### Schubkraft
» Spitze: 312 - 780 N
» Dauer: 51 - 102 N

### Maximale Geschwindigkeit
» Bis zu 5,9 m/s

### Rückmeldung
» Integrierter Positionssensor
» $1V_{pk-pk}$ sin/cos
» 12 µm Wiederholgenauigkeit

### Hub
» 27-309 mm

### Abmessungen
» B x H: 54 x 95 mm
» Ø Magnetstange: 25 mm

### Applikationen
» Verpackungsmaschinen
» Materialhandling
» Fertigungsautomation
» Bio- Medizintechnik

### Ihr Vorteil
» Zuverlässig und kosteneffektiv
» Flexible Positionssteuerung
» Hohe Geschwindigkeit und ´´Beschleunigung
» Sauberer geräuscharmer Betrieb
» Wartungsfrei, Nachjustieren nicht notwendig

Der ServoTube Aktuator ist eine optimale Lösung für die industrielle Positionieranwendung. Schneller als eine Kugelumlaufspindel und mit der absoluten Zuverlässigkeit eines Linearmotors ist ServoTube in Applikationen, bei denen größte Flexibilität und Positioniergenauigkeit gefragt ist, eine kostengünstige Alternative zu Pneumatikzylindern.

Der ServoTube Aktuator beinhaltet eine IP67 Primäreinheit und eine abgedichtete Magnetstange (Seltenerdmagnete) aus rostfreiem Stahl. Vier Baugrößen liefern einen durchgängigen Schubkraft-Bereich von 51-102 N mit Spitzen-Schubkräften bis 780 N. Zwölf Hublängen von 27-309 mm sind erhältlich.

Das patentierte Design von ServoTube Aktuatoren liefert eine Wiederholgenauigkeit von 12 µm und eine Auflösung von 350 µm unter Verwendung eines integriertem, berührungslosen Lagegebers. Kein externer Geber wird benötigt. Der Lagegeber gibt ein Industriestandard $1V_{pk-pk}$ sin/cos Signal aus.

Ein integriertes Trockenlager sorgt für saubere, ruhige und wartungsfreie Performance. Die Lebensdauer übersteigt die von Kugelumlaufspindel-Lösungen bei weitem.

Der ServoTube Aktuator eignet sich hervorragend für Push/Pull- und Hebebetrieb in den Bereichen Material Handling, Verpackung und Fertigungsautomation. Die mechanische Integration des Aktuators kann mit Standard-Industriekomponenten erfolgen.


© 05/2016
Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de

## ELEKTRISCHE SPEZIFIKATION

| Primäreinheit | 2504 | | 2506 | | 2508 | | 2510 | | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | S(1) | P(1) | S(1) | P(1) | S(1) | P(1) | S(1) | P(1) | |
| Spitzen-Schubkraft @ 25°C Umgebung, Dauer:1 s | 312 | 156 | 468 | 234 | 624 | 312 | 780 | 390 | N |
| Spitzenstrom @ 25°C Umgebung, Dauer:1 s | 20 | | 20 | | 20 | | 20 | | $A_{pk}$ |
| | | | | | | | | | |
| **Mit 25 x 25 x2,5cm Kühlkörperplatte** | | | | | | | | | |
| Dauer- Startkraft @ 25°C Umgebung (2) | 51,2 | | 69,5 | | 86,4 | | 102,4 | | N |
| Dauer- Startstrom @ 25°C Umgebung | 2,31 | 4,62 | 2,10 | 4,20 | 1,96 | 3,92 | 1,86 | 3,72 | $A_{rms}$ |
| | 3,27 | 6,54 | 2,97 | 5,94 | 2,77 | 5,54 | 2,62 | 5,24 | $A_{pk}$ |
| | | | | | | | | | |
| **Ohne Kühlkörperplatte** | | | | | | | | | |
| Dauer- Startkraft @ 25°C Umgebung (2) | 42,5 | | 59,5 | | 75,1 | | 90,0 | | N |
| Dauer- Startstrom @ 25°C Umgebung | 1,92 | 3,84 | 1,80 | 3,60 | 1,70 | 3,40 | 1,63 | 3,26 | $A_{rms}$ |
| | 2,72 | 5,44 | 2,54 | 5,08 | 2,41 | 4,82 | 2,31 | 4,62 | $A_{pk}$ |
| | | | | | | | | | |
| Kraftkonstante (Sinuskommutierung) | 22,1 | 11,0 | 33,1 | 16,5 | 44,1 | 22,0 | 55,2 | 27,6 | $N/A_{rms}$ |
| | 15,6 | 7,8 | 23,4 | 11,7 | 31,2 | 15,6 | 39,0 | 19,5 | $N/A_{pk}$ |
| Gegen-EMK Konstante (Phase-Phase) | 18,0 | 9,0 | 27,0 | 13,5 | 36,0 | 18,0 | 45,0 | 22,5 | $V_{pk/m/s}$ |
| Grundkonstante Primäreinheit | 6,47 | | 7,92 | | 9,13 | | 10,24 | | N/√W |
| Wirbelstromverluste | 9,51 | | 12,55 | | 15,58 | | 18,61 | | N/m/s |
| Widerstand @ 25°C (Phase-Phase) | 6,02 | 1,50 | 9,02 | 2,25 | 12,03 | 3,01 | 15,04 | 3,76 | Ω |
| Widerstand @ 100°C (Phase-Phase) | 7,75 | 1,94 | 11,63 | 2,91 | 15,51 | 3,88 | 19,39 | 4,85 | Ω |
| Induktivität @ 1kHz (Phase-Phase) | 3,90 | 0,97 | 5,85 | 1,46 | 7,80 | 1,95 | 9,75 | 2,44 | mH |
| Elektrische Zeitkonstante | 0,65 | | 0,65 | | 0,65 | | 0,65 | | ms |
| Maximale Betriebsspannung | 380 | | 380 | | 380 | | 380 | | VDC |
| Polabstand (ein elektr. Zyklus) | 51,2 | | 51,2 | | 51,2 | | 51,2 | | mm |
| Spitzen-Beschleunigung (3) | 394 | 197 | 483 | 241 | 542 | 271 | 586 | 293 | $m/s^2$ |
| Maximalgeschwindigkeit (4) | 5,9 | 4,4 | 5,3 | 5,1 | 4,7 | 5,6 | 4,2 | 5,8 | m/s |

**Anmerkungen:**

(1) S= Phasen der Primäreinheit in Reihe, P= Phasen der Primäreinheit parallel
(2) Bei 40°C Dauer-Startkraft auf 89% reduzieren
(3) Bedingung: Bewegende Magnetstange mit 27mm Hub, keine Nutzlast
(4) Bedingung: Bewegende Magnetstange mit Dreiecksbewegung über den maximalen Hub ohne Nutzlast

## THERMISCHE SPEZIFIKATION

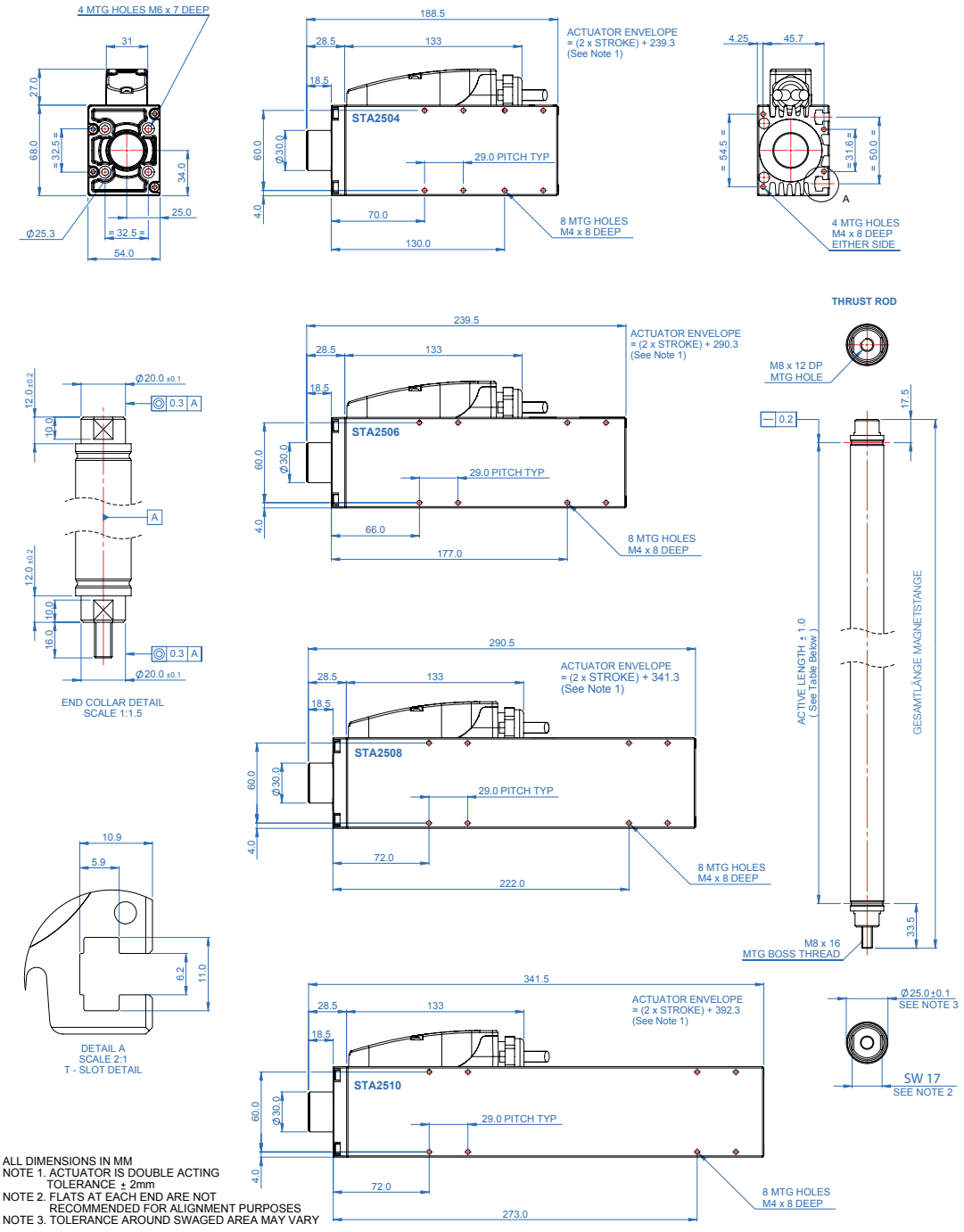
| Primäreinheit | 2504 | 2506 | 2508 | 2510 | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|
| Max. Phasentemperatur | 100 | 100 | 100 | 100 | °C |
| Thermischer Widerstand $Rth_{Phase\text{-}Gehäuse}$ | 0,41 | 0,27 | 0,20 | 0,16 | °C/W |
| **Mit 25 x 25 x 2,5 cm Kühlkörperplatte** | | | | | |
| Verlustleistung @ 25°C Umgebung | 62,3 | 77,0 | 89,2 | 100,2 | W |
| Thermischer Widerstand $Rth_{Gehäuse\text{-}Umgebung}$ | 0,79 | 0,69 | 0,64 | 0,59 | °C/W |
| **Ohne Kühlkörperplatte** | | | | | |
| Verlustleistung @ 25°C Umgebung | 43,1 | 56,4 | 67,6 | 77,3 | W |
| Thermischer Widerstand $Rth_{Gehäuse\text{-}Umgebung}$ | 1,33 | 1,06 | 0,91 | 0,81 | °C/W |
| Thermische Zeitkonstante | 1188 | 1276 | 1377 | 1486 | s |

## MECHANISCHE SPEZIFIKATION

| Primäreinheit | 2504 | 2506 | 2508 | 2510 | Einheit |
|---|---|---|---|---|---|
| Max. Hub | 309 | 309 | 309 | 309 | mm |
| Gewicht Primäreinheit (ohne Magnetstange und Kabel) | 1,25 | 1,70 | 2,25 | 2,65 | kg |
| Gewicht pro Meter Magnetstange | 3,5 | 3,5 | 3,5 | 3,5 | kg/m |


© 05/2016
Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de

## Maßzeichnungen



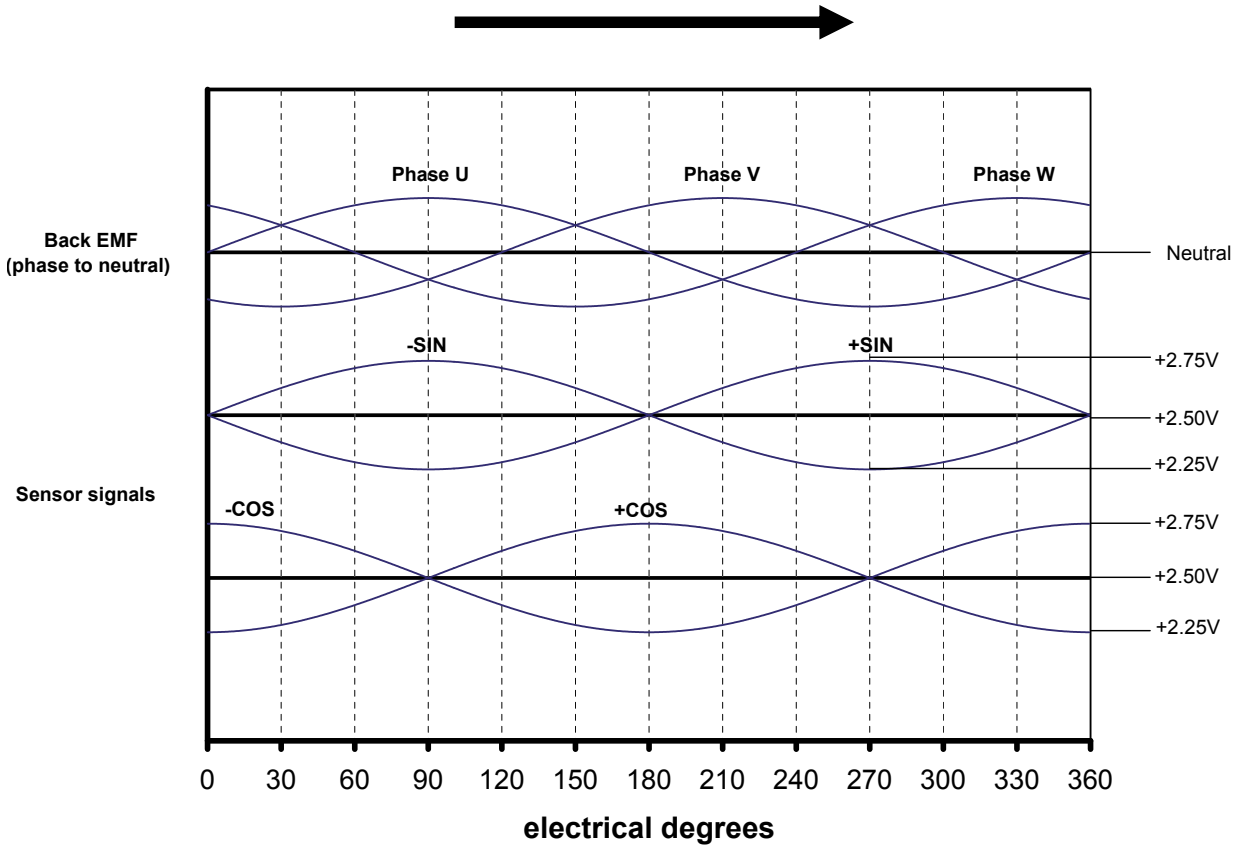

| Hub (mm) | 2504 | 2506 | 2508 | 2510 |
|---|---|---|---|---|
| | Gesamtlänge Magnetstange | | | |
| 27 | 266 | 317 | 368 | 419 |
| 53 | 292 | 343 | 394 | 445 |
| 78 | 317 | 368 | 419 | 470 |
| 104 | 343 | 394 | 445 | 496 |
| 130 | 369 | 420 | 471 | 522 |
| 155 | 394 | 445 | 496 | 547 |
| 181 | 420 | 471 | 522 | 573 |
| 206 | 445 | 496 | 547 | 598 |
| 232 | 471 | 522 | 573 | 624 |
| 258 | 497 | 548 | 599 | 650 |
| 283 | 522 | 573 | 624 | 676 |
| 309 | 548 | 599 | 650 | 701 |

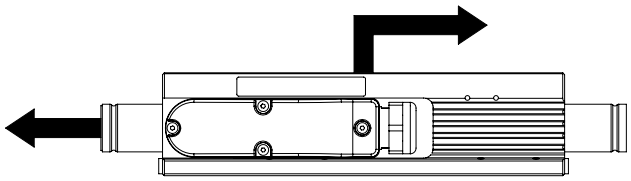
Längere Hübe sind je nach Anwendung realisierbar


Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de

## POSITIONSGEBER

Als Positionsrückmeldung gibt der Lagegeber analoge Sinus und Cosinus Differenzsignale aus. Unten dargestellt ist das Verhältnis zwischen Gegen-EMK und Sensorsignalen der Primäreinheit für eine Bewegungsrichtung (wie mit den Pfeilen dargestellt). Zu beachten gilt, dass +SIN oder -SIN immer phasengleich mit der U Phase ist. Für die dargestellte Bewegung ist –SIN phasengleich mit Phase U. In Gegenrichtung ist +SIN phasengleich mit Phase U.



| Spezifikationsdaten | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Länge Ausgangssignal-Zyklus | 51,2 | mm |
| Signalamplitude (zw. +/- Signalen) | 1 | $V_{pk-pk}$ |
| Ausgangsstrom | ± 10 | mA |
| Versorgungsspannung | 5 ± 0,25 | VDC |
| Versorgungsstrom (Ausgangsstrom = 0) | 15 ± 5 | mA |
| Auflösung (1) | 12 | µm |
| Wiederholgenauigkeit (2) | ± 12 | 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

## 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.

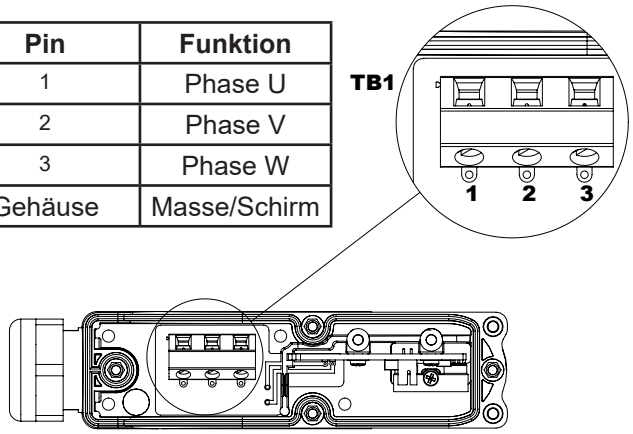
Drei PTCs (Thermistoren mit positivem Temperaturkoeffizient), die in die Phasen der Primäreinheit eingebettet sind dienen der Absicherung. Sobald sich die Temperatur der Primäreinheit einem Wert von 100°C annähert, erhöht sich der elektrische Widerstand der PTCs deutlich. Diese Widerstandsänderung kann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

| Angabe | Wert | Einheit |
|---|---|---|
| Widerstand über den Temperaturbereich -20°C...+70°C | 60 bis 750 | Ω |
| Widerstand bei 85°C | ≤1650 | Ω |
| Widerstand bei 95°C | ≥3990 | Ω |
| Widerstand bei 105°C | ≥12000 | Ω |
| Max. Dauer-Versorgungsspannung | 30 | VDC |

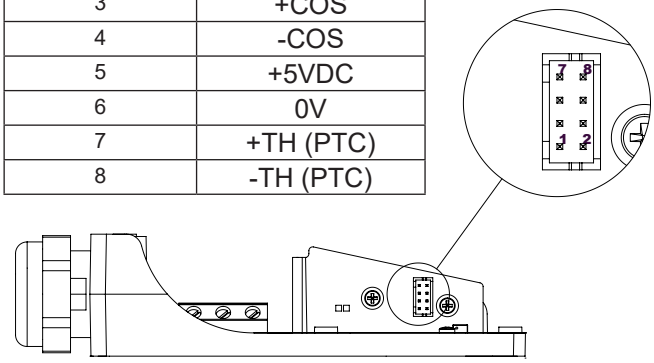
## PRIMÄREINHEIT ELEKTRISCHE ANSCHLÜSSE

Verkabelung erfolgt im Klemmkasten.

| Pin | Funktion |
|---|---|
| 1 | Phase U |
| 2 | Phase V |
| 3 | Phase W |
| Gehäuse | Masse/Schirm |




| Pin | Funktion |
|---|---|
| 1 | +SIN |
| 2 | -SIN |
| 3 | +COS |
| 4 | -COS |
| 5 | +5VDC |
| 6 | 0V |
| 7 | +TH (PTC) |
| 8 | -TH (PTC) |




## KABELTYP

Die STA Baureihe hat zwei getrennte Kabel für Leistungsversorgung und Lagegeber. Kabeltypen sind in 3 m, 5 m und 10 m Länge verfügbar.

Kabel sind schleppkettentauglich.

| | Leistung | Geber |
|---|---|---|
| Durchmesser gesamt (nominal) | 8,0 mm | 5,8 mm |
| Material Außenmantel | PUR | PUR |
| Anzahl Leiter | 4 | 4 x twisted pair |
| Leiterquerschnitt | 1,5 mm² (16 AWG) | 0,14 mm² (26AWG) |
| Geschirmt / Ungeschirmt | Geschirmt | Geschirmt |
| Kleinster Biegeradius - Flexible Leitungsführung | 42 mm | 42 mm |
| Betriebstemperatur - Flexible Leitungsführung | -15°C bis +80°C | -15°C bis +80°C |
| Betriebstemperatur - Feste Leitungsführung | -30°C bis +80°C | -30°C bis +80°C |

## KABELABSCHLUSS

Das STA Kabel gibt es mit drei Abschlussmöglichkeiten. **Option F** ist mit abisolierten und verzinnten Litzenenden, alle andere Optionen sind schon fertig für den Anschluss an unterschiedliche Steuerungen konfektioniert. Die Anschlüsse aller anderer Optionen sind nachfolgend dargestellt:

| Funktion Geber | D - (XTL-S) | N - (ESR-Pollmeier) | F - (offene Litzen) |
|---|---|---|---|
| +SIN | 14 | 6 | Blau |
| -SIN | 13 | 7 | Rot |
| +COS | 12 | 11 | Weiß |
| -COS | 11 | 12 | Braun |
| +5VDC | 4 | 10 | Gelb |
| 0V | 5 | 15 | Grün |
| +TH (PTC) | 10 | 5 | Rosa |
| -TH (PTC) | 15 | 15 | Grau |
| Schirm | 1+ Gehäuse | Gehäuse | Schirm |
| Steckertyp | 15-polig hohe Klemmdichte D | 15 - polig hohe Klemmdichte D | - |
| Anschluss Steuerung | J8 | X6.2 | - |
| **Funktion Leistung** | | | |
| Primäreinheit Phase U | 4 | U | Schwarz 1 |
| Primäreinheit Phase V | 3 | V | Schwarz 2 |
| Primäreinheit Phase W | 2 | W | Schwarz 3 |
| Erdung (Primäreinheit Gehäuse) | 1 | PE | Grün/Gelb |
| Schirm | 1 | Gehäuse | Schirm |
| Steckertyp | 4-polig 5 mm Steckbare Klemme | 4-polige steckbare Klemme | - |
| Anschluss Steuerung | J2 | X3 | - |

## BREMSENANGABEN (OPTION)

Bei Auswahl der Bremse reduziert sich der Hub um 60 mm.

## UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die STA Reihe ist für den Betrieb mit den folgenden Umweltbedingungen geeignet:

| Angabe | Wert |
|---|---|
| Betriebstemperatur | 0°C bis +40°C |
| Lagertemperatur | -25°C bis +70°C |
| Schutzart | IP67 |
| Betriebshöhe über N.N. | 1000 m |
| Überspannungskategorie | II |
| Verschmutzungskategorie | 2 |
| EMV | leichter Industrieeinsatz |

Außerdem ist die STA Reihe mit zwei Schutzbeschichtungen verfügbar. Standardmäßig ist das Gehäuse der Primäreinheit für allgemeine Anwendungen mit einer Schichtdicke von 25 µm schwarz eloxiert. Bei **Option H** ist das Gehäuse der Primäreinheit für raue Umgebungsbedingungen mit einer Schichtdicke von 90 µm harteloxiert. Diese Option ist ab einer Jahresmenge von 25 Stück erhältlich.

## BESTELLNUMMER

**Aktuator**

**STA25□□□-□□□-□-□□□□-□□**

**Primäreinheit**

04, 06, 08, 10

**Wicklung**

S - in Reihe
P - Parallel

**Hub**

027, 053, 078, 104, 130, 155
181, 206, 232, 258, 283, 309
**Hub in mm**

**Umgebungsbedingungen**

S - Standard
H - Rau (auf Anfrage)

**Bremse**

leer - keine Bremse
BR - Bremse

**Kabelabgang**

D - Xenus (XTL-S)
F - Freiliegende Litzen
N - ESR Pollmeier

**Kabellänge**

03 - 3 m
05 - 5 m
10 - 10 m

**Kabeltyp**

R - Schleppkettentauglich


© 05/2016
Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de

### Eigenschaften

» Vertikale Haltebremse
» Haltekraft > 200N
» 24 VDC Betriebsspannung
» Höchste Ausfallsicherheit

### Der Vorteil

» Hohe Haltekraft in kleinem Bauraum
» Zuverlässig und kosteneffizient
» Wartungs- und nachstellfrei

## ÜBERSICHT

Die ServoTube Bremse ist die Lösung für den Fall, dass eine Vertikalachse im stromlosen Zustand auf Position gehalten oder eine Achse kontrolliert gebremst werden muss. Die Bremse kann an jede STA25 Primäreinheit angeschraubt werden und ist IP67 geschützt. Die Bremse ist in eine Richtung selbsthemmend und nutzt die kinetische Energie des Motors, um das System zum Halten zu bringen. Um die Baugröße gering zu halten, wurde die Bremse so ausgelegt, dass sie durch den Motor selbst gelöst werden muss. Einmal gelöst, wird sie durch einen kompakten 24 V Elektromagneten offen gehalten. Der Motor kann sich dann so lange frei bewegen wie die Bremse bestromt ist.

## BETRIEB

Nach Einschalten muss die Bremse für den Normalbetrieb gelöst werden.

Lösen:

1. Spannungsversorgung für die Primäreinheit herstellen und die Magnetstange mit ausreichend Schubkraft zum Lösen der Bremse (70-80 N) in ‘AUF’ Richtung bewegen.
2. Weiter in Richtung ‘AUF’ fahren bis der ‘STOP’ auf der Magnetstange das Lösen der Bremse (BRAKE RELEASE)
aktiviert. Die Aktivierung kann über die Steuerung überprüft werden, wenn die Geschwindigkeit = 0 ist oder sich diePosition nicht verändert.
3. 24V Versorgungsspannung an die Magnetspule anschließen.
4. 100 ms warten.
5. Die Bremse löst sich jetzt und die Primäreinheit kann im Normalbetrieb arbeiten.

Bremsen:

1. 24V Versorgungsspannung von der Magnetspule trennen.
2. 100 ms warten.
3. Leistungsausgang der Steuerung zur Primäreinheit deaktivieren.
3. Servo ausschalten, um den Strom von der Primäreinheit zu nehmen.

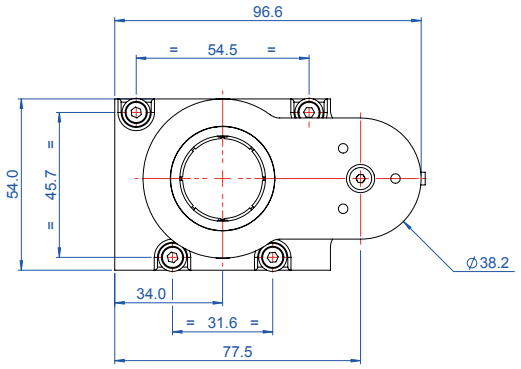

Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de

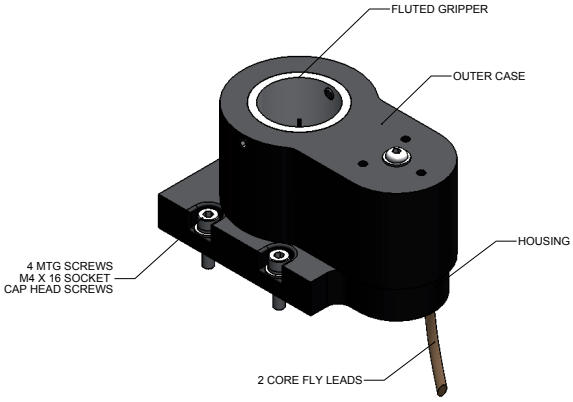
## TECHNISCHE DATEN

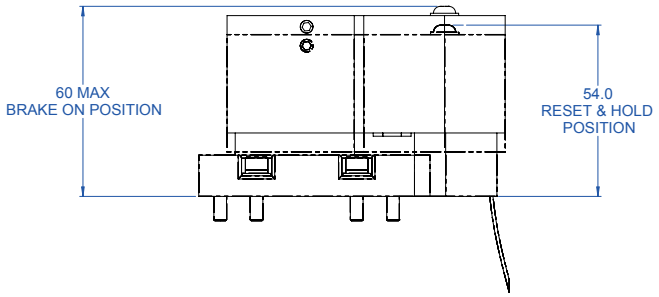
| Angabe | Wert |
|---|---|
| **Umweltbedingungen** | |
| Umgebungstemperatur | 0°C ... +40°C |
| Relative Luftfeuchtigkeit | 0 ... 95% (nicht kondensierend) |
| **Elektrische Daten** | |
| Spannungsversorgung | 24VDC +/- 10% |
| Leistungsaufnahme | 4 W |
| **Bremsen** | |
| Haltekraft | >200 N |
| (Motor)- Kraft zum Lösen der Bremsen | 50 ... 70 N |
| Gewicht | 0,26 kg |

## MASSZEICHNUNGEN

SBA25





Dunkermotoren GmbH | Allmendstraße 11 | D-79848 Bonndorf / Schwarzwald
Phone +49 (0)7703 930-0 | Fax +49 (0)7703 930-210/-212 | info@dunkermotoren.de