuvor beschriebenen  **Trimm-Funktionen** sind aktiv, d. h. ausgehend von einer durch den Offsetwert definierten Grundlage kann die  **Phase** beliebig in beiden Richtungen  **verändert** werden. Durch ein Signal "Store EEPROM" kann die veränderte Phasenlage jederzeit als neuer Offsetwert abgespeichert werden.

Als Besonderheit ist das BY 125 in der Lage, selbst mit  **ungleicher Anzahl von Indexsignalen** auf beiden Seiten zu arbeiten.

Dies wird durch folgende Eigenschaften möglich:

- a. Der Master- Indexeingang ist mit einem programmierbaren Index- Teiler ausgerüstet ( Parameter Index Divider), der z. B. nur jeden 5. Indeximpuls zur Auswertung freigibt.
- b. Der Slave- Indexeingang ist so verriegelt, daß er nur  **einmal** nach einem gültigen Master- Index aktiv ist, und danach bis zum nächsten Master- Index gesperrt bleibt.

Umgesetzt in Maschinenzyklen bedeutet dies, daß pro Zyklus beispielsweise 5 Master- Index auf 3 Slave- Indexsignale kommen dürfen. Nach Netzzuschaltung sucht das Gerät automatisch das nächstliegende Indexpaar und synchronisiert in der Folge jeden 5. Masterindex mit jedem 3. Slaveindex.

In der Betriebsart "Mode 8" arbeiten die Indeximpulse unverriegelt, d. h. nach jedem Paar von Indeximpulsen erfolgt eine Phasenkorrektur, unabhängig davon ob der Master- Index oder der Slave- Index zuerst anspricht.

Voraussetzung hierfür ist, daß im Register "Impulse Index" ein maximal auftretender Phasenfehler definiert wird. ( Vorgabe in Geberimpulsen des Folgeantriebs). Die Ausgleichsgeschwindigkeit bei Phasenfehlern ist durch den Parameter "Trimm Speed" regelbar.

Mode 8 ist vorzüglich geeignet zur Kompensation von Radschlupf bei großen Krananlagen mit Einzelantrieben (Referenzmarken auf den Geleisen, siehe Sonderbeschreibung "Version B25"), sowie zur Beseitigung unregelmäßiger Produkt- Abstände bei Übergabe von einem Band zum anderen.

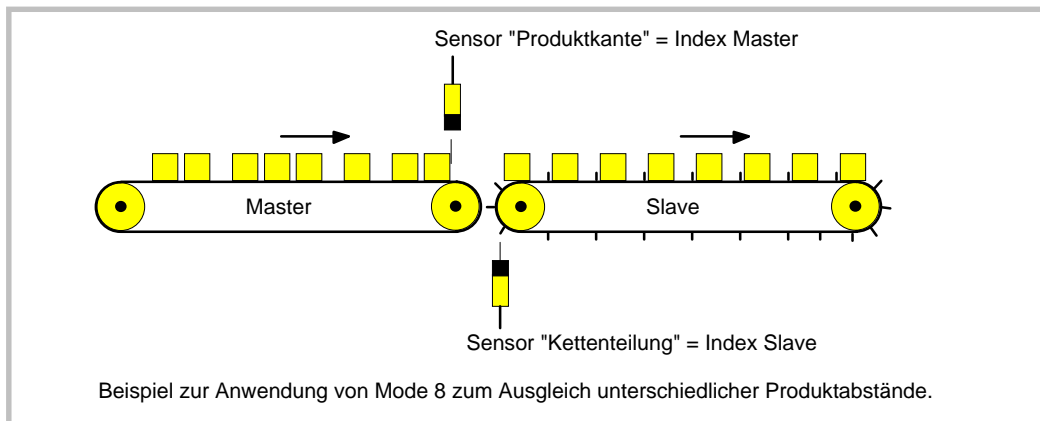


Bild 7

## 7. Anschlüsse und Voreinstellung

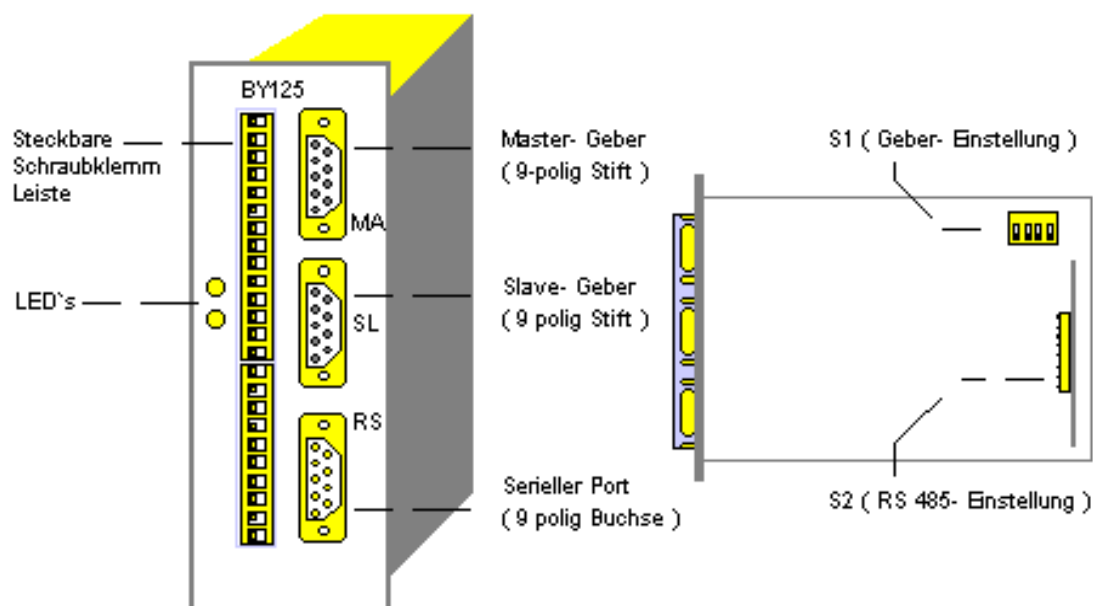


Bild 8

Bild 8 zeigt die mechanische Anordnung von Steckern und Klemmen. Bild 9 zeigt das Blockschaltbild des Reglers mit der peripheren Minimalkonfiguration und Bild 10 erläutert die Funktion der Schraubklemm-Anschlüsse.

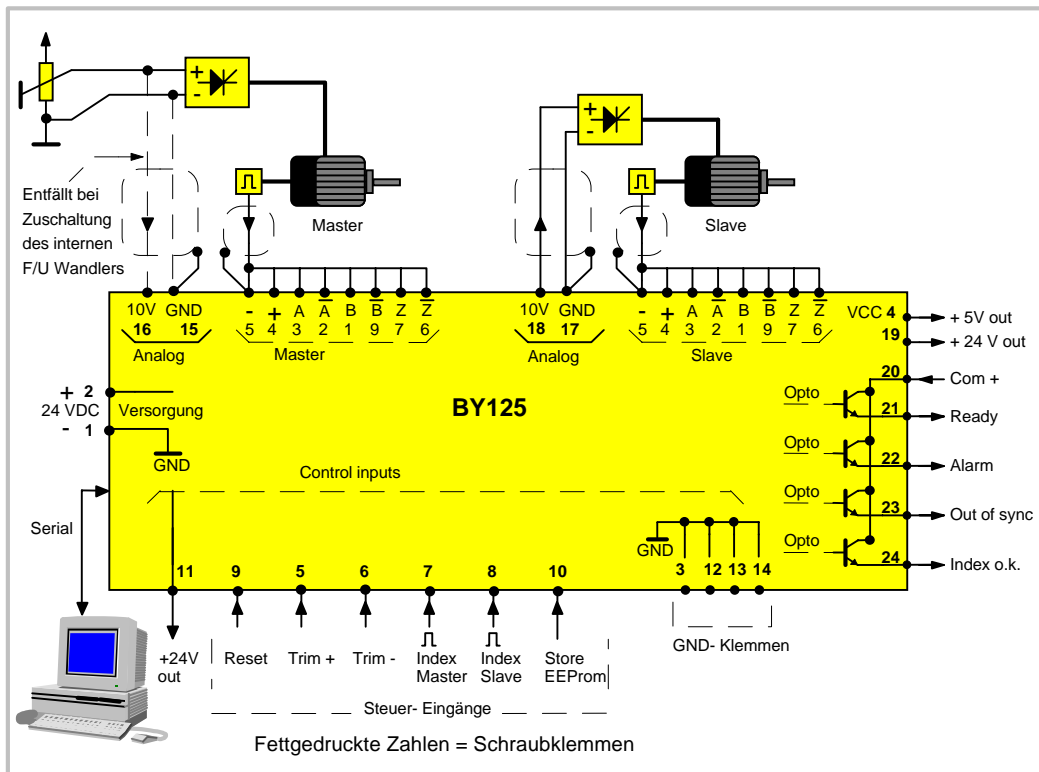


Bild 9

## 7.1 Stromversorgung

Der BY 125- Regler arbeitet mit einer unstabilierten Gleichspannung im Bereich von 18 - 30 Volt. Die Versorgungsanschlüsse sind elektrisch gegen Verpolung gesichert.

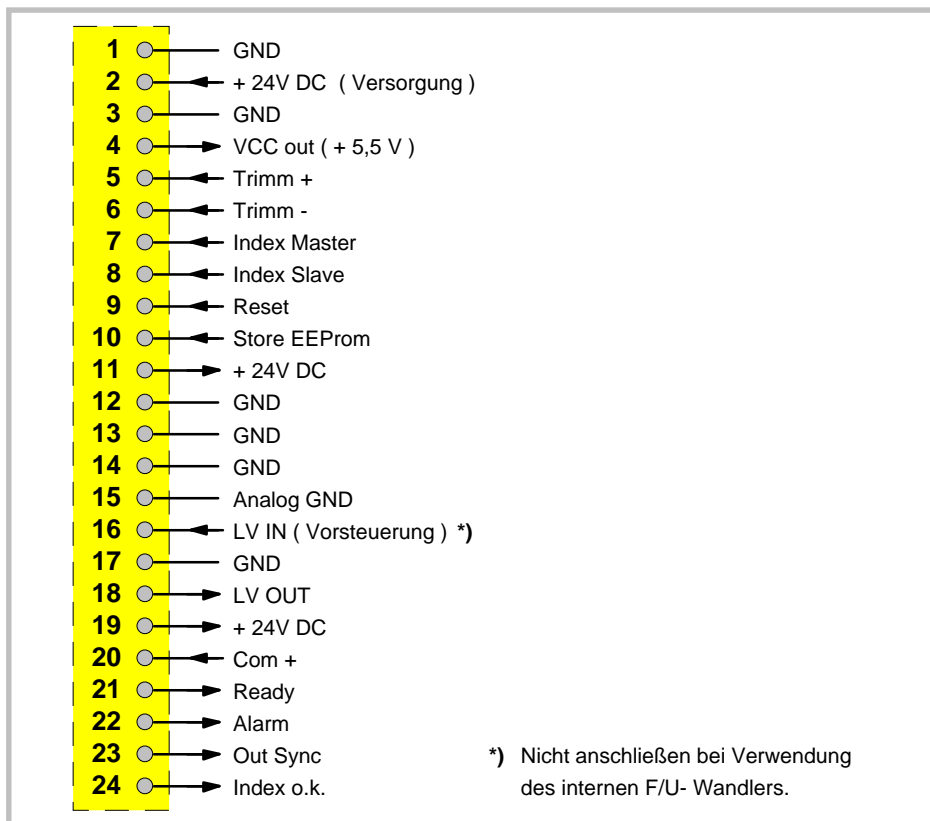


Bild 10

## 7.2 Drehimpulsgeber

Das Gerät arbeitet mit 5V- TTL- Signalen ( RS 422 ). Diese können von einem Impulsgeber oder einer entsprechenden Encoder- Simulation des Antriebes erzeugt werden. Die Kanäle A, AN, B, BN **müssen** in jedem Falle angeschlossen werden, wohin gegen die Nullspuren nur bei Indexbetrieb unter Verwendung der Nullspuren verdrahtet werden.

Sofern ein vorhandener 10 - 30V HTL- Geber benutzt werden soll, kann unser Pegelumsetzer PU 202 zur Umsetzung der Impulse in den RS 422- Standard dazwischengeschaltet werden. Gegen besondere Bestellangabe sind auch Sonderausführungen von BY125 mit HTL-Eingängen lieferbar ( A, B, 24V- Pegel ).

Eine Hilfsspannung von **5,5V (max. 500 mA total)** zur Versorgung der Geber ist auf den Steckern "**Master**" und "**Slave**" herausgeführt. Beide Geberanschlüsse sind Sub- D- 9- Stecker ( Stift am Gerät, Buchse am Geberkabel ).

Bild 11 und 12 zeigen die Geberanschlüsse und die prinzipielle Eingangsschaltung. Beim Anschluß ist es nicht wichtig, auf eine bestimmte Phasenlage der Signale A, AN, B, BN zu achten, da die Drehrichtung später per Software festgelegt wird.

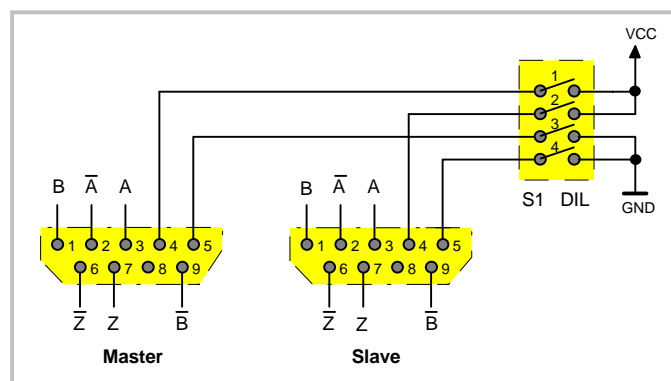


Bild 11

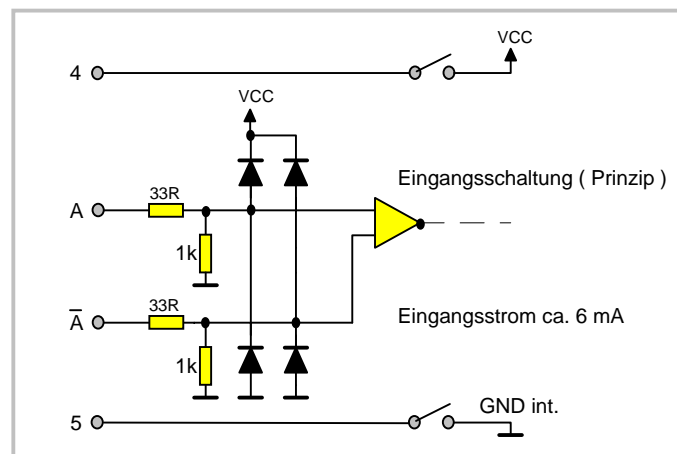


Bild 12

**Abschirmungen: Siehe Abschnitt 12.3**

Wichtig:

Der 4- polige DIL- Schalter S1 regelt die Potential- und Versorgungsverhältnisse der Geber. Eine richtige Einstellung ist wesentlich für die einwandfreie Funktion des Reglers.

- **Wenn die Drehimpulsgeber vom BY 125 versorgt werden sollen:**

Schalter 1 und 3 ON ( für Mastergeber )

Schalter 2 und 4 ON ( für Slavegeber )

An Pin 4 und 5 steht dann die Versorgungsspannung zur Verfügung.

- **Wenn fremdversorgte Geber oder eine Gebersimulation des Antriebes benutzt werden:**

Schalter 1 OFF und 3 ON ( für Mastergeber )  
 Schalter 2 OFF und 4 ON ( für Slavegeber )  
 Steckerpin 5 als gemeinsames Bezugspotential benutzen.

- **Wenn reiner Differenzbetrieb gewünscht wird:**

Schalter 1 und 3 OFF ( für Mastergeber )  
 Schalter 2 und 4 OFF ( für Slavegeber )  
 Pin 4 und 5 am Stecker nicht anschließen.

Die Eingänge arbeiten dann als reine Differenzeingänge. Dies ist auch die störsicherste Betriebsart. Hierzu muß aber die Impulsquelle mit einem RS 422- Leitungstreiber bestückt sein.

**Warnung!**

**Niemals eine externe Spannung an den Pins 4 und 5 zuführen, wenn die Schalter 1 bzw. 2 geschlossen sind. Das Gerät wird sonst ernsthaft beschädigt!**

**7.3 Analogeingang und Ausgang**

Die Analoganschlüsse befinden sich auf den Klemmen 16 und 18. **Das Bezugspotential GND ist potentialgleich mit dem Minuspol der Geräteversorgung.** Die Analogsignale sind auf den Bereich +/- 10V normiert.

**LV in ( Klemme 16 )** : An diesem Eingang wird eine Vorsteuer- Spannung proportional zur Master - Drehzahl zugeführt, wenn Betrieb mit analoger Vorsteuerung angewählt ist. **Ansonsten bleibt diese Klemme unbeschaltet.**

**LVout ( Klemme 18 )** : An diesem Ausgang steht der Sollwert für den Slave- Antrieb zur Verfügung. Wenn der Parameter " Gain Corr" nicht auf 0 gesetzt ist, enthält der Sollwert bereits das überlagerte Korrektursignal.

**7.4 Die seriellen Schnittstellen**

BY 125 ist standardmäßig mit einer RS 232- Schnittstelle bestückt. Zusätzlich kann das Gerät mit einer RS 485- Schnittstelle ausgerüstet werden ( Option SS 124 ). Beide Schnittstellen sind auf derselben Sub- D- 9 - Buchse herausgeführt. Eine Kommunikation über beide Schnittstellen mit 2 Rechnern ist möglich, wenn sich die seriellen Dialoge zeitlich nicht überschneiden.

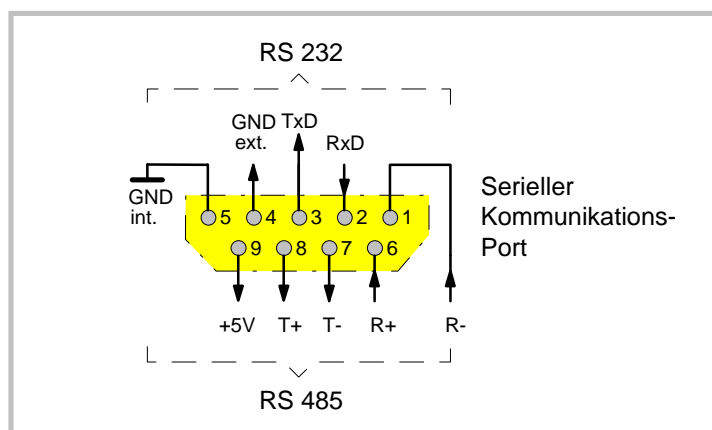
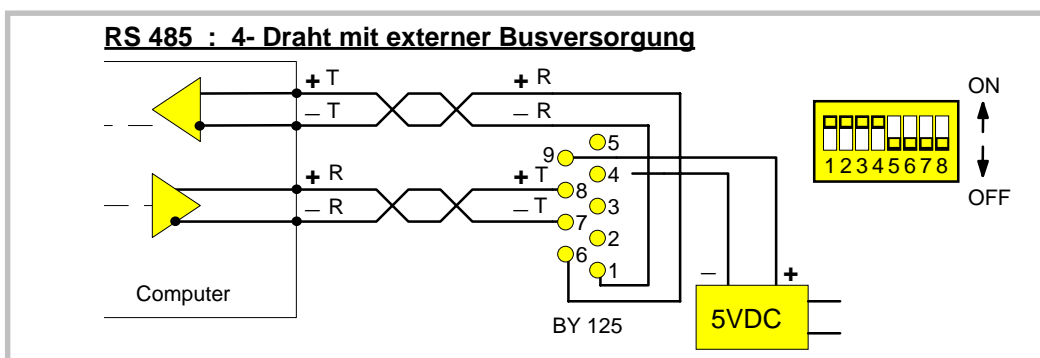
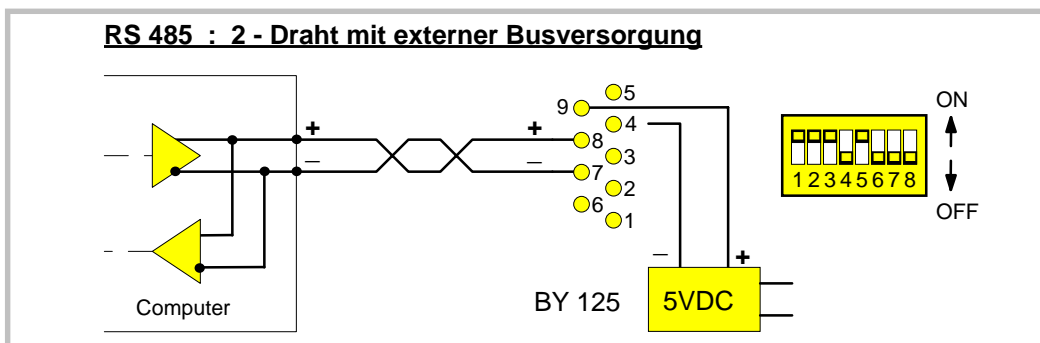
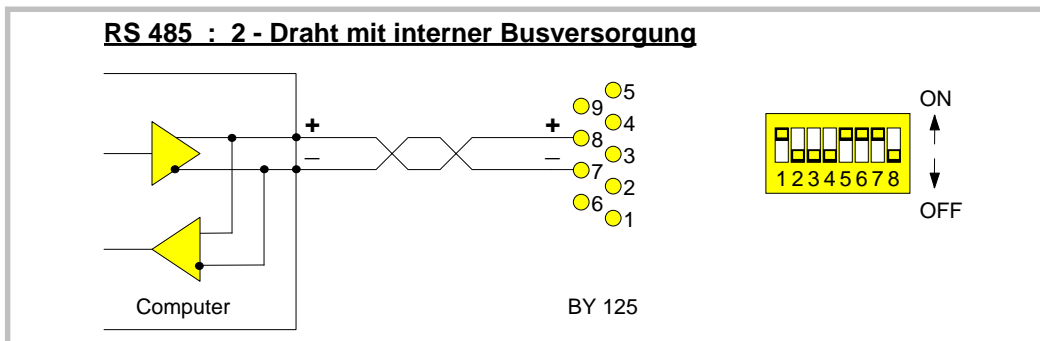


Bild 13

Die serielle Schnittstelle **muß** benutzt werden, um mit Hilfe der Bedienersoftware OS3.0 das Gerät zu parametrieren und in Betrieb zu nehmen.

Sie **kann** außerdem benutzt werden, um während des Betriebes Parameter wie Drehzahlverhältnisse durch einen Leitrechner, eine SPS oder ein einfaches Terminal zu verändern ( z. B. TX340 oder TX720 ). Die Schnittstellen benutzen das in der Antriebstechnik sehr verbreitete **Drivocom**- Protokoll gemäß ISO 1745.

Bei Betrieb über einen **RS 485- Bus** müssen zuerst einige Voreinstellungen getroffen werden. Hierzu die rechte Seitenwand der Cassette abnehmen. Das RS 485- Modul mit dem 8- poligen DIL- Schalter S2 befindet sich ganz rechts auf der Grundplatine ( Siehe Bild 7 ). Hier kann die gewünschte Bus- Type und das Potential eingestellt werden.



**Bemerkungen:** • Bei Verwendung eines RS 485- Bussystems benötigt der Gleichlaufregler eine kurze Zeit um von "Senden" auf "Empfangen" umzuschalten. Die vorzusehenden Verzögerungszeiten sind aus Bild 14 ersichtlich

- Wenn der RS 485- Bus über die geräteinterne VCC versorgt wird, darf keinesfalls von außen eine externe Spannung an Pin 4 des Steckers angelegt werden.

Verzögerungszeiten:	
Baud Rate:	Time in ms:
600	32
1200	16
2400	8
4800	4
9600	2

Bild 14

### 7.5 Steuereingänge- und Ausgänge

Der Regler verfügt über 6 Steuereingänge und 4 Schaltausgänge, die auf die Schraubklemmleiste geführt sind.

Die Eingänge sind voll SPS- kompatibel ( PNP ). Bezugspotential ist GND bzw. das Minuspotential der Geräteversorgung.

Die Ausgänge bestehen aus Optokoppler- getrennten Transistoren und sind ebenfalls SPS- kompatibel ( PNP ).

<b>Logisch 0 ( low ) = 0 .....5 Volt</b>
<b>Logisch 1 ( high ) = 18 ....30 Volt</b>

Zur sicheren Auswertung von Eingangssignalen müssen diese mindestens 1 msec stabil anliegen.

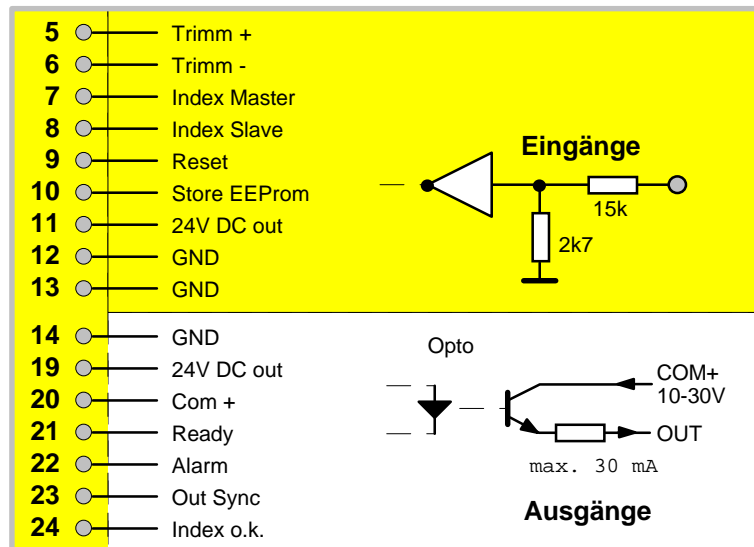


Bild 15



### Eingänge:

- Trimm +( 5 )** : Verstellt die Winkellage des Slave- Antriebs in Bezug auf den Master vorwärts (Slave eilt vor, siehe 5.1 und 5.2).
- Trimm - ( 6 )** : Wie oben, aber Verstellung rückwärts.
- Index Master ( 7 )**  
**Index Slave ( 8 )** : HTL- Index- Eingänge (10 - 30V- Pegel) zur Ansteuerung durch Näherungsschalter, Lichtschranken usw. Die Eingänge arbeiten auf ansteigende Flanke und müssen durch den Parameter "Index Mode" freigeschaltet werden. Bei Mode 4 bewirken die Eingänge eine Incrementierung bzw. Decrementierung des Impulsbewertungsfaktors Factor1.
- Reset ( 9 )** : Setzt den internen Differenzzähler auf 0, so daß die Antriebe in einem rein analogen Gleichlauf arbeiten.
- Daten im  
EEProm speichern ( 10 )** : Eine ansteigende Flanke speichert alle aktuellen Arbeitsdaten aus dem RAM in das nichtflüchtige EEPROM, so daß diese nach Netzabschaltung automatisch wieder verfügbar sind. **Während des Umspeicherns ist die Impulsüberwachung für ca. 30 msec außer Betrieb und der "Ready"- Ausgang schaltet für diese Zeit auf Low.**

### Ausgänge:

- Ready ( 21 )** : Meldet die Bereitschaft des Gerätes. Nach Zuschaltung der Stromversorgung bleibt dieser Ausgang für ca. 1 sec auf Low, bis sich das Gerät normiert und einen Selbsttest durchgeführt hat. Danach geht der Ausgang auf High. Der Ausgang schaltet ebenfalls kurz auf Low für die Dauer einer Daten-Umspeicherung in das EEPROM.
- Achtung: Eine Ready- Meldung besagt, daß das Gerät selbst keinen Fehler feststellen konnte. Eine Gewähr für einwandfreie Funktion besteht jedoch nicht.**
- Alarm ( 22 )** : Der Alarm- Ausgang signalisiert, daß die mit dem Parameter "Alert" vorgegebene maximale Winkelabweichung überschritten wurde.
- Out Sync ( 23 )** : Der Ausgang signalisiert, daß trotz voller Aussteuerung des Korrektursignals die Synchronisation nicht aufrechterhalten werden kann. Meist sind hierfür mechanische oder elektrische Probleme ( z. B. Stromgrenze des Antriebes ) verantwortlich.
- Index o.k. ( 24 )** : Der Ausgang ist High, wenn die Indexsignale unter Berücksichtigung des vorgegebenen Phasen- Offsets sich innerhalb des vorgegebenen Fensters befinden (Parameter "Index Window").

## 8. Parameterliste und Beschreibung

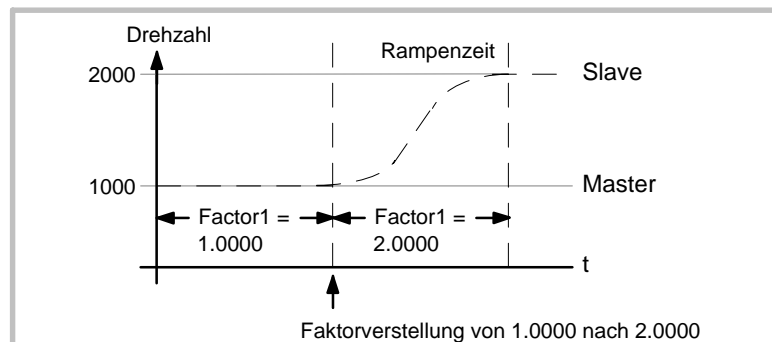
Alle Parameter werden in einem EEPROM gespeichert. **Die Parameter können ausschließlich seriell** über die RS 232- Schnittstelle oder die optionelle RS 485- Schnittstelle **vorgegeben werden**. Die Bedienersoftware OS3.0 ( Diskette im Lieferumfang enthalten ) gestattet das Laden kompletter Parametersätze sowie das Auslesen, Verändern und Kopieren von Parametern. Sie enthält auch Test- und Einstellroutinen für eine leichte Inbetriebnahme des Gerätes.

### 8.1 Data In Register

- Factor 1** : Impulsbewertungsfaktor für Master.  
Einstellbereich 0,0001 - 9,9999
- Factor 2** : Impulsbewertungsfaktor für Slave.  
Einstellbereich 0,0001 - 9,9999. Bei den Modes 2,6 und 8 werden die Slave- Impulse automatisch mit 1,0000 bewertet.
- Trim Time** : Verstellgeschwindigkeit der Phasenlage bei Aktivierung der Trimm-Funktion. Eingabe erfolgt als "Anzahl von Software- Zyklen", wobei 1 Zyklus = 100  $\mu$ sec entspricht. In Mode 4 : Verstellgeschwindigkeit von Factor 1. Bereich 001 - 999 Zyklen pro Increment.

Beispiel: Bei Einstellung des Parameters auf 001 wird die Phasenlage alle 100  $\mu$ sec um ein Geberincrement verstellt ( = 10000 Incremente pro Sekunde ). Bei Einstellung 050 werden 50 x 100  $\mu$ sec = 5 msec benötigt, um die Phase um 1 Increment zu verschieben.

- Integration Time** : Zeitkonstante für den Phasenintegrator zum Ausgleich von proportionalen Schleppfehlern. Einstellung ebenfalls als "Anzahl von Softwarezyklen".  
 Einstellung 000 : Keine Integration, reiner Proportionalbetrieb.  
 Einstellung 020 : Der Integrator kompensiert alle 20 Rechenzyklen (= 2 msec ) ein Geberincrement.  
 Bei Index-Betrieb ist der Integrator automatisch abgeschaltet, da die Indexkorrektur Positionsfehler ausgleicht.
- Impulse Index \*** : Anzahl N der Geberimpulse des Slave-Antriebes zwischen zwei Indexsignalen. Bereich 1 - 999.999. Siehe Abschnitt 6.
- Offset \*** : Phasenversatz des Slave-Antriebes gegenüber dem Master, einzugeben als Anzahl von Geberincrementen des Slave- Antriebes. Bei Indexbetrieb ist dies die der Impulsabstand zwischen den ansteigenden Flanken der Indexsignale ( siehe Abschnitt 6 ).  
 Im Mode 3 ist dies die Schrittweite der Phasenverschiebung mit jeder ansteigenden Flanke.
- Alert** : Maximal erlaubter Winkelfehler. Bereich 0 - 9999 Geberincremente. Einstellwert z. B. 30. Schaltet den Alarm- Ausgang auf High, wenn der vorgegebene Winkelfehler überschritten wird.
- Ramp** : Rampenzeit zum Übergang von einem Drehzahlverhältnis zu einem anderen Verhältnis. Bereich 0 - 99,99 sec. Bei Einstellung 00,0 erfolgt der Übergang sprunghaft, bei allen anderen Einstellungen erfolgt der Übergang mit einer  $\sin^2$ - Funktion innerhalb der vorgegebenen Zeit.



- Stop Ramp** : Wenn bei laufender Maschine ein Testprogramm aktiviert wird, läuft der Slave- Antrieb über die hier vorgegebene Zeit in den Stillstand, bevor das angewählte Testprogramm ausgeführt wird.  
 Bereich 0-99,99sec.
- Correction Divider** : Diese Einstellung ist bei allen Betriebsarten aktiv. Einstellbereich 1 - 9. Es handelt sich um eine digitale Abschwächung der Phasenkorrektur, die dann eingesetzt wird, wenn der Folgeantrieb aus mechanischen Gründen ( z. B. Getriebeispiel ) nicht jeder Korrektur folgen kann. In solchen Fällen ist es nicht angebracht, jeden einzelnen Impuls sofort zu korrigieren. Der "Correction Divider" öffnet ein Fenster, innerhalb dessen die Phasenlage spielen darf, ohne daß der Regler mit einer sofortigen Korrektur antwortet.  
 Einstellung 1 = kein Fenster, Reaktion auf jedes Increment  
 Einstellung 2 = Fenster +/- 1 Geberincrement  
 Einstellung 3 = Fenster +/- 2 Geberincrement  
 Einstellung 4 = Fenster +/- 4 Geberincrement  
 Einstellung 5 = Fenster +/- 8 Geberincrement usw.

- Phase Adjust \*** : Digitale Abschwächung der Korrektur bei festgestellten Index- Fehlern.
- 1 = Volle, 100 %ige Korrektur des Gesamtfehlers.
  - 2 = Korrektur in mehreren Schritten, je 50 % des Restfehlers.
  - 3 = Korrektur in mehreren Schritten, je 33 % des Restfehlers.
  - 4 = Korrektur in mehreren Schritten, je 25 % des Restfehlers.
  - 3 = Korrektur in mehreren Schritten, je 20 % des Restfehlers usw.
- Erklärung: Die Einstellung hängt von der Dynamik des Slaveantriebes und der zeitlichen Folge der Indexsignale ab. Wenn z. B. alle 20 msec ein Indeximpuls ankommt, der Antrieb aber innerhalb dieser Zeit nicht den größtmöglichen Indexfehler ausgleichen kann, dann führt das zu Instabilität. ( Die nächste Lagekorrektur liegt bereits an, bevor die erste überhaupt vollständig ausgeführt ist ). In solchen Fällen muß die Korrektur in mehreren, vom Antrieb verkraftbaren Stufen ausgeführt werden.
- Index Divider \*** : Einstellbereich 1 - 99.  
Der einstellbare Teiler schafft die Möglichkeit, auch mit ungleicher Anzahl von Indeximpulsen auf der Master- und Slave- Seite zu arbeiten ( siehe Abschnitt 6 ). Aus denselben Gründen wie obenstehend erklärt, empfehlen wir die Teilung der Indeximpulse in jedem Falle, sobald die Indexfrequenz höher als 10 HZ werden kann.
- F1 Scaling Factor** : Dieser Umrechnungsfaktor gestattet die externe Vorgabe von Factor 1 direkt in "Arbeitseinheiten" bzw. die Anpassung des numerischen Zahlenwertes an praktischen Gegebenheiten. Während der Inbetriebnahme muß der F1 Scaling Factor **unbedingt auf 10 000** eingestellt sein, um Verwirrungen bei der Factorberechnung und Einstellung vorzubeugen ( nur so entspricht die Vorgabe von Factor 1 auch dem tatsächlich von Regler verwendeten Wert ). Nach abgeschlossener Inbetriebnahme wird dann der F1 Scaling Factor auf denjenigen Zahlenwert gesetzt, bei dessen Vorgabe der Regler mit einem tatsächlichen Factor 1 von 1,0000 arbeiten soll.
- Beispiel: Der Regler soll mit 1,0000 arbeiten, wenn von außen der Wert 3,5000 vorgegeben wird. In diesem Falle wird F1 Scaling Factor einfach auf 35000 eingestellt. Bitte bei der Umrechnung jederzeit berücksichtigen, ob Factor 1 proportional oder reziprok in das Drehzahlverhalten eingreifen soll!
- Factor 1- Minimum**  
**Factor 1- Maximum** : Diese beiden Vorgaben schränken den Eingabebereich von Factor 1 entsprechend ein. Wenn z. B. die Werte 0,95000 und 1,05000 eingegeben werden, ist der Verstellbereich auf +/- 5 % eingeschränkt. Dies gilt besonders in Mode 4 bei Incrementierung oder Decrementierung des Faktors durch externe Signale.
- Index Window \*** : Setzt ein Fenster, innerhalb dessen sich der Slave- Index während des Betriebes befinden soll. Bereich 1 - 9999 Geberincremente. Der Ausgang "Index o. k." schaltet auf Low, wenn der Slave- Index außerhalb des Fensters ist.
- Sampling Time** : Bestimmt die Dynamik und Auflösung des eingebauten F/U-Wandlers bei Betrieb ohne analoges Vorsteuersignal.  
Die Einstellung ist völlig unkritisch. Kleinere Werte bewirken geringere Genauigkeit der Vorsteuerung, aber schnellere Reaktion. Größere Werte bewirken höhere Genauigkeit der Vorsteuerung, aber langsamere Reaktion bei dynamischen Vorgängen.

Die Genauigkeit der Vorsteuerung wirkt sich nicht auf die Drehzahlgenauigkeit, sondern lediglich auf die Größe eines eventuell auftretenden Winkelschleppfehlers aus.

Abhängig von der Frequenz des Master- Gebers bei maximaler Anlagengeschwindigkeit ergeben sich folgende Richtwerte:

<b>fmax</b>	<b>Sampling-Time ( Richtwerte )</b>
1 kHz	100 msec
3 kHz	33 msec
10 kHz	10 msec
30 kHz	3 msec
100 kHz	1 msec

**Index Mode\***

: Legt fest, ob die TTL-Indeximpulse an den Gebereingängen oder die HTL-Indexeingänge (18-30V) an den Schraubklemmen ausgewertet werden sollen.

<b>Index Mode</b>	<b>aktiver Eingang für Folgeindex</b>	<b>aktiver Eingang für Leitindex</b>
<b>0</b>	HTL, Klemme 8 auf Klemmleiste	HTL, Klemme 7 auf Klemmleiste
<b>1</b>	TTL, index-Eingänge 6 und 7 auf Geberstecker	HTL, Klemme 7 auf Klemmleiste
<b>2</b>	HTL, Klemme 8 auf Klemmleiste	TTL, index-Eingänge 6 und 7 auf Geberstecker
<b>3</b>	TTL, index-Eingänge 6 und 7 auf Geberstecker	TTL, index-Eingänge 6 und 7 auf Geberstecker

## 8.2 Setup- Register

**Mode** : Die Mode-Einstellung legt die Funktion der Trimm-Eingänge und der Index-Eingänge fest. Es sind 8 Modes entsprechend Tabelle verfügbar.

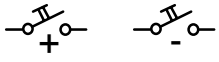
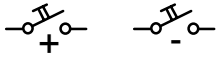
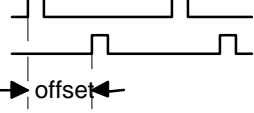
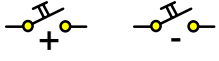
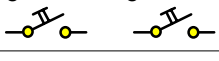


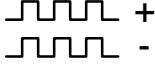
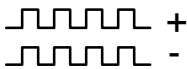
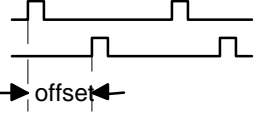
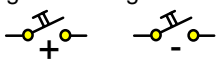
Mode	Eingänge "Trimm"	Eingänge "Index"	Impulsbewertung
<b>1</b>	Phasenkorrektur durch Trimmen mit Zusatzgeschwindigkeit. 	Außer Funktion	<b>Fact 1 : Fact 2</b>
<b>2</b>	Phasenkorrektur durch Trimmen mit Zusatzgeschwindigkeit. 	Index-Betrieb (Nullspur) mit Vorgabe der gewünschten Phasenlage 	<b>Fact 1 : 1,0000</b>
<b>3</b>	Phasenkorrektur durch Trimmen mit Zusatzgeschwindigkeit. 	Index Master $\lrcorner$ = Verschiebung der Phase um den eingegebenen Offsetwert vorwärts Index Slave $\lrcorner$ = dto, rückwärts	<b>Fact 1 : Fact 2</b>
<b>4</b>	Phasenkorrektur durch Trimmen mit Zusatzgeschwindigkeit. 	Index Master  Incrementierung von Fact 1 Index Slave  Decrementierung von Fact 1	<b>Fact 1 : Fact 2</b>
<b>5</b>	Phasenkorrektur durch externe Zusatz-Impulse 	Außer Funktion	<b>Fact 1 : Fact 2</b>
<b>6</b>	Phasenkorrektur durch externe Zusatz-Impulse 	Index-Betrieb (Nullspur) mit Vorgabe der gewünschten Phasenlage 	<b>Fact 1 : 1,0000</b>
<b>7</b>	Wie Mode 1	Wie Mode 1	Wie Mode 1
<b>8</b>	Phasenkorrektur durch Trimmen mit Zusatzgeschwindigkeit. 	Unverriegelter Indexbetrieb für Sonderanwendungen	<b>Fact 1 : 1,0000</b>

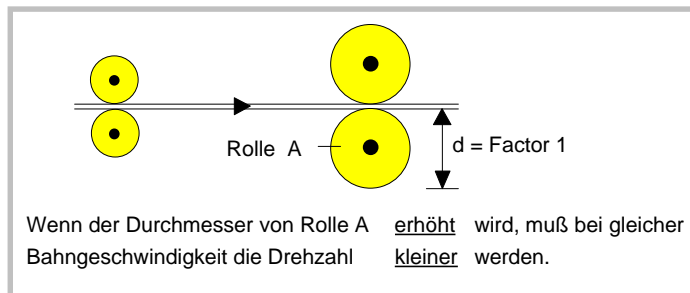
Bild 17

**LV- Calculation** : Dieser Parameter legt die Beziehung zwischen den Faktoreinstellungen und daraus resultierenden Slave- Drehzahlen fest. Außerdem bestimmt er, ob das Gerät mit analoger Vorsteuerung von außen, oder mit dem internen F/U- Wandler arbeiten soll.

Die Einstellungen 1 bis 4 benötigen eine externe analoge Vorsteuerung an Klemme 16. Die Einstellungen 5 -8 wirken wie 1 - 4, jedoch wird die Vorsteuerung automatisch durch den eingebauten F/U- Wandler erzeugt und Klemme 16 muß unbeschaltet bleiben.

**LV- Calc = 1** : Die Slave- Drehzahl verändert sich **proportional** zur Vorgabe von Faktor 1, also z. B. Verdopplung der Drehzahl bei Änderung von 1,0000 auf 2,0000. Diese Einstellung ist geeignet für die Mehrzahl aller Gleichlaufenwendungen.

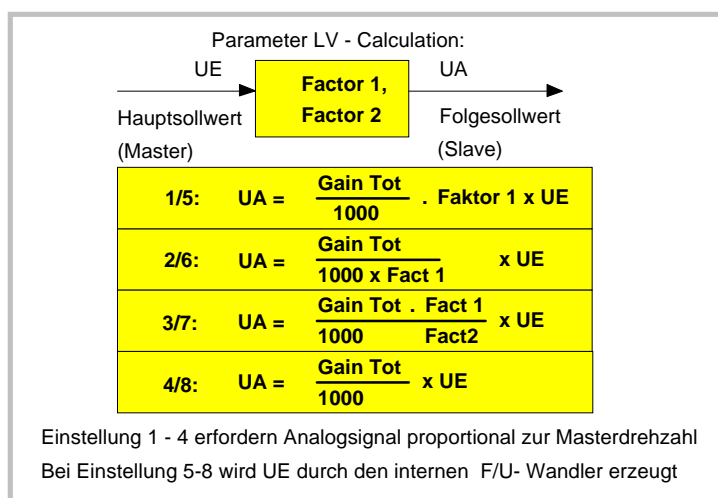
**LV- Calc = 2** : Die Slave- Drehzahl verändert sich **umgekehrt proportional** zu Faktor 1, also halbe Motordrehzahl bei Veränderung von 1,0000 auf 2,0000. Diese Einstellung ist nützlich bei rotativen Schneide-systemen ( Faktor 1 dient zur Vorgabe der Schnittlänge ) und allen anderen Anwendungen, wo die Bediener- Einheiten reziprok zur Motordrehzahl sind.



**Bild 18**

**LV- Calc = 3** : Die Slave- Drehzahl verändert sich proportional zu Faktor 1 und reziprok zu Faktor 2. Geeignet für Sonderanwendungen, die eine externe Verstellung beider Impulsbewertungsfaktoren erfordern.

**LV- Calc = 4** : Die analoge Vorsteuerung des Slave- Antriebes bleibt konstant, unabhängig von beiden Faktoren.



**Bild 19**

**Erklärung:** Wenn Parameter LV- Calculation auf 1 gesetzt ist, ergibt sich am Ausgang dieselbe Spannung wie am Eingang, wenn Factor 1 = 1,0000 und Gain Total = 1000 gesetzt wird.

**Unit - Nr.** : Gestattet die Eingabe einer Geräteadresse, unter der das Gerät seriell ansprechbar ist. Einstellbereich 11 bis 99. Es ist nicht erlaubt, Geräteadressen zu verwenden, die eine "0" enthalten, da solche Adressen als Sammeladresse mehrerer Geräte dienen.  
**Werkeinstellung : 11**

**Baud Rate** : Es können folgende Baudraten vorgewählt werden:

0	9600 Baud
1	4800 Baud
2	2400 Baud
3	1200 Baud
4	600 Baud

Bild 20

**Werkeinstellung : 0**

**Ser- Form** : Die folgenden Datenformate können verwendet werden:

Ser-Form	Databits	Parity	Stopbits
0	7	Even	1
1	7	Even	2
2	7	Odd	1
3	7	Odd	2
4	7	None	1
5	7	None	2
6	8	Even	1
7	8	Odd	1
8	8	None	1
9	8	None	2

Bild 21

**Werkeinstellung : 0**

**Mast Dir** : Drehrichtungs- Bit für Master- Impulsgeber.  
Einstellung 0 oder 1. ( Siehe Inbetriebnahme ).

**Slave Dir** : Drehrichtung- Bit für Slave- Impulsgeber.  
Einstellung 0 oder 1. ( Siehe Inbetriebnahme ).

**Offset Correction** : Digitale Kompensation eines analogen Offsetwertes.  
Einstellbereich +/- 99.  
Normaleinstellung "0".

Anmerkung: BY 125 benutzt Präzisions- Operationsverstärker, die einen Offset- Abgleich normalerweise erübrigen. In Antriebssystemen kann sich jedoch - bedingt durch kleine Ausgleichsströme zwischen den einzelnen Antriebskomponenten durchaus eine Nullpunktverschiebung aufbauen, die dann mit dem Register " Offset Correction" kompensiert werden kann. Es kann auch bewußt ein Offset vorgegeben werden, um z. B. die Totzone im Nullpunkt eines Umrichters auszugleichen.

**Gain Correction** : Digitale Eingabe der proportionalen Korrekturverstärkung.  
Einstellbereich 0 - 9999. Bei Einstellung 9999 werden pro Differenzincrement 100 mV Korrekturspannung aufgeschaltet. Empfohlene Einstellung 200.....2000 (d. h. 2 mV.....20 mV pro Differenzimpuls).

**Offset Total** : Unbenutzt, stets auf 00 lassen.



**Gain Total** : Einstellung der Verstärkung des analogen Ausgangssignals.  
Bei Betrieb analoger Vorsteuerung gilt:

$$V_{out} = \text{Gain total} / 1000 \times \text{Faktor1} \times V_{in}$$

Bei rein digitalem Betrieb ergibt sich die Ausgangsspannung aus:

$$V_{out} = f \text{ Master} / 5400 \times \text{Gain total} \times \text{Faktor1} \text{ ( Volt)}$$

Wobei f master die Frequenz des Master-Impulsgebers in kHz ist.

## 9. Die frontseitigen LED`s

Im normalen Betrieb blinken die beiden LED`s auf der Frontblende alternierend. Jeder andere Zustand deutet auf einen Fehler der Hardware oder der Software hin.

## 10. Analoger Signallaufplan

Das nachfolgende Blockschaltbild zeigt die vollständige Signalaufbereitung zwischen Analogeingang und Analogausgang mit Angabe der zugehörigen Register.

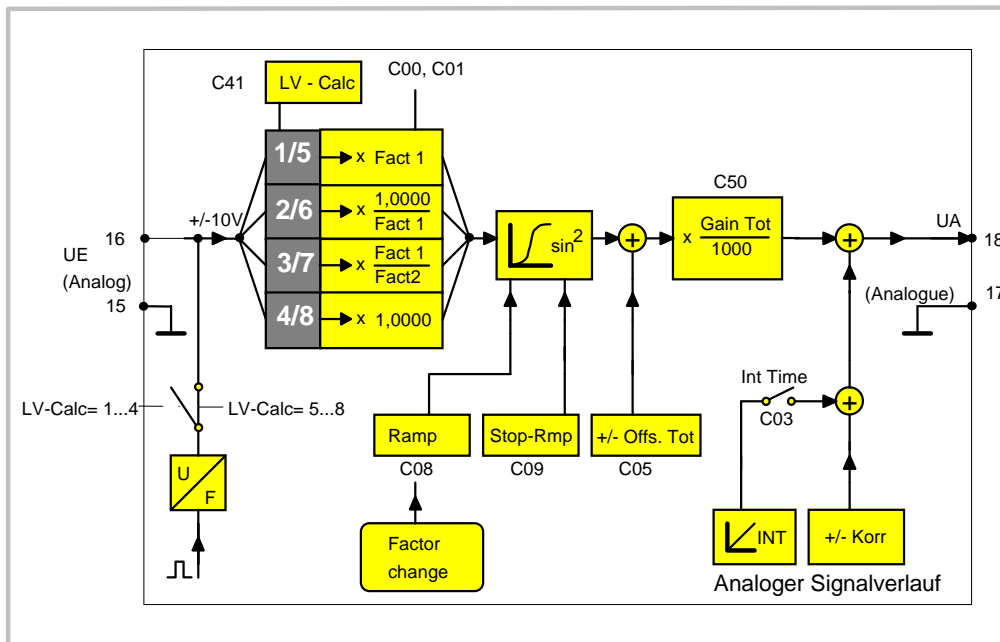


Bild 22

## 11. Digitaler Signallaufplan

Das nachfolgende Blockschaltbild zeigt alle wesentlichen Teile der Impulsverarbeitung bis hin zur Erzeugung des analogen Korrekturwertes. Für leichteres Verständnis wurden unwesentliche Details weggelassen.

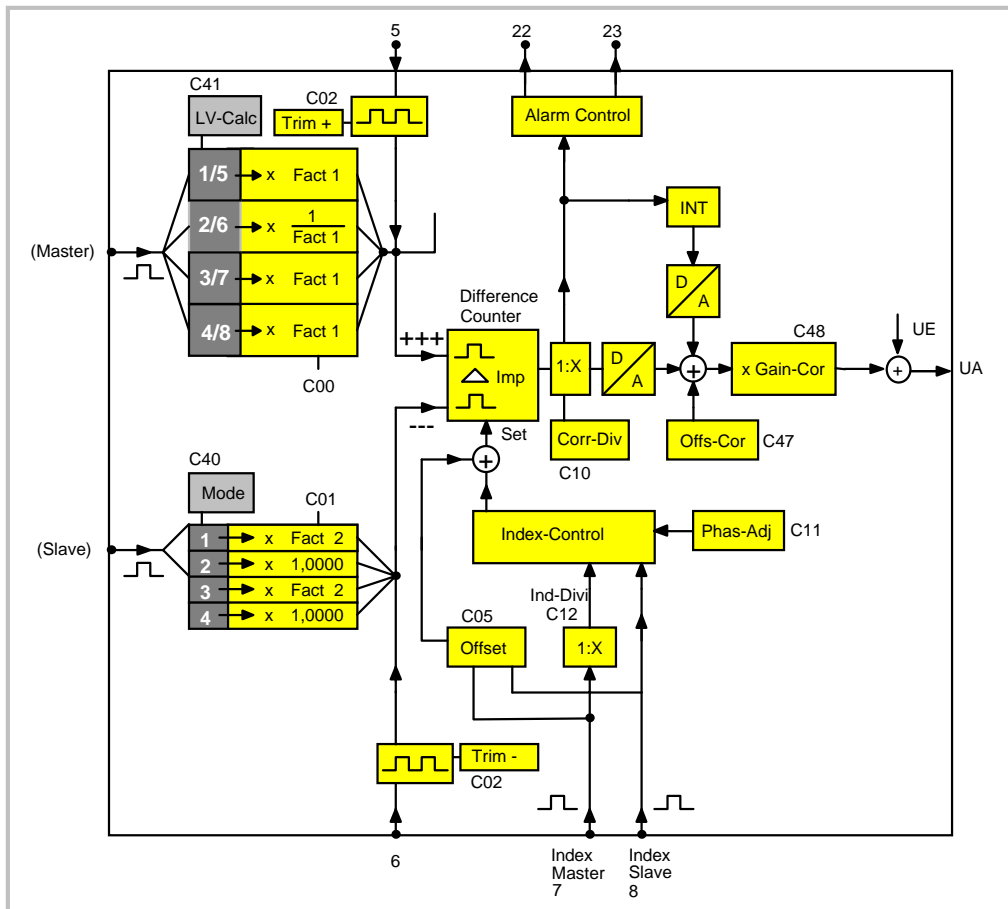


Bild 23

Die Master - und Slave- Impulse passieren individuelle Skalierungsschaltungen in Abhängigkeit der Register "LV- Calc" und "Mode", bevor diese zu einem Differenzzähler gelangen. Das Differenz- Resultat wird mit dem Parameter " Corr- Div" nochmals angepaßt und gelangt dann zu einem 12 Bit Digital/Analogwandler, der eine zum Differenzzustand proportionale Spannung bildet. Anschließend werden Integral- Anteil und Offset dazugefügt, bevor der Korrektur- Einfluß mit dem Register Gain- Corr endgültig angepaßt wird.

Der Integrator besteht im Prinzip aus einem Hilfszähler, der automatisch incrementiert oder decrementiert wird, sobald ein Winkelfehler von +/- 7 Geberimpulsen erreicht ist. Der Hilfszähler ist auf einem Bereich von +/- 512 Increments beschränkt. Die endgültige Skalierung durch "Gain- Corr" gestattet die Anpassung des Korrektursignales an das Grundsignal.

Die Zählereingänge des Differenzzählers erhalten Zusatzimpulse von der Phasenkontroll- Schaltung zur Veränderung der Phasenlage zwischen den Antrieben. Die Indexkontroll- Schaltung ist außerdem in der Lage, den Differenzzähler auf bestimmte Werte zu setzen. Die gesamte Schaltung wirkt so, daß sich der Inhalt des Differenzzählers immer zu 0 abbaut, womit Gleichlauf und korrekte Phasenlage gewährleistet sind.

Die analoge Korrekturspannung ergibt sich aus:

$$\text{Korr} = \frac{\Delta \text{ Imp}}{\text{Corr- Div}} \times \frac{\text{Gain-Cor} \times 10 \text{ mV}}{1024} \quad (\text{ m V } )$$

Das Korrektursignal erreicht seine Sättigung bei 1024 Differenzimpulsen, jedoch kann der Differenzzähler selbst bis zu 32000 Impulse speichern und wieder abarbeiten.

## 12. Bemerkungen zu Gebern, Antrieben, Kabeln usw.

- 12.1 Die **Antriebe** müssen bezüglich Leistung und Dynamik für die jeweilige Anwendung richtig dimensioniert sein. **Der BY 125- Regler kann niemals einen Gleichlauf außerhalb der physikalischen Grenzen der Antriebe herstellen.**

Bevor die Antriebe mit dem Regler verbunden werden, müssen diese mit einem Fremdsollwert auf sauberen, schwingungsfreien Lauf eingestellt sein. Die Sollwert- Eingänge der Antriebe müssen potentialfrei sein. Bei einseitig geerdeten Sollwerteingängen besteht die Gefahr von Masseschleifen, d. h. eine eventuell im Antrieb vorhandene Massebrücke muß entfernt werden.

- 12.2 Die Auflösung der **Drehimpulsgeber** sollte im Prinzip so hoch wie möglich gewählt werden ( unter Berücksichtigung der Grenzfrequenz des BY 125! ), damit die mechanischen Winkelfehler so klein wie möglich bleiben, wenn der Regler um ein paar Geberinkremente hin- und herspielt. Normale Winkelfehler liegen im Bereich von ca. 5 Incrementen, und die Geberauflösung bestimmt, welcher mechanische Lagefehler daraus entsteht. Es wäre jedoch Unsinn, die Geberauflösung wesentlich höher als notwendig zu wählen. Wenn beispielsweise ein Getriebe mit mehreren Zehntel Millimetern Getriebeispiel benutzt wird, bringt eine Geberauflösung von 1/100 mm bestenfalls Unruhe in das System, die dann über den Teiler "Corr- Div" wieder kompensiert werden müßte. Zur bestmöglichen Nutzung der Auflösung sollten beide Geberfrequenzen in derselben Größenordnung liegen.

Der BY 125- Regler belastet jede Geberspur mit 6 mA. Obwohl die meisten Geber Ausgangsströme von ca. 20 mA liefern können, empfehlen wir den Einsatz unseres Impulsverteilers GV 150, sobald ein Geber mehrere Endgeräte versorgen soll. Spätestens dann, wenn die Gesamtbelastung der Impulsspuren den vom Geberhersteller spezifizierten Ausgangstrom überschreitet, ist die Verwendung eines **Impulsverteilers bindend vorgeschrieben.**

Der Verteiler GV 150 kann bis zu 6 Endgeräte mit Impulsen versorgen und ist beliebig kaskadierbar.

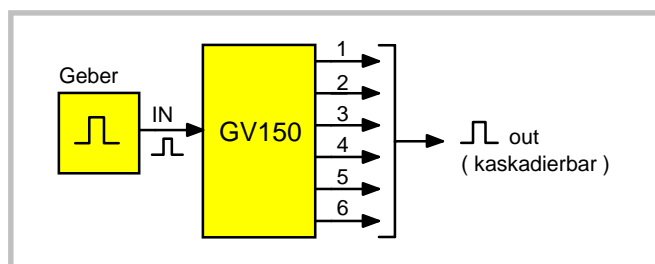
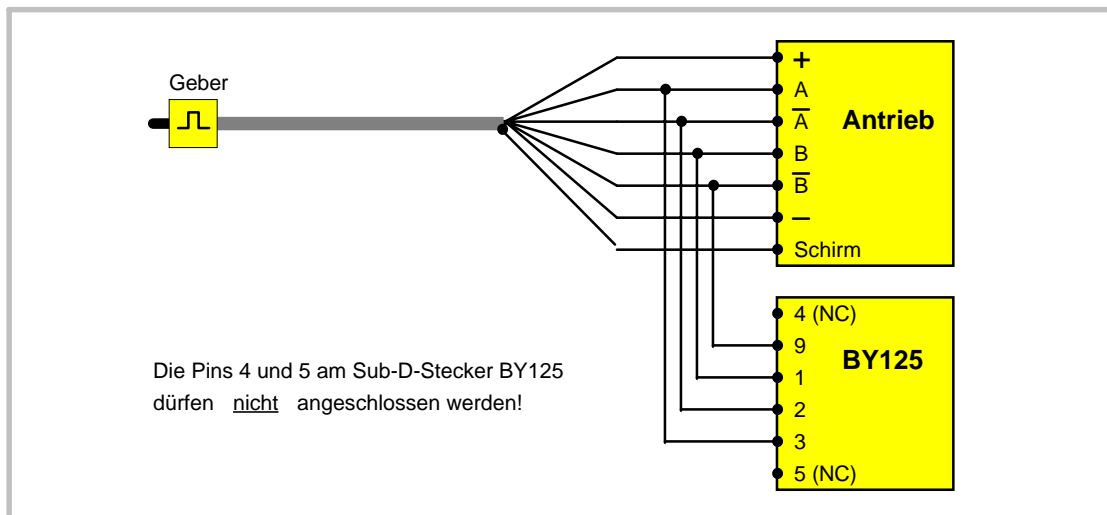


Bild 24

**Vorsicht:** Wenn ein am BY125 angeschlossener **Geber gleichzeitig als Drehzahlrückführung für den Antrieb** benutzt wird, besteht die Gefahr von Störeinspeisung und entsprechender Fehlfunktion. Bei Verwendung eines GV150-Verteilers werden diesbezügliche Probleme sicher vermieden. In vielen Fällen arbeitet ein gemeinsamer Geber auch einwandfrei, wenn gemäß folgendem Bild der BY125-Regler in reinem Differenzbetrieb arbeitet:

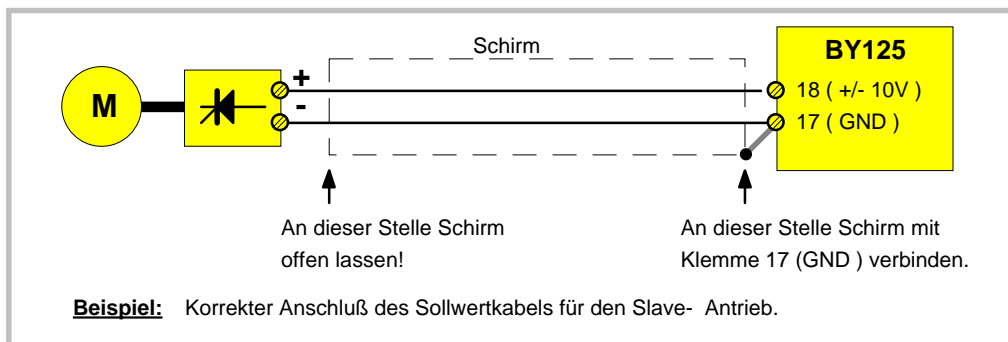
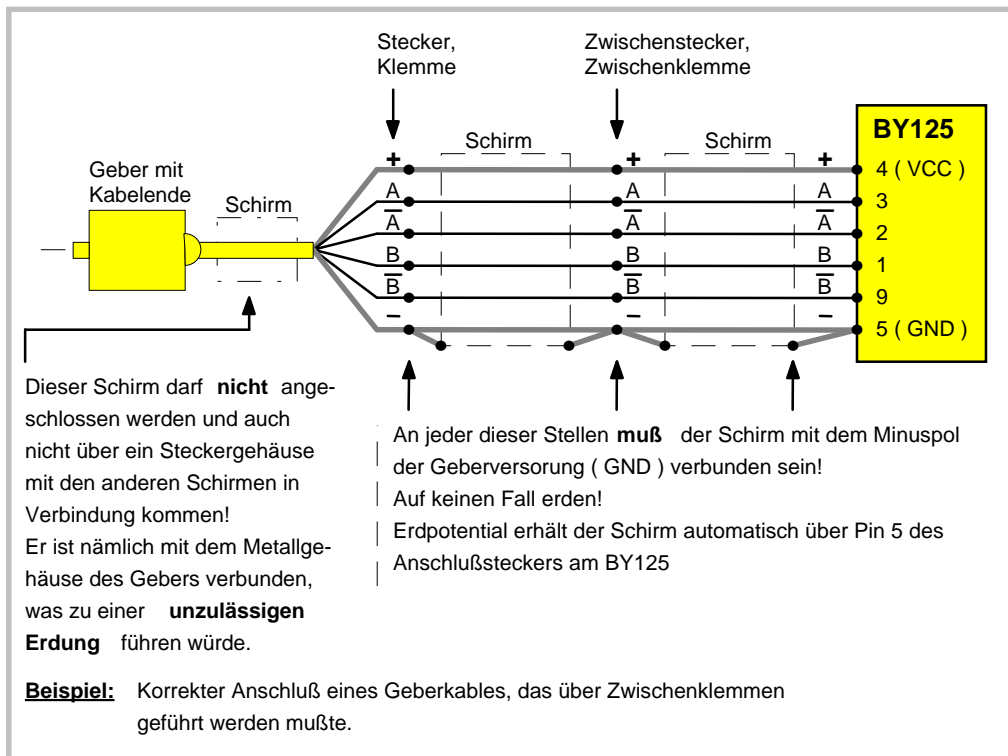


**12.3 Abschirmungen:** Die Verwendung abgeschirmter Kabel für Gebersignale und Analogsignale sowie der korrekte Anschluß der Schirme ist von **elementarer Bedeutung** für eine einwandfreie Funktion!

Steuereingänge wie Reset, Trimm usw. können bei Kabellängen bis ca. 5 m ungeschirmt verlegt werden, bei größeren Längen empfehlen wir ebenfalls die Verwendung geschirmter Leitungen.

Es gelten folgende Grundregeln:

- a) Bei Impulsleitungen ( Geber ) Schirm beidseitig anschließen.
- b) Bei Analogleitungen und Steuerleitungen Schirm einseitig anschließen.
- c) Abschirmpotential ist das **GND- Potential** des BY125 Reglers, also nicht Erde ( siehe GND- Klemmen am Gerät ). Da in der Regel der Minuspol der Geräteversorgung geerdet ist, ergibt sich automatisch eine Erdung des Schirmes bei Verbindung mit GND.
- d) Jede Berührung des Schirmes mit Erdpotential am anderen Ende des Kabels ist **strikt verboten!**  
Bei Verwendung eines Gebers mit Steckeranschluß darf der Schirm also **keinesfalls** das Metallgehäuse des Steckers berühren, da das Gebergehäuse selbst durch die Verschraubung mit der Maschine Erdpotential führt.



Bitte beachten, daß nicht alle Kabeltypen zur Übertragung hoher Impulsfrequenzen geeignet sind. Bei sauberer Verlegung und Abschirmung erlaubt das RS 422- Verfahren fehlerfreie Impulsübertragung selbst über längere Distanzen.

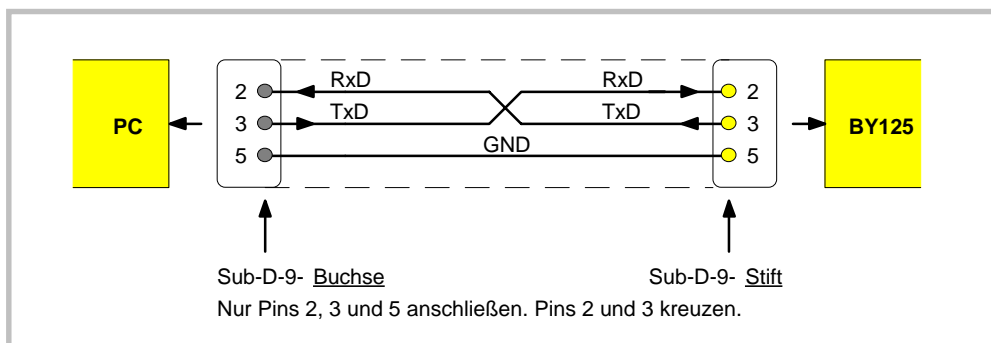
Der Querschnitt der Geberkabel muß so gewählt werden, daß unter Berücksichtigung der Spannungsabfälle am Geber selbst immer noch die zur Versorgung notwendige Minimalspannung ankommt ( siehe Datenblatt des Gebers ). Am Ausgang des BY 125 stehen 5,5V Versorgungsspannung zur Verfügung.

- 12.4** Alle Kabel müssen möglichst separat von Motorleitungen und anderen, starke Störungen abstrahlenden Leitungen verlegt werden. Für geschaltete Induktive Lasten in der Nähe des Gleichlaufreglers sind entsprechende Beschaltungen vorzusehen ( RC- Glied bei AC, Freilaufdiode bei DC ). Installation und Verdrahtung müssen entsprechend den einschlägigen Richtlinien für elektronische Regler in Schaltschränken erfolgen.
- 12.5** Falls es erforderlich ist, elektronische Signale wie Geberspuren oder Analogleitungen über Relais zu führen, müssen unbedingt Relais mit Goldkontakten verwendet werden ( Kleinspannungen, Kleinströme ). Zur kontaktlosen und sauberen Umschaltung solcher Signale empfehlen wir den Einsatz unseres Signalumschalters Type GV 155.

### 13. Schritte zur Inbetriebnahme

Die Antriebe müssen bereits auf einen sauberen Lauf in dem später benötigten Drehzahlbereich eingestellt sein. Bei Benutzung des Master-Sollwertes als analoges Vorsteuersignal müssen interne Beschleunigungs- und Bremsrampen an Master und Slave auf Null bzw. Minimum gestellt werden. Bei Benutzung eines Istwertes oder bei digitaler Vorsteuerung müssen nur die Slave-Rampen auf Null gesetzt werden. Beachten Sie bitte alle Hinweise dieser Gerätebeschreibung sowie der Bedienungsanleitung der Antriebe. Bei der Inbetriebnahme sollten ein Digitalvoltmeter und ein Oszilloskop verfügbar sein.

- 13.1 Entfernen Sie die rechte Seitenwand des Gerätes und stellen Sie den DIL- Schalter S1 sorgfältig ein, wie in Abschnitt 7.2 beschrieben. Falls die RS 485- Schnittstelle benutzt wird, muß auch der DIL- Schalter S2 entsprechend Abschnitt 7.4 eingestellt werden.
- 13.2 Überprüfen sie nochmals alle externen Anschlüsse auf Richtigkeit. Zunächst mit Ausnahme der Stromversorgung alle externen Anschlüsse abstecken. Stromversorgung einschalten. Nach kurzer Verzögerung müssen die beiden frontseitigen LED`s anfangen zu blinken.
- 13.3 Verbinden Sie Ihren PC mit dem BY125- Gerät. Das Verbindungskabel mit den beiden 9-poligen Sub-D-Verbindern muß wie folgt angeschlossen sein.



- 13.4 Starten Sie die OS3.0-Bedienersoftware.  
Nach kurzer Zeit erscheint das Hauptmenü.

Wenn Sie statt dessen eine leere Bildschirmmaske mit der Bemerkung "OFFLINE" erhalten, müssen wir die seriellen Einstellungen überprüfen. Hierzu das Menü „Comms“ anwählen.

Wichtig ist, daß auch der COM-Port des PC angewählt ist, an dem das serielle Kabel angeschlossen wurde.

Wenn die seriellen Einstellungen des BY125-Reglers unbekannt sind, können Sie diese mit der **SCAN**-Funktion im Tools -Menü herausfinden.

- 13.5** Wenn die serielle Kommunikation arbeitet, können Sie alle Parameter entsprechend Ihrer Anwendung eingeben. Für die ersten Schritte der Inbetriebnahme müssen die nachfolgenden Parameter zunächst wie in der Tabelle gezeigt eingegeben werden. Erst am Schluß sollen dann die endgültigen Werte verwendet werden.

Integration Time	:	000
Correction Divider	:	1
F1 Scaling Factor	:	10000
Factor 1 Minimum	:	00001
Factor 1 Maximum	:	99999
Mode	:	1
LV- Calculation	:	a) 1 bei analoger Vorsteuerung b) 5 bei Benutzung des internen FU- Wandlers ( Digitalbetrieb )
Gain Correction	:	100
Gain Total	:	a) 1000 bei analoger Versteuerung b) laut Tabelle bei rein digitalem Betrieb

Bei digitaler Vorsteuerung hängt die Einstellung von "Gain Total" von der Frequenz des Mastergebers bei maximaler Master-Drehzahl ab:

fmax (kHz)	Gain total
1	54000
3	18000
10	5400
30	1800
100	540

Die gezeigten Werte sind ungefähr und Zwischenwerte können interpoliert werden.

Einige Parameter wie „Master Direction“ sind noch unbekannt und deren Einstellung zu diesem Zeitpunkt unwichtig.

Wenn alle Werte eingegeben sind, „Transmit All“ anklicken um die Werte an den Regler zu übertragen, danach „Store Eeprom“ anklicken, um die Werte zu speichern.

Anmerkung: Wenn Softkeys mit einem unterstrichenem Buchstaben auftauchen, kann dieselbe Funktion auch über die Tastatur bei gedrückter ALT -Taste ausgelöst werden.

Beispiel: ALT+ S = Store Eeprom.

- 13.6** Es wird empfohlen, die korrekte Funktion der Hardwareeingänge zu testen, die benötigt werden bzw. angeschlossen sind. Der Signalzustand der Eingänge ist in den kleinen Leuchtbboxen der „external“-Spalte in dem Feld „INPUTS“ sichtbar.
- 13.7** Wir setzen jetzt die **Richtungsbits** für Master und Slave. Hierzu müssen wir ganz genau wissen, welche Drehrichtung die Geber später haben werden bzw. was wir als „vorwärts“ und was wir als „rückwärts“ bezeichnen wollen.
- Wenn wir eine analoge Vorsteuerung benutzen (LV-Calculation = 1...4) bedeutet **„vorwärts“** immer die Drehrichtung, die bei **positivem Sollwert** entsteht (0...+10V). Dies gilt für den Master und den Slave.
  - Wenn wir digital vorsteuern (LV-Calculation = 5...8), ist die Polaritätszuordnung beim Master unwichtig. Für den Slave gilt aber nach wie vor unbedingt die Definition **„Vorwärts = positiver Sollwert“**.
  - Wenn im späterem Betrieb die Antriebe nicht reserviert werden, sollten Sie unbedingt immer mit positivem Sollwert arbeiten und gegebenenfalls die richtige Zuordnung der Drehrichtung am Antrieb selbst vornehmen. Wenn später in beiden Drehrichtungen gearbeitet werden soll, dürfen die folgenden Schritte nur immer bei „Vorwärtsrichtung“ durchgeführt werden, wie unter a) und b) definiert.

**Bei Nichtbeachtung wird die Inbetriebnahme scheitern!**

Wählen Sie „Test“ im „Tools“ Menü.



- Klicken Sie auf das Feld "DIRECTION MASTER". Es erscheint ein Vorwärts/Rückwärts-Zähler für den Master-Geber. Wenn wir den Master in **Vorwärtsrichtung** drehen, muß dieser Zähler **aufwärts** zählen (incrementieren)! Wenn er rückwärts zählt, "Change Direction" anklicken, um die Zählrichtung umzukehren. Sobald die Zählrichtung vorwärts ist, können wir das Feld "Direction Slave" anklicken.
- Der "DIRECTION SLAVE"-Zähler muß ebenfalls **aufwärts** zählen, wenn wir den Slave in **Vorwärtsrichtung** bewegen. Nötigenfalls die Zählrichtung mit "Change Direction" ändern. Wenn die Zählrichtung stimmt, können wir in jedes beliebige andere Feld klicken, um die Richtungseinstellungen zu beenden.

Die Drehrichtungsbits "Master Direction" und "Slave Direction" sind nun automatisch auf den richtigen Wert (0 oder 1) gesetzt.

Hinweis: Obiges Vorgehen kann auch zur Überprüfung der Geber und deren Verkabelung benutzt werden. Wenn der entsprechende Geber genau eine oder mehrere volle Umdrehungen bewegt wird, muß der Zähler die Impulszahl des Gebers bzw. ein Vielfaches davon anzeigen. Wenn wir den Geber wieder um denselben Betrag zurückdrehen, muß der Zähler wieder bei Null angekommen sein. Jedes andere Resultat zeigt ein Problem an, z. B. Vertauschung von Geberspuren oder Schlupf einer Kupplung oder Störeinstrahlung wegen falscher Abschirmung usw.

**13.8** Wenn im endgültigen Betrieb keine **Indexsignale** ausgewertet werden sollen, können wir an dieser Stelle das Testmenü schon wieder verlassen (Exit). Andernfalls sollten noch die Felder "Master Index" und "Slave Index" angeklickt und die folgenden Tests durchgeführt werden:

- Wenn die entsprechende Achse vorwärts bewegt wird, zeigt das Impulsfenster die Anzahl der Geberimpulse zwischen zwei Indeximpulsen an. Wenn der Nullimpuls des Gebers ausgewertet wird, entspricht dies natürlich der Impulszahl des Gebers. Wenn jedoch Indeximpulse von Näherungsschaltern benutzt werden, ist oftmals diese Impulszahl nicht genau bekannt und kann mit diesem Test ermittelt werden. Die genaue Kenntnis der Impulszahlen „N“ und „K“ sowie die Zuordnung von Factor 1 ist wesentlich für die korrekte Funktion des Indexbetriebes (siehe Abschnitt 6).
- Wenn wir langsam genug drehen, kann man die Indeximpulse auch in den zugeordneten Anzeigeboxen aufblinken sehen (Oben = HTL-Index, Unten = TTL-Index).
- Wenn statt „vorwärts“ der Test in Rückwärtsrichtung durchgeführt wird, entspricht die Anzeige nicht der gemessenen Impulszahl, sondern dem dazugehörigen 16Bit-Komplement (d.h. 65536 – Impulszahl).

Sobald nun auch diese Tests ausgeführt sind, können wir das Testmenü endgültig verlassen und zum Hauptbildschirm zurückkehren.

- 13.9** Als nächstes müssen wir den Parameter „**Gain Total**“ richtig einstellen, damit der Folgeantrieb auch die richtige Sollwertspannung für die benötigte Drehzahl erhält. Wählen Sie „Adjust“ im „Tools“ - Menü.

Es ist vorausgesetzt, daß „Gain-Correction“ auf 100 eingestellt ist und zunächst nicht verstellt wird.

- Geben Sie beide Antriebe frei und fahren Sie den Masterantrieb mit etwa 10 – 20% der Nenngeschwindigkeit **vorwärts**. Der Slaveantrieb muß nun dem Master folgen.
- Klicken Sie auf den Softkey RESET, damit „Reset ON“ angezeigt wird. Das setzt unseren Differenzzähler auf Null und bringt das darunter angeordnete Leuchtband in die grüne Mittelstellung.
- Beobachten Sie das Leuchtband, während Sie Reset wieder ausschalten. Es wird nach rechts oder nach links ausschlagen, wobei der Differenzzähler ins Positive bzw. Negative zählen wird. Wenn die Grundeinstellung von Gain Total stark daneben liegt, kann es vorkommen, daß das Leuchtband zwischen dem rechten und linken Extremwert hin- und herspringt. Es ist aber nur wichtig, in welche Richtung das Leuchtband zuerst ausschlägt, wenn wir Reset ausschalten.
- Ausschlag nach rechts (positiv) bedeutet, Gain Total ist zu klein und muß erhöht werden.
- Ausschlag nach links (negativ) bedeutet, Gain Total ist zu groß und muß verkleinert werden.
- Stellen Sie Gain-Total so ein, daß der Differenzzähler nur wenige Incremente um Null herum schwankt und das Leuchtband in seiner grünen Mittelzone bleibt.
- Für Grobeinstellung können sie dem Schiebeknopf verwenden. Die Tasten < und > sind für Feineinstellung geeignet.

**13.10** Wenn Gain-Total so eingestellt ist, daß das Leuchtband in der Mittelzone bleibt, können wir **Gain Correction** einstellen. Die Regel heißt hier: Einstellung so hoch wie möglich. Bei zu hohen Einstellwerten können sich Stabilitätsprobleme einstellen (rauer Lauf oder schnelle Schwingung der Drehzahl), was auch am Leuchtband sofort abgelesen werden kann. In diesem Falle Gain-Correction soweit zurücknehmen, daß ein stabiler Lauf gewährleistet ist. Die Stabilität wird am besten getestet, wenn der Master plötzlich angehalten und dann wieder freigeschaltet wird. Abhängig von der Dynamik des Antriebes, den Massenträgheiten und Übersetzungsverhältnissen liegen typische Werte für Gain-Correction im Bereich zwischen 300 und 2000.  
Um Gain-Correction einzustellen, ebenfalls den Schiebeknopf (grob) und die < bzw. > Tasten (fein) benutzen.

**13.11** Verändern Sie nun die Drehzahlen zwischen Stillstand und Maximum, während Sie immer den Farbbalken und den Differenzähler beobachten. Vielleicht können Sie die Einstellungen noch etwas optimieren. Danach können Sie das Adjust-Menü über die Taste EXIT verlassen, wobei automatisch alle getroffenen Einstellungen im EEPROM des BY125-Reglers gespeichert werden.

Damit ist die generelle Inbetriebnahme abgeschlossen und die Antriebe arbeiten in einem fehlerfreien, digitalen Gleichlauf. Der nächste Abschnitt zeigt, wie bei bestimmten Anwendungen die Qualität der Synchronisation noch verbessert werden kann.

## **14. Tips für den endgültigen Betrieb**

### **14.1 Integrator**

Wenn aus Stabilitätsgründen die Einstellung der Korrekturverstärkung „Gain-Correction“ klein gehalten werden muß, können Nichtlinearitäten des Antriebes zu geschwindigkeitsabhängigen Schleppabständen\* führen (Beispiel: Bei langsamer Geschwindigkeit ist der Farbbalken im linken Bereich, bei mittleren Geschwindigkeiten in der Mitte und bei hohen Geschwindigkeiten rechts).

\* Jeder Schleppabstand im Bereich von +/- 1024 Incrementen bedeutet zwar einen Phasenfehler, aber keinen Geschwindigkeitsfehler. Erst außerhalb dieses Bereiches funktioniert auch die Geschwindigkeitsregelung nicht mehr.

Wenn der Differenzähler immer in einem kleinen Bereich bleibt (z. B. -5...0...+5), besteht keine Notwendigkeit zur Benutzung des Integrators und wir lassen den Parameter „Integration Time“ auf 000.

Ansonsten stellen wir Werte von 50...40...30...20...10 oder noch tiefer ein: Der Integrator wird jeden Phasenfehler in ein Fenster von +/- 6 Incrementen zurückführen, und je kleiner die Einstellung, desto schneller die Rückführung. Zu schnelle Integration ( zu kleine Einstellwerte) können aber zu Oszillationen führen.

Bei Indexbetrieb bleibt der Integrator automatisch ausgeschaltet, weil die Indexkorrektur jeden Phasenfehler eliminiert.

### **14.2 Correction Divider**

Wenn der Farbbalken sehr schnell und heftig um die Mittelstellung herum oszilliert, zeigt dies, daß die Geberauflösung zu hoch ist im Vergleich zu vorhandenem mechanischem Spiel. Wenn der Parameter „Correction Divider“ auf 2 oder 3 eingestellt wird, führt dies zu einer Beruhigung der Laufeigenschaften.

### **14.3 Offset-Spannung**

Viele AC-Frequenzumrichter haben eine Totzone um den Nullpunkt, d. h. der Antrieb bewegt sich bei kleinen Sollwerten im Bereich von 50 oder 100 mV noch nicht. Das kann dazu führen, daß bei langsamen Drehzahlen der Slave dem Master hinterher hinkt. Eine Kompensationsmöglichkeit besteht mit dem Parameter „Offset Correction“. Wenn Sie diesen auf **negative** Werte (z.B. -50) einstellen, erzeugt dies bereits im Stillstand eine kleine positive Spannung (z. B. +50mV) am Ausgang, was den Antrieb an der Schwelle der Totzone hält, von wo aus er sofort loslaufen kann.

#### 14.4 Weitere Einstellungen

Bis hierher haben wir in Mode 1 mit einigen Fixwerten gearbeitet. Wir können alle Parameter entsprechend der Anwendung auf ihre endgültigen Werte einstellen.

- 14.5 Es kann nützlich sein, Qualität und Verhalten des Gleichlaufes mit der **Oscilloscope-Funktion** zu beobachten, die Sie im „Tools“ - Menü finden. Es können alle Parameter und Variablen aufgezeichnet werden, wenn der entsprechende serielle Zugriffscode eingegeben wird. Die folgenden, zusätzlichen Istwert-Codes sind sehr nützlich:

<b>:1</b>	Schleppabstand (Differenzzähler)
<b>:4</b>	Integrationswert
<b>:9</b>	Istwert der Masterdrehzahl (1Bit = 5Hz Geberfrequenz)

Das nachfolgende Beispiel zeigt die Aufzeichnung des aktuellen Winkelfehlers (Kanal1) und der Master-Geschwindigkeit (Kanal2) in der Beschleunigungsphase. Die Spitze auf Kanal 1 zeigt an, daß hier gerade eine Phasenänderung über Index-Korrektur stattgefunden hat.

## 15. Serielle Befehlscodes

Neben den bereits aufgeführten Codes stehen noch die folgenden Codes zur Verfügung, die zur seriellen Auslösung von Befehlen dienen. Dies entspricht genau den Befehlen, die auch per Hardware an den Steuereingängen ausgelöst werden können.

Code	Funktion	Type
60	Reset	S
61	Index Slave	S
62	Index Master	S
65	Trim-	S
66	Trim+	S
67	Activate Data	D
68	Store EEprom	D

S = Statisch, muß auf 1 oder 0 gesetzt werden.  
D = Dynamisch, muß auf 1 gesetzt werden. Setzt sich nach Ausführung automatisch auf 0.

Nähere Einzelheiten sind aus der separaten Beschreibung des Drivecom-Protokolls ersichtlich, die jederzeit bei uns angefordert werden kann.

Bitte beachten Sie, daß Hardware- und serielle Befehle „logisch ODER“ verknüpft sind, d. h. ein Befehl ist aktiv, wenn dieser entweder per Hardware oder per Schnittstelle oder durch beide aktiviert wurde.

## 16. Master-Reset und EEprom löschen

Der Regler überprüft alle Speicherdaten auf Richtigkeit und Zulässigkeit innerhalb des erlaubten Wertebereiches. Sollten jedoch in extremen Ausnahmefällen ungültige Daten in den Speicherbereich gelangen, kann dies zu Fehlfunktionen oder sogar vollständiger Blockade des Reglers führen. In einem solchen Fall:

- Stromversorgung abschalten und nach einigen Sekunden wieder zuschalten. Dies führt zu einer neuen Normierung des Gerätes. Alle Daten werden aus dem EEprom nachgeladen. d. h. aktuelle Arbeitsdaten gehen verloren, wenn diese nicht zuvor ins EEprom zurückgespeichert wurden.

Sollten jedoch ungültige Daten selbst ins EEprom vorgedrungen sein, nützt auch diese Maßnahme nichts. In diesem Falle:

- Stromversorgung abschalten
- Alle Steuereingänge gleichzeitig mit der +24V- Speisung verbinden ( Brücke über Klemmen 5 bis 11 )
- Stromversorgung wieder einschalten und für einige Sekunden eingeschaltet lassen.

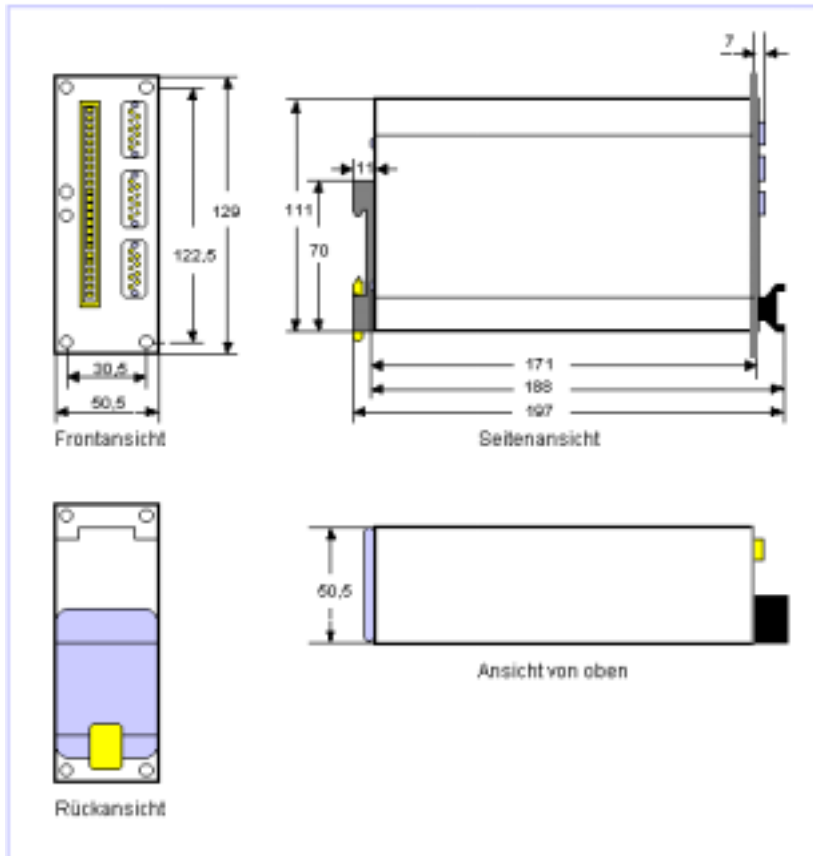
Das Gerät hat nun alle Speicherbereiche gelöscht und auf die programmierten Minimalwerte gesetzt. Alle Parameter müssen nun erneut vorgegeben oder von einer Diskette neu geladen werden.

**Diese Maßnahmen sind reine Notmaßnahmen, die Sie normalerweise niemals benötigen werden. In extremen Fällen ( z. B. Blitzeinschlag im Werksgelände ) sind sie jedoch geeignet, ein Gerät wieder in Gang zu bringen.**

Wenn wegen einer Software-Änderung oder Aufrüstung der **Prozessor** des BY125-Gerätes **ausgetauscht** wurde, muß in jedem Falle eine **Löschung des EEproms** wie oben beschrieben erfolgen!

## 17. Technische Daten und Abmessungen

Versorgung	: 18 - 30 VDC unstabilisiert
Stromverbrauch	: ca. 200 mA ( zuzüglich ca., 25 % des Stromes, mit dem die +5,5V- Geberversorgung belastet wird)
Geberversorgung	: 5,5 / 500 mA eingebaut
Prozessor	: H8 / 325 mit 20 MHz Taktfrequenz
Aufbau / Technik	: SMD, Multilayer, high speed Logik 74 HCT
Geber- Eingänge	: Je 2 x A, B, Z und invertiert ( 5V TTL / RS 422 )
Steuereingänge	: 6, alle PNP, 10 - 30V- Pegel
Schnittstellen	: RS 232, optionell zusätzlich RS 485
Grenzfrequenz	: 80 kHz
Abtastrate	: ca. 120 $\mu$ sec
Analogteil	: 1 Eingang +/- 10 V ( Ri = 100k ) 1 Ausgang +/- 10 V ( I max = 5 mA ) Auflösung 12 Bit ( 4096 Schritte )
Analoge Aussteuergrenze	: 10 Bit = 1024 Differenzimpulse
Fehlerspeicher	: 32000 Differenzimpulse
Schaltausgänge	: 4 opto- isolierte Transistorausgänge ( max. 40 V / 30 mA )
Drehzahlfehler Master / Slave	: +/- 0,00 ( fehlerfrei )
Abmessungen	: Siehe Maßzeichnung
Gewicht	: ca. 850 g



Dieses Handbuch wurde mit großer Sorgfalt erstellt. ESCO EUGEN SCHMIDT UND CO übernimmt jedoch keine Verantwortung bei fehlerhafter Darstellung oder Nichterwähnung technischer Zusammenhänge. Insbesondere wird eine Haftung bei Schäden, die aus der Anwendung der technischen Beschreibung resultieren sollten, ausgeschlossen.

Die in dieser Dokumentation beschriebenen Produkte und Funktionen können jederzeit den neusten technologischen Entwicklungen angepaßt werden. Die gegebenen Informationen können somit nicht als Vertragsgegenstand angesehen werden.