

Schubkraft

- Spitze: 46 - 92 N
- Dauer: 6 - 19N

Maximale Geschwindigkeit

- Bis zu 10,8 m/s

Rückmeldung

- Integrierter Positionssensor
- $1V_{pk-pk} \sin/\cos$
- 12 μm Wiederholgenauigkeit

Verfahrweg

- Bis zu 825 mm

Abmessungen

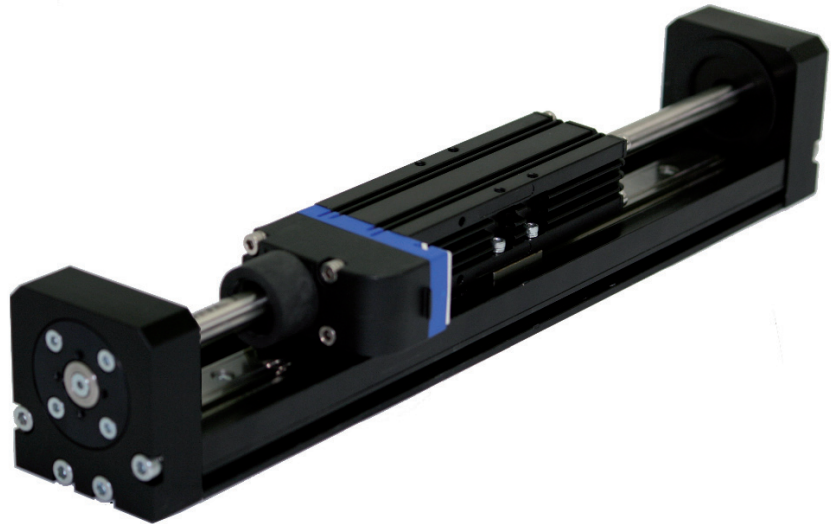
- B x H: 109 x 95 mm
- \varnothing Magnetstange: 11 mm

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.

Zwölf Baugrößen liefern einen durchgängigen Schubkraft-Bereich von 9-27 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 12 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 bis zu 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

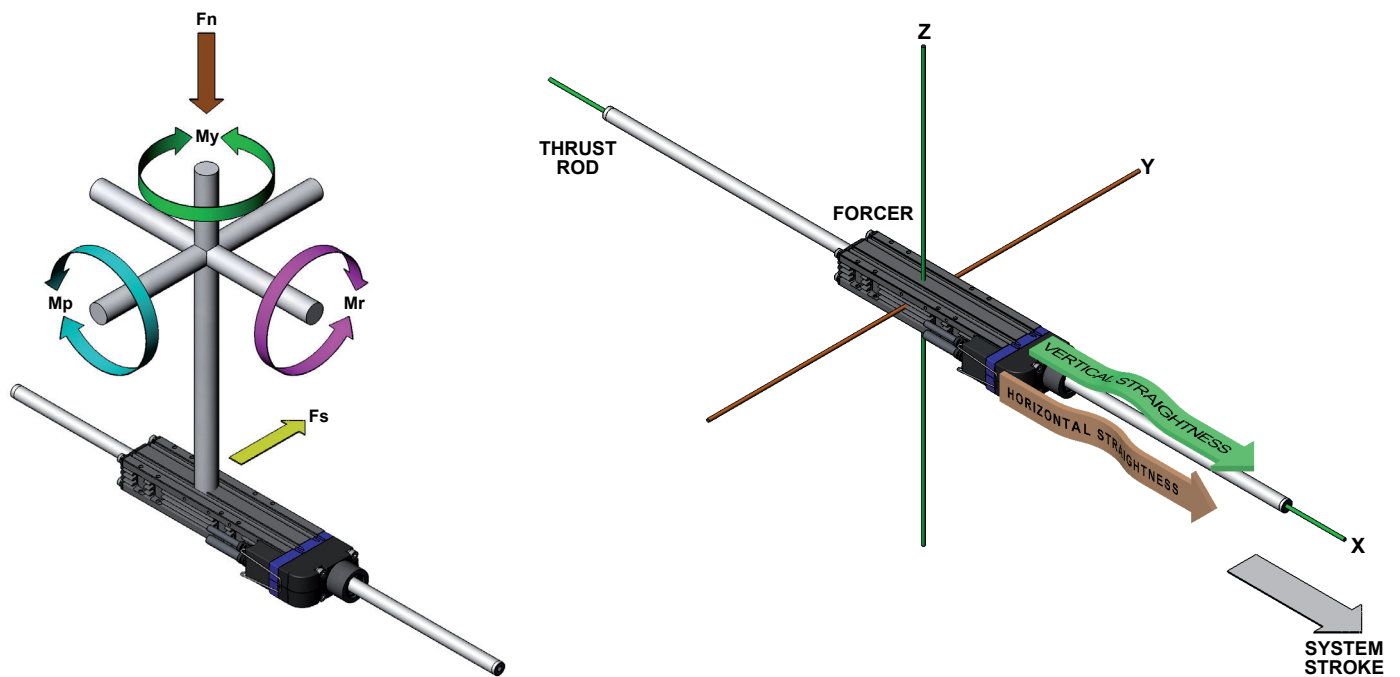
PRIMÄREINHEIT	1104	1108	1112	1116	units
Max. Phasentemperatur	100	100	100	100	°C
Thermischer Widerstand R _{th,Phase-Gehäuse}	1,48	0,72	0,47	0,35	°C/W
Mit 25 x 25 x 2,5 cm Kühlkörperplatte					
Verlustleistung @25°C Umgebung	27,6	40,1	49,7	58,0	W
Thermischer Widerstand R _{th,Gehäuse-Umgebung}	1,24	1,15	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⁾					μm/m
Vertikale-Geradheit unter Kräfteinfluss (Planheit)			60		
Horizontale-Geradheit unter Kräfteinfluss			80		
Vertikale-Geradheit/ lose (Planheit)			100		
Horizontale-Geradheit/ lose			80		

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

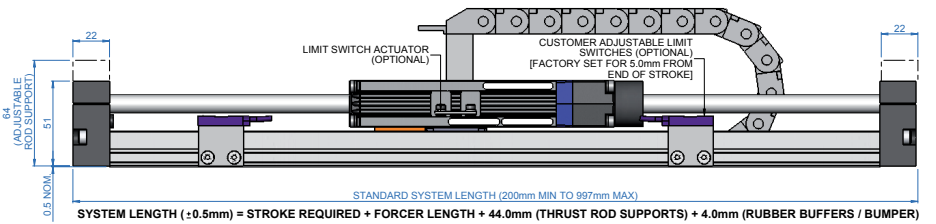
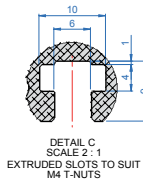
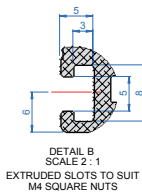
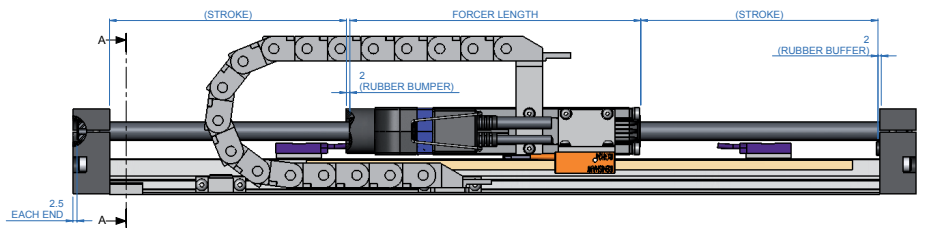
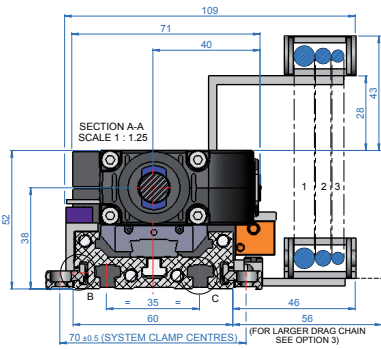
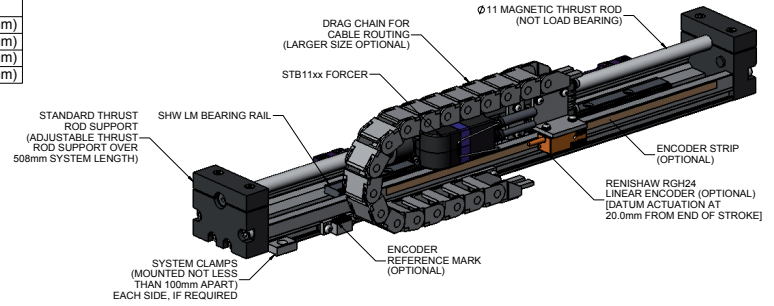


Maßzeichnungen

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)

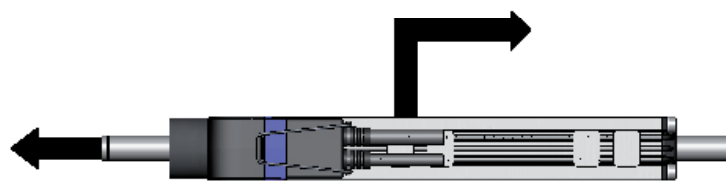
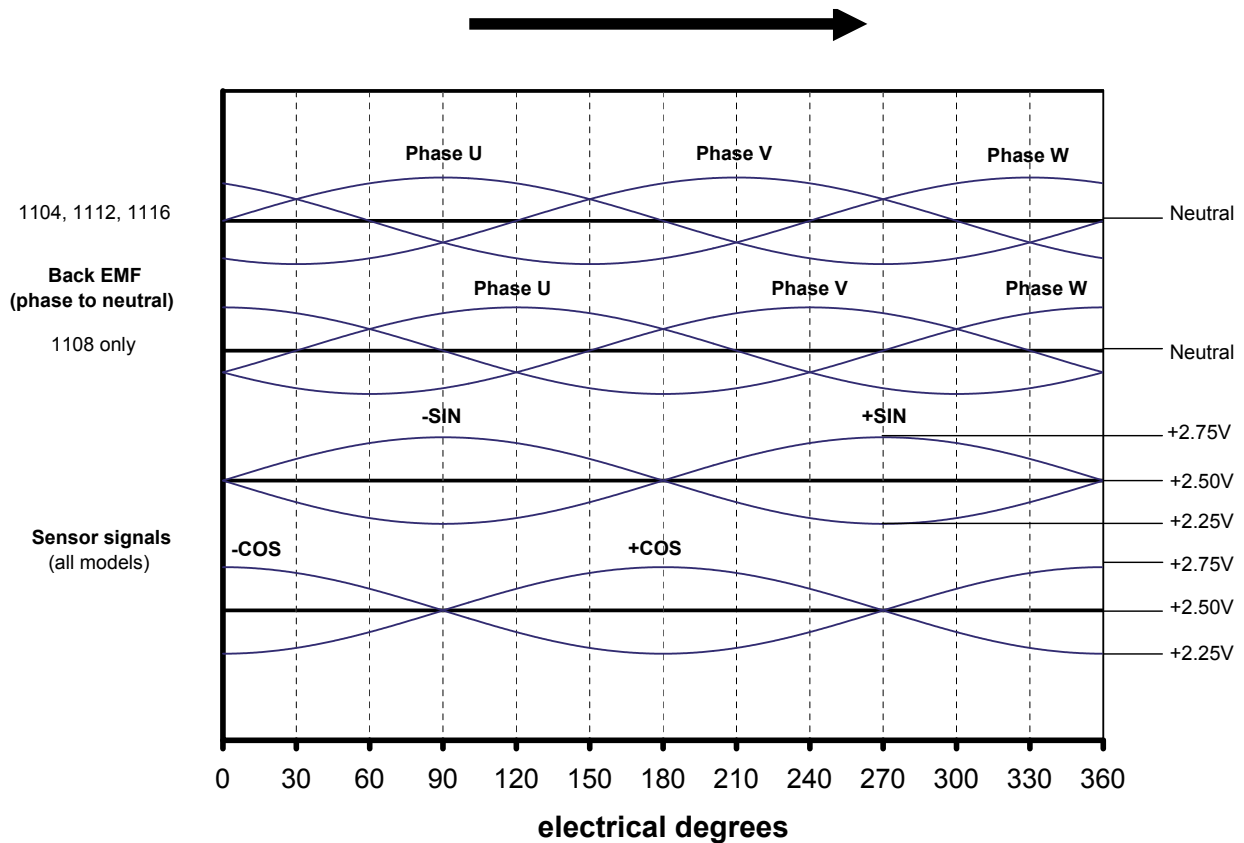
Länge	Verfahrenweg			
	1104	1108	1112	1116
200	28	-	-	-
226	54	-	-	-
251	79	28	-	-
277	105	54	-	-
303	131	80	28	-
329	157	106	54	-
354	182	131	79	29
380	208	157	105	55
406	234	183	131	81
431	259	208	156	106
457	285	234	182	132
483	311	260	208	158
508	336	285	233	183
534	362	311	259	209
560	388	337	285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

Länge	Verfahrenweg			
	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⁾	8	µm
Wiederholgenauigkeit ⁽²⁾	± 12	µm
Absolute Genauigkeit ⁽³⁾	± 350	µm

Anmerkungen:

⁽¹⁾ Hängt von Steuerung ab

⁽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, sind zu der Option S zusätzlich zwei externe Geber verfügbar.

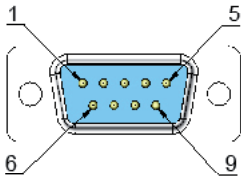
Option C verwendet den Renishaw RGH24X und **Option D** verwendet den Renishaw RGH24D optischen Encoder. Beide Optionen bieten zwei (90° phasensepariert) Kanäle.

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



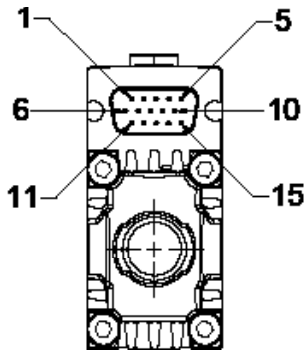
Es wird dringend empfohlen, den Übertemperatursensor **immer** am Antriebsverstärker oder der Servosteuerung anzuschließen, um die Primäreinheit vor Schädigungen durch zu hohe Temperaturen zu schützen.

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

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

The ServoTube Module has a cable assembly that comprises power and sensor cables with a 15 way high density D-sub female connector for direct connection to the forcer. The cables are available in 3 metre or 5 metre lengths.

Die Kabel sind für Schleppkettenanwendungen geeignet.

Option R Angaben	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 - Feste Leitungsführung	36 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** has the wire ends stripped and solder tinned ready for termination. **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

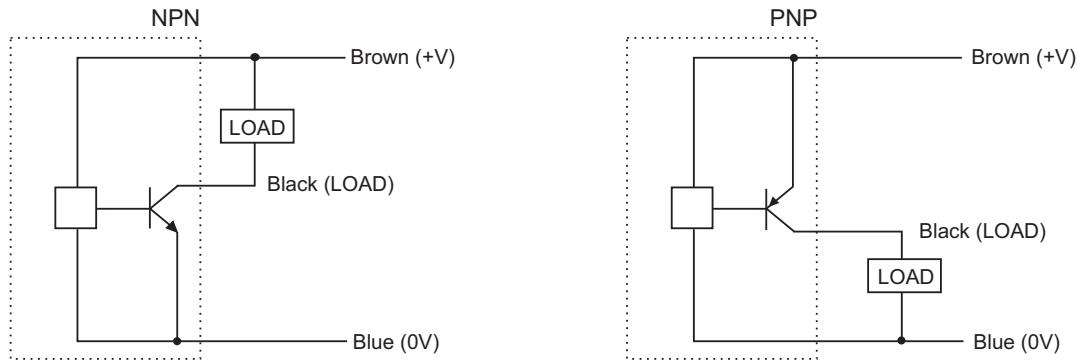


Die Endschalter sind nicht als Schutzvorrichtungen oder ein Teil eines Systems zum Sicherstellen persönliche Sicherheit vorgesehen. Sind zwei Schalter nahe aneinander montiert (wie im Fall der linken und rechten Endschalters) muss mindestens ein Abstand von 30 mm zwischen den Sensoren eingehalten werden.

Der ServoTube modul kann mit Endschaltern geliefert werden, falls dies erforderlich ist. Es sind zwei Ausgangstypen verfügbar, NPN Ausgang und PNP Ausgang. Beide Ausgangstypen sind mit einem zwei Meter langem Standardkabel für nicht biegsame Applikationen oder mit einem fünf Meter langem kontinuierlich biegsamen Kabel verfügbar. Die jeweiligen Endschalterpositionen sind einstellbar und das Umschalten wird durch einen Schwenkmotor erreicht, der an der Primäreinheit befestigt ist. Die elektrischen Steckerverbindungen sind durch die abisolierten und verzinnnten Litzenenden fertig für den Anschluss.

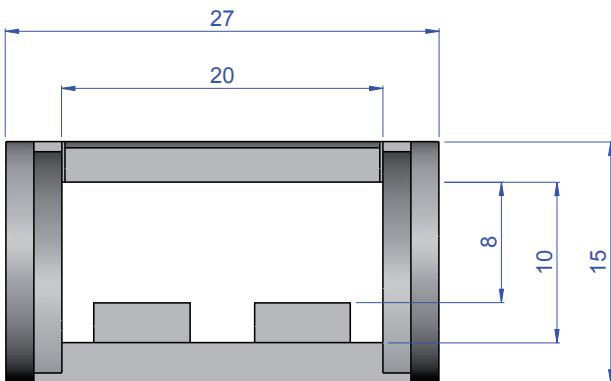
Spezifikationsdaten	Wert			
	min.	normal	max.	Einheit
Versorgungsspannung	10	24	30	VDC
Versorgungsstrom	-	15	-	mA
Stromsenke	-	-	100	mA
"Geschlossene" Spannung	-	-	1	VDC
Frequenzgang	-	-	600	Hz

Der Ausgang für alle Typen kann entweder ein stromlos geschlossener (NC) oder eine stromlos offener (NO) Transistor sein. Der NC Ausgangsschalter öffnet sich sobald ein Grenzwert überschritten wird und kein Strom mehr durch die Last fließt. Der NO Ausgangsschalter schließt sobald ein Grenzwert überschritten wird und Strom beginnt durch die Last zu fließen. Ein rotes Blinklicht zeigt den Ausgangstatus an.

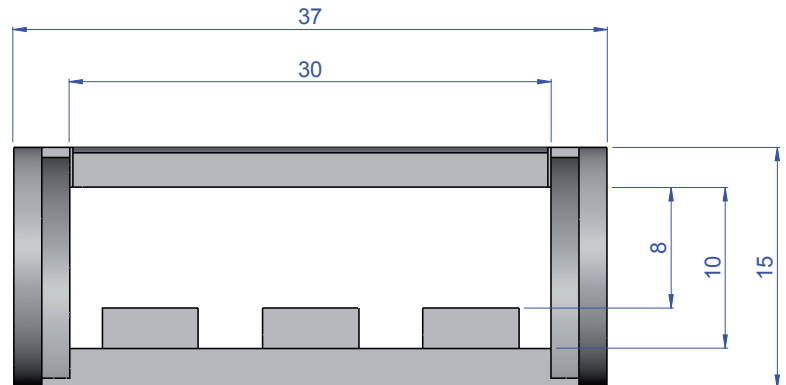


Schleppkette

Der ServoTube modul ist mit zwei Schleppkettengrößen verfügbar. Option 2 ist standard und sieht Igus Größe 07,2 Schleppketten vor während Option 3 Igus Größe 07,3 vorsieht.



Option 2



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
- B - NPN Ausgang, NC, 2m Kabel
- C - NPN Ausgang, NC, 5m Robotik-Kabel
- D - PNP Ausgang, NC, 2m Kabel
- E - PNP Ausgang, NC, 5m Robotik-Kabel
- F - NPN Ausgang, NO, 2m Kabel
- G - NPN Ausgang, NO, 5m Robotik-Kabel
- H - PNP Ausgang, NO, 2m Kabel
- I - PNP Ausgang, NO, 5m Robotik-Kabel

Schleppkette

- 0 - Keine
- 2 - Igus Baureihe 07,2
- 3 - Igus Baureihe 07,3

Rückmeldung

- S - Standard (ServoTube nur Hallsignale)
- C - Optischer Geber, 1 µm, ServoTube Hallsignale
- D - Optical Geber, 5 µm, ServoTube Hallsignale

Nur Ersatz-Primäreinheit (ohne Kabel)

STB11 - **S - N**

Primäreinheit

04, 08, 12, 16

Nur Ersatz-Primäreinheit (mit Kabel)

STB11 - **S** - -

Primäreinheit

04, 08, 12, 16

Kabelanschluss

C - Accelnet Micro Panel (ACJ-S)
F - Freiliegende Litzen

Kabellänge

03 - 3 m
05 - 5 m