



ServoTube 38

Instruction Manual

ServoTube 38

Publication Ref: UM03013/D

Betriebsanleitung

ServoTube 38

Publikation Ref: UM03013/D

Type/Typ

XTA 3804

XTB 3804

XTA 3806

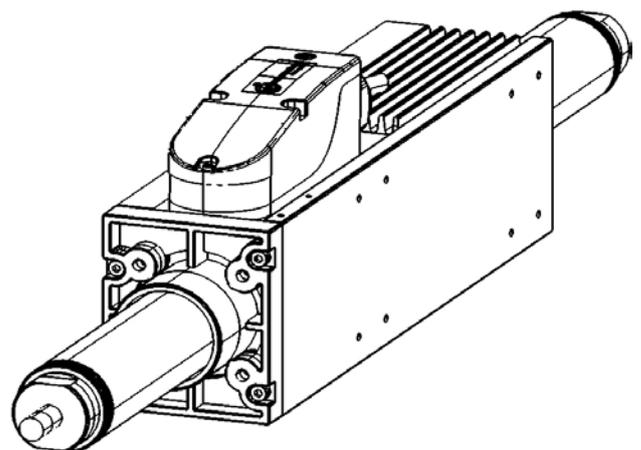
XTB 3806

XTA 3808

XTB 3808

XTA 3810

XTB 3810



1 Content	
2 About this document	3
3 General description	4
3.1 ServoTube 38 Actuator	4
3.2 ServoTube 38	5
3.3 Standards and Guidelines	6
4 Safety instructions	7
4.1. Warning Symbols and Meanings	8
5 Technical data	10
5.1 Electrical Specifications	
5.2 XTA Force/Velocity Profiles	11
5.3 Thermal Specifications	13
5.4 Mechanical Specifications	13
5.5. Position Sensor	14
5.6. Forcer Over Temperature Sensor	15
5.7 Cable	16
5.8 Connections	17
6 Installation	18
6.1 Unpacking	18
6.2 Installation	18
6.3 Mechanical Installation-XTA	19
6.4 Mechanical Installation-XTB	21
6.5 Electrical Installation	23
7 Maintenance & Service	26
7.1 Maintenance	26
7.2 Maintenance XTA	26
7.3 Maintenance XTB	26
7.4 Cable Replacement	27
7.5 Replacement	28
7.6 Service	29
7.7 Spares	29
8 Appendices	30
8.1 Warranty	30
8.2 Troubleshooting Chart	31
8.3 Terms & Abbreviations	32
9 Service & Support	36
9.1 Contact Information	37

1 Inhalt	
2 Über dieses Dokument	3
3 Allgemeine Beschreibung	4
3.1 ServoTube 38 Aktuator	4
3.2 ServoTube 38	5
3.3 Normen und Richtlinien	6
4 Sicherheitshinweise	7
4.1. Warnsymbole und Bedeutungen	8
5 Technische Daten	10
5.1 Elektrische Daten	
5.2 XTA Kraft/Schnelligkeit Profile	11
5.3 Thermische Daten	13
5.4 Mechanische Daten	13
5.5 Lagegeber	14
5.6 Primäreinheit Über Temperatur-Sensor	15
5.7 Kabel	16
5.8 Verbindungen	17
6 Installation	18
6.1 Auspacken	18
6.2 Installation	18
6.3 Mechanische Installation-XTA	19
6.4 Mechanische Installation-XTB	21
6.5 Elektrische Installation	23
7 Wartung & Service	26
7.1 Wartung	26
7.2 Wartung XTA	26
7.3 Wartung XTB	26
7.4 Kabel-Austausch	27
7.5 Einbau von Einzelteilen	28
7.6 Service	29
7.7 Ersatzteile	29
8 Anhang	30
8.1 Garantie	30
8.2 Problembehandlung	31
8.3. Begriffserklärungen & Abkürzungen	32
9 Service & Support	36
9.1 Kontaktinformationen	37

2 About this Document

These operating instructions introduce you to the ServoTube 38 and provide you with information on all the stages required for the installation of the drive and the performance of functional tests.



WARNING Before commissioning, it is essential that the safety instructions in the relevant section are read, understood and then observed! Non-observance can result in danger to persons or damage to the machine.

► **Disconnect the electrical power supply!**



NOTICE Read and observe the warnings in this document. Warnings are there to protect you from danger, and to help you to avoid damage to the device.



NOTICE Instructions explain the advantages of certain settings and help you use the device to the best possible effect.

Associated Publications

The following publications are associated with the ServoTube 38 User Manual:

- ServoTube 38 Applications Guide
- XTA Data sheet
- XTB Data sheet

2 Über dieses Dokument

Die vorliegende Betriebsanleitung stellt Ihnen den ServoTube 38 vor und informiert Sie über alle Schritte zur Installation des Antriebs und zur Durchführung von Funktionstests.



WARNUNG Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen.

► **Gerät spannungsfrei schalten !**



HINWEIS Lesen und befolgen Sie in diesem Dokument die Warnhinweise sorgfältig. Die Warnhinweise sollen Sie vor Gefahr schützen oder helfen Ihnen eine Beschädigung des Gerätes zu vermeiden.



HINWEIS Hinweise erläutern Ihnen Vorteile bestimmter Einstellungen und helfen Ihnen den optimalen Nutzen aus dem Gerät zu ziehen.

Relevante Publikationen

Die folgenden Publikationen sind relevant für die Betriebsanleitung des ServoTube 38 Motors:

- ServoTube 38 Anwendungshandbuch
- XTA Datenblatt
- XTB Datenblatt

3 General description

3.1 ServoTube 38 Actuator (XTA)

The ServoTube Actuator is an optimal solution for industrial position control. Faster than a ballscrew with the clean reliability of a linear forcer, ServoTube is a cost-effective alternative to air cylinders in applications requiring greater flexibility and control.

Four Models: The ServoTube Actuator incorporates an IP67 rated forcer and a sealed stainless steel thrust rod enclosing rare-earth magnets. Four models deliver a continuous force range of 137~276 N (31~62 lb) with peak forces up to 1860 N (418 lb). Nine stroke lengths are available from 33~318 mm (other stroke lengths on request).

The magnetic design of ServoTube generates 25 micron repeatability and 400 micron accuracy from a non-contact, integral position sensor. No external encoder is required. Position output is industry standard 1V pk-pk sin/cos signals.

Maintenance Free: An internal dry bearing provides clean, quiet, maintenance-free performance. Life expectancy far exceeds typical ballscrew solutions. The ServoTube Actuator is ideal for push/pull/lift material handling, packaging and automated assembly applications. ServoTube accepts a range of industry standard accessories for simple mechanical integration.

3 Allgemeine Beschreibung

3.1 ServoTube 38 Aktuator (XTA)

Der ServoTube 38 Aktuator ist eine optimale Lösung für die industrielle Positionieranwendung. Schneller als eine Kugelumlaufspindel und mit der absoluten Zuverlässigkeit eines Linearmotors, ist ServoTube 38 in Applikationen, bei denen größte Flexibilität und Positioniergenauigkeit gefragt ist, eine kostengünstige Alternative zu Pneumatikzylindern.

Vier Baugrößen: Der ServoTube 38 Aktuator beinhaltet eine IP67 Primäreinheit und eine abgedichtete Magnetstange (Seltenerd-Magnete) aus rostfreiem Stahl. Vier Baugrößen liefern einen durchgängigen Schubkraft-Bereich von 137~276 N (31~62 lb) mit Spitzen-Schubkräften bis 1860N (418 lb). Neun Hublängen von 33~318 mm sind erhältlich (weitere Hublängen auf Anfrage).

Das Design von ServoTube 38 Aktuatoren liefert eine Wiederholgenauigkeit von 25 µm und eine Auflösung von 400 µm unter Verwendung eines berührungslosen, integrierten Lagegebers. Kein externer Geber wird benötigt. Der Lagegeber gibt ein Industriestandard 1Vpk-pk sin/cos Signal aus.

Wartungsfrei: Die XTA Baureihe hat ein integriertes Trockenlager, das für eine saubere, ruhige und wartungsfreie Performance sorgt. Die Lebensdauer übersteigt die von Kugelumlaufspindel-Lösungen bei weitem. Der ServoTube 38 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.



3.2. ServoTube 38 (XTB)

ServoTube 38 delivers the speed of a belt-drive system with the clean reliability of a linear motor at a price unprecedented in the industry. Familiar form factor, integral position feedback and large air gap make installation simple.

The ServoTube 38 motor components comprise an IP67 rated forcer and a sealed stainless steel thrust rod enclosing rare-earth magnets. Four models deliver a continuous force range of 137-276 N (31-62 lb) with peak forces up to 1860 N (418 lb). A range of Thrust Rods are available for travel lengths up to 1362 mm.

The magnetic design of ServoTube 38 generates 25 micron repeatability and 400 micron accuracy from a non-contact, integral position sensor. No external encoder is required. Position output is industry standard 1V pk-pk sin/cos signals.

Easy Integration: ServoTube 38 is an ideal OEM solution for easy integration into pick-and-place gantries and general purpose material handling machines. The load is mounted directly to the Forcer typically supported by a single bearing rail. The Thrust Rod is mounted at both ends, similar to a ballscrew. A large air gap reduces alignment constraints. The tubular motor has superior thermal efficiency, radiating heat uniformly. High duty cycles are possible without the need for forced-air or water cooling.

3.2 ServoTube 38 (XTB)

ServoTube 38 liefert die Geschwindigkeit eines Riemenantriebsystems mit der sauberen Zuverlässigkeit eines Linearmotors zu einem Preis, der beispiellos für diese Branche ist. Ein vertrauter Formfaktor, integrierte Positionssensoren und ein großer Luftspalt vereinfachen die Installation.

Die ServoTube Linearmotor Komponenten bestehen aus einer IP67 Primäreinheit und einer abgedichteten Magnetstange aus rostfreiem Stahl, die Seltenerd-magneten umschließt. Vier Baugrößen liefern einen durchgängigen Schubkraft-Bereich von 137-276 N (31-62 lb) mit der Spitzen-Schubkraft von 1860 N (418 lb). Eine Reihe von Magnetstangen (Seltenerd-magnete) sind erhältlich für Längen bis zu 1362 mm.

Das Design von ServoTube 38 Aktuatoren liefert eine Wiederholgenauigkeit von 25 µm und eine absolute Genauigkeit von 400 µm unter Verwendung eines berührungslosen, integrierten Lagegebers. Kein externer Geber wird benötigt. Der Lagegeber gibt ein Industriestandard 1Vpk-pk sin/cos Signal aus.

Einfache Integration: ServoTube ist eine ideale OEM-Lösung zur einfachen Integration in Pick und Place Vorrichtungen und allgemeinen Sondermaschinen. Die Last wird direkt an die Primäreinheit befestigt und in der Regel durch eine einzige Lagerschiene gelagert. Die Magnetstange wird beidseitig von Montagebügeln gehalten, ähnlich wie bei Kugelumlaufspindeln. Durch den großen Luftspalt muss der Antrieb nicht aufwändig ausgerichtet werden. Die Primäreinheit hat einen hervorragenden thermischen Wirkungsgrad und strahlt die Wärme gleichmäßig ab. Hohe Einschaltdauer ist möglich ohne den Einsatz von Wasserkühlung oder Zwangslüftung.



3.3 Standards and Guidelines

EU guidelines: the EU guidelines formulate the minimum requirements made on a product and must be observed by all manufacturers and dealers marketing the product in the member states of the European Union.

Machine guideline: the drive is a machine in the sense of the EU guideline for machinery. It has moveable parts in accordance with its intended purpose: however, it may only be installed as a component of a machine or a system. The advice described in these instructions regarding installation and operation must be adhered to.

EMC guideline: the EU guidelines for EMC apply to devices which can cause electromagnetic interruptions or whose operation can be impaired by these interruptions. Compliance of the drive with the EMC guideline can only be tested once it has been installed. The information pertaining to EMC described in these instructions must be adhered to.

Conformity: by means of the conformity declaration of the product, Dunkermotoren confirms that the drive complies with the safety standards listed there in and with EMC standards. The product may be sold and used within the European Union.

3.3 Normen und Richtlinien

EG-Richtlinien: Die EG-Richtlinien formulieren die Mindestanforderungen an ein Produkt und müssen von allen Herstellern und Händlern beachtet werden, die das Produkt in den Mitgliedstaaten der Europäischen Union auf den Markt bringen.

Maschinenrichtlinie: Der Antrieb ist eine Maschine im Sinne der EG-Richtlinie für Maschinen. Er hat zweckgerichtet bewegliche Teile, darf aber nur als Bestandteil einer Maschine oder Anlage eingesetzt werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Hinweise zur Installation und Inbetriebnahme müssen beachtet werden.

EMV-Richtlinie: Die EG-Richtlinien für EMV gelten für Geräte, die elektromagnetische Störungen verursachen können oder deren Betrieb durch diese Störungen beeinträchtigt werden kann. Die Übereinstimmung des Antriebs mit der EMV-Richtlinie kann erst nach dem Einbau überprüft werden. Die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Angaben zur EMV müssen beachtet werden.

Konformität: Mit der Konformitätserklärung des Produkts bescheinigt Dunkermotoren, dass der Antrieb den dort aufgeführten Normen zur Sicherheit und EMV entspricht. Das Produkt darf in der Europäischen Union vertrieben und eingesetzt werden.

4 Safety instructions



WARNING Before commissioning, it is essential that the safety instructions in the relevant section are read, understood and then observed! Non-observance can result in danger to persons or damage to the machine.

- ▶ Disconnect the electrical power supply!

4 Sicherheitshinweise



WARNUNG Vor der Inbetriebnahme sind unbedingt die Sicherheitshinweise zu lesen und zu beachten! Eine Nichtbeachtung kann zu Gefahren bei Personen oder Beschädigungen an der Maschine führen.

- ▶ Gerät spannungsfrei schalten !



NOTICE The drive must only be installed and adjusted by qualified persons in accordance with the relevant standards. Qualified persons are those who:

- ▶ on the basis of their experience, can recognise and avoid potential dangers.
- ▶ are familiar with the accident-prevention regulations for the equipment deployed.
- ▶ are able to connect circuits and install equipment in accordance with the standards and regulations.



HINWEIS Die Antriebe dürfen nur von qualifiziertem Personal nach den entsprechenden Normen eingebaut und eingerichtet werden. Als qualifiziert gilt eine Person dann,

- ▶ wenn ihre Erfahrung mögliche Gefahren vermeiden kann.
- ▶ wenn ihr die Unfallverhütungsvorschriften bekannt sind.
- ▶ wenn sie gemäß den Normen Stromkreise und Geräte in Betrieb setzen und installieren darf.



NOTICE To ensure trouble-free operation, appropriate methods of transport and conditions of storage must be deployed.

Please store the drive so that it is protected from:

- ▶ dust, dirt and moisture!

Take care also at the storage conditions:

- ▶ e.g. storage temperature!
(See technical data)

Transport the drive under storage conditions

- ▶ protection against shock



HINWEIS Der störungsfreie Betrieb setzt entsprechende Lagerung und Transport nach den entsprechenden Vorgaben voraus.

Lagern Sie bitte den Antrieb geschützt vor:

- ▶ Staub, Schmutz und Feuchtigkeit!

Achten Sie auch auf die Lagerbedingungen:

- ▶ z.B. Lagerungstemperatur!
(Siehe technische Daten)

Transportieren Sie die Antriebe unter Lagerbedingungen:

- ▶ stoßgeschützt

4.1 Warning Symbols and Meanings

In this User Manual warning symbols are used. These are intended to alert you to the potential hazards to personnel which are associated with the equipment described, in all aspects of use, including handling, installation, operation and maintenance.



Heart pacemakers: Personnel fitted with pacemakers must not handle or work on this equipment.



Strong magnets: The thrust rod contains powerful magnets and will strongly attract ferrous objects. Damage can occur to computer disks and credit cards.



Electric shock. Potentially lethal voltages may be present during the commissioning and servicing of this equipment. Isolate and disconnect all sources of electrical supply before working on the equipment. Particular care needs to be taken when working on or around motor phase connections.



Hot surface. Surface temperatures of up to 80 °C can be present during the commissioning and servicing of this equipment. Allow the forcer and thrust rod to cool before working on the equipment.



Crush hazard. The forcer may move unexpectedly. Always isolate all sources of electrical supply before working on the equipment.



General hazard. Follow the advice given.

Electrical safety

This equipment must be earthed using the green/yellow conductor.

4.1 Warnsymbole und Bedeutungen

In der vorliegenden Betriebsanleitung werden die unten aufgelisteten Warnsignale verwendet. Bitte lesen und befolgen Sie diese sorgfältig. Die Warnsignale sollen Sie vor möglichen Gefahren schützen, die mit dem beschriebenen Equipment in allen Bereichen der Verwendung, Steuerung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung auftreten könnten.



Herzschrittmacher: Mitarbeiter mit Herzschrittmachern dürfen nicht mit dem Gerät arbeiten.



Achtung starke Magnete: Die Magnetstange enthält starke Magnete, die eisenhaltige Objekte stark anziehen. Computer Disks und Kreditkarten können Schaden nehmen.



Achtung Lebensgefahr durch Stromschlag: Potentiell lebensgefährliche Stromschläge können während der Inbetriebnahme und Wartung des Geräts auftreten. Wenn Sie dieses Zeichen sehen, dann prüfen Sie stets ob das Gerät spannungsfrei und gegen versehentliches Einschalten gesichert ist. Besondere Vorsicht gilt bei der Arbeit an oder in der Nähe von der Stromversorgung.



Heiße Oberfläche. Oberflächentemperaturen von bis zu 80 °C können während der Inbetriebnahme und Wartung des Motors auftreten. Stellen Sie sicher, dass Primäreinheit und Magnetstange stets herunter gekühlt sind bevor Sie mit den Arbeiten am Gerät beginnen.



Quetschgefahr: Die Primäreinheit könnte sich unvorhergesehen bewegen. Prüfen Sie stets, dass das Gerät spannungsfrei ist bevor Sie beginnen daran zu arbeiten.



Gefahr! Befolgen Sie die Sicherheitshinweise.

Elektrische Schutzmaßnahmen

Das Gerät muss mit Hilfe des grün/gelben elektrischen Erdungsleiters geerdet werden.

4.1 Warning symbols and meanings

EMC precautions: This equipment is intended for use in a light industrial environment. It is recommended that the following precautions be observed during installation:

- Keep all cable lengths to a minimum.
- Provide as much physical separation as possible between power and signal cables. In particular, avoid long, parallel runs of cables.
- Maintain screen continuity throughout the cable run.
- Use 360 degree screen terminations where possible. "Pig-tail" terminations are not recommended.

It is the responsibility of the User to ensure compliance with any local electrical and EMC regulations in force at the time of installation.

4.1 Warnsymbole und Bedeutungen

EMC Sicherheitsvorkehrungen: Das Gerät ist für eine Verwendung in einer Leichtindustrialumgebung vorgesehen. Es wird empfohlen, dass die folgenden Sicherheitsvorkehrungen während der Inbetriebnahme befolgt werden:

- Halten sie alle Kabel auf möglichst minimalen Längen
- Stellen Sie sicher, dass so viel räumlicher Abstand wie möglich zwischen Leistung-und Signalkabeln besteht.
- Sorgen Sie für einen durchgängigen Kabelschirm über die gesamte Kabellänge.
- Legen Sie den Schirm, wenn möglich, über 360° auf. „Kabelschwanz“ Abschlüsse werden nicht empfohlen.

Der Benutzer ist verantwortlich zur Gewährleistung der Übereinstimmung mit lokal bindenden Strom-und EMV Bestimmungen, die zum Zeitpunkt der Installation geltend sind.

5. Technical Data

5. Technische Daten

5.1 Electrical specification

5.1 Motorspezifikationen

FORCER TYPE/Primäreinheit	3804		3806		3808		3810		units/ Einheiten
	S (1)	P (1)							
Peak force @ 25°C ambient for 1 sec / Spitzen-Schubkraft @ 25°C Umgebung, Dauer:1 s	744	372	1116	558	1488	744	1860	930	N
Peak current @ 25°C ambient for 1 sec/ Spitzenstrom @ 25°C Umgebung,Dauer:1s	20	20	20	20	20	20	20	20	A _{pk}
With 25 x 25 x 2.5 cm heatsink plate/ Mit 25 x 25 x 2,5cm Kühlkörperplatte									
Continuous stall force @ 25°C ambient (2)/ Dauerkraft @ 25°C Umgebung (2)	137.3	137.3	186.9	186.9	232.1	232.1	276.2	276.2	N
Continuous stall current @ 25°C ambient/ Dauerstrom @ 25 °C Umgebung	2.61	5.23	2.37	4.74	2.20	4.41	2.10	4.20	A _{rms}
	3.69	7.39	3.35	6.71	3.12	6.23	2.97	5.94	A _{pk}
Without heatsink plate/ Ohne Kühlkörperplatte									
Continuous stall force @ 25°C ambient (2)/ Dauerkraft @ 25°C Umgebung (2)	120.1	120.1	168.2	168.2	212.7	212.7	255.0	255.0	N
Continuous stall current @ 25°C ambient/ Dauerstrom @ 25°C Umgebung	2.28	4.57	2.13	4.27	2.02	4.04	1.94	3.88	A _{rms}
	3.23	6.46	3.01	6.03	2.86	5.72	2.74	5.49	A _{pk}
Force constant (sine commutation)/ Kraftkonstante (Sinuskommutierung)	52.6	26.3	78.9	39.4	105.2	52.6	131.5	65.7	N/A _{rms}
	37.2	18.6	55.8	27.9	74.4	37.2	93.0	46.5	N/A _{pk}
Back EMF constant (phase to phase)/ Gegen-EMK Konstante (Phase-Phase)	43.0	21.5	64.4	32.2	85.9	42.9	107.4	53.7	V _{pk} /m/s
Fundamental forcer constant/ Grundkonstante Primäreinheit	14.54	14.54	17.80	17.80	20.56	20.56	22.99	22.99	N/√W
Eddy current loss/ Wirbelstromverlust	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	3.7	N/m/s
Sleeve cogging force/ Rastkraft Hülse	7.3	7.3	4.2	4.2	8.3	8.3	5.6	5.6	+/-N
Resistance @ 25°C (phase to phase)/ Widerstand @ 25°C (Phase-Phase)	6.77	1.69	10.16	2.54	13.54	3.38	16.93	4.23	Ohm
Resistance @ 100°C (phase to phase)/ Widerstand @ 100°C (Phase-Phase)	8.73	2.18	13.10	3.27	17.45	4.36	21.82	5.45	Ohm
Inductance @ 1kHz (phase to phase)/ Induktivität @ 1kHz (Phase-Phase)	8.52	2.13	12.78	3.19	17.04	4.26	21.30	5.32	mH
Electrical time constant/ Elektrische Zeitkonstante	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	1.26	ms
Continuous working voltage/ Dauer Betriebsspannung	380	380	380	380	380	380	380	380	V d.c.
Pole pitch (one electrical cycle)/ Polabstand (ein elektr. Zyklus)	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	71.2	mm
XTA Peak acceleration (3)/Spitzen- Beschleunigung	250	125	313	156	357	179	391	196	m/s ²
XTA Maximum speed (4)/ Maximalgeschwindigkeit	4.7	4.9	3.8	5.3	3.1	4.9	2.6	4.4	m/s
XTB Peak acceleration (5)/ Spitzen- Beschleunigung	244	122	276	138	295	147	307	154	m/s ²
XTB Maximum speed (4)/ Maximalgeschwindigkeit	6.2	9.4	4.5	7.6	3.5	6.2	2.8	5.2	m/s

Notes/Anmerkungen

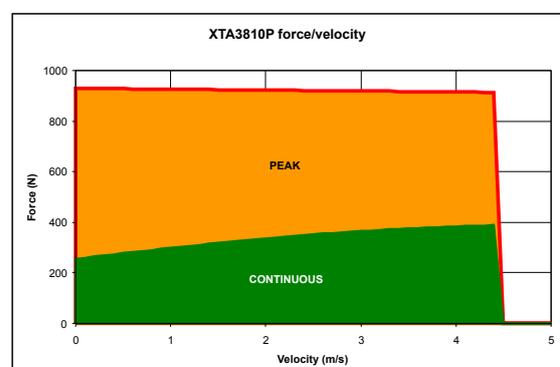
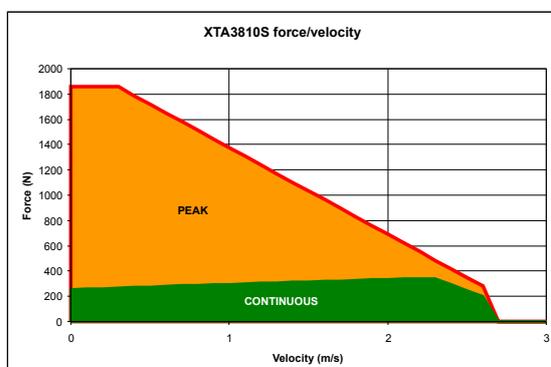
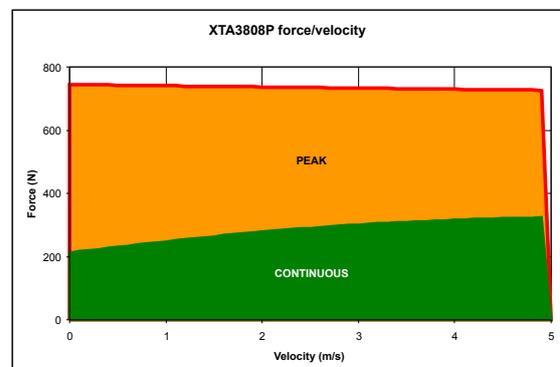
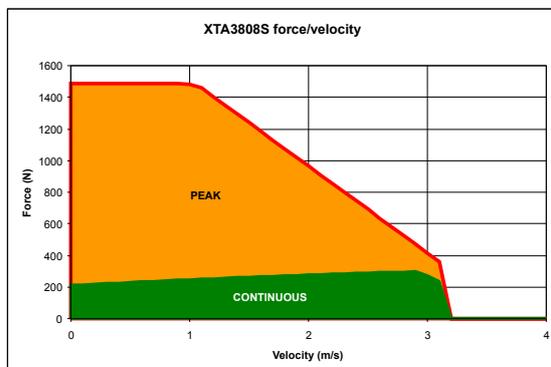
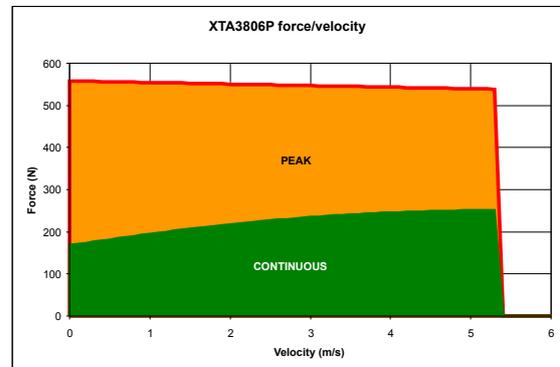
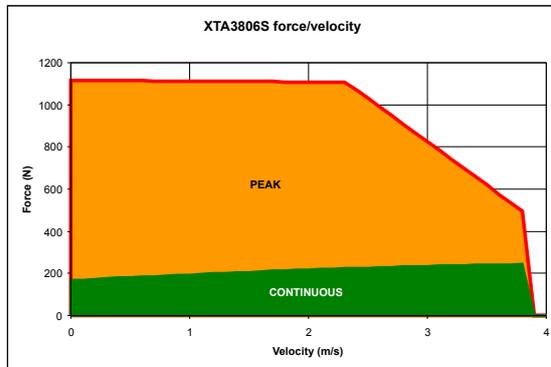
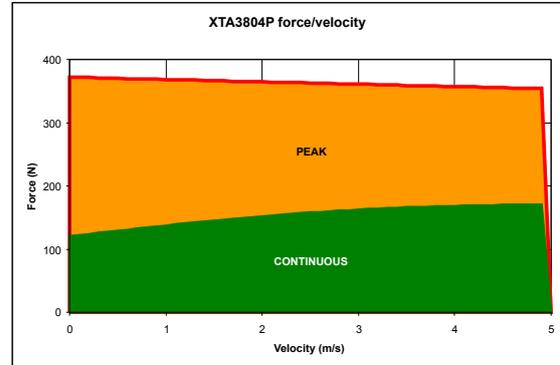
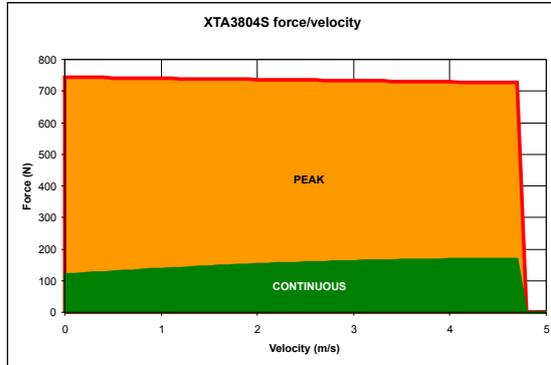
(1) S=series forcer phases, P=parallel forcer phases/ S= Phasen der Primäreinheit in Serie, P= Phasen der Primäreinheit parallel, (2) Reduce continuous stall force to 89% at 40°C ambient/ Bei 40°C Dauer-Starkraft auf 89% reduzieren, (3) Based on a 33 mm stroke and no payload/ Bedingung: Bewegende Magnetstange mit 33mm Hub, keine Nutzlast, (4) Based on triangular move over maximum stroke and no payload/ Bedingung: Bewegende Magnetstange mit Dreiecksbewegung über den maximalen Hub, (5) Based on a moving forcer and no payload/ Bedingung: Bewegende Magnetstange und keine Nutzlast

5.2 XTA FORCE /VELOCITY PROFILES (WITH AN OPERATING VOLTAGE OF 325 VD.C.)

S=series forcer phases
P=parallel forcer phases

5.2 XTA KRAFT/GESCHWINDIGKEITSPROFILE (MIT EINER BETRIEBSSPANNUNG VON 325 VD.C.)

S=Seriale Phasen der Primäreinheit
P=Parallele Phasen der Primäreinheit

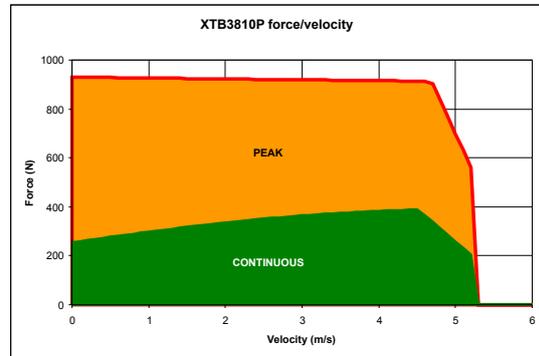
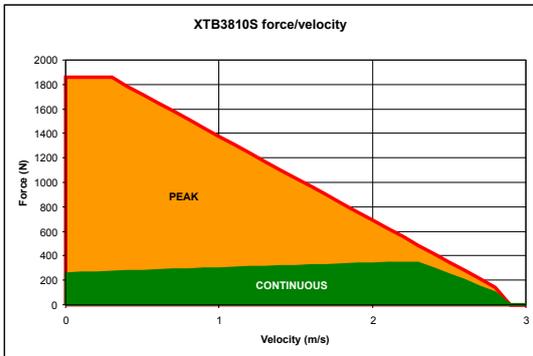
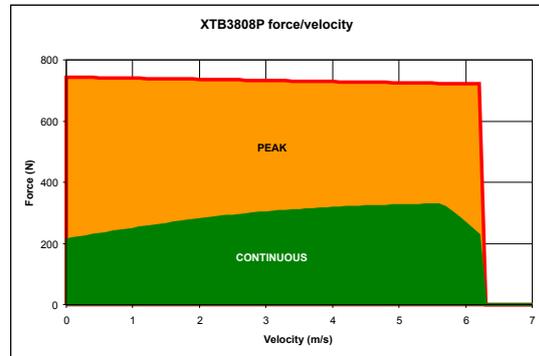
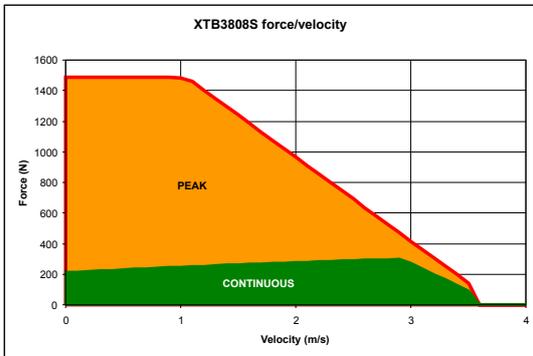
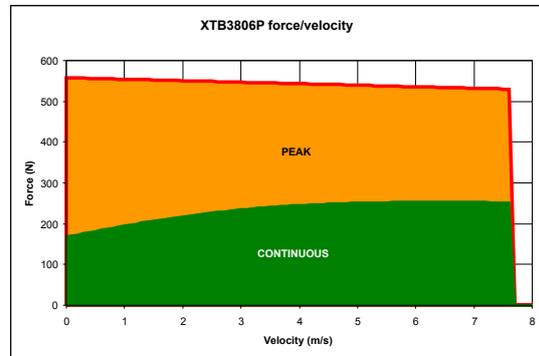
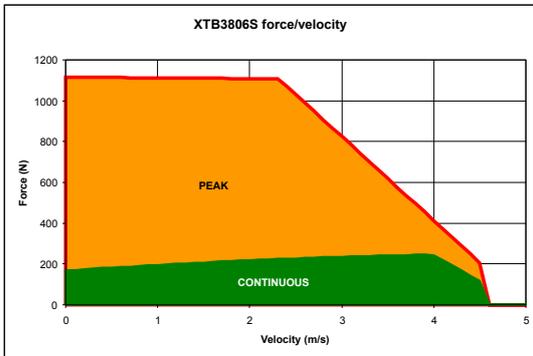
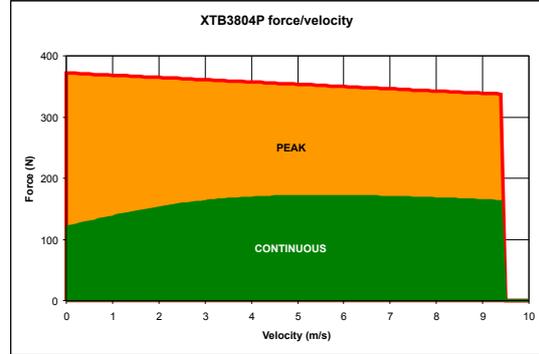
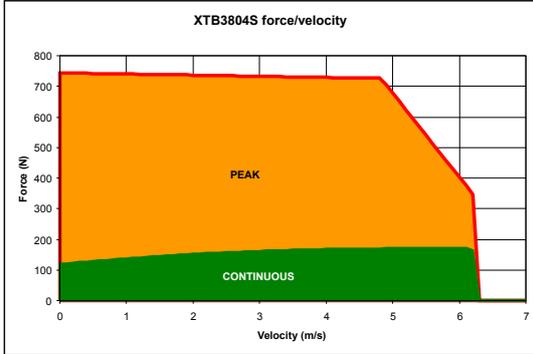


5.2 XTB FORCE /VELOCITY PROFILES (WITH AN OPERATING VOLTAGE OF 325 VD.C.)

S=series forcer phases
P=parallel forcer phases

5.2 XTB KRAFT/GESCHWINDIGKEITSPROFILE (MIT EINER BETRIEBSSPANNUNG VON 325 VD.C.)

S=Seriale Phasen der Primäreinheit
P=Parallele Phasen der Primäreinheit



5.3 Thermal Specifications/ Thermische Daten

FORCER TYPE/ PRIMÄREINHEIT	3804	3806	3808	3810	units/ Einheiten
Maximum phase temperature/ Max. Phasentemperatur	100	100	100	100	°C
Thermal resistance $R_{th\text{phase-housing}}$ / Thermischer Widerstand Rth Phase-Gehäuse	0.23	0.16	0.13	0.11	°C/W
With 25 x 25 x 2.5 cm heatsink plate/ Mit 25 x 25 x 2,5 cm Kühlkörperplatte					
Power dissipation @ 25°C ambient/ Verlustleistung @25°C Umgebung	89.3	110.3	127.1	144.2	Watt
Thermal resistance $R_{th\text{housing-ambient}}$ / Thermischer Widerstand Rth Gehäuse-Umgebung	0.61	0.52	0.46	0.41	°C/W
Without heatsink plate/ Ohne Kühlkörperplatte					
Power dissipation @ 25°C ambient/ Verlustleistung @25°C Umgebung	68.2	89.3	107.0	123.0	Watt
Thermal resistance $R_{th\text{housing-ambient}}$ / Thermischer Widerstand Rth Gehäuse-Umgebung	0.87	0.68	0.57	0.50	°C/W
Thermal time constant/ Thermische Zeitkonstante	1677	1798	1924	2056	s

5.4 Mechanical Specifications/Mechanische Daten

FORCER TYPE/ PRIMÄREINHEIT	XTA 3804	XTA 3806	XTA 3808	XTA 3810	XTB 3804	XTB 3806	XTB 3808	XTB 3810	units/ Einheiten
Maximum stroke/Max. Hub	318	318	318	318	1362	1291	1219	1148	mm
Forcer mass/Gewicht Primäreinheit	2.75	3.75	4.75	5.75	2.55	3.55	4.55	5.55	kg
Thrust rod mass/metre / Gewicht pro Meter Magnetstange	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	8.3	kg/m

5.5 Position Sensor

The position sensor outputs analogue, differential sine and cosine signals for providing position feedback. Figure C.1 shows the relationships between forcer phase back EMF and position sensor outputs for one direction of motion (as shown by arrows in Figures C.1 and C.2). It should be noted that +SIN or -SIN is always in phase with forcer phase U. For the motion shown, -SIN is in phase with forcer phase U. For motion in the opposing direction +SIN is in phase with forcer phase U

5.5 Positiongeber

Als Positionsrückmeldung gibt der Lagegeber analoge Signale, Sinus und Cosinus Differenzsignale aus. Unten dargestellt ist das Verhältnis zwischen der Gegen-EMK und der Sensorsignale 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.

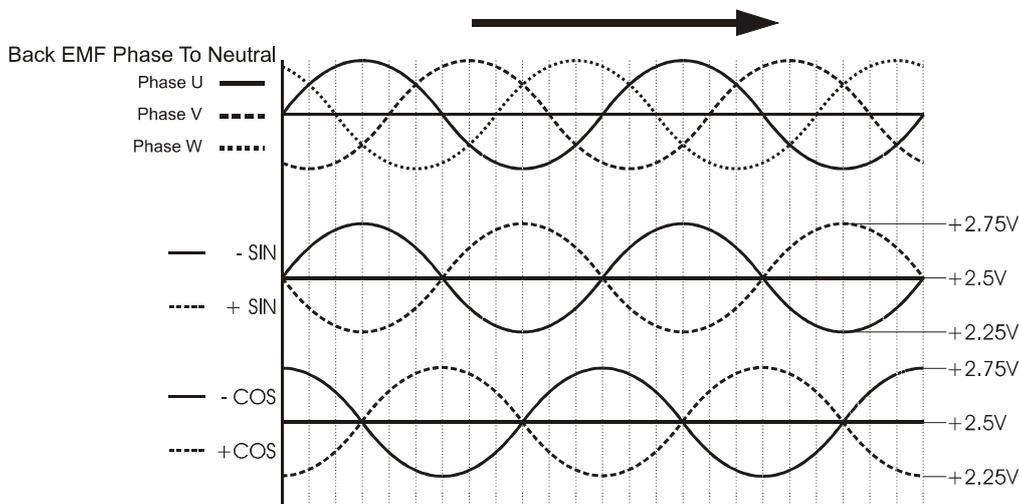


Figure C.1 - The relationships between forcer phase back EMF and position sensor outputs/Abbildung C.1- Das Verhältnis zwischen der Gegenkonstanten EMF und den Sensorsignalen der Primäreinheit.

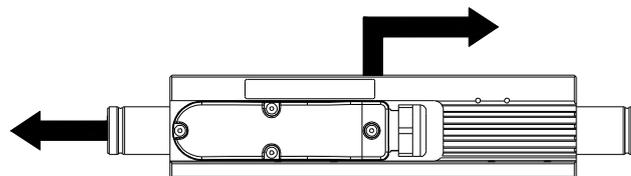


Figure C.2 - Arrows indicate direction of motion/Abbildung C.2-Die Pfeile geben die Bewegungsrichtung an.

Notice:

If the used servo controller can only handle digital 5V TTL signals, you can join up in circuit an additional interface converter (SI10). For more information, see Documentation SI10.

Hinweis:

Sollte der eingesetzte Servoregler nur einen Encodereingang mit 5V TTL Pegel verarbeiten können, so kann ein zusätzlichen Schnittstellenwandler (SI10) dazwischengeschaltet werden. Nähere Infos siehe Doku SI10.

SPECIFICATION	VALUE	UNITS
Output signal period	71.2	mm
Signal amplitude (between +/- signal)	1	V _{pk-pk}
Output current	±10	mA
Supply voltage	5 ± 0.25	V d.c.
Supply current (output current =0)	15 ± 5	mA
Resolution (1)	20	micron (μ)
Position Repeatability (2)	±25	micron (μ)
Absolute Accuracy (3)	±400	micron (μ)/m

Notes

(1) Dependent on amplifier. (2) Dependent on amplifier. Under constant operating conditions. Self-heating of the thrust rod by the forcer will cause expansion in the thrust rod during the initial warm up period. In high duty applications (corresponding to an internal forcer temperature of 80°C) a 1 metre thrust rod will expand typically by 250 μm. (3) Maximum error over 1 metre.

5.6 FORCER OVER TEMPERATURE SENSOR



It is strongly recommended that the forcer over-temperature sensor is connected to the drive amplifier or servo controller at all times in order to reduce the risk of damage to the forcer due to excessive temperatures.

Protection is provided by three, positive temperature coefficient (PTC) thermistors embedded in the forcer phases. As the forcer phase temperature approaches 100°C, the PTC thermistors exhibit a sharp increase in electrical resistance. This change in resistance can be detected by circuitry within the drive amplifier or servo controller and used to reduce or disable the output of the drive amplifier in order to protect the forcer.

ANGABE	WERT	EINHEITEN
Ausgangssignal-Periode	71.2	mm
Signal Amplitude (zw. +/- Signal)	1	V _{pk-pk}
Ausgangsstrom	±10	mA
Versorgungsspannung	5 ± 0.25	V d.c.
Versorgungsspannung (Ausgangsstrom =0)	15 ± 5	mA
Auflösung (1)	20	micron (μ)
Wiederholgenauigkeit (2)	±25	micron (μ)
Absolute Genauigkeit (3)	±400	micron (μ)

Anmerkungen

(1) Hängt von Steuerung ab. (2) Hängt von Steuerung ab. Bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen. Eigenwärmung der Primäreinheit führt zur Ausdehnung in der Magnetstange während der Erwärmungsphase. Im Hochlastbetrieb (entspricht einer Temperatur im Innern der Primäreinheit von 80°C) dehnt sich eine 1 m lange Magnetstange um typ 250 μm aus. (3) Max. Fehler über 1 Meter bei gleichbleibenden Betriebsbedingungen.

5.6 PRIMÄREIHEIT ÜBER TEMPERATUR-SENSOR



Es wird dringend empfohlen, den Übertemperatursensor immer am Antriebsverstärker oder der Servosteuerung anzuschließen, um die Primäreinheit vor Schäden 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 schaltungsrechnerisch im Antriebsverstärker oder in der Servosteuerung erkannt werden. Um die Primäreinheit schützen zu können, kann die Ausgangsleistung entsprechend reduziert oder komplett ausgeschaltet werden.

SPECIFICATION	Value	Units
Resistance in the temperature range -20°C to +70°C	60 to 750	Ohms
Resistance at 85°C	<=1650	Ohms
Resistance at 95°C	>=3990	Ohms
Resistance at 105°C	>=12000	Ohms
Response time for a 20°C to 100°C temperature step to register a trip	3	s
Maximum continuous voltage	30	Vd.c.

ANGABE	Wert	Einheiten
Widerstand im Temperaturbereich von 20°C to +70°C	60 to 750	Ohms
Widerstand bei 85°C	1650	Ohms
Widerstand bei 95°C	<3990	Ohms
Widerstand bei 105°C	<12000	Ohms
Auslösezeit nach der ein Temperatursprung von 20°C auf 100°C erkannt wird.	3	s
Max. Dauer-Versorgungsspannung	30	Vd.c.

5.7 CABLE

The XTA / XTB have two separate cables providing connections for power and position sensor. The standard cables supplied are flexible and intended for continuous flex or drag chain applications.

5.7 KABELTYP

Die XTA / XTB Reihe hat zwei getrennte Verbindungskabel für Leistungsversorgung und den Lagegeber. Die erhältlichen Standardkabel sind flexibel, und für Schleppkettenanwendungen geeignet.

SPECIFICATION / ANGABEN	POWER/LEISTUNG	SENSOR/GEBER
Overall diameter (nominal)/ Durchmesser gesamt (nominal)	8.0 mm	5.8 mm
Outer jacket material/Material Außenmantel	PUR	PUR
Number of conductors/Anzahl Leiter	4	4 x twisted pair/ 4 x verdrilltes Doppelkabel
Size of conductors/Leiterquerschnitt	1.5mm ² (16 AWG)	0.14mm ² (26 AWG)
Screened / Unscreened/Geschirmt/ Ungeschirmt	Screened/Geschirmt	Screened/Geschirmt
Minimum bending radius-fixed routing/Kleinster Biegeradius-Feste Leitungsführung	42 mm	42 mm
Operating temperature-fixed routing/Betriebstemperatur-Feste Leitungsführung	-30 °C to/bis +80 °C	-30 °C to/bis +80 °C
Operating temperature- flexible routing/ Betriebstemperatur- Flexible Verlegung	-15 °C to/bis +80 °C	-15 °C to/bis +80 °C

5.8 CONNECTIONS

Connections within the forcer termination box are as follows:

5.8 Verbindungen

Die folgenden Verbindungen befinden sich innerhalb des Klemmkastens der Primäreinheit:

TB1	FUNCTION/FUNKTION	CONDUCTOR DESIGNATION/ ZUORDNUNG DER LEITUNGEN
1	Forcer phase U/Phase der Primäreinheit U	Black 1/ Schwarz 1
2	Forcer phase V/Phase der Primäreinheit V	Black 2/Schwarz 2
3	Forcer phase W/Phase der Primäreinheit W	Black 3/Schwarz 3
Chassis	Protective earth + both cable screens/ Erdkabel und beide Schirme	Green/Yellow, Grün/Gelb

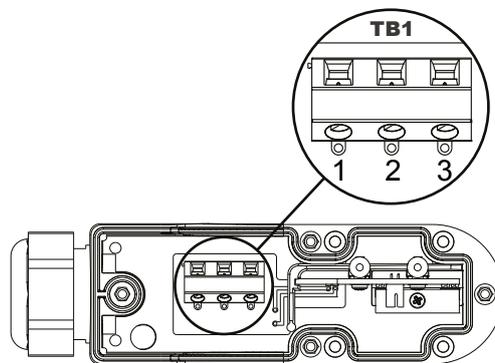


Figure C.4- Power cable connection at TB1/Anschluss Leistungskabel bei TB1

PL1 SENSOR PCB	FUNCTION/FUNKTION	CONDUCTOR DESIGNATION/ LEITUNGSZUORDNUNG
1	+SIN	Blue/Blau
2	-SIN	Red/Rot
3	+COS	White/Weiß
4	-COS	Brown/Braun
5	+5Vd.c.	Yellow/Gelb
6	0V	Green/Grünen
7	+TH (Thermistor)	Pink/Rosa
8	-TH (Thermistor)	Grey/Grau

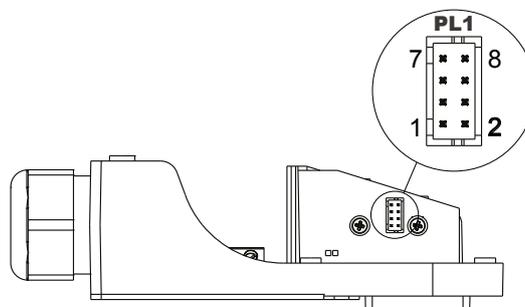


Figure C.5- Sensor cable connection at PL1 on the Sensor PCB/
Sensor Kabelverbindung bei PL1 auf der Sensor-Leiterplatte

6 Installation



6.1 UNPACKING

- Check packaging for signs of damage.



Metal surfaces may be hot or below 0°C following prolonged storage.

- Remove packaging. Do not discard. In the event of items requiring return, it is recommended that the original packaging be used.
- Ensure that the delivery note correctly reflects your order and the items delivered.
- Check equipment for signs of damage. Never use the equipment if it appears damaged in any way.
- Read the User Guide before installing and using this equipment.

8.2 INSTALLATION

Intended operating environment: This equipment is intended for use in an environment within the following conditions:

Operating temperature	0 to +40 °C
Storage temperature	-25 to +70 °C
Humidity (relative)	0 to 95% non-condensing
Altitude (above mean sea level)	1000 m
Overvoltage category	II
Pollution degree	2
EMC	light industrial

6 Installation



6.1 AUSPACKEN

- Kontrollieren Sie die Verpackung auf Schäden



Bei längerer Lagerung können Metaloberflächen heiß sein oder niedriger als 0°C betragen.

- Entfernen Sie die Verpackung. Verpackung bitte nicht wegwerfen. Falls es dazu kommt, dass Teile zurückgegeben werden müssen, können nur Originalverpackungen akzeptiert werden.
- Stellen Sie sicher, dass die Lieferdaten korrekt sind und mit Bestellung und Lieferung übereinstimmen.
- Kontrollieren Sie den Motor auf Schäden. Benutzen Sie auf keinen Fall Material, das Schäden aufweist.
- Lesen Sie die Gebrauchsanweisung bevor Sie Gebrauch von dem Gerät machen.

8.2 INSTALLATION

Betriebsumgebung: Das Gerät ist für den Betrieb unter den folgenden Umweltbedingungen vorgesehen.

Betriebstemperatur	0 bis +40 °C
Lagertemperatur	-25 bis +70 °C
Luftfeuchtigkeit (relativ)	0 bis 95% nicht-kondensierend
Betriebshöhe über N.N.	1000 m
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	2
EMV	leicht industriell

6.3 Mechanical Installation-XTA

The outline drawing of the XTA is shown in Figure 2.1. It comprises the forcer with an integrated plastic sleeve bearing and the thrust rod. The integrated bearing acts as a guide for the moving thrust rod. It is not intended to withstand side loading. If side loading is expected then it is advised that an external bearing is fitted.

The XTA forcer can be mounted by two methods.

- Using the T-slots in the top of the forcer.
- Using M6 fixings (4 off) on the end flange.

IMPORTANT

When using the end flange fixing method, the fixings and mounting plate must be of a non-ferrous material such as aluminum, stainless steel, and plastic for example.

Dimensional details for both are given in Figure 2.1.

The recommended tightening torque for the fixings are:

M6 end flange: 9 Nm M6 T-nut: 10 Nm

(both non lubricated i.e. no thread lock)

The thrust rod has optional male and female threaded connections at each end. These are intended to interface to a number of standard accessories. The thrust rod has an external circlip at each end to restrain the thrust rod within the forcer. These are not intended as "hard stops" to prevent over-travel and it is the responsibility of the User to prevent the thrust rod from being ejected from the forcer.

6.3 Mechanische Installation-XTA

Abbildung 2.1. zeigt eine Zeichnung der Baureihe XTA. Die Baureihe XTA besteht aus der Primäreinheit mit einem integrierten Polymerlager und der Magnetstange. Das integrierte Lager fungiert als Führung für die sich bewegende Magnetstange. Es dient nicht dazu, Radiallasten abzufangen. Wenn hohe seitliche Belastungen auftreten, ist es ratsam, dass ein externes Lager verwendet wird.

Die Primäreinheit XTA kann auf zwei Arten befestigt werden:

- In dem man die T-Nuten auf der Oberseite der Primäreinheit verwendet.
- In dem man M6 Befestigungen (4 Stück) am Endflansch verwendet

WICHTIG

Wenn die Endflansch-Befestigungsmethode verwendet wird, müssen die Befestigungen und die Montageplatte aus Nichteisenmetallen bestehen, wie zum Beispiel Aluminium, Edelstahl oder Plastik.

Details zu den Abmessungen beider Methoden sind in Abbildung 2.1 dargestellt.

Die empfohlenen Anzugsmomente sind:

M6 Endflansch: 9 Nm M6 T-Nuten: 10 Nm

(beide sind trockenlaufend i.e. ohne Gewindegewissung)

Die Magnetstange hat optional Außen- bzw. Innengewinde an beiden Enden. Diese können mit einer Reihe von Standardindustriekomponenten verbunden werden. Die Magnetstange hat an jedem Ende einen externen Sicherungsring, um die Magnetstange innerhalb der Primäreinheit zu halten. Diese fungieren jedoch nicht als „hard-stop“ um übermäßige Bewegungen zu verhindern, vielmehr liegt es in der Verantwortung des Verbrauchers die Magnetstangen daran zu hindern von der Primäreinheit abgestoßen zu werden.

6.3 Mechanical Installation-XTA

6.3 Mechanische Installation-XTA

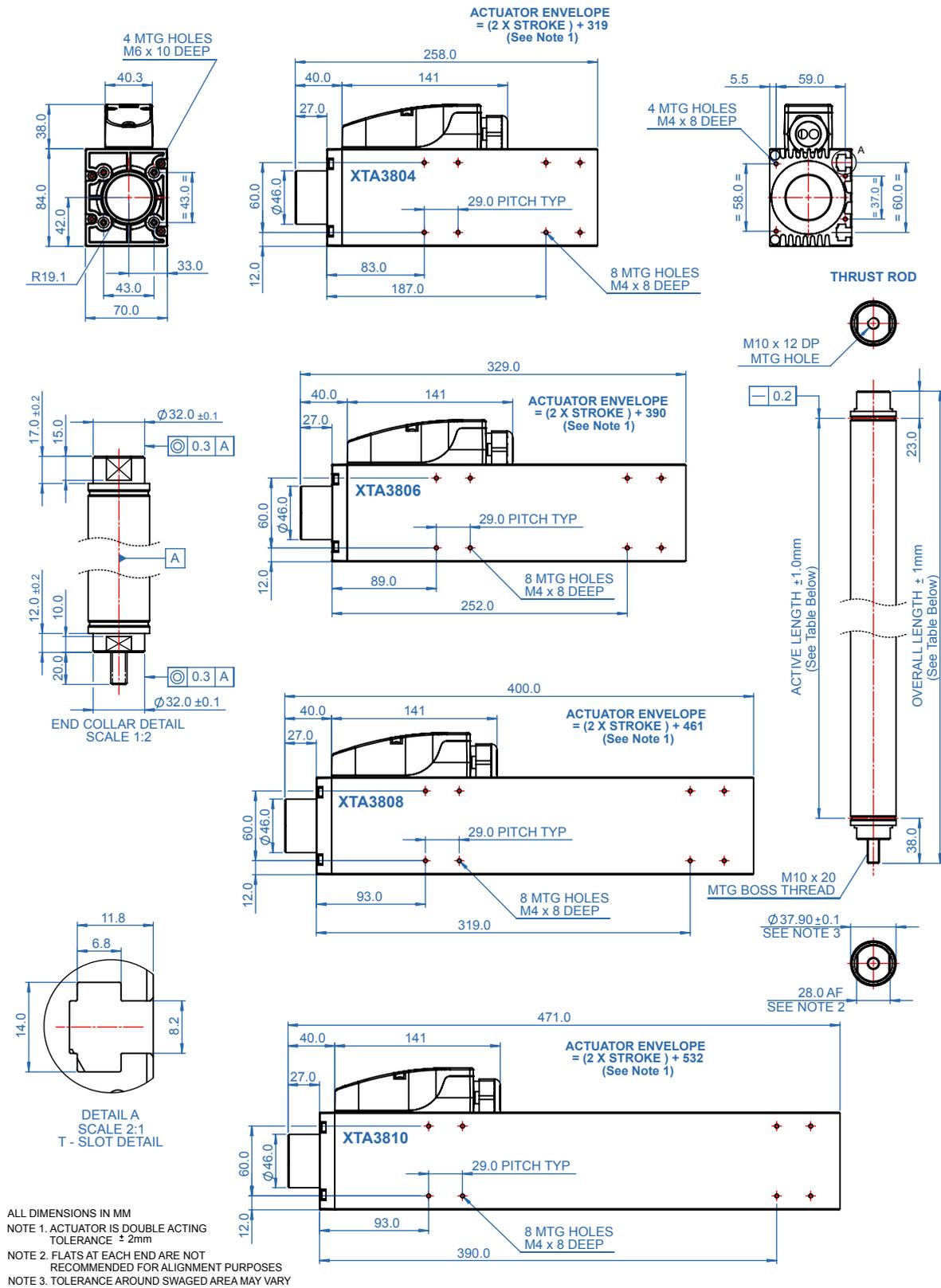


Figure 2.1

Abbildung 2.1

6.4 Mechanical Installation-XTB

The XTB is shown in Figure 2.2. It comprises the forcer and the thrust rod. With the addition of thrust rod supports and a linear bearing a moving forcer solution can be implemented.

The XTB forcer can be mounted by two methods. T-slots are available in the top of the forcer but more normally the forcer is mounted to bearing carriages to allow the use of a linear bearing. Dimensional details for both are shown in Figure 2.2. The recommended tightening torque for the fixings are:

M4 bearing to forcer 4 Nm M6 T-nut 10 Nm

The thrust rod can be mounted using thrust rod supports (part number 400 886 551). The thrust rod support comprises a split clamp with two M10 pinch bolts. All torque figures are non-lubricated i.e. no thread lock.

As the XTB has a moving forcer it is supplied with highly flexible cables suitable for continuous flexing operation. In order to achieve the best reliability and life from these cables it is advised that some form of cable management system is used. Typically, this will be a drag chain mounted parallel to the direction of motion. Always follow the manufacturers recommendations when installing cables into drag chains. In particular:

- Observe cable minimum bend radius requirements (see Appendices).
- Never allow the cable to be under tension within the drag chain.
- Physically separate cables within the drag chain to prevent premature failure due to abrasion.
- Never cross cables within the drag chain.
- Be careful to prevent the cable from twisting or becoming kinked during installation into the drag chain.

6.4 Mechanische Installation-XTB

In Bild 2.2 ist eine Skizze von XTB dargestellt. XTB besteht aus der Primäreinheit und der Magnetstange. Unter Zusatz von Magnetstangenbefestigungen und einem linearen Lager kann eine Lösung mit beweglicher Primäreinheit realisiert werden.

Die XTB Primäreinheit kann auf zwei Arten befestigt werden. Auf der Oberseite der Primäreinheit können T-Nuten zur Hilfe genommen werden, aber üblicherweise wird die Primäreinheit an den Lagerträgern befestigt, um den Gebrauch eines Linearlagers zu ermöglichen. Details zu den Abmessungen beider Methoden sind in der Bild 2.1 dargestellt. Die empfohlenen Anzugsmomente sind:

M4 Lager zu Primäreinheit: 4 Nm M6 T-Nuten: 10 Nm

Die Magnetstange kann mit Hilfe von Kolbenstangenbefestigungen montiert werden (Sachnummer 400 885 361). Die Kolbenstangenbefestigungshilfe enthält Klemmen mit zwei M10 Klemmschrauben. Alle Drehmomentwerte gelten für einen ungeschmierten Zustand, ohne Gewindegewand.

Da der XTB eine bewegliche Primäreinheit hat, ist das System mit hochflexiblen Kabeln ausgestattet, die einen kontinuierlichen Biegebetrieb ermöglichen. Um die größtmögliche Zuverlässigkeit und Langlebigkeit der Kabel zu erreichen, wird empfohlen, dass eine Art von Kabelführungssystem verwendet wird. Typischerweise, ist dies eine Schleppkette, die parallel zu der Bewegungsrichtung verläuft. Folgen Sie immer den Empfehlungen des Herstellers wenn sie Kabel in der Schleppkette installieren. Beachten sie besonders folgendes:

- Beachten Sie die Kabelanforderungen für die minimalen Biegeradien
- Vermeiden Sie unter jeden Umständen, dass das Kabel innerhalb der Schleppkette unter Spannung steht.
- Achten Sie auf eine räumliche Trennung der Kabel innerhalb der Schleppkette, um einen vorzeitigen Ausfall infolge von Abnutzung zu verhindern
- Kreuzen Sie niemals Kabel innerhalb der Schleppkette.
- Vermeiden Sie während der Installation, dass sich das Kabel dreht oder in der Schleppkette geknickt wird.

6.4 Mechanical Installation-XTB

6.4 Mechanische Installation-XTB

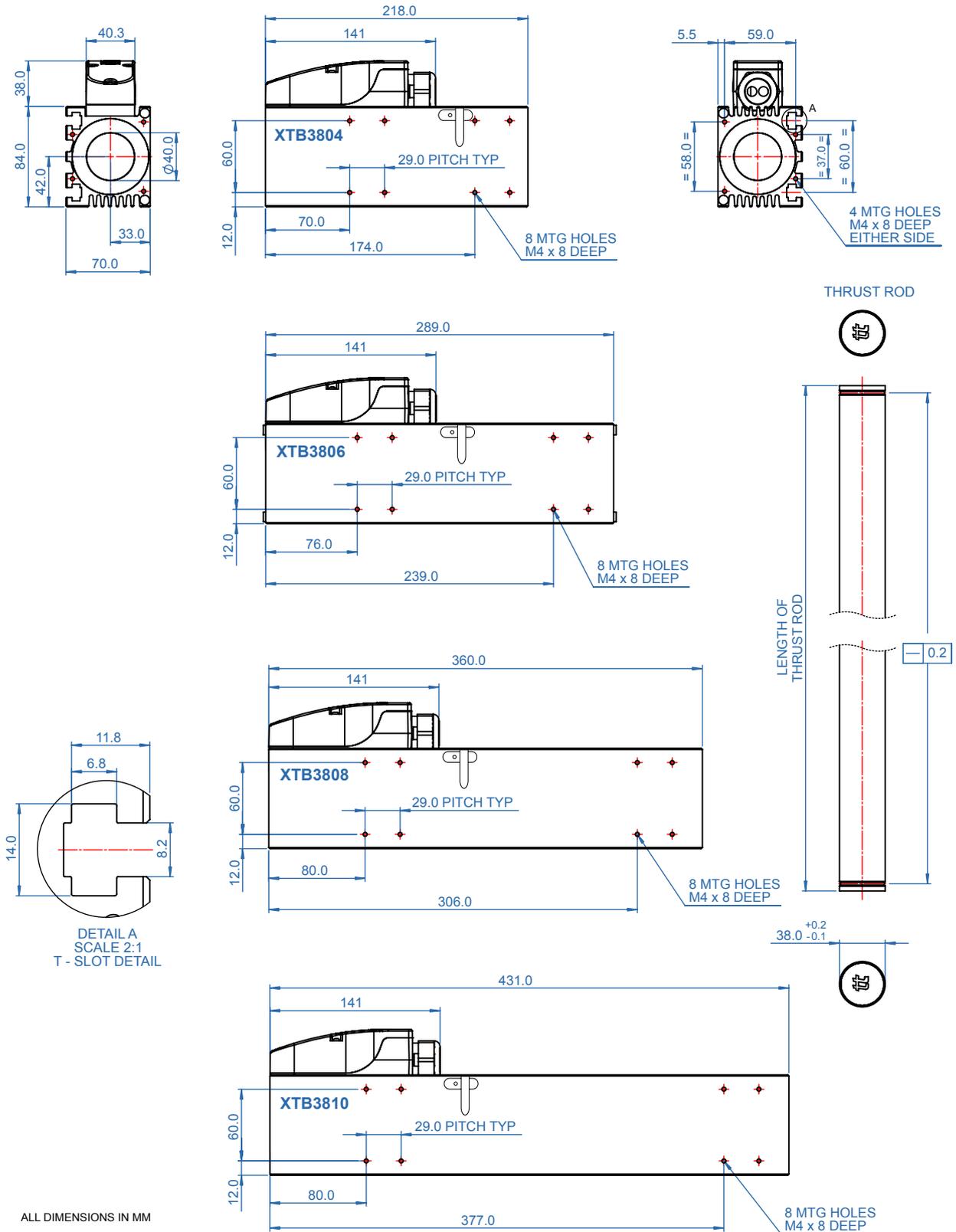


Figure 2.1

Abbildung 2.1

6.5 Electrical Installation

All electrical connections to the XTA and XTB are made via two cables, see Figure 2.3a and Figure 2.3b. One cable carries power to the forcer and the other carries signals from the position sensor. These cables are supplied either pre-terminated for a specific drive or with flying leads. Where they are pre-terminated, simply plug the cables into the relevant connectors on the drive. For cable reference numbers refer to the Maintenance & Service section.



Amplifier:

- Copley Xenus XSL
- Copley Xenus XTL-S
- ESR new controllers
- Parker Compax 3

6.5 Elektrische Installation

Alle elektronischen Verbindungen zur XTA und XTB Baureihe erfolgen durch zwei Kabel, siehe Bild 2.3a und Bild 2.3b. Ein Kabel versorgt die Primäreinheit mit Strom und das andere überträgt Signale vom Lagegeber. Diese Kabel werden entweder mit einem spezifischen Stecker versehen oder haben offene Litzen. Wenn die Kabel mit Steckern versehen sind, können Sie diese einfach in die entsprechenden Anschlüsse des Reglers stecken. Für die Kabelreferenznummern beziehen Sie sich bitte auf den Wartungs & Service Abschnitt.



Verstärker:

- Copley Xenus XSL
- Copley Xenus XTL-S
- ESR neue Reglergeneration
- Parker Compax 3



WARNING

THE THRUST ROD ON BOTH XTA AND XTB MUST BE EARTHED. THIS CAN BE ACHIEVED BY EARTHING THE CONNECTED MECHANICAL PARTS ON THE USER'S MACHINE.



WARNING

DIE MAGNETSTANGE AN BEIDEN BAUREIHEN XTA UND XTB MUSS GEERDET WERDEN. DIES KANN DURCH EIN ERDEN DER VERBUNDENEN MECHANISCHEN TEILE AN DER MASCHINE DES ANWENDERS ERREICHT WERDEN.

7. Maintenance/Service



7.1 Maintenance

7.2 XTA

The XTA is low maintenance and as such requires only minimal periodic inspection.

The integral bearing is dry running, requiring no lubrication.

Periodically:

- Check that the thrust rod can move freely over the entire stroke.
- Clean any accumulated debris from the thrust rod surface (ferrous material, in particular, can be attracted to the thrust rod surface).
- Check all fixings are tight and secure

8.3 XTB

The XTB is low maintenance and as such requires only minimal periodic inspection.

Where an external linear bearing is used, please consult the bearing manufacturer for recommendations on lubrication types and lubrication intervals.

Periodically:

- Check that the forcer can move freely over the entire stroke.
- Clean any accumulated debris from the thrust rod surface (ferrous material, in particular, can be attracted to the thrust rod surface).
- Check all fixings are tight and secure
- Check all flexing cables for signs of wear or damage

7. Wartung/Service



7.1 Wartung

7.2. XTA

Die XTA Baureihe erfordert geringe Wartung und muss daher nur minimalen periodischen Inspektionen unterzogen werden. Das integrierte Lager ist trockenlaufend und benötigt keine Schmierung.

Regelmäßig erforderlich:

- Kontrollieren Sie, ob sich die Magnetstange frei über die gesamte Länge bewegen lässt.
- Entfernen Sie allen angesammelten Schmutz von der Oberfläche der Magnetstange (insbesondere eisenhaltiges Material kann von der Magnetstange angezogen werden.)
- Kontrollieren Sie, ob alle Befestigungsteile fest und sicher sind.

8.3 XTB

Die XTB Baureihe erfordert geringe Wartung und muss daher nur minimalen periodischen Inspektionen unterzogen werden.

Falls externe Linearlager verwendet wurden, kontaktieren Sie bitte den Lagerhersteller für Empfehlungen zu den verschiedenen Schmierungsarten und Intervallen.

Regelmäßig erforderlich:

- Kontrollieren Sie, ob sich die Magnetstange frei über die gesamte Länge bewegen lässt.
- Entfernen Sie allen angesammelten Schmutz von der Oberfläche der Magnetstange (insbesondere eisenhaltiges Material kann von der Magnetstange angezogen werden.)
- Kontrollieren Sie, ob alle Befestigungsteile fest und sicher sind.
- Kontrollieren Sie alle fliegenden Kabel, die bewegt werden, auf Abnutzungen oder Schäden.

**WARNING!**

**ISOLATE AND DISCONNECT
ALL SOURCES OF ELECTRICAL SUPPLY
BEFORE WORKING ON THE EQUIPMENT.**

7.4 CABLE REPLACEMENT

- If a cable needs to be replaced it will be necessary to gain access to the termination box inside the pod, see Figure 3.1.
- Removal
- Unscrew the four M3 pod cover fixings. Note that the fixings are of different lengths. Make a record from where each fixing is removed so they can be correctly replaced later.
- Remove the pod cover from the termination box.
- Unscrew the pressure nut from the cable gland.
- Disconnect the power cable from the screw terminal connector, TB1 and the earth terminal and/or unplug the sensor cable from the PCB at connector PL1.

- Loosen the two fixings on the cable clamp.
- Pull the cable out through the cable gland.

**WARNUNG!**

**ISOLIEREN UND TRENNEN SIE ALLE
STROMQUELLEN BEVOR SIE MIT DER ARBEIT AM
GERÄT BEGINNEN.**

7.4. KABEL-AUSTAUSCH

- Falls ein Kabel ersetzt werden muss, muss man den Klemmkasten öffnen, siehe Bild 3.1.

- Entfernung
- Schrauben Sie die vier M3 Schrauben des Klemmkastendeckels auf. Beachten Sie dass die Schrauben verschieden lang sind. Halten Sie fest von wo die Schrauben entnommen wurden, sodass sie später korrekt eingesetzt werden können
- Entfernen Sie den Klemmkastendeckel
- Schrauben Sie die Mutter der Kabelverschraubung auf.
- Trennen Sie das Stromkabel von der Klemme TB1 und die Erdklemme und/oder entfernen Sie das Fühlerkabel vom PCB an der Verbindung PL1.

- Lösen Sie die zwei Schrauben auf der Zugentlastung.
- Ziehen Sie das Kabel durch die Kabelverschraubung.

7.5 Replacement

- Re-fitting is the reverse of the removal procedure.
- Feed the new cable(s) through the cable gland.
- Connect the cable(s) including the earth lead.
- Tighten the cable retaining clamp.
- Take care not to damage the sealing gasket on the termination box when replacing the cover.
- Replace the fixings according to the record made when they were removed
- Tighten the four M3 fixings to a torque of 0.7. Nm

7.5 Einbau von Einzelteilen

Der Wiedereinbau ist der Umkehrprozess des Ausbausvorgangs.

- Führen Sie die neuen Kabel durch die Kabelverschraubung.
- Verbinden Sie die Kabel einschließlich der Masseleitung.
- Befestigen Sie die Zugentlastung.
- Seien Sie vorsichtig, dass Sie die Dichtungsmanchette auf dem Klemmkasten nicht beschädigen wenn Sie den Klemmkastendenkel austauschen.
- Ersetzen Sie die Schrauben entsprechend Ihrer Aufzeichnungen beim Ausbau der Teile.
- Drehen Sie die vier M3 Schrauben bis zu einem Drehmoment von 0.7 Nm fest.

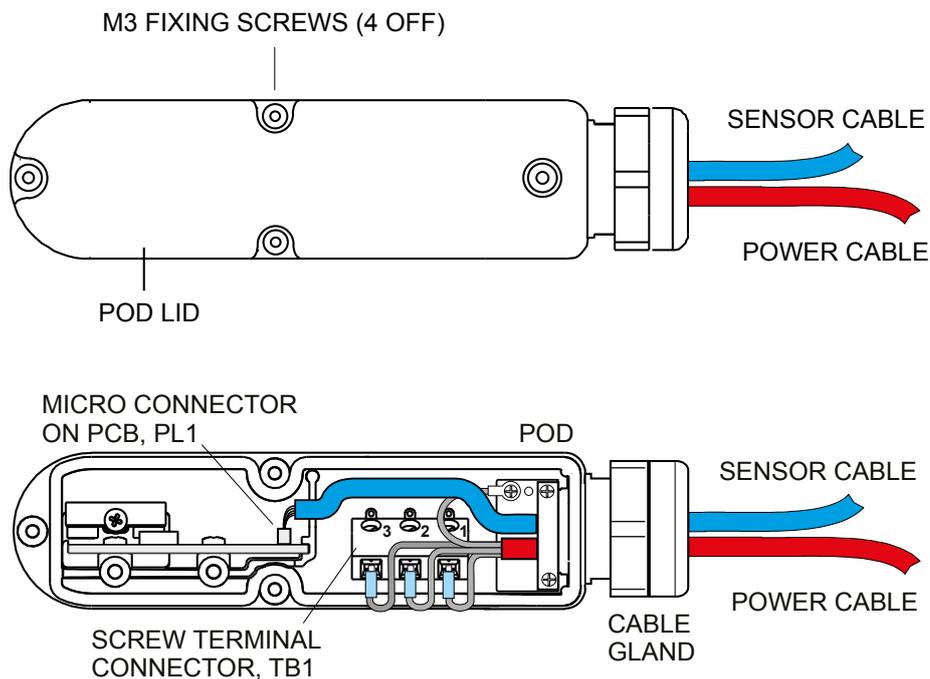


Figure 3.1 - Power and Sensor cable connection details in the pod/Abbildung 3.1.- Details zu den Verbindungen von Leistungs- und Logikabeln im Klemmkasten

7.6 SERVICE

Should you need to return any items to Dunkermotoren Linear Systems, before doing so, please call our Sales Department.

Please note that when returning items it is recommended that the original packaging be used.

7.7 SPARES

The available spares for the XTA and XTB are listed in Tables 4.1 and 4.2.

Table 4.1 Cables available: terminated for Xenus, Parker Compax 3 and with flying leads

Description/ Beschreibung	Xenus XTL-S	ESR	Xenus XSL	Parker Compax 3	Flying leads/ Offene Litzen
<i>Cables STA/STB/XTR/SM25 /Kabelsatz STA/STB/XTR/SM25</i>					
Cable length = 3 m	R03D-38	R03N-38	R03X-38	R03P-38	R03F-38
Cable length = 5 m	R05D-38	R05N-38	R05X-38	R05P-38	R05F-38
Cable length = 10 m	R10D-38	R10N-38	R10X-38	R10P-38	R10F-38

Description/Beschreibung	Order Code/ Bestellnummer
M6 T-nut / M6 T-Nuten	91500.00022

To place an order for spare parts please contact our Sales Department.

7.6 SERVICE

Sollten Sie irgendwelche Teile zu Dunkermotoren Linearsysteme zurückgeben müssen, kontaktieren Sie davor bitte unseren Vertrieb.

Bitte beachten Sie bitte, dass bei Rückgaben empfohlen wird, die Originalverpackung zu verwenden.

7.7. ERSATZTEILE

Die erhältlichen Ersatzteile für die Baureihen XTA und XTB sind in den vorliegenden Tabellen 4.1 und 4.2 aufgelistet.

Tabelle 4.1. Erhältliche Kabel: Stecker für Xenus, Parker Compax 3 und mit offenen Litzen.

Um eine Bestellung für Ersatzteile aufzugeben, kontaktieren Sie bitte unseren Vertrieb.

8. Appendices

8.1 Warranty

WARRANTY

Dunkermotoren Linear Systems guarantees its equipment against faulty components for a period of twelve months from delivery. Replacement components will be free of charge. Dunkermotoren Linear Systems shall not in any event be liable for consequential damage or loss.

Dunkermotoren Linear Systems operates a customer care facility and all requests for repair and replacement should be directed to the Customer Care Department. The serial number of the equipment should be quoted in any communications. The right to change specification and price is reserved by Dunkermotoren Linear Systems.

DISCLAIMER

Dunkermotoren Linear Systems makes no guarantees of any kind with regard to this manual. Dunkermotoren Linear Systems shall not be liable for errors contained herein or for consequential or incidental damages incurred as a result of acting on information contained in the manual.

CUSTOMER CARE

For enquiries relating to the operation and use of the ServoTube 38 described in this Manual please contact the Dunkermotoren Sales Department.

8. Anhang

8.1 Garantie

GARANTIE

Dunkermotoren Linear Systems gibt Garantie auf fehlerhafte Teile für einen Zeitraum von 12 Monaten nach Lieferung des Geräts. Ersatzteile werden kostenlos ersetzt. Dunkermotoren Linear Systeme haftet nicht für Folgeschäden oder Verlust.

Dunkermotoren Linear Systems unterhält ein Kundenbetreuungszentrum und alle Anfragen zur Reparatur und Erstattung sind an den Kundencenter zu richten. Die Seriennummer des Equipments sollte in allen Garantiefällen aufgeführt werden. Dunkermotoren Linear Systems behält sich das Recht vor, Vorgaben sowie Preise zu ändern.

HAFTUNG

Dunkermotoren Linear Systems haftet nicht für die Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung. Dunkermotoren ist nicht verantwortlich für auftretende Fehler, sowie Folge- und Nebenschäden, die als Folge von Informationen in dieser Betriebsanleitung auftreten.

KUNDENBETREUUNG

Für Anfragen bezüglich Gebrauch und Anwendung des hier beschriebenen ServoTube 38, wenden Sie sich bitte an den Dunkermotoren Vertrieb.

8.2 TROUBLESHOOTING CHART

Check to see if the problem you are experiencing is listed in the chart below. If the problem cannot be solved with reference to this chart, contact the customer services department.

Fault	Possible cause	Action
Forcer/thrust rod fails to move and produces no force.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Drive not powered. 2. Forcer phase connections not made. 3. Forcer over-temperature sensor not connected. 4. Forcer over-temperature. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Apply power to drive. 2. Check forcer phase connections on drive. 3. Check forcer over-temperature sensor connections on drive. 4. Allow forcer to cool.
Forcer/thrust rod fails to move but does produce force.	<ol style="list-style-type: none"> 1. One or more motor phase connections not made or made incorrectly. 2. One or more position sensor connections not made or made incorrectly. 3. Forcer/thrust rod mechanically blocked. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Check forcer phase connections on drive. 2. Check position sensor connections on drive. 3. Check forcer/thrust rod is free to move.
Forcer/thrust rod moves but is jerky in motion.	Incorrect pole pitch set up or phase offset between position sensor and forcer back emf.	Check drive or controller set up.
Forcer/thrust rod moves in wrong direction.	One or more position sensor and forcer phase connections made incorrectly.	Check position sensor and forcer phase connections on drive.

8.2 PROBLEMBEHANDLUNG

Kontrollieren Sie ob das auftretende Problem in der untenstehenden Tabelle aufgeführt ist. Falls das Problem nicht mit Hilfe dieser Tabelle gelöst werden kann, kontaktieren Sie bitte die Kundenservice Abteilung.

Fehler	Möglicher Ursache	Aktion
Primäreinheit/ Magnetstange bewegt sich nicht mehr und erzeugt keine Kraft mehr.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Antrieb ist nicht angeschlossen. 2. Verbindungen mit den Phasen der Primäreinheit sind nicht hergestellt. 3. Der Temperatursensor der Primäreinheit ist nicht angeschlossen. 4. Übertemperatur der Primäreinheit. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schließen Sie den Antrieb an. 2. Kontrollieren Sie die Verbindungen mit den Phasen der Primäreinheit am Antrieb. 3. Kontrollieren Sie den Anschluss des Temperatursensors an der Primäreinheit. 4. Sorgen Sie für ein Herunterkühlen der Primäreinheit.
Primäreinheit/ Magnetstange bewegt sich nicht mehr, aber erzeugt eine Leistung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eine oder mehrere Phasen-Anschlüsse wurden nicht hergestellt oder sind inkorrekt. 2. Eine oder mehrere Verbindungen des Lagegebers wurden nicht gemacht oder sind inkorrekt. 3. Primäreinheit/ Magnetstange sind mechanisch blockiert 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kontrollieren Sie die Phasen-Anschlüsse des Antriebs. 2. Kontrollieren Sie die Verbindungen des Lagegebers am Antrieb. 3. Kontrollieren Sie, ob sich die Primäreinheit/ Magnetstange frei bewegen lässt.
Primäreinheit/ Magnetstange bewegt sich, aber nur ruckartig.	Inkorrekter Polabstand eingestellt oder Phasen sind zwischen Lagegeber und Gegen-EMK versetzt.	Kontrollieren Sie den Antrieb oder die Kontrolleinrichtung.
Primäreinheit/ Magnetstange bewegt sich in die falsche Richtung.	Eine oder mehrere Motorphaseverbindungen wurden nicht hergestellt oder sind inkorrekt.	Kontrollieren Sie die Verbindungen des Lagegebers und der Primäreinheit am Antrieb.

8.3 TERMS AND ABBREVIATIONS

TERM	DESCRIPTION OF TERM
Peak force	Peak force is the force produced when the peak current is applied to the forcer. It is the product of Force constant (N/Apk) and Peak current (Apk). The forcer is not moving, there is no forced cooling and no additional heat-sinking. The duration of the peak force is thermally limited and is therefore only allowable for a period of 1second.
Continuous stall force	Continuous stall force is the force produced when the continuous current is applied to the forcer. It is the product : Force constant (N/Apk) x Continuous stall current (Apk) or : Force constant (N/Arms) x Continuous stall current (Arms). The forcer is not moving and there is no forced cooling. It is quoted with and without the addition of a 25 x 25 x 2.5 cm heatsink plate mounted with thermal grease to the mounting surface of the forcer.
Peak current	Peak current is the current required to heat the forcer phases to their maximum operating temperature when the ambient temperature is 25°C, the forcer is not moving, there is no forced cooling and no additional heat-sinking. It is the maximum allowable current before demagnetisation of the magnets occurs when the magnet temperature is 100°C. The duration of the peak current is thermally limited and is therefore only allowable for a period of 1 second.
Continuous stall current	Continuous stall current is the current required to heat the forcer phases to their maximum operating temperature when the ambient temperature is 25°C, the forcer is not moving and there is no forced cooling. It is quoted with and without the addition of a 25 x 25 x 2.5 cm heatsink plate mounted with thermal grease to the mounting surface of the forcer.
Force Constant	Force constant is the peak force produced when 1 ampere (peak) flows into one phase and 0.5 ampere (peak) flows out of the remaining two phases (as in sinusoidal commutation) quoted in N/Apk. Alternatively, it is the peak force produced when 0.707 ampere (rms) flows into one phase and 0.353 ampere (rms) flows out of the remaining two phases (again as in sinusoidal commutation) quoted in N/Arms.
Back EMF	Back EMF constant is the peak phase to phase voltage generated when the forcer is travelling at a velocity of 1m/s.
Fundamental forcer constant	Fundamental forcer constant is the continuous stall force divided by the square root of the power dissipated in the forcer at that continuous stall force.
Eddy current loss	Eddy current loss is the amount of opposing force produced by the forcer when it is travelling at a velocity of 1m/s.
Sleeve cogging force	Sleeve cogging force is the amount of force variation produced by having an iron sleeve. The variation is independant of forcer current.
Resistance	Resistance is measured phase to phase at temperatures of 25°C and 100°C.
Inductance	Inductance is measured phase to phase at a frequency of 1 kHz. The actual value of inductance varies as the forcer position varies so it is the minimum value that is quoted.
Electrical time constant	Electrical time constant is the time taken for a step current input to the forcer to reach 63.2% of its value.
Continuous working voltage	Continuous working voltage is the maximum allowable continuous voltage between any two forcer phases or between any forcer phase and the forcer safety earth.
Pole pitch	Pole pitch is the distance in millimetres for one complete electrical cycle (between like magnetic poles).
Power dissipation	Power dissipation is the maximum power that can be dissipated by the forcer when the forcer phases are at their maximum operating temperature, the ambient temperature is 25°C, the forcer is not moving and there is no forced cooling. It is quoted with and without the addition of a 25 x 25 x 2.5cm heatsink plate mounted with thermal grease to the mounting surface of the forcer.

8.3 TERMS AND ABBREVIATIONS (CONTINUED)

Maximum phase temperature	Maximum phase temperature is the maximum operating temperature for the motor phases. It is limited to provide a safe operating temperature for the magnets.
$R_{th\text{phase-housing}}$	$R_{th\text{phase-housing}}$ is the temperature rise from the motor housing to the motor phases for an input power of 1 watt to the motor. The motor is not moving, there is no forced cooling and no additional heatsinking.
$R_{th\text{housing-ambient}}$	$R_{th\text{housing-ambient}}$ is the temperature rise from ambient temperature to the motor housing for an input power of 1 watt to the motor. The motor is not moving and there is no forced cooling. It is quoted with and without the addition of a 25 x 25 x 2.5 cm heatsink plate mounted with thermal grease to the mounting surface of the motor.
Thermal time constant	Thermal time constant is the time taken for the motor phases to cool to 36.8% of the difference between motor phase and ambient temperatures when there is no current flowing, the motor is not moving there is no forced cooling and no additional heatsinking.

8.3 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN & ABKÜRZUNGEN

Begriff	Beschreibung
Spitzen-Schubkraft	Die Spitzen-Schubkraft ist diejenige Kraft, die aufgebracht wird, wenn der Motor mit Spitzenstrom versorgt wird. Es ist das Produkt aus der Kraftkonstante (N/A pk) und des Spitzenstroms (A pk). Die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühlkörper. Die Dauer des Spitzenstroms ist thermisch begrenzt und daher nur möglich für einen Zeitraum von 1 Sekunde.
Dauer- Kraft	Die Dauer-Kraft ist diejenige Kraft, die aufgebracht wird, wenn der Motor mit Dauerstrom versorgt wird. Es ist das Produkt aus: Kraftkonstante (N/Apk) x Dauerstrom (Apk) Oder: Kraftkonstante (N/Arms) x Dauerstrom (rms). Die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung. Die Werte werden mit und ohne einer zusätzlichen Kühlkörperplatte von 25 x 25 x 2.5 cm gemessen, die mit der Wärmeleitpaste an der Auflagefläche des Motors befestigt ist.
Spitzenstrom	Der Spitzenstrom ist der Strom der notwendig ist, um die Motorphasen auf ihre maximale Betriebstemperatur zu erhitzen, bei einer Raumtemperatur von 25°C, die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühlkörper. Der Spitzenstrom ist der zulässige Strom bevor eine Entmagnetisierung der Magnete erfolgt, bei einer Magnettemperatur von 100°C. Die Dauer des Spitzenstroms ist thermisch begrenzt und daher nur zulässig für einen Zeitraum von 1 Sekunde.
Dauerstrom	Der Dauer-Startstrom ist der Strom, der erforderlich ist um die Motorphasen auf ihre maximale Betriebstemperatur zu erhitzen, bei einer Raumtemperatur von 25°C, die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühlkörper. Die Werte werden mit und ohne einer zusätzlichen Kühlkörperplatte von 25 x 25 x 2.5 cm gemessen, die mit der Wärmeleitpaste an der Auflagefläche des Motors befestigt ist.
Kraftkonstante	Die Kraftkonstante ist diejenige Spitzenkraft die aufgebracht wird, wenn 1 Ampere (Spitzenstrom) in eine Phase- und 0.5 Ampere (Spitzenstrom) aus den übrigen zwei Phasen fließen (entsprechend der sinusförmigen Kommutierung), gemessen in N/A pk. Alternativ wird die Spitzenkraft aufgebracht wenn 0.707 Ampere (rms) in eine Phase- und 0.353 Ampere (rms) aus den beiden übrigen Phasen fließen (wieder entsprechend der sinusförmigen Kommutierung), gemessen in N/A rms.
Gegen-EMK-Konstante	Die Gegen-EMK-Konstante ist die Spitzen Phase-Phase Spannung, die bei einer Geschwindigkeit des Motors von 1 m/s erzeugt wird.
Grundkonstante Primäreinheit	Die Grundkonstante Primäreinheit ist die Startkraft geteilt durch die Quadratwurzel der Leistung, die bei Dauerkraft im Motor abgeführt wird.
Wirbelstromverluste	Der Wirbelstromverlust ergibt sich aus dem Betrag der Gegenkraft, die der Motor bei einer Umlaufgeschwindigkeit von 1 m/s produziert.
Rastkraft/Hülse	Die Rastkraft/Hülse ist der Betrag der Kraftänderung die entsteht bei Benutzung einer Eisenhülse. Die Veränderung ist unabhängig von der momentanen Motorleistung.
Widerstand	Der Widerstand wird von Phase zu Phase gemessen, bei Temperaturen von 25°C und 100°C.
Induktivität	Die Induktivität wird von Phase zu Phase gemessen bei einer Frequenz von 1 kHz. Die tatsächliche Induktivität variiert, da sich die Position des Motors verändert. Deshalb wird der minimale Wert gemessen.
Elektrische Zeitkonstante	Die elektrische Zeitkonstante ist die Zeit, die benötigt wird bis 63.2% der elektrischen Werte erreicht sind.
Dauer Betriebsspannung	Die Dauerbetriebsspannung ist die maximal zulässige Konstante Spannung zwischen 2 beliebigen Phasen oder einer Motorphase und der Sicherungserdung des Motors.
Polabstand	Der Polabstand ist der Weg in Millimetern, der für einen kompletten elektrischen Zyklus zurückgelegt werden muss (zwischen gleichen magnetischen Polen).
Verlustleistung	Die Verlustleistung ist die maximale Leistung des Motors, die verloren geht, wenn die Motorenphasen auf maximaler Betriebstemperatur sind, die Raumtemperatur beträgt 25°C, die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühlkörper. Die Werte werden mit und ohne einer zusätzlichen Kühlkörperplatte von 25 x 25 x 2.5 cm gemessen, die mit der Wärmeleitpaste an der Auflagefläche des Motors befestigt ist.

8.3 BEGRIFFSERKLÄRUNGEN & ABKÜRZUNGEN (FORTGESETZT)

Maximale Phasentemperatur	Die maximale Phasentemperatur ist die maximale Betriebstemperatur für die Motorenphasen. Um eine sichere Betriebstemperatur für die Magnete sicherzustellen, ist diese begrenzt.
Rth Phase-Gehäuse	Rth Phase-Gehäuse ist der Temperaturanstieg innerhalb des Motorgehäuses in Relation zur Temperatur der Motorphasen, bei einer Energiezufuhr zum Motor von 1 Watt. Die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühkörper.
Rth Gehäuse-Umgebung:	Rth Gehäuse-Umgebung ist der Temperaturanstieg der Außentemperatur in Relation zur Temperatur des Motorgehäuses, bei einer Energiezufuhr zum Motor von 1 Watt. Die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühkörper. Die Werte werden mit und ohne einer zusätzlichen Kühkörperplatte von 25 x 25 x 2.5 cm gemessen, die mit der Wärmeleitpaste an der Auflagefläche des Motors befestigt ist.
Thermische Zeitkonstante	Die thermische Zeitkonstante ist die Zeit, die die Motorphasen benötigen um auf 36.8 % der Differenz zwischen Motorphase und Umgebungstemperatur herunter zu kühlen, und zwar wenn kein Stromfluss stattfindet, die Primäreinheit bewegt sich nicht, es erfolgt keine Zwangskühlung und der Motor hat keinen zusätzlichen Kühkörper.

ABBREVIATIONS

The Abbreviations used in this Guide are listed in the following table.

ABKÜRZUNGEN

Die Abkürzungen, die in der vorliegenden Betriebsanleitung verwendet werden, sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

A_{pk}	Ampere peak/Spitzenstrom	PCB	Printed circuit board/Leitplatte
A_{rms}	Ampere root mean square/ Effektivwert des Stroms	PUR	Polyurethane/Polyurethane
AWG	American Wire Gauge	PVC	Poly Vinyl Chloride
COS	cosine/cosinus	s	second/Sekunde
d.c.	direct current/Gleichspannung	SIN	sine/sinus
EMC/EMV	Electro-Magnetic Compatibility/ Elektromagnetische Verträglichkeit	TYP	Typical/typisch
EMF/EMK	Electro-Motive Force/ Elektromotorische Kraft	UL	Underwriters Laboratory
kg	kilogramme/Kilogramm	V	Volt/Volt
m	metre /Meter	V_{pk}	Volt peak/Spitzenspannung
mA	milliampere/Milliampere	V_{pk-pk}	Volt peak-to-peak/Spitze-Spitze Spannung
mH	millihenry	V_{rms}	Volt root-mean-square/ Effektivspannung
mm	millimetre/Millimeter	W	Watt/Watt
MTG	Mounting/Befestigungs-	°C	degrees Celsius/Grad Celcius
N	Newton/Newton	μ	micrometre (micron)/Mikrometer
PTC	Positive Temperature Coefficient/ Positiver Temperatur Koeffizient		

9. Service & Support

Should you have any questions or problems, please contact:

- Your local Dunkermotoren sales outlet
- Your local Dunkermotoren key account manager
- Our hardware support department
- Our software support department

You can also visit our online support portal at www.dunkermotoren.de/support.

You can download this operating manual in PDF format and obtain more information by visiting us on the Internet at www.dunkermotoren.de/downloads.

Dunkermotoren GmbH
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telephone: +49 7703/930-0
Fax: +49 7703/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

10.3 Scope of delivery and accessories

As quoted

10.4 Download PDF-Data

www.dunkermotoren.de

9. Service & Support

Bei Fragen und Problemen stehen Ihnen folgende Ansprechpartner zur Verfügung:

- Ihre zuständige Vertretung
- Ihr zuständiger Dunkermotoren Key Account Manager
- Unsere Supportabteilung für Hardware
- Unsere Supportabteilung für Software

Besuchen Sie auch unser Support-Onlineportal unter www.dunkermotoren.de/support.

Die PDF-Datei dieser Betriebsanleitung und weitere Informationen stehen für Sie im Internet unter www.dunkermotoren.de/downloads bereit.

Dunkermotoren GmbH
Allmendstrasse 11
D-79848 Bonndorf
Telefon: 0 77 03/930-0
Fax: 0 77 03/930-210
E-Mail: info@dunkermotoren.de

10.3 Lieferumfang und Zubehör

Wie angeboten

10.4 Download PDF-Daten

www.dunkermotoren.de