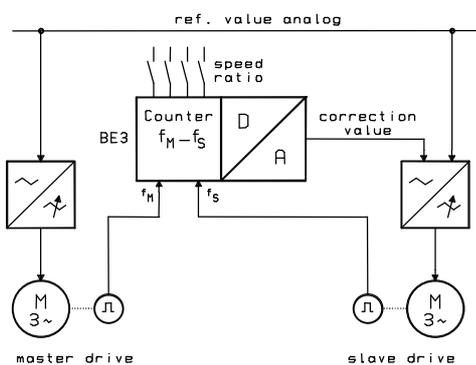


## Synchronregler BE 3

- Doppel 19"-Karte, digitaler Synchronregler
- winkelsynchrone Regelung (elektrische Welle)
- Verhältnisregelung (elektronisches Getriebe)
- Master/Slave-Betrieb oder Verbundbetrieb

Mit dem Digitalregler BE3 kann bei zwei oder mehreren drehzahlveränderbaren Antrieben ein absoluter Synchronlauf realisiert werden. Es ist sowohl eine absolute winkelsynchrone (elektrische Welle) als auch eine Verhältnisregelung (elektronisches Getriebe) mit der Baugruppe realisierbar.

### Master/Slave Betrieb master/slave mode



Die Winkellage und die Richtungserkennung der einzelnen Antriebe untereinander werden über Inkremental-Impulsgeber erfasst. Soll die Regelung auch bei Stillstand der Antriebe aktiv sein (Lageregelung), müssen Impulsgeber mit 90°-Folgeimpuls verwendet werden. Der Digitalregler erkennt daraus, ob die Abweichung rechts- oder linksdrehend war und korrigiert entsprechend den Folgeantrieb. Um eine entsprechend hohe Auflösung zu erreichen, können die Eingangsimpulse durch Umstecken von Brücken 1-, 2- oder 4-fach ausgewertet werden.

Die internen Dekadenschalter „Getriebekorrektur“ dienen zur Anpassung an unterschiedliche Getriebeuntersetzungen, Walzendurchmesser, Auflösung der Impulsgeber usw.

Um das Drehzahlverhältnis Leit- zu Folgeantrieb beeinflussen zu können, ist es möglich einen externen 4-dekadigen Vorwahlschalter (BCD-Komplement) an die Baugruppe anzuschließen. Als Option steht ein Subprint zur Verfügung, mit dem das Drehzahlverhältnis intern auf der Baugruppe eingestellt werden kann.

Der Ist- oder Sollwert des Leitbetriebes wird durch die Vorwahlschalter „Drehzahlverhältnis“ entsprechend ihrer Einstellung an den Folgeantrieb weitergegeben. Zu diesem analogen Sollwert kann der Korrekturwert addiert werden.

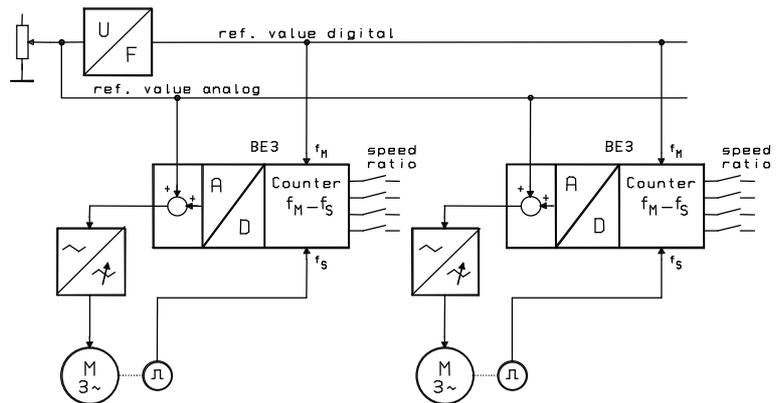
Tritt eine Winkelabweichung von bis zu  $\pm 127$  Inkrementen bzw. Impulsen am Differenzzähler auf, so wird eine Korrekturspannung von  $\pm U_{REF}$  an den Folgeantrieb gegeben. Dieser Korrekturwert setzt sich aus getrennt einstellbaren P-Anteil und I-Anteil zusammen, wobei der I-Anteil durch ein externes Signal zugeschaltet werden kann.

## Synchronous Controller BE 3

- double 19"-card, digital synchronous controller
- absolute angularly synchronous (electrical shaft)
- proportional control (electrical gear)
- master/slave mode or compound mode

By means of the digital controller BE3, absolutely synchronous run of 2 or more D.C. drives can be realized. As well absolute angularly synchronous control (electrical shaft) as also proportional control (electrical gear) can be realized by means of this assembly.

### Verbundbetrieb compound mode



The angle position and the direction recognition of the individual gears are sensed through incremental pulse generators. If control is also to be active with standstill of the drives, pulse generators with 90 degree follow-up pulses must be used. From this, the digital controller recognizes whether the deviation was right-hand or left-hand turning, and corrects the follow-up drive accordingly. To reach a respectively high resolution, single, double or fourfold evaluation of the input pulses is made possible by changing bridges.

The internal decade switches „Gear adaption“ are used for adaptation to various gear reduction, roller diameters, pulse numbers of the pulse generators, etc.

To influence the speed ration of master drive to follow-up drive, it is possible to connect an external 4-decade preselector switch (BCD-Complement) to the assembly. Optionally, a sub print is available for internal adjustment of the speed ration on the assembly.

The actual or reference value of the master drive is given to the follow-up drive according to the adjustment of the preselector switches „Speed ratio“. The correction value can be superimposed to this analog reference value as follows:

If an angle deviation of up to  $\pm 127$  increments resp. pulses occurs on the differential counter, a correction value voltage of  $\pm U_{REF}$  max. is given to the follow-up drive. This correction value is composed by separately adjustable P part and I part. Adjusting is made through pots. The I part can be provided by means of an external signal.

Die maximale Ausgangsspannung des Korrekturwertes kann über ein Potentiometer (R311, „HUB“) eingestellt werden. Außerdem ist es möglich durch eine interne Brücke den Korrekturwert ( $\pm U_{REF}$ ) absolut oder relativ zum Leitsollwert zu wählen. Durch eine weitere Brücke besteht die Möglichkeit, den Korrekturwert auf den Sollwert zu summieren oder getrennt auszugeben.

Um die Regelung entsprechend den Drehrichtungsverhältnissen anzupassen, können sämtliche Ausgangsspannungen auch invertiert dem Folgeantrieb zugeführt werden.

Wird der Fehler größer als 127 Inkremente, so wird diese Abweichung in den Differenzzähler bis max. 2047 Impulse gespeichert. Bei einer Abweichung von 1792 Impulsen wird eine Störmeldung über einen Optokoppler ausgegeben und über die LED „HÜ“ in der Frontplatte angezeigt. Diese Meldung kann durch die Signalfolge Regler „Aus/Ein“ zurückgesetzt werden.

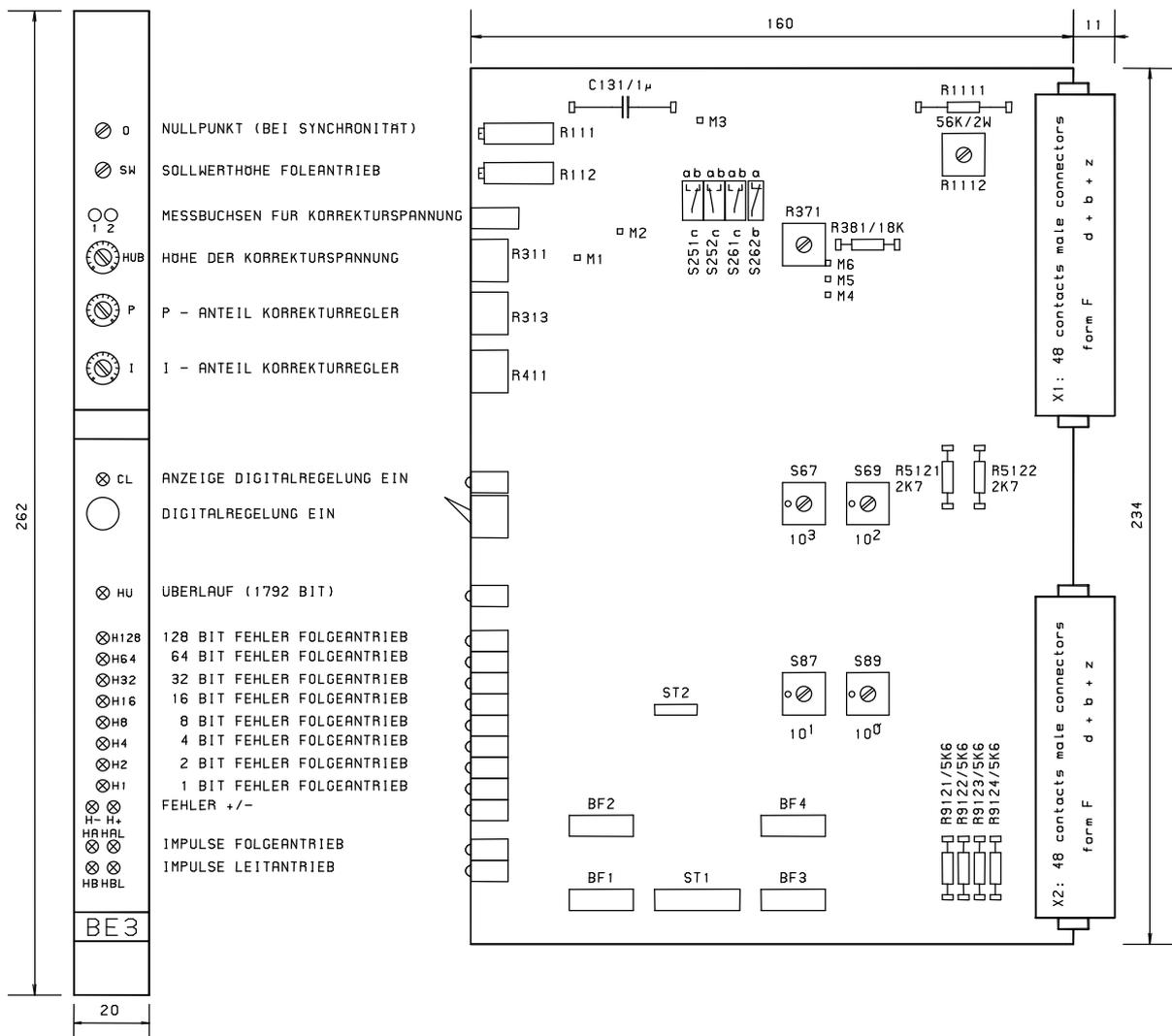
Alle digitalen Ein- und Ausgänge sind über Optokoppler galvanisch von der Versorgungsspannung getrennt.

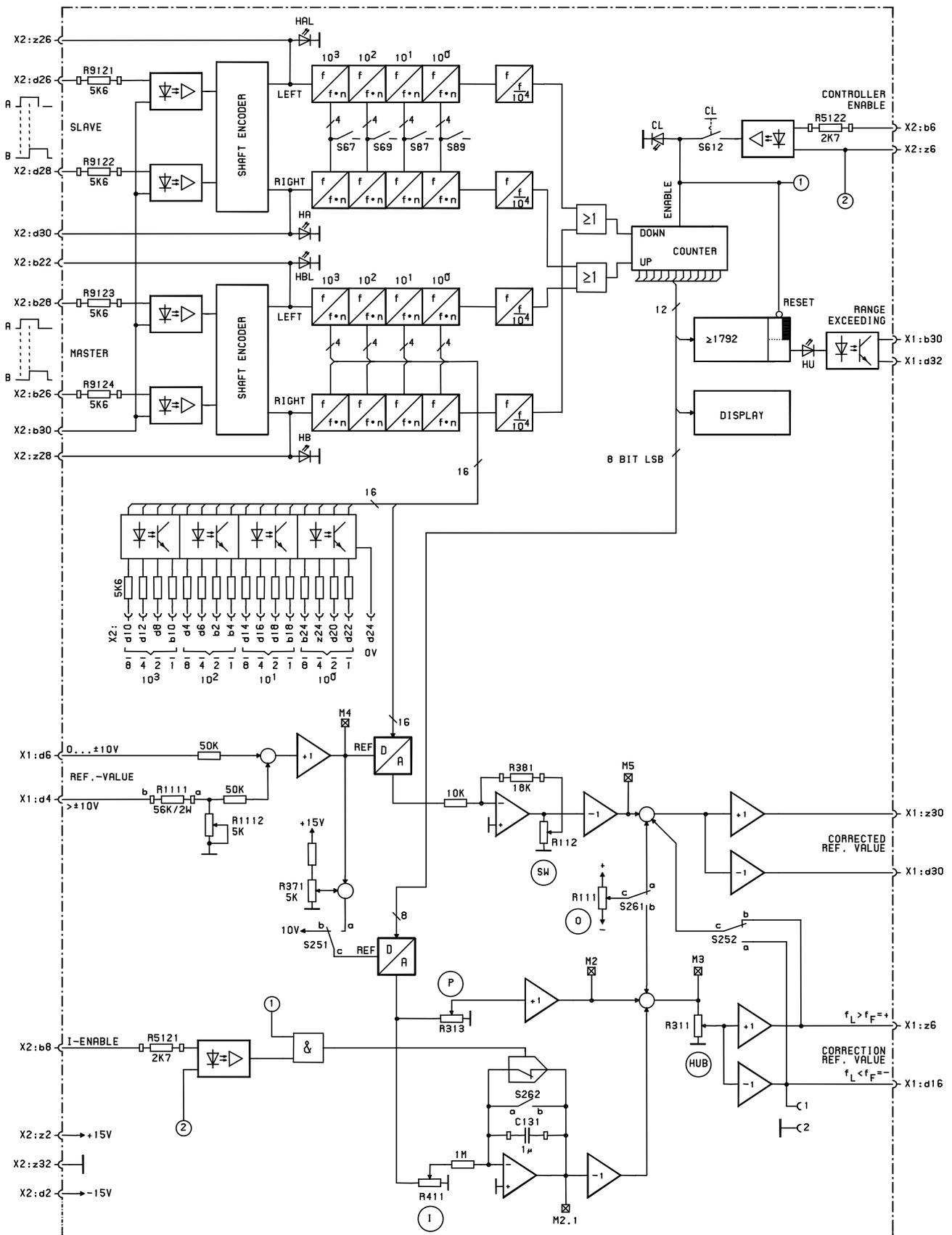
*The maximum output voltage of the correction value can be adjusted through a potentiometer (R311). Besides, an internal bridge allows to select the correction value ( $\pm U_{REF}$ ) absolutely or relatively to the master reference value. A further bridge allows to add the correction value up onto the reference value or to output it separately.*

*To adapt the control according to the sense of rotation, all output voltages can also be supplied to the follow-up drive in an inverted way.*

*If the error gets bigger than the maximum correction value, this deviation is stored in the differential counter up to max. 2047 pulses. With a deviation of 1792 pulses, an error message is issued through an optocoupler and indicated by the LED „HÜ“ in the front panel. This message can be reset through the signal sequence Counter „Off-On“.*

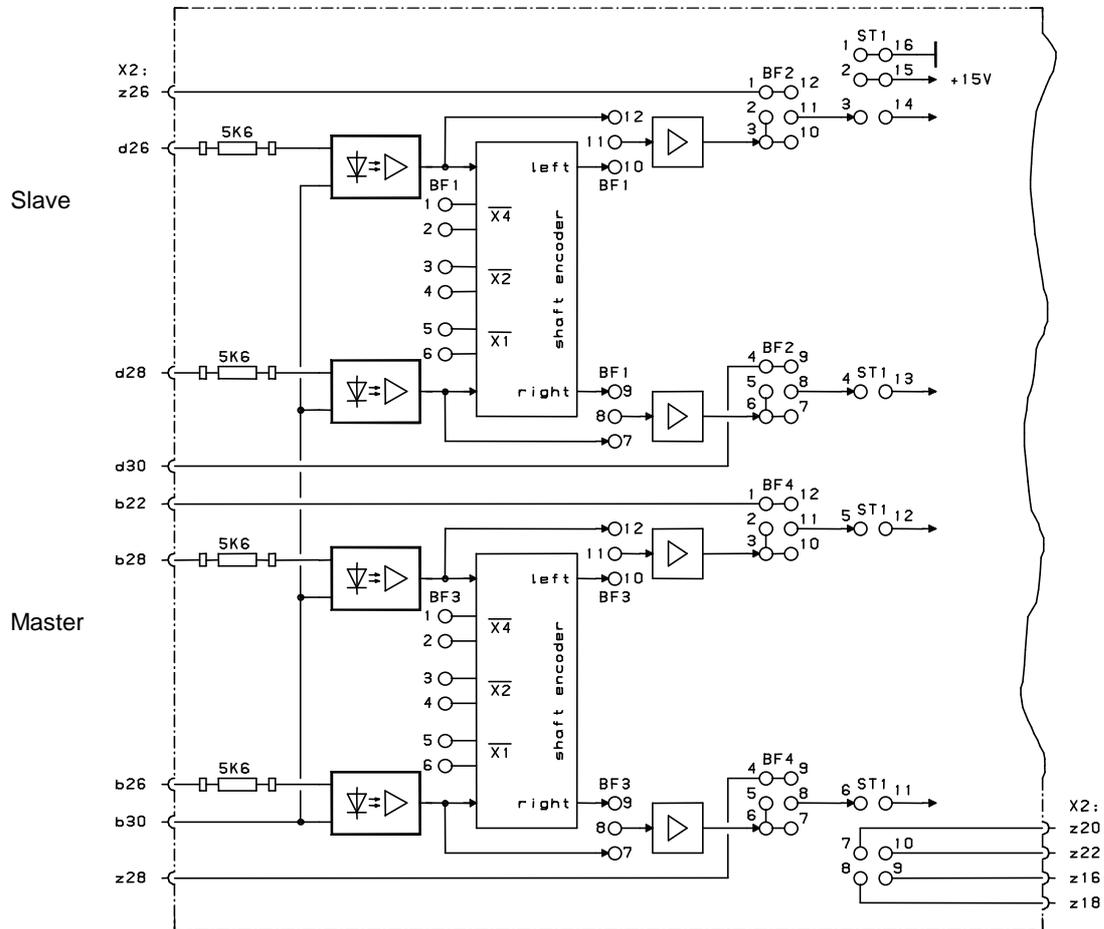
*All digital inputs and outputs are galvanically separated from the supply voltage by means of optocouplers.*



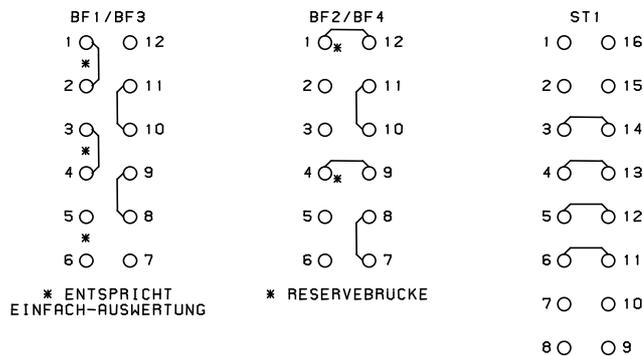


Signalverlauf der digitalen Eingangsschaltung zur Konfiguration der Jumper auf den Brückenfeldern.

Signal-course of digital input-switching to pre-set the jumper on the bridge-fields.



WERKSEINSTELLUNG DER BRÜCKENFELDER



**Technische Daten BE 3**

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| Versorgungsspannung                          | : ±14,5...15,5V                  |
| Stromaufnahme                                | : +200mA / -100mA                |
| Impulseingänge (Optokoppler)                 | : 15...30V / 2,4...5,1mA         |
| Impulseingänge (Direkteingang)               | : CMOS-Pegel max. 15V / 47kΩ     |
| max. Eingangsfrequenz bei Einfachauswertung  | : 65kHz                          |
| max. Eingangsfrequenz bei Vierfachauswertung | : 50kHz                          |
| Steuereingänge                               | : 15...30V / 5...10mA            |
| Dekadenschalttereingänge (BCD-Komplement)    | : 15...30V / 2,4...5,1mA         |
| Impulsausgänge für weitere Folgeantriebe     | : 15V / max. 1mA                 |
| Störmeldeausgang (Optokoppler)               | : max. 48V / 50mA                |
| Sollwerteingang (d6)                         | : 0...±10V / 50kΩ                |
| Sollwerteingang (d4)                         | : max. 200V                      |
| Sollwertausgänge (d30 / z30)                 | : 0...±10V / 5mA                 |
| Korrekturausgänge (d16 / z6)                 | : 0...±10V / 5mA                 |
| Polarität bei Rechtslauf an z6               | : positiv bei n-Leit > n-Folge   |
| Polarität bei Rechtslauf an d16              | : negativ bei n-Leit > n-Folge   |
| Umgebungstemperatur                          | : 0...50°C                       |
| Frontplatte                                  | : Aluminium eloxiert 4TE/6HE     |
| Leiterplatte                                 | : Doppel-Europakarte 234 x 160mm |
| Messerleiste                                 | : 2 x Bauform F48-pol. (d+b+z)   |
| Gewicht                                      | : 390g                           |

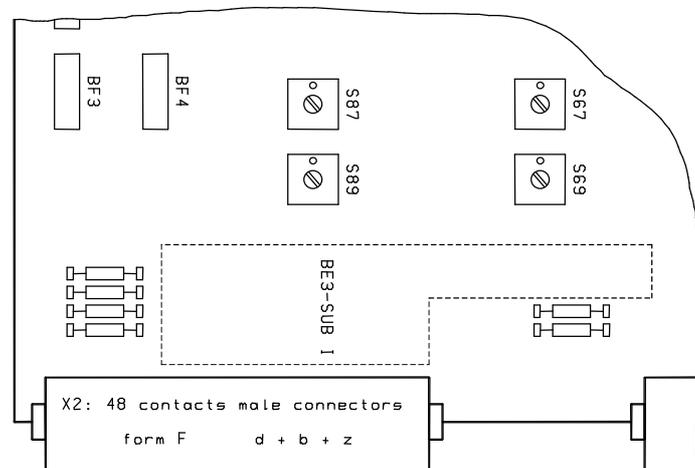
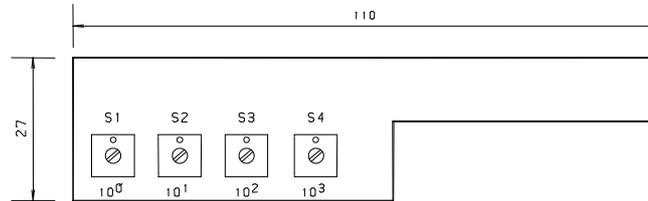
**Technical Data BE 3**

|  |   |
|--|---|
| <i>Supply voltage</i>                                | : ±14,5...15,5V                             |
| <i>Current consumption</i>                           | : +200mA / -100mA                           |
| <i>Pulse inputs (Optocoupler)</i>                    | : 15...30V / 2,4...5,1mA                    |
| <i>Pulse inputs (Direct input)</i>                   | : CMOS level max. 15V / 47kΩ                |
| <i>max. input frequency with single evaluation</i>   | : 65kHz                                     |
| <i>max. input frequency with fourfold evaluation</i> | : 50kHz                                     |
| <i>Control inputs</i>                                | : 15...30V / 5...10mA                       |
| <i>Decade switch inputs (BCD - Complement)</i>       | : 15...3 V / 2,4...5,1mA                    |
| <i>Pulse outputs for follow-up drives</i>            | : 15V / max. 1mA                            |
| <i>Error message output (optocoupler)</i>            | : max. 48V / 50mA                           |
| <i>Reference value input (d6)</i>                    | : 0...±10V / 50kΩ                           |
| <i>Reference value input (d4)</i>                    | : max. 200V                                 |
| <i>Reference value outputs (d30 / z30)</i>           | : 0...±10V / 5mA                            |
| <i>Correction inputs (d16 / z6)</i>                  | : 0...±10V / 5mA                            |
| <i>Polarity with right-hand rotation at z6</i>       | : positive with n master > n-follow-up      |
| <i>Polarity with right-hand rotation at d16</i>      | : negative with n master > n-follow-up      |
| <i>Ambient temperature</i>                           | : 0...50°C                                  |
| <i>Front panel</i>                                   | : Aluminium anodized 4DU / 6HU              |
| <i>P.C.B.</i>  | : Double Europe card 234 x 160mm            |
| <i>Multiple plug</i>                                 | : 2 x constructional form F48 poles (d+b+z) |
| <i>Weight</i>  | : 390g                                      |

**Drehzahlverhältnis intern BE 3-SUB I****Speed Ratio internal BE 3-SUB I**

Das Subprint wird auf den Synchronregler BE3 anstelle der Optokoppler N511, N611, N711 und N811 auf die IC-Sockel gesteckt. Die Einstellung des Drehzahlverhältnisses kann nun intern an den Dekadenschaltern S1...S4 vorgenommen werden.

The subprint is plugged onto the IC sockets of the digital controller BE3 instead of the optocouplers N511, N611, N711 and N811. Adjustment of the speed ratio can now be made internally through the decade switches S1...S4.

**Technische Daten BE 3 - SUB I**

Maße : Siehe Zeichnung  
Gewicht : 15 g

**Technical Data BE 3 - SUB I**

Dimensions : cf. Drawing  
Weight : 15 g

## Einzelimpulseingabe BE 3 - SUB II

Das Subprint wird auf die Stiftleisten ST1 und ST2 des Synchronreglers BE3 aufgesteckt. Die Jumper sind vorher von diesen Leisten zu entfernen.

Mit dieser Erweiterung ist es möglich eine Einzelimpuls-eingabe für den Folgeantrieb vorzunehmen. Die Impulse können sowohl im Stillstand als auch im Betrieb für Links- und Rechtslauf eingefügt werden. Die Impulse gehen direkt auf den Korrekturzähler der BE3 und werden so nicht von der Getriebekorrektur erfasst.

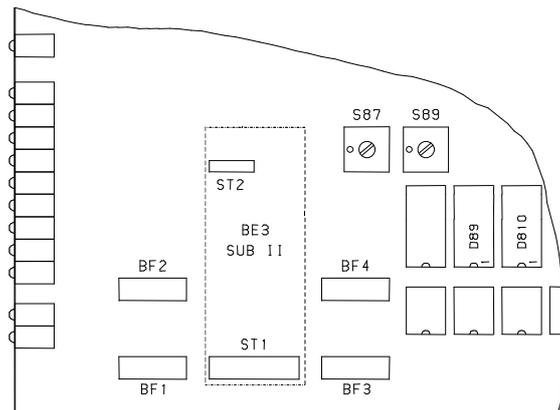
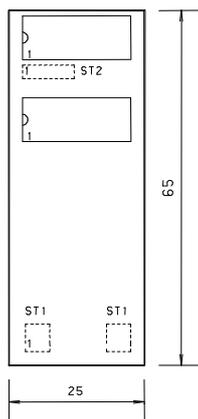
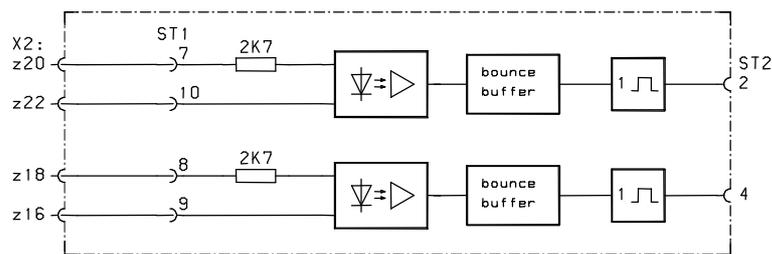
Die entprellten, durch Optokoppler galvanisch getrennten Eingänge sind auf die Messerleiste X2 des Synchronreglers geführt.

## Single Pulse Input BE 3 - SUB II

The subprint is plugged onto the pin strips ST1 and ST2 of the digital controller BE3. The jumpers must previously be removed off these strips.

With this extension, it is possible to make a single pulse input for the follow-up drive. The pulses can be inserted during standstill as during operation for left-hand and right-hand rotation. The pulses are directly transmitted to the correction counter of the BE3 and are thus no more captured by gear correction.

The chatter-proof and means of optokoppler galvanically separated inputs are led onto the multiple plug X2 of the digital controller.



## Technische Daten BE 3 - SUB II

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Versorgungsspannung | : Über BE 3-Versorgung  |
| Stromaufnahme       | : 5 mA                  |
| Impulseingänge      | : 15...30 V / 5...10 mA |
| Eingangsfrequenz    | : max. 200 Hz           |
| Umgebungstemperatur | : 0...50°C              |
| Gewicht             | : 10 g                  |

## Technical Data BE 3 - SUB II

|                     |                         |
|---------------------|-------------------------|
| Supply voltage      | : through BE 3 supply   |
| Current consumption | : 5 mA                  |
| Pulse inputs        | : 15...30 V / 5...10 mA |
| Input frequency     | : 200 Hz                |
| Ambient temperature | : 0...50°C              |
| Weight              | : 10 g                  |