

# Applikationshinweis

## TSP10-BA



- Technische Daten
- Anschlussbelegung
- Einstellwerte

## Gerätetypen

TSP10-BA0-00-AA (5V-Version)  
TSP10-BA0-24-AA (24V-Version)

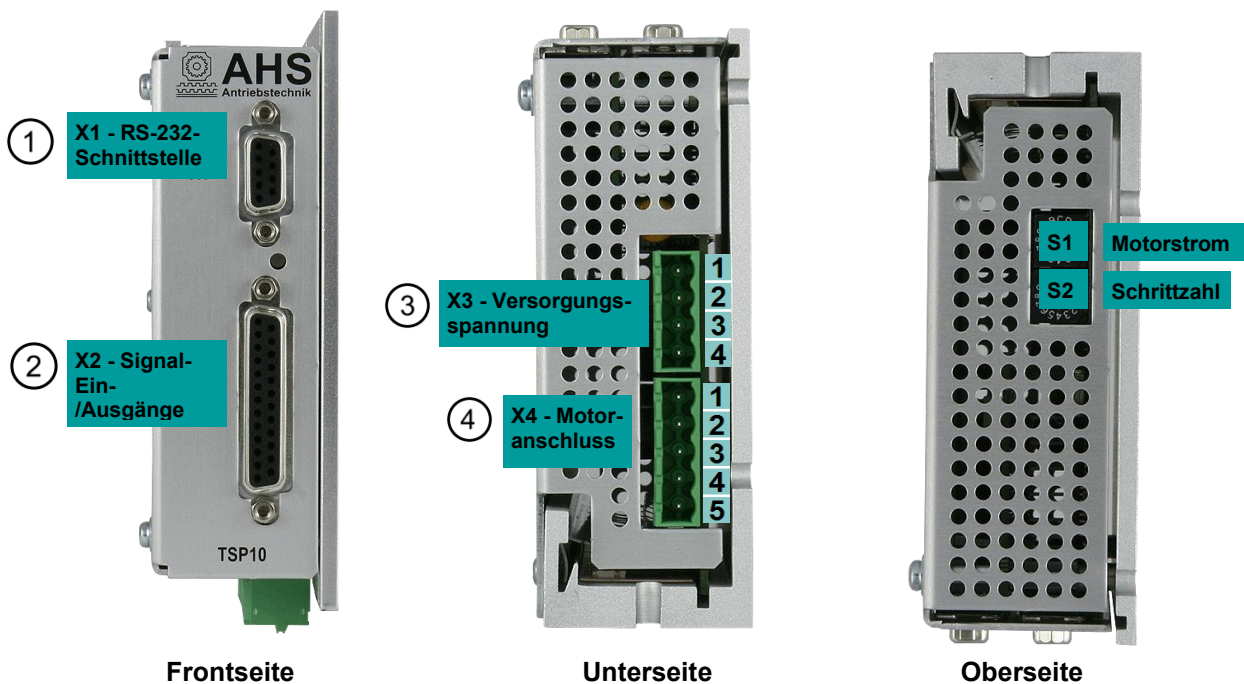
## Technische Daten

|   |   |
|---|---|
| <b>Versorgungsspannung</b>                                      | 24 - 74 V DC  |
| <b>Motorstrom</b><br><b>Anzahl der einstellbaren Werte</b>      | 0,2 bis 7,0 A <sub>eff</sub><br>16*   |
| <b>Motorstrom @ Umgebungstemperatur ohne Kühlkörper</b>         | 3,2 A @ 25 °C<br>1,6 A @ 45 °C  |
| <b>mit Kühlkörper</b>   | 7,0 A @ 25 °C<br>3,5 A @ 45 °C  |
| <b>Zulässige Kühlkörpertemperatur</b>                           | max. 60 °C (ggf. Zwangsbelüftung erforderlich)  |
| <b>Zulässige Umgebungstemperatur Betrieb</b><br><b>Lagerung</b> | 0 °C bis +50 °C<br>-55 °C bis +70 °C  |
| <b>Luftfeuchtigkeit</b>   | 10-90 %, nicht kondensierend  |
| <b>Chopper-Frequenz der Endstufe</b>                            | 20 kHz  |
| <b>Eingangssignale</b>  | Takt<br>Drehrichtung<br>Freigabe<br>DE1 ... DE10 (konfigurierbar)*  |
| <b>Seirelle Schnittstelle</b>                                   | RS232   |
| <b>Ausgangssignale</b>  | Aktiviert<br>DA1 ... DA4 (konfigurierbar)*  |
| <b>Stillstandstromreduzierung</b>                               | aus (Motorstrom immer auf 100%)<br>nach 0,1 s auf 50%<br>nach 1 ... 3000 ms (einstellbar)*<br>auf 0 ... 100% (einstellbar)* |
| <b>Max. Taktfrequenz</b>  | 500 kHz   |
| <b>Schritzbereich</b>   | 200 bis 10000*  |
| <b>Voreingestellte Schrittzahlen</b>                            | 200, 400, 500, 800, 1000, 2000, 5000, 10000   |
| <b>Betriebsanzeigen</b>   | Zwei-Farben-LED   |
| <b>Fehlerüberwachung</b>  | Kurzschluss (Phase-Phase, Phase-Nullleiter) und Übertemperatur  |

\* über die RS232-Schnittstelle sind zusätzliche Werte einstellbar

## Anschluss- und Einstellelemente

| Nr. | Anschlusselement      | Position und Ausführung          |
|-----|-----------------------|----------------------------------|
| 1   | RS-232-Schnittstelle  | X1, Frontseite, Sub-D-Buchse 9p  |
| 2   | Signal-Ein- /Ausgänge | X2, Frontseite, Sub-D-Buchse 25p |
| 3   | Versorgungsspannung   | X3, Unterseite, FKCT 2,5/4-ST    |
| 4   | Motoranschluss        | X4, Unterseite, FKCT 2,5/5-ST    |



## Einstellungen

Die Einstellung des Motorstroms, der Schrittauflösung und der Stromreduzierung erfolgt bei der Schrittmotoransteuerung TSP10-BA mit zwei Drehschaltern: S1 = Motorstrom und S2 = Schrittauflösung und Stromreduzierung. Die Einstellwerte für die beiden Drehschalter (S1, S2) ergeben sich aus den nachfolgenden Tabellen.

### Motorstrom - Mit Parametrierprogramm

Für die Schalterposition 0 ist der Wert des Motorstroms voreingestellt. Mit dem Parametrierprogramm „TopSuite“ kann dieser Wert geändert und im TSP10-BA gespeichert werden.

Einstellbarer Wertebereich: 0 ... 7,0 A<sub>eff</sub>

### Motorstrom - Ohne Parametrierprogramm

Der Motorstrom wird mit dem Drehschalter S1 nach folgender Tabelle eingestellt:

| S1 Position | 0*   | 1   | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | A   | B   | C   | D   | E   | F   |
|-------------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Motorstrom  | 0,2* | 0,4 | 0,7 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 | 6,0 | 6,5 | 7,0 |

\* Schalter S1 auf Position 0 = Werkseinstellung.

**Schrittauflösung / Stromreduzierung im Stillstand - Mit Parametrierprogramm**

Für die Schalterposition 0 sind die Werte für Schrittauflösung, Wartezeit und Stromreduzierung voreingestellt. Mit dem Parametrierprogramm „TopSuite“ können diese Werte geändert und im TSP10-BA gespeichert werden.

Der Wert für die Schrittauflösung wird dabei auch auf die Schalterposition 8 übertragen.

Schrittauflösung: 200 ... 25600 (Wert muss durch 50 teilbar sein)

Wartezeit: 1 ... 3000 ms

Reduzierter Motorstrom: 0 % ... 100% vom Nennwert

Alle Werte sind unabhängig voneinander einstellbar.

**Schrittauflösung / Stromreduzierung im Stillstand - Ohne Parametrierprogramm**

Mit dem Auswahlschalter für die Schrittauflösung (S2) wird auch die Wartezeit bis zur Stromreduzierung eingestellt. Der Motorstrom wird nach Ablauf der Wartezeit auf 50% abgesenkt (Position 0 ... 7). Bei den Schalterpositionen 8 bis F erfolgt keine Stromreduzierung.

S2 Position 0 ... 7 Wartezeit = 0,1 Sekunde, Stromreduzierung auf 50 %

S2 Position 8 ... F keine Stromreduzierung

| Schalter S2<br>Position | Schritte pro Umdrehung<br>(Teile eines Vollschriffs) | Wartezeit | Reduzierter<br>Motorstrom |
|-------------------------|--|-----------|---------------------------|
| 0**                     | 10000 (1/50)   | 100 ms    | 50 %                      |
| 1                       | 200 (1/1 = Vollschriff)                              | 100 ms    | 50 %                      |
| 2                       | 400 (1/2 = Halbschriff)                              | 100 ms    | 50 %                      |
| 3                       | 500 (1/2,5)  | 100 ms    | 50 %                      |
| 4                       | 800 (1/4)  | 100 ms    | 50 %                      |
| 5                       | 1000 (1/5)   | 100 ms    | 50 %                      |
| 6                       | 2000 (1/10)  | 100 ms    | 50 %                      |
| 7                       | 5000 (1/25)  | 100 ms    | 50 %                      |
| 8***                    | 10000 (1/50)   | -         | 100 %                     |
| 9                       | 200 (1/1 = Vollschriff)                              | -         | 100 %                     |
| A                       | 400 (1/2 = Halbschriff)                              | -         | 100 %                     |
| B                       | 500 (1/2,5)  | -         | 100 %                     |
| C                       | 800 (1/4)  | -         | 100 %                     |
| D                       | 1000 (1/5)   | -         | 100 %                     |
| E                       | 2000 (1/10)  | -         | 100 %                     |
| F                       | 5000 (1/25)  | -         | 100 %                     |

\*\* Schalter S2 auf Position 0 = Werkseinstellung.

\*\*\* Schrittauflösung wie auf Schalterposition 0, jedoch ohne Stromreduzierung.

## Freigabesignal

Bei der Schrittmotoransteuerung TSP10-BA kann der Wirkungssinn des Freigabesignal nicht eingestellt werden.

Freigabe = Optokoppler an

Ab Werk ist der Freigabe-Eingang deaktiviert, d.h. die Schrittmotoransteuerung TSP10-BA ist nach dem Einschalten sofort aktiv.

Mit dem Parametrierprogramm „TopSuite“ kann der Freigabe-Eingang eingeschaltet und diese Einstellung im TSP10-BA gespeichert werden. In diesem Fall ist ein Freigabesignal erforderlich (Optokoppler an) um die Schrittmotoransteuerung zu aktivieren.

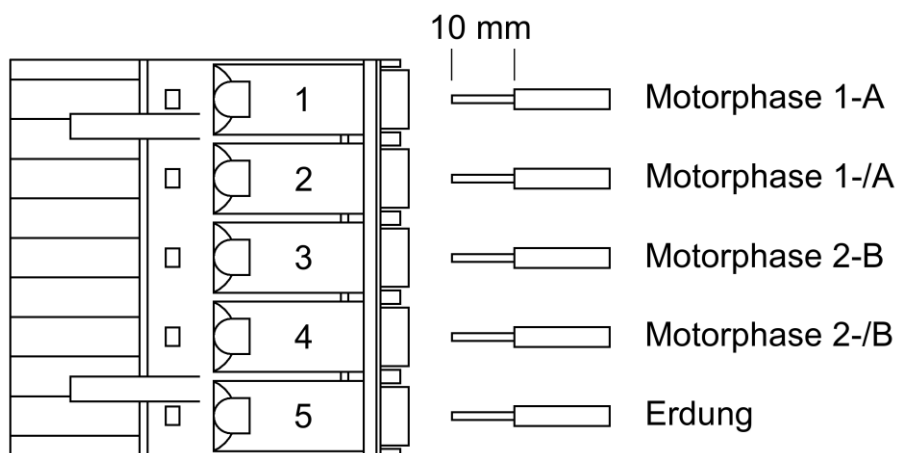
## Betriebsanzeigen

| LED-Anzeige   | Bedeutung  |
|---|--|
| Grün, blinkend                                      | nach dem Einschalten wird die Firmwareversion als Blink-Code angezeigt. (z.B. 1x blinken, Pause, 2x blinken = Version 1.2) |
| Orange, kurze Leuchtdauer, Wiederholung nach 3 Sek. | TSP10-BA eingeschaltet, aber nicht freigegeben   |
| Grün, dauernd leuchtend                             | Motorstrom eingeschaltet, Motor steht still  |
| Orange, blinkend                                    | Motorstrom eingeschaltet, Motor dreht sich   |
| Rot, blinkend                                       | Abschaltung wegen eines Fehlers. Blink-Code = Fehleranzeige:<br>4x blinken = Übertemperatur, 7x blinken = Überstrom        |

## Anschlussbelegung

| X3 - Versorgungsspannung |            |                                      |
|--------------------------|------------|--------------------------------------|
| Klemme Nr.               | Leitung    | Bemerkung/Beschreibung               |
| 1                        | Logik +    | +24 ... +74 Volt                     |
| 2                        | 0 Volt     | Dieser Anschluss ist extern zu erden |
| 3                        | Leistung + | +24 ... +74 Volt, max. 7 A           |
| 4                        | Erdung     | Im Gerät mit dem Gehäuse verbunden   |

| <b>X4 - Motoranschluss</b> |                |                                |
|----------------------------|----------------|--------------------------------|
| <b>Klemme Nr.</b>          | <b>Leitung</b> | <b>Bemerkung/Beschreibung</b>  |
| 1                          | 1-A            | Motorphase 1-A                 |
| 2                          | 1-/A           | Motorphase 1-/A                |
| 3                          | 2-B            | Motorphase 2-B                 |
| 4                          | 2-/B           | Motorphase 2-/B                |
| 5                          | Erdung         | Mit dem Motorgehäuse verbinden |



Stecker für das Motorkabel

## Erweiterte Anschlussmöglichkeiten

### Serielle Schnittstelle

Serielle Schnittstelle für das Parametrierprogramm „TopSuite“

Zur Verbindung wird ein 1:1 Kabel mit Stecker und Buchse benötigt (AHS Artikel KAB-TSP-232).

| <b>X1 - Serielle Schnittstelle (keine galvanische Trennung)</b> |               |                                     |
|---|---------------|-------------------------------------|
| <b>Anschluss Nr.</b>  | <b>Signal</b> | <b>Beschreibung</b>                 |
| 1   | DCD           | Meldet die Verbindung mit dem Gerät |
| 2   | TXD           | Sendedaten                          |
| 3   | RXD           | Empfangsdaten                       |
| 4   | DTR           | Noch nicht verwendet                |
| 5   | GND           | Bezugspotential für alle Signale    |

**Signal Ein-/ Ausgänge**

Zur Konfiguration der Signalfunktionen wird das Parametrierprogramm „TopSuite“ verwendet.

| <b>X2 - Signal Ein-/ Ausgänge</b> |                       |   |
|-----------------------------------|-----------------------|---|
| <b>Anschluss Nr.</b>              | <b>Signal</b>         | <b>Bemerkung/Beschreibung</b>                           |
| 1                                 | GND-DE                | Bezugspotential der Eingänge DE1 - DE10                 |
| 2                                 | Freigabe +            | Freigabe oder Sperren des Motorstroms                   |
| 3                                 | Drehrichtung +        | Eingang zur Steuerung der Motordrehrichtung             |
| 4                                 | Drehrichtung -        | Eingang zur Steuerung der Motordrehrichtung             |
| 5                                 | Freigabe -            | Freigabe oder Sperren des Motorstroms                   |
| 6                                 | Takt -                | Impulseingang, 1 Impuls = 1 Schritt                     |
| 7                                 | GND-DA                | Bezugspotential der Ausgänge DA1 - DA4                  |
| 8                                 | Takt +                | Impulseingang, 1 Impuls = 1 Schritt                     |
| 9                                 | DE1                   | Digitaler Eingang                                       |
| 10                                | DE2                   | Digitaler Eingang                                       |
| 11                                | DE3                   | Digitaler Eingang                                       |
| 12                                | DE4                   | Digitaler Eingang                                       |
| 13                                | DE5                   | Digitaler Eingang                                       |
| 14                                | DE6                   | Digitaler Eingang                                       |
| 15                                | DE7                   | Digitaler Eingang                                       |
| 16                                | DE8                   | Digitaler Eingang                                       |
| 17                                | DE9                   | Digitaler Eingang                                       |
| 18                                | DE10                  | Digitaler Eingang                                       |
| 19                                | 5 - 24 V extern       | Kollektoren der Ausgangstransistoren für DA1 - DA4      |
| 20                                | Aktiviert (Kollektor) | Transistor durchgeschaltet bei freigegebenem Motorstrom |
| 21                                | DA1                   | Digitaler Ausgang (Emitter)                             |
| 22                                | Aktiviert (Emitter)   | Transistor durchgeschaltet bei freigegebenem Motorstrom |
| 23                                | DA2                   | Digitaler Ausgang (Emitter)                             |
| 24                                | DA3                   | Digitaler Ausgang (Emitter)                             |
| 25                                | DA4                   | Digitaler Ausgang (Emitter)                             |
| Gehäuse                           | Schirm                | Abgeschirmtes Kabel verwenden                           |

## Definition der Signal Ein-/ Ausgänge

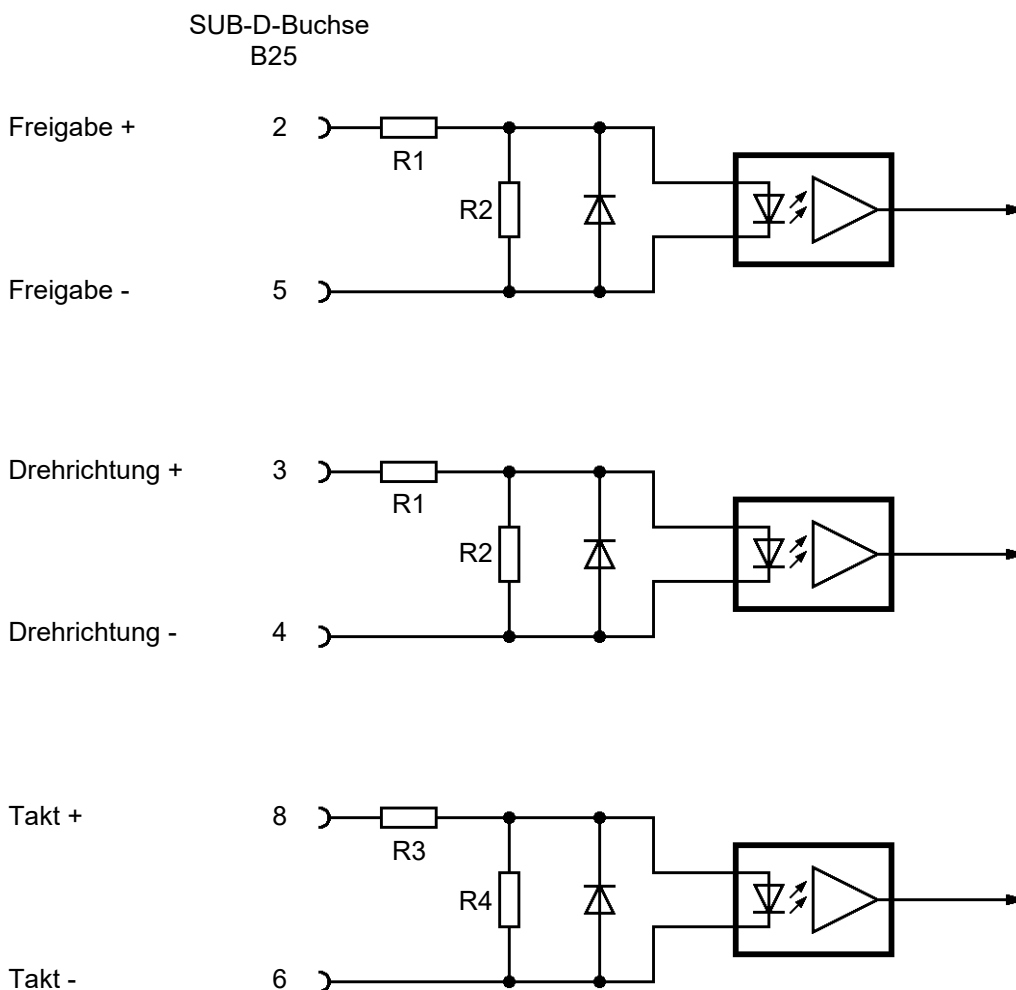
Es gibt zwei Gruppen von Signal-Eingängen und Signal-Ausgängen:

- Signal-Eingänge mit zwei Kontakten / Signal-Ausgänge mit zwei Kontakten
- Signal-Eingänge mit gemeinsamem Bezugspotential / Signal-Ausgänge mit gemeinsamem Bezugspotential

Die Werkseinstellung der Signal-Ein-/Ausgänge ist so ausgeführt, dass für den Betrieb der TSP10 mit Takt- und Drehrichtungssignal nur die Gruppe der Signale mit zwei Kontakten erforderlich ist. Alle Signal Ein-/ Ausgänge sind optisch isoliert und ihre Funktion ist mit dem Parametrierprogramm „TopSuite“ einstellbar.

Die angegebene Ein-/ Ausgangsbeschaltung soll das Schaltungsprinzip erläutern, die tatsächliche Schaltungsausführung kann im Detail von der Darstellung abweichen.

## Signal-Eingänge mit zwei Kontakten

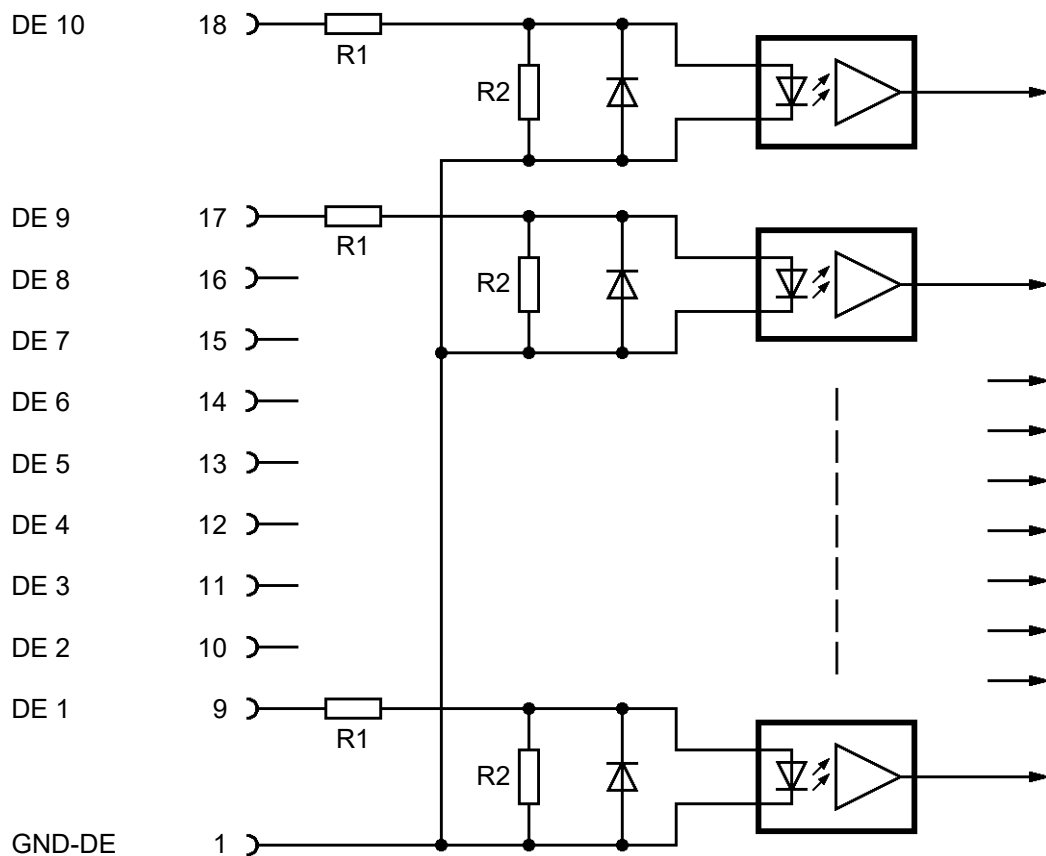


|           | 5 Volt-Eingang | 24 Volt-Eingang |
|-----------|----------------|-----------------|
| <b>R1</b> | 330 Ohm        | 2,53 KOhm       |
| <b>R2</b> | 1 KOhm         | 1 KOhm          |
| <b>R3</b> | 470 Ohm        | 2,67 KOhm       |
| <b>R4</b> | 1 KOhm         | 1 KOhm          |

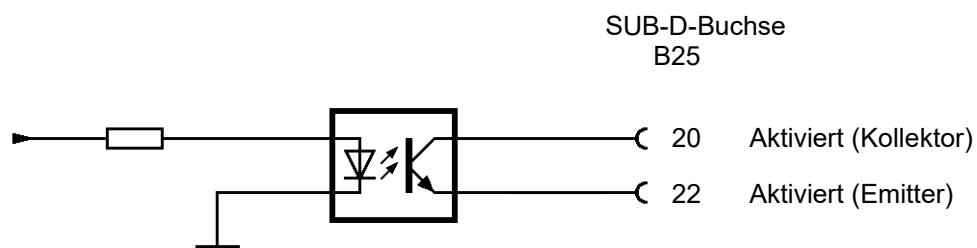
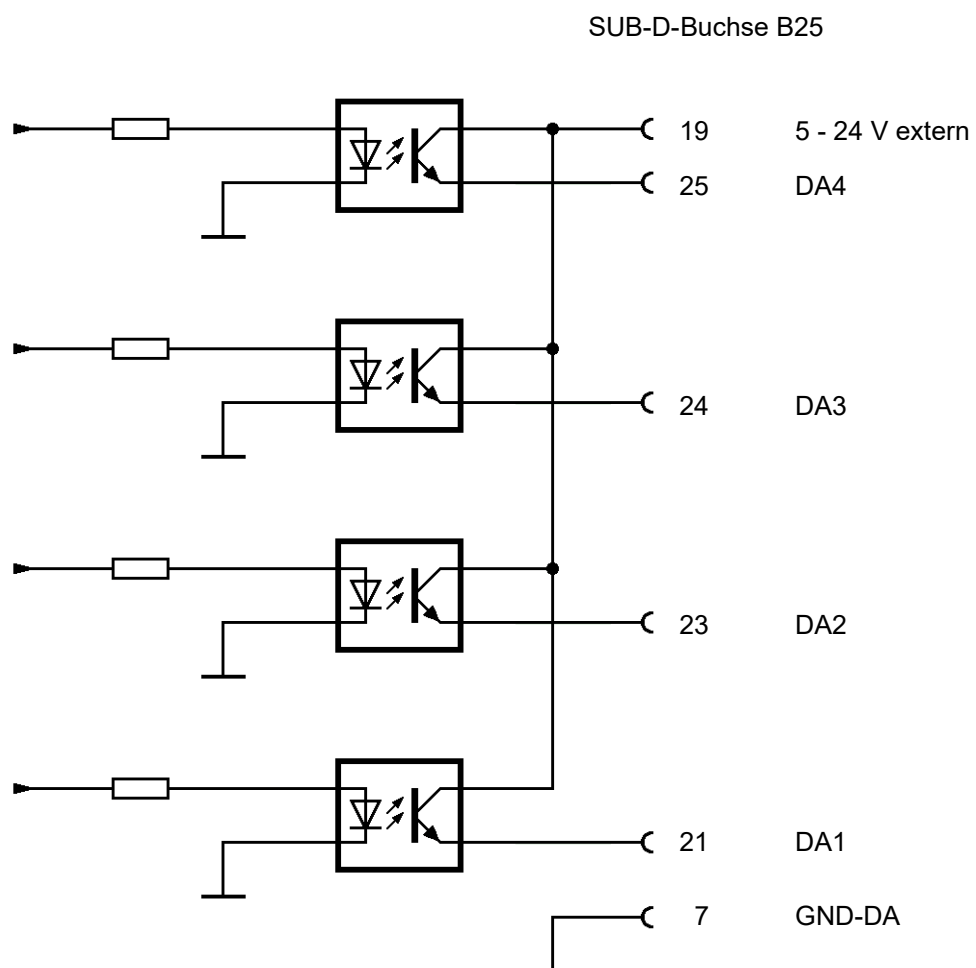


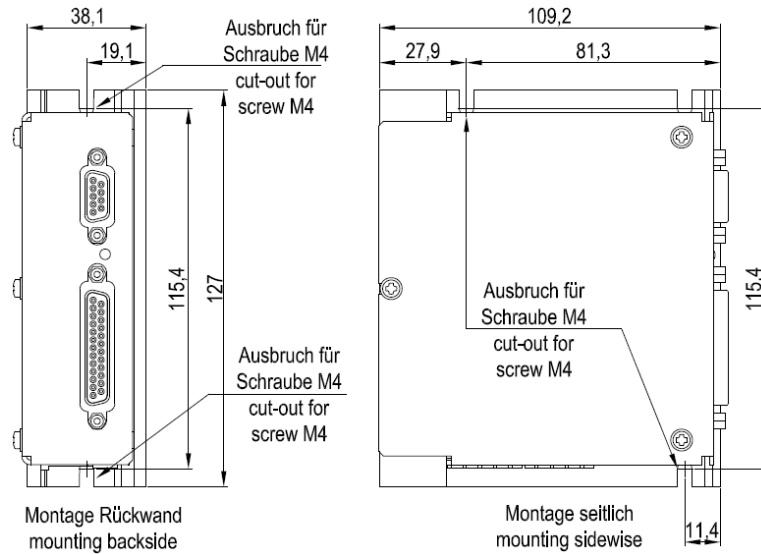
**Signal-Eingänge mit gemeinsamen Bezugspotenzial**

SUB-D-Buchse B25



|           | 5 Volt-Eingang | 24 Volt-Eingang |
|-----------|----------------|-----------------|
| <b>R1</b> | 330 Ohm        | 2,53 KOhm       |
| <b>R2</b> | 1 KOhm         | 1 Kohm          |

**Signal-Ausgänge mit zwei Kontakten****Signal-Ausgänge mit gemeinsamen Bezugspotenzial**

**Abmessungen**

alle Angaben in mm

**Bestellbezeichnung**

Bsp.: TSP10-BA0-00-AA = Standardversion

**TSP10 Typenschlüssel**

| T           | S | P | 1  | 0 | - | B   | A | 0 | -                            | 0 | 0 | -                        | A | A |
|-------------|---|---|--|---|---|---|---|---|------------------------------|---|---|--------------------------|---|---|
| Geräteserie |   |   | Maximaler Ausgangsstrom = 10 A <sub>Spitze</sub> |   |   | Basisgerät (Takt & Drehrichtung, RS232) ..... |   |   | Encoder RS422/TTL .....      |   |   | Encoder HTL .....        |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Profibus .....                                |   |   | Encoder Biss-C .....         |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Profinet .....                                |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Analog (+/- 10 Volt) .....                    |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | ModBus .....                                  |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | CAN-Bus .....                                 |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Standard (ohne Rückführung) .....             |   |   | Takt & Drehrichtung = 5V.... |   |   | Standardausführung ..... |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Encoder RS422/TTL .....                       |   |   | Takt & Drehrichtung = 5V.... |   |   | Kundenvarianten .....    |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Encoder HTL .....                             |   |   | Takt & Drehrichtung = 24V..  |   |   | Nachfolge DSM9 .....     |   |   |
|             |   |   |  |   |   | Encoder Biss-C .....                          |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   |   |   |   |                              |   |   |                          |   |   |
|             |   |   |  |   |   | </  |   |   |                              |   |   |                          |   |   |