

Schubkraft

- » Spitze: 46 - 92 N
- » Dauer: 6 - 27 N

Maximale Geschwindigkeit

- » Bis zu 10,8 m/s

Rückmeldung

- » Integrierter Positionssensor
- » $1V_{pk-pk} \sin/\cos$
- » 6 μm Wiederholgenauigkeit
- » Optional mit hochauflösendem Geber

Verfahrweg

- » Bis zu 825 mm

Abmessungen

- » B x H: 109 x 95 mm
- » \varnothing Magnetstange: 11 mm

Applikationen

- » Verpackungsmaschinen
- » Materialhandling
- » Fertigungsautomation
- » Bio- Medizintechnik

Ihr Vorteil

- » Leichte Einbindung
- » Flexible Positionssteuerung
- » Hohe Geschwindigkeit und Beschleunigung
- » Sauberer und geräuscharmer Betrieb
- » Wartungsarm



Das ServoTube Modul mit voll integrierter Tragschiene und Inkrementalgeber bietet einen beispiellosen Mehrwert in Hochleistungsanwendungen. Das Servotube Modul ist eine kostengünstige Alternative zu Antrieben mit Kugelumlaufspindeln und Bandantrieben, bei denen hohe Geschwindigkeiten und Flexibilität erforderlich sind.

Vier Baugrößen liefern einen durchgängigen Schubkraft-Bereich von 6-27 N mit der Spitzen-Schubkraft von bis zu 92 N. Standard Verfahrweglängen von 28-825 mm sind erhältlich.

Das patentierte Magnetdesign des ServoTube liefert eine absolute Wiederholgenauigkeit von 6 μm und eine Auflösung von 350 μm über einen berührungslosen, integrierten Lagegeber. Kein externer Geber wird benötigt. Der Lagegeber gibt ein Industriestandard $1V_{pk-pk} \sin/\cos$ Signal aus. Für Hochpräzisionsanwendungen des ServoTube Moduls ist ein vollständig integrierter optischer Encoder verfügbar mit einer Auflösung von 1 μm .

Durch den berührungslosen Aufbau der linearen Direktantriebe liegt die Lebenserwartung weit über der von typischen Bandantrieben und Antrieben mit Kugelumlaufspindeln, mit dem zusätzlichen Vorteil, keine Verschlechterung der Genauigkeit und Wiederholbarkeit über die gesamte Lebensdauer des Produkts hinnehmen zu müssen.

Das ServoTube Modul ist eine ideale OEM-Lösung für eine einfache Integration in Bestückungs-Roboter und Material-Handling Maschinen. Die Last wird direkt an die Primäreinheit montiert, wodurch ein sehr stabiler Aufbau entsteht. ServoTube Module können problemlos miteinander oder mit anderen ServoTube Produkten zu mehrachsigen Systemen mit geringem Konstruktionsaufwand zusammengesetzt werden.

Der ServoTube Modul hat einen hervorragenden thermischen Wirkungsgrad und strahlt die Wärme gleichmäßig ab. Eine hohe Einschaltdauer ist möglich ohne den Einsatz von Wasserkühlung oder Zwangskühlung.

ELEKTRISCHE SPEZIFIKATION

| PRIMÄREINHEIT | 1104 | 1108 | 1112 | 1116 | Einheit |
|--|------|-------|-------|-------|---------------------|
| Spitzen-Schubkraft @ 25°C Umgebung, Dauer: 1 s | 46,0 | 53,0 | 68,9 | 91,9 | N |
| Spitzenstrom @ 25°C Umgebung, Dauer: 1 s | 12 | 12 | 12 | 12 | A _{pk} |
| Mit 25 x 25 x 2,5cm Kühlkörperplatte | | | | | |
| Dauer- Startkraft @ 25°C Umgebung ⁽¹⁾ | 9,27 | 15,78 | 21,44 | 26,75 | N |
| Dauer- Startstrom @ 25°C Umgebung | 1,71 | 2,52 | 2,64 | 2,47 | A _{rms} |
| | 2,41 | 3,56 | 3,74 | 3,50 | A _{pk} |
| Ohne Kühlkörperplatte | | | | | |
| Dauer- Startkraft @ 25°C Umgebung ⁽¹⁾ | 6,02 | 10,83 | 15,18 | 19,28 | N |
| Dauer- Startstrom @ 25°C Umgebung | 1,11 | 1,73 | 1,87 | 1,78 | A _{rms} |
| | 1,58 | 2,45 | 2,64 | 2,52 | A _{pk} |
| Kraftkonstante (Sinuskommütierung) | 5,42 | 6,26 | 8,12 | 10,83 | N/A _{rms} |
| | 3,83 | 4,42 | 5,74 | 7,66 | N/A _{pk} |
| Gegen-EMK Konstante (Phase-Phase) | 4,42 | 5,10 | 6,63 | 8,84 | V _{pk/m/s} |
| Grundkonstante Primäreinheit | 1,75 | 2,49 | 3,05 | 3,52 | N/√W |
| Wirbelstromverlust | 0,14 | 0,25 | 0,36 | 0,47 | N/m/s |
| Widerstand @ 25°C (Phase-Phase) | 4,90 | 3,27 | 3,68 | 4,91 | Ω |
| Widerstand @ 100°C (Phase-Phase) | 6,32 | 4,29 | 4,74 | 6,31 | Ω |
| Induktivität @ 1kHz (Phase-Phase) | 1,15 | 0,99 | 0,87 | 1,15 | mH |
| Elektrische Zeitkonstante | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | ms |
| Maximale Betriebsspannung | 75 | 75 | 75 | 75 | VDC |
| Polabstand (eine elektr. Periode) | 25,6 | 25,6 | 25,6 | 25,6 | mm |
| Spitzen-Beschleunigung ⁽²⁾ | 156 | 119 | 110 | 121 | m/s ² |
| Maximalgeschwindigkeit ⁽³⁾ | 10,8 | 9,5 | 7,9 | 8,2 | m/s |

Anmerkungen:

⁽¹⁾ Bei 40°C Dauer-Startkraft auf 89% reduzieren

⁽²⁾ Bedingung: Bewegende Magnetstange ohne Nutzlast.

⁽³⁾ Bedingung: Bewegende Magnetstange mit Dreiecksbewegung über den maximalen Hub.

THERMISCHE SPEZIFIKATION

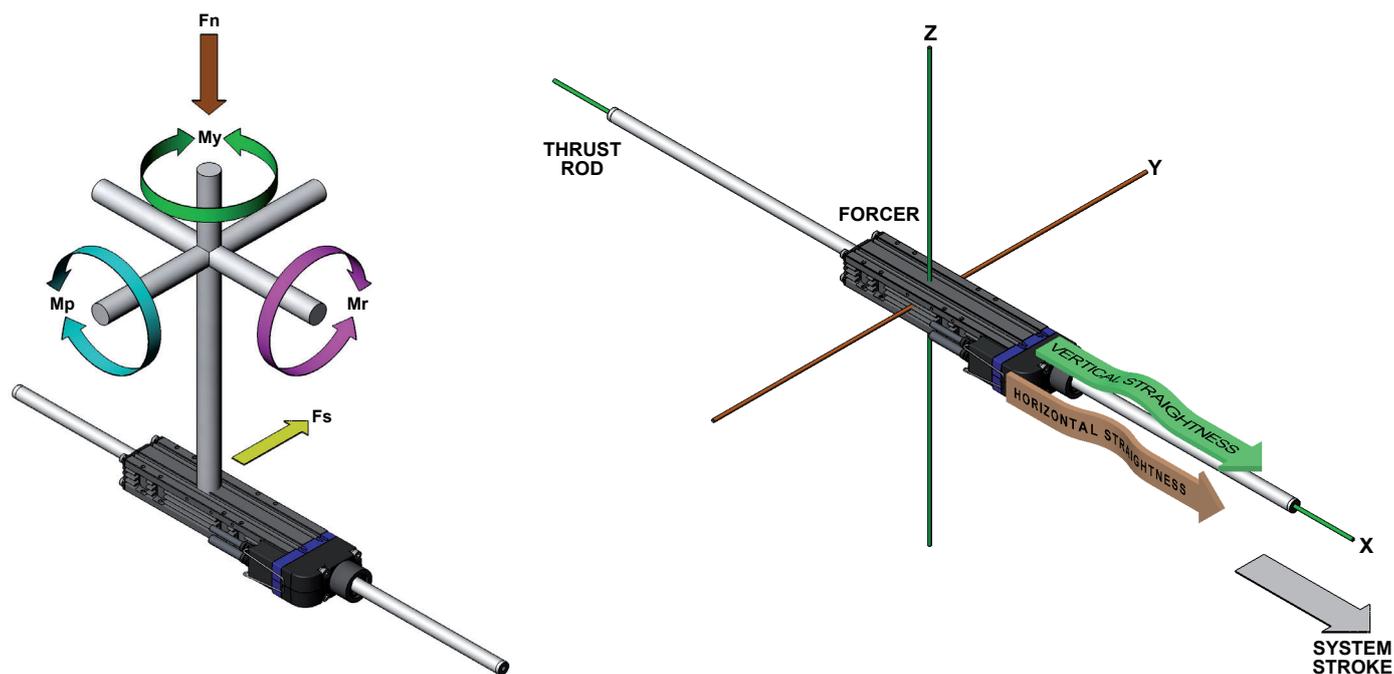
| PRIMÄREINHEIT | 1104 | 1108 | 1112 | 1116 | units |
|---|------|------|------|------|-------|
| Max. Phasentemperatur | 100 | 100 | 100 | 100 | °C |
| Thermischer Widerstand R _{th,Phase-Gehäuse} | 1,48 | 0,72 | 0,47 | 0,35 | °C/W |
| Mit 25 x 25 x 2,5 cm Kühlkörperplatte | | | | | |
| Verlustleistung @25°C Umgebung | 27,6 | 40,1 | 49,7 | 58,0 | W |
| Thermischer Widerstand R _{th,Gehäuse-Umgebung} | 1,24 | 1,15 | 1,04 | 0,94 | °C/W |
| Ohne Kühlkörperplatte | | | | | |
| Verlustleistung @25°C Umgebung | 11,8 | 18,9 | 24,8 | 30,0 | W |
| Thermischer Widerstand R _{th,Gehäuse-Umgebung} | 4,88 | 3,24 | 2,55 | 2,15 | °C/W |
| Thermische Zeitkonstante | 142 | 176 | 202 | 223 | s |

MECHANISCHE SPEZIFIKATION

| PRIMÄREINHEIT | 1104 | 1108 | 1112 | 1116 | Einheit |
|--|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| Max. Verfahrweg | 825 | 774 | 722 | 672 | mm |
| Bewegliche Masse | 0,293 | 0,443 | 0,626 | 0,756 | kg |
| Maximale Normalkraft, F_n ⁽¹⁾⁽³⁾ | 0,737 | | 1,474 | | kN |
| Maximale Seitenkraft, F_s ⁽¹⁾ | 5,2 | | 10,4 | | |
| Maximales Rollmoment, M_r ⁽¹⁾ | 2,9 | | 123,6 | | |
| Maximales Kippmoment, M_p ⁽¹⁾ | 0,342 | | 0,684 | | kN |
| Maximales Giermoment, M_y ⁽¹⁾ | 2,4 | | 4,8 | | |
| Maximale Normalkraft, F_n ⁽²⁾⁽³⁾ | 1,3 | | 57,3 | | |
| Maximale Seitenkraft, F_s ⁽²⁾ | | | | | Nm |
| Maximales Rollmoment, M_r ⁽²⁾ | | | | | |
| Maximales Kippmoment, M_p ⁽²⁾ | | | | | |
| Maximales Giermoment, M_y ⁽²⁾ | | | | | Nm |
| Vertikale-Geradheit unter Kräfteinfluss (Planheit) | | | 60 | | |
| Horizontale-Geradheit unter Kräfteinfluss | | | 80 | | |
| Vertikale-Geradheit/ lose (Planheit) | | | 100 | | $\mu\text{m/m}$ |
| Horizontale-Geradheit/ lose | | | 80 | | $\mu\text{m/m}$ |

Bemerkungen:

- ⁽¹⁾ Unter Annahme einer Lebenserwartung der Lager von 10.000 km ohne andere Kraft- bzw. Momenteinwirkungen
⁽²⁾ Unter Annahme einer Lebenserwartung der Lager von 100.000 km ohne andere Kraft- bzw. Momenteinwirkungen
⁽³⁾ Last in kg = Kraft/9,81

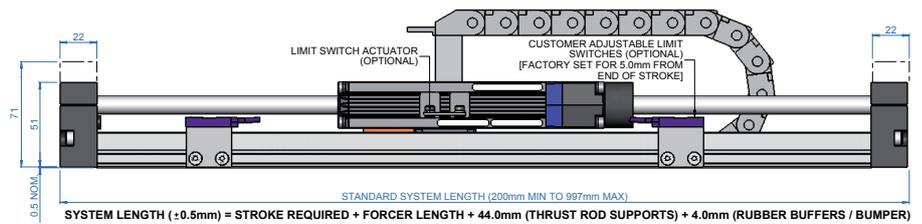
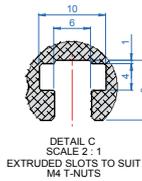
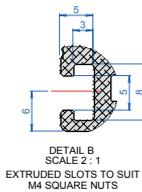
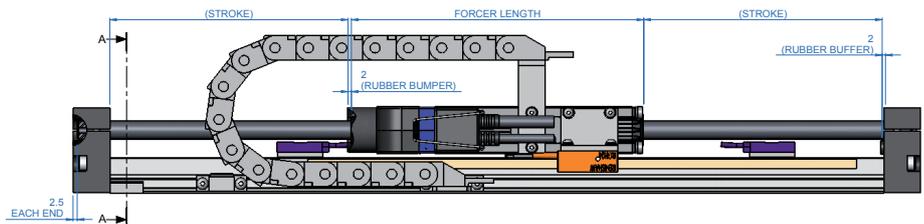
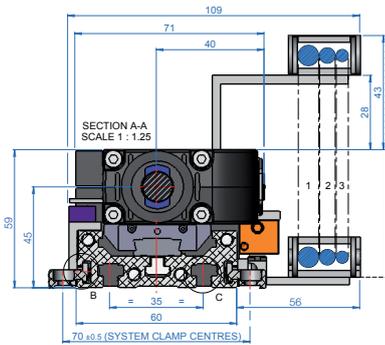
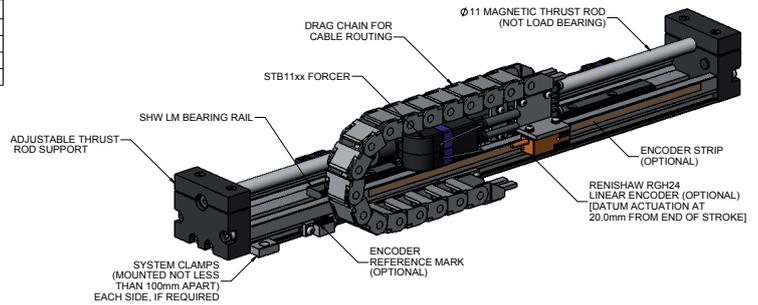


Maßzeichnungen

| FORCER | LENGTH (mm) | WITH BUFFERS | APPROXIMATE MODULE MASS (kg) |
|--------|-------------|--------------|--|
| 1104 | 123.7 | 127.7 | 0.661 + (0.003251 x System Length In mm) |
| 1108 | 174.9 | 178.9 | 0.758 + (0.003251 x System Length In mm) |
| 1112 | 226.1 | 230.1 | 0.958 + (0.003251 x System Length In mm) |
| 1116 | 277.0 | 281.0 | 1.086 + (0.003251 x System Length In mm) |

CABLES:

1. Ø7.6 POWER CABLE
2. Ø5.8 SENSOR CABLE
3. Ø4.5 ENCODER CABLE (OPTIONAL)



SYSTEM LENGTH (±0.5mm) = STROKE REQUIRED + FORCER LENGTH + 44.0mm (THRUST ROD SUPPORTS) + 4.0mm (RUBBER BUFFERS / BUMPER)

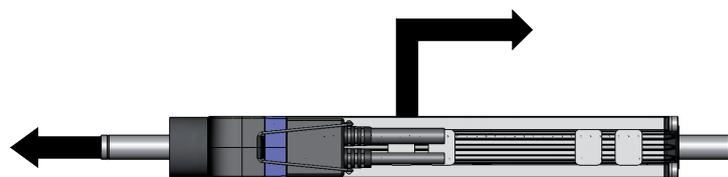
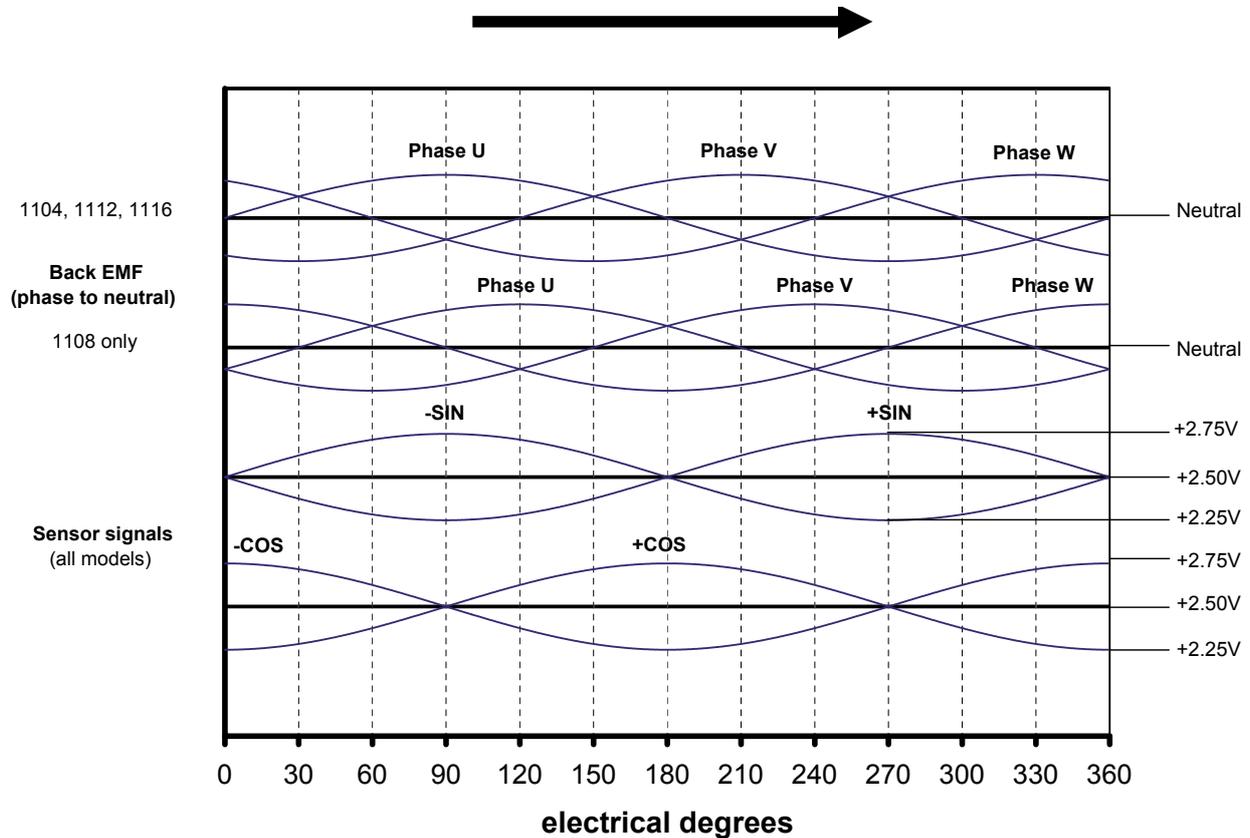
| Länge | Verfahrweg | | | |
|-------|------------|------|------|------|
| | 1104 | 1108 | 1112 | 1116 |
| 200 | 28 | - | - | - |
| 226 | 54 | - | - | - |
| 251 | 79 | 28 | - | - |
| 277 | 105 | 54 | - | - |
| 303 | 131 | 80 | 28 | - |
| 329 | 157 | 106 | 54 | - |
| 354 | 182 | 131 | 79 | 29 |
| 380 | 208 | 157 | 105 | 55 |
| 406 | 234 | 183 | 131 | 81 |
| 431 | 259 | 208 | 156 | 106 |
| 457 | 285 | 234 | 182 | 132 |
| 483 | 311 | 260 | 208 | 158 |
| 508 | 336 | 285 | 233 | 183 |
| 534 | 362 | 311 | 259 | 209 |
| 560 | 388 | 337 | 285 | 235 |
| 586 | 414 | 363 | 311 | 261 |

| Länge | Verfahrweg | | | |
|-------|------------|------|------|------|
| | 1104 | 1108 | 1112 | 1116 |
| 611 | 439 | 388 | 336 | 286 |
| 637 | 465 | 414 | 362 | 312 |
| 663 | 491 | 440 | 388 | 338 |
| 688 | 516 | 465 | 413 | 363 |
| 714 | 542 | 491 | 439 | 389 |
| 740 | 568 | 517 | 465 | 415 |
| 765 | 593 | 542 | 490 | 440 |
| 791 | 619 | 568 | 516 | 466 |
| 817 | 645 | 594 | 542 | 492 |
| 843 | 671 | 620 | 568 | 518 |
| 868 | 696 | 645 | 593 | 543 |
| 894 | 722 | 671 | 619 | 569 |
| 920 | 748 | 697 | 645 | 595 |
| 945 | 773 | 722 | 670 | 620 |
| 971 | 799 | 748 | 696 | 646 |
| 997 | 825 | 774 | 722 | 672 |

RÜCKMELDUNG

Der Servo Tube Modul ist in drei Rückmeldungsoptionen mit option S als Standard verfügbar.

Als Positionsrückmeldung gibt der Lagegeber Sinus und Cosinus Differenzsignale aus. Unten dargestellt ist das Verhältnis zwischen Gegen-EMF und Sensorsignalen der Primäreinheit für eine Bewegungsrichtung (wie mit den Pfeilen dargestellt).



| Spezifikationsdaten | Wert | Einheit |
|--------------------------------------|----------|--------------------|
| Länge Ausgangssignal-Zyklus | 25,6 | mm |
| Signalamplitude (zw. +/- Signalen) | 1 | V _{pk-pk} |
| Ausgangsstrom | ± 10 | mA |
| Versorgungsspannung | 5 ± 0,25 | VDC |
| Versorgungsstrom (Ausgangsstrom = 0) | 32 ± 5 | mA |
| Auflösung ⁽¹⁾ | 6 | µm |
| Wiederholgenauigkeit ⁽²⁾ | ± 6 | µm |
| Absolute Genauigkeit ⁽³⁾ | ± 350 | µm |

Anmerkungen:

- ⁽¹⁾ Hängt von Steuerung ab (Angabe mit 12 bit Auflösung)
⁽²⁾ Hängt von Steuerung ab. Bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen. Die Eigenerwärmung der Primäreinheit führt zur Ausdehnung der Magnetstange während der Erwärmungsphase. Im Lastbetrieb (entspricht einer Temperatur im Innern der Primäreinheit von 80°C) dehnt sich eine Magnetstange um typ. 250µm aus.
⁽³⁾ Max. Fehler über 1 m bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen

Falls eine höhere Positioniergenauigkeit gefordert ist, ist zu der Option S zusätzlich ein externer Geber verfügbar.

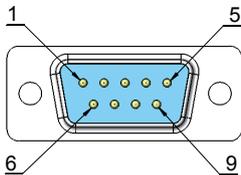
Option C verwendet den Renishaw RGH24X optischen Encoder. Diese Option bietet zwei (90° phasensepariert) Kanäle.

| Spezifikationsdaten | Option C | Einheit |
|---|--------------|---------------|
| Ausgangssignal | EIA RS422A | - |
| Versorgungsspannung | $5 \pm 0,25$ | VDC |
| Versorgungsstrom (Ausgangsstrom = 0) | 120 | mA |
| Supply current (outputs terminated with 120R) | 195 | mA |
| Resolution | 1 | μm |
| Position repeatability ⁽¹⁾ | ± 1 | μm |
| Absolute accuracy ⁽²⁾ | ± 10 | μm |

Anmerkungen:

⁽¹⁾ Hängt von er Steuerung ab. Bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen.

⁽²⁾ Max. Fehler über 1 m bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen



Die Verkabelung ist über einen 9-poligen D-sub Steckanschluss.

| Funktion | +5VDC | 0V | A+ | A- | B+ | B- | Z+ | Z- | Schirm |
|----------|-------|----|----|----|----|----|----|----|---------|
| Pin | 5 | 1 | 2 | 6 | 4 | 8 | 3 | 7 | Gehäuse |

PRIMÄREINHEIT ÜBER TEMPERATURSENSOR



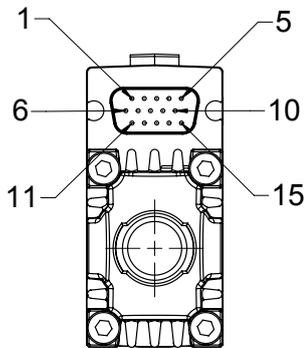
Es wird dringend empfohlen, den Übertemperatursensor **immer** am Antriebsverstärker oder der Servosteuerung anzuschließen, um die Primäreinheit vor Schädigungen durch zu hohe Temperaturen zu schützen.

PTCs (Thermistoren mit positivem Temperaturkoeffizient), die in die Phasen der Primäreinheit eingebettet sind dienen der Absicherung. Sobald sich die Temperatur der Primäreinheit einem Wert von 100°C annähert, erhöht sich der elektrische Widerstand der PTCs deutlich. Diese Widerstandsänderung kann schaltungsrechnerisch im Antriebsverstärker oder in der Servosteuerung erkannt werden. Um die Primäreinheit schützen zu können, kann die Ausgangsleistung entsprechend reduziert oder komplett ausgeschaltet werden.

| Angaben | Wert | Einheit |
|--------------------------------|-------------|----------|
| Widerstand bei 25°C | 235 bis 705 | Ω |
| Widerstand bei 95°C | 4700 | Ω |
| Widerstand bei 100°C | 10000 | Ω |
| Max. Dauer-Versorgungsspannung | 32 | VDC |

ELEKTRISCHER ANSCHLUSS PRIMÄREINHEIT

Die Verkabelung der Primäreinheit erfolgt über einen 15 - poligen Sub - D - Buchsenstecker. Verkabelung erfolgt folgendermaßen:



* Pin 6,9 und 10 müssen gemeinsam im Kabelstecker des Anwenders angeschlossen werden.

| Pin | Funktion |
|---------------|--------------------------------|
| 1 | +SIN |
| 2 | -SIN |
| 3 | +COS |
| 4 | -COS |
| 5 | +5VDC |
| 6* | 0V |
| 7 | +TH (PTC) |
| 8 | -TH (PTC) |
| 9* | Nur für betriebliche Anwendung |
| 10* | Nur für betriebliche Anwendung |
| 11 | Keine Verbindung |
| 12 | Erdung (Primäreinheit Gehäuse) |
| 13 | Primäreinheit Phase U |
| 14 | Primäreinheit Phase V |
| 15 | Primäreinheit Phase W |
| Steckerkörper | Schirm |

KABEL

Das ServoTube Modul hat eine Kabelkonfektion, die Leistungs- und Sensorkabel mit einem 15-poligen high density D-sub female Stecker für direkten Anschluss an die Primäreinheit beinhaltet. Die Kabel sind in 3 m und 5 m Länge verfügbar.

| | Leistung | Geber |
|--|-------------------------------|------------------------------|
| Durchmesser über alles (nominal) | 4,7 mm | 5,8 mm |
| Material Außenmantel | PUR | PUR |
| Anzahl Leiter | 4 | 4 x twisted pair |
| Leiterquerschnitt | 0,34 mm ² (22 AWG) | 0,14 mm ² (26AWG) |
| Geschirmt / Ungeschirmt | Geschirmt | Geschirmt |
| Kleinster Biegeradius - Flexible Leitungsführung | 44 mm | 44 mm |
| Betriebstemperatur - Flexible Leitungsführung | -40°C bis +90°C | -40°C bis +90°C |
| Betriebstemperatur - Feste Leitungsführung | -50°C bis +90°C | -50°C bis +90°C |

KABELABSCHLUSS

Das ServoTube Modul Kabel gibt es mit zwei Abschlussmöglichkeiten. **Option F** ist mit abisolierten und verzinnenden Litzenenden. **Option C** ist mit Steckern versehen, die direkt mit einem Accelnet Micro Panel Verstärker (ACJ - S) verbunden werden kann.

| Funktion Geber | F-offene Litzen | C-ACCELNET MICRO PANEL |
|--------------------------------|-----------------|------------------------|
| +SIN | Blau | 8 |
| -SIN | Rot | 1 |
| +COS | Weiß | 9 |
| -COS | Braun | 2 |
| +5VDC | Gelb | 4 |
| 0V | Grün | 11 |
| +TH (PTC) | Rosa | 7 |
| -TH (PTC) | Grau | 6 |
| Schirm | Schirm | 14 |
| Steckertyp | - | Samtec IPD1-07-D |
| Anschluss Steuerung | - | J4 |
| Funktion Leistung | | |
| Primäreinheit Phase U | Gelb | 4 |
| Primäreinheit Phase V | Weiß | 3 |
| Primäreinheit Phase W | Braun | 2 |
| Erdung (Primäreinheit Gehäuse) | Grün | 1 |
| Schirm | Schirm | 1 |
| Steckertyp | - | Molex 39-01-4051 |
| Anschluss Steuerung | - | J2 |

GRENZWERTE

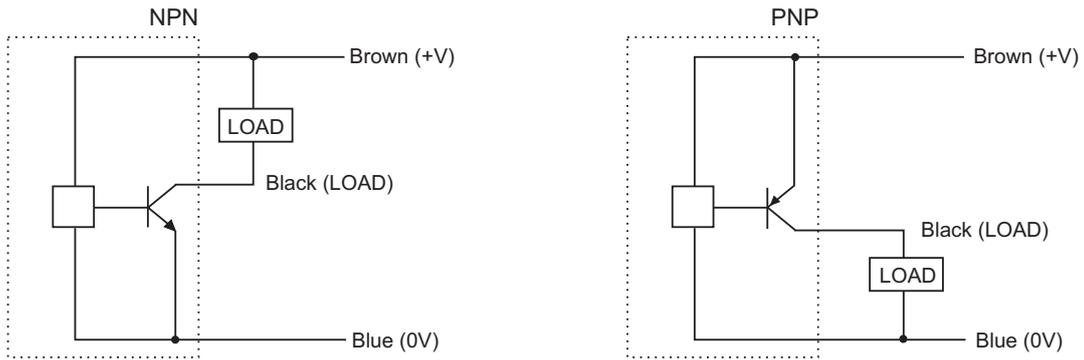


Die Endschalter sind nicht als Schutzvorrichtungen oder ein Teil eines Systems zum Sicherstellen persönliche Sicherheit vorgesehen. Sind zwei Schalter nahe aneinander montiert (wie im Fall der linken und rechten Endschalters) muss mindestens ein Abstand von 30 mm zwischen den Sensoren eingehalten werden.

Der ServoTube modul kann mit Endschaltern geliefert werden, falls dies erforderlich ist. Es sind zwei Ausgangstypen verfügbar, NPN Ausgang und PNP Ausgang. Beide Ausgangstypen gibt es mit einem 5m Robotik-Kabel. Die jeweiligen Endschaltpositionen sind einstellbar und das Umschalten wird durch einen Schwenkmotor erreicht, der an der Primäreinheit befestigt ist. Die elektrischen Steckerverbindungen sind durch die abisolierten und verzinnenden Litzenenden fertig für den Anschluss.

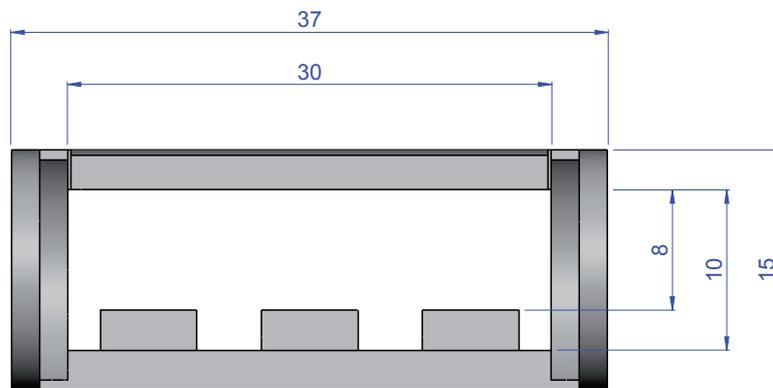
| Spezifikationsdaten | Wert | | | Einheit |
|-------------------------|------|--------|------|---------|
| | min. | normal | max. | |
| Versorgungsspannung | 10 | 24 | 30 | VDC |
| Versorgungsstrom | - | 15 | - | mA |
| Stromsenke | - | - | 100 | mA |
| „Geschlossene“ Spannung | - | - | 1 | VDC |
| Frequenzgang | - | - | 600 | Hz |

Der Ausgang für alle Typen kann entweder ein stromlos geschlossener (NC, Öffner) oder eine stromlos offener (NO, Schliesser) Transistor sein. Ein rotes Blinklicht zeigt den Ausgangstatus an.



Schleppkette

Standard ist die Igus Größe 07.3. Kleinere Schleppkette auf Anfrage.



Option 3

Umgebungsbedingungen

Der ServoTube modul ist für den Betrieb unter folgenden Umweltbedingungen geeignet:

| Angabe | Wert |
|------------------------|--------------------------|
| Betriebstemperatur | 0°C bis +40°C |
| Lagertemperatur | -25°C bis +70°C |
| Betriebshöhe über N.N. | 1000 m |
| Überspannungskategorie | II |
| Verschmutzungsgrad | 2 |
| EMV | Leichter Industrieinsatz |

Bestellnummern

Module

SM1 1 - **S** - -

Pole

04, 08, 12, 16

Länge

siehe Tabelle bei Maßzeichnungen

Umgebungsbedingungen

S - Standard

Kabellänge

03 - 3 m

05 - 5 m

Kabelanschluss

C - Accelnet Micro Panel (ACJ-S)

F - Freiliegende Litzen

Grenzwerte

A - Keine

C - NPN Ausgang, NC, 5m Robotik-Kabel

E - PNP Ausgang, NC, 5m Robotik-Kabel

G - NPN Ausgang, NO, 5m Robotik-Kabel

I - PNP Ausgang, NO, 5m Robotik-Kabel

Schleppkette

0 - Keine

3 - Igus Baureihe 07.3

Rückmeldung

S - Standard (ServoTube nur Hallsignale)

C - Optischer Geber, 1 µm + ServoTube Hallsignale