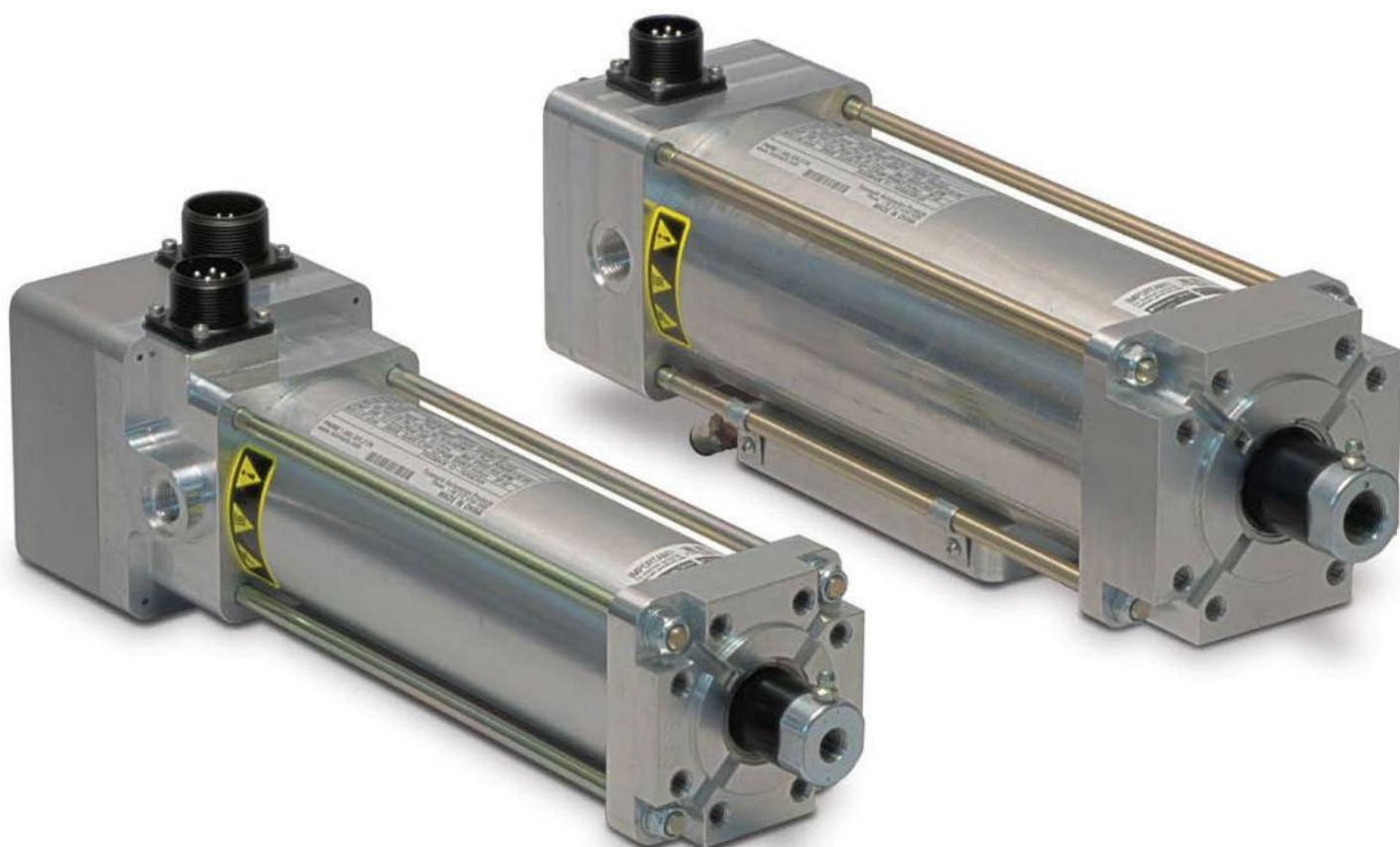


# HANDBUCH

Für Installation, Wartung  
und Betrieb

## Stellantriebe der Serien SWA und SWB



FÜR WIDERSTANDSPUNKTSCHWEISSEN

Originalanleitung in Englisch (3620-4024). Übersetzungen in Gemeinschaftssprachen werden bei Bedarf geliefert.

Es wird davon ausgegangen, dass die bereitgestellten Informationen korrekt und zuverlässig sind. Tolomatic übernimmt jedoch keine Verantwortung für deren Verwendung oder für eventuelle Fehler in diesem Dokument.

Tolomatic behält sich das Recht vor, das Design oder den Betrieb des hier beschriebenen Geräts und aller zugehörigen Motion-Produkte ohne Vorankündigung zu ändern. Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

## Contents

▫ 1.0 Sicherheit.....	6
▫ 1.1 Sicherheitssymbole .....	6
▫ 1.2 Sicherheitsaspekte .....	7
▫ 2.1 Allgemeine Beschreibung.....	9
▫ 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
▫ 2.3 Lagerung .....	10
▫ 2.4 Kennzeichnungsschild.....	10
▫ 2.5 Zertifizierung.....	11
▫ 2.6 Hersteller .....	11
▫ 3 SWA & SWB Produktkonfigurationsübersicht .....	12
▫ 3.1 Konfiguration der SWA- und SWB-Serie .....	12
▫ 3.2 Standardkonfigurationen und Optionen.....	12
▫ 3.2.1 Schraubenauswahl.....	13
▫ 3.2.2 Motorspannung.....	14
▫ 3.2.3 Option Wasserkühlung .....	14
▫ 3.2.4 Option Interne Haltebremse .....	14
▫ 3.2.5 Montageoptionen.....	14
▫ 3.2.6 Gelenkkopf .....	14
▫ 3.2.7 Besondere Optionen.....	14
▫ 3.2.8 Rückmeldeeinrichtung .....	14
▫ 3.2.9 Stecker .....	14
▫ 3.2.10 Servoantrieb .....	14
▫ 4.0 SWA & SWB ServoWeld™ Mechanische Installation .....	15
▫ 4.1 ServoWeld™ Aktuator Systemkonfiguration .....	15
▫ 4.2 Betrieb des Aktuators .....	15
▫ 4.3 Planung Ihrer Installation.....	17
▫ 4.4 Montage.....	19
▫ 4.5 Feldinstallation der Wasserkühlungsoption .....	21
▫ 5.0 SWA & SWB ServoWeld™ Elektrische Installation .....	22
▫ 5.1 EMV-Verdrahtungsrichtlinien.....	22
▫ 5.2 Steckerausrichtung.....	23
▫ 5.3 Rückmeldung Informationen.....	23
▫ 5.3.1 Rückkopplung Kommutierung .....	24
▫ 5.3.2 Rückkopplungskommutierung Details .....	24
▫ 5.4 Steckerbelegung.....	26
▫ Rückmeldung Code: A1 – ABB .....	26
▫ Rückmeldung Code: C1 – COMAU .....	27

▫ Rückmeldung Code: F1 - Fanuc/aiAR128.....	28
28	
▫ Rückmeldung Code: F2 - Fanuc/A64.....	29
▫ Rückmeldung Code: K1 - KUKA.....	30
▫ Rückmeldung Code: M1 - MOTOMAN YASKAWA.....	31
▫ Rückmeldung Code: N1 - NACHI; FD11.....	32
▫ Rückmeldung Code: W1 - KAWASAKI; E-Series.....	33
▫ 6.0 SWA/SWB-Betrieb und Inbetriebnahme Überlegungen.....	33
▫ 6.1 Anbringen von Kabeln & Referenzfahrt / Mechanische Wegbegrenzungen.....	34
▫ 6.2 Bremse.....	34
▫ ServoWeld™ Spezifikationen der Bremse.....	35
▫ 7.0 SWA & SWB Wartung & Reparatur.....	36
▫ 7.1 Schmierung.....	36
▫ 7.2 Periodische Wartung.....	36
▫ Vorgehensweise bei der Schmierung.....	37
▫ 7.3 ServoWeld™ Aufarbeitung & Remanufacturing Service.....	37
▫ Anhang A: Spezifikationen.....	39
▫ Aktuator-Spezifikationen.....	39
▫ Motor-Spezifikationen:.....	40
▫ Standard-Spezifikationen für Thermoschalter.....	40
▫ Anhang B: Vorgehensweise bei der Fehlersuche.....	41
▫ Anhang C: Garantie.....	43
▫ C.1 Garantie.....	43
▫ Anhang D: Konformitätserklärung.....	45

## Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildung 2.1: Beispiel eines ServoWeld-Aktuators, der an einer "X"-Style-Schweißzangeneinheit installiert ist. ....	9
Abbildung 2.2: ServoWeld SWA & SWB Aktuator-Kennzeichnungsschild für Aktuatoren aus den USA. ....	10
Abbildung 2.3: ServoWeld SWA & SWB Aktuator-Kennzeichnungsschild für Aktuatoren made in China. ....	11
Abbildung 3.1 SWA & SWB Bestellcodes und Beschreibungen.....	13
Abbildung 4.2: Die Seitenlast darf die durch die Linien im Diagramm dargestellten Maximalwerte nicht überschreiten.....	18
Abbildung 4.3: Halten Sie die Schubstange mit einem Schraubenschlüssel an den Schlüsselflächen des Stangenendes fest, wenn Sie Zubehör, Gestänge oder Last am Aktuator befestigen. Hier werden zwei Schraubenschlüssel verwendet: Der silberne Schraubenschlüssel verhindert, dass sich die Schubstange dreht, der blaue Schraubenschlüssel befestigt die kugelförmige Stangenaug-Option am Stangenende des Aktuators. ....	20
Abbildung 4.4: Halten Sie bei Sechskantstangen die Schubstange mit einem Schraubenschlüssel an der flachen Seite der Stange fest, wenn Sie Zubehör, Gestänge oder Last am Aktuator befestigen. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das Ende der Schubstange am Gewindeanschluss des Aktuators festzuziehen. Die Drehmomentwerte in Tabelle 4.1 .....	20
Tabelle 4.2: Drehmomentempfehlungen für Gewindebohrungen.....	21
Abbildung 4.5: Ansicht der Wasserkühlungsoption SWA & SWB.....	21
Abbildung 4.6: Unteransicht von SWA & SWB mit angebaute Wasserkühlungsoption.....	21
Abbildung 5.1: Empfohlene Verlegung der ServoWeld-Verkabelung. ....	22
Abbildung 5.2: Steckerdrehung. Beachten Sie, dass die Tolomatic-Standardstecker von -90° bis +180° gedreht werden können, so dass die Kabel zur Vorderseite (Stangenende, wie hergestellt), zu einer Seite, zu beiden Seiten oder zur Rückseite des Aktuators angeschlossen werden können. ....	23
Abbildung 5.3: Zeichnung der bei einigen ServoWeld-Aktuatoren verwendeten Einbaustecker.....	23
Abbildung 5.4: Bewegung der Schubstange relativ zur Motordrehung.....	24
Abbildung 5.5: Motor-Drehlage bei 0 .....	24
Abbildung 5.6: Motor-Drehlage bei 90 .....	25
Tabelle 6.1: Spezifikationen der ServoWeld-Bremse .....	35
Abbildung 6.1: Schnellste Ein- / Auskuppelzeit, geringster Schutz .....	35
Abbildung 6.2: Erhöhte Ein- / Auskuppelzeit, bester Schutz .....	35
Tabelle 7.1: Zeitplan für die regelmäßige Wartung (Nachschmierung) .....	36
Abbildung 7.1: Ein Standard-Schmierzapfen ermöglicht das regelmäßige Nachschmieren von ServoWeld-Aktuatoren. Dies kann in der Regel innerhalb von 5 Minuten durchgeführt werden, ohne dass der Stellantrieb aus seiner Installation entfernt werden muss. ....	36

## 1.0 Sicherheit

### 1.1 Sicherheitssymbole

#### Allgemein

Lesen Sie die zutreffenden Abschnitte des Handbuchs vollständig durch, bevor Sie die Ausrüstung/das Gerät auspacken, installieren oder bedienen. Beachten Sie sorgfältig alle in der Anleitung aufgeführten Gefahren, Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise.

Schwere Verletzungen von Personen oder Schäden am Gerät können die Folge sein, wenn die Informationen im Handbuch nicht beachtet werden.

#### Sicherheitssymbole

Punkte, die speziell mit GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT, VERBOT, MUSS-MASSNAHME oder HINWEIS! gekennzeichnet sind, sind in einem hierarchischen System angeordnet und haben die folgende Bedeutung:

#### **DANGER** GEFAHR!

Weist auf eine sehr gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann. Dieses Signalwort ist auf die extremsten Situationen beschränkt.

#### **WARNING** ACHTUNG!

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann.

#### **CAUTION** VORSICHT!

Weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Sachschäden, leichten oder mittelschweren Verletzungen führen kann.

#### **UNERLAUBTE HANDLUNG**

Zeigt eine verbotene Aktion an

#### **ZWINGENDE MAßNAHME**

Zeigt eine zwingend notwendige Aktion an

#### **HINWEIS!**

Informationen, die besondere Aufmerksamkeit erfordern, sind hier aufgeführt.



#### **WARNUNG VOR HEISSEN OBERFLÄCHEN**

WARNUNG! Die normale Betriebstemperatur des Schweißaktuators kann zwischen 57°C (135°F) und 79°C (175°F) liegen.

## 1.2 Sicherheitsaspekte

### Ordnungsgemäße und sichere Verwendung des Produkts

#### Fail Safe e-Stop-Empfehlungen

Eine Einrichtung für einen ausfallsicheren Not-Aus wird dringend empfohlen, um die Sicherheit von Geräten und Personen zu gewährleisten. Der Not-Aus-Schalter sollte eine Möglichkeit bieten, die Hauptstromversorgung des Aktuators zu unterbrechen, um unerwünschte Bewegungen zu verhindern.

#### Prävention von Geräteschäden

Um eine dauerhafte Beschädigung des Geräts zu vermeiden, sollte darauf geachtet werden, dass die angegebenen Werte für Spannung, Strom, Temperatur und Last/Kraft nicht überschritten werden. Darüber hinaus sollten die ordnungsgemäße mechanische Montage und die korrekte Verdrahtung überprüft und die Sicherheitsmaßnahmen kontrolliert werden, bevor das gesamte Gerätepaket unter Spannung gesetzt wird.

#### Persönliche Sicherheit

Während des normalen Betriebs kann der Aktuator heiß werden, insbesondere das Motorgehäuse. Es wird dringend empfohlen, entsprechende Sicherheitshinweise anzubringen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, um den Kontakt mit heißen Oberflächen zu vermeiden. Außerdem sollte die Gehäusemasse mit einer Erdung verbunden werden, um das Auftreten von Gehäusespannung zu verhindern.

Während des normalen Betriebs bewegt sich die Antriebsstange ein und aus und bildet so eine mögliche Quetschstelle.

Es müssen geeignete Schutzvorrichtungen und Schilder verwendet werden, um das Betreten möglicher Quetschstellen und den Kontakt mit heißen Oberflächen zu verhindern. Es wird dringend empfohlen, entsprechende Sicherheitshinweise anzubringen und geeignete Sicherheitsmaßnahmen zu ergreifen, um den Kontakt mit heißen Oberflächen zu verhindern.

#### Handhabung und Auspacken

Achten Sie beim Auspacken und Hantieren mit dem Aktuator darauf, den Aktuator nicht fallen zu lassen, da dies die Anschlüsse und die interne Elektronik beschädigen oder eine Fehlausrichtung des Aktuator-Feedbackgeräts verursachen kann. Eine Beschädigung der internen mechanischen Komponenten kann zu schlechter Leistung führen oder den Aktuator funktionsunfähig machen. Da es sich um ein elektromechanisches Gerät handelt, sollten geeignete ESD-Maßnahmen ergriffen werden, um zu vermeiden, dass statische Elektrizität mit den Signal- und Stromleitungen des Geräts in Kontakt kommt, da dies die internen mechanischen Komponenten beschädigen und den Aktuator beschädigen oder funktionsunfähig machen kann.

#### Verpackung und Transport

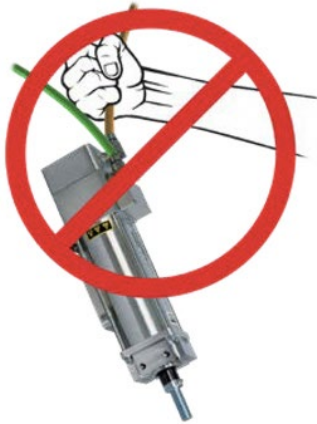


#### HINWEIS!

Verpacken Sie den Aktuator so, dass er beim Transport nicht beschädigt wird. Es wird empfohlen, den Aktuator in seiner Originalverpackung zurückzusenden. Wenn die Originalverpackung nicht verfügbar ist, befolgen Sie diese Empfehlungen.

1. Schaumstoff an Ort und Stelle, wenn möglich.
2. Verstärken Sie die Enden des Kartons mit mehreren Lagen Karton oder Holz, um zu verhindern, dass der Aktuator während des Transports durch die Verpackung bricht.
3. Stützen Sie die Stecker oder Kabel so ab, dass genügend Verpackung oder Schaumstoff vorhanden ist, um Transportschäden zu vermeiden.
4. Es ist am besten, eine Einheit pro Container zu versenden, da einzelne Teile, die nicht durch eine stabile Verpackung (Schaumstoff an Ort und Stelle) voneinander isoliert sind, während des Transports oft beschädigt werden.
5. Beim Versand von mehr als einem Gerät in einem Container empfiehlt es sich, die Verpackung einzuschäumen, um Transportschäden an den Geräten und der Verpackung zu vermeiden.
6. Bringen Sie die RMA auf der Außenseite der Verpackung an. Andernfalls wird die Bearbeitung verzögert.

**⚠ CAUTION VORSICHT!**



Der Gewichtsbereich des ServoWeld-Aktuators SWA & SWB beträgt ca. 7,8 bis 14,2 kg (17,2 bis 31,2 lb). Beim Anheben des Geräts ist besondere Vorsicht geboten. Tragen Sie das Gerät nicht an den Anschlüssen. Die Verbinder sind nicht für das Gewicht des Aktuators ausgelegt.

#### **Modifikationen am Gerät**

**⚠ WARNING ACHTUNG!**

Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung, wenn das Gerät modifiziert wird oder wenn das Gerät in irgendeiner Weise außerhalb der Leistungsspezifikationen verwendet wird. Eigenmächtige Umbauten oder Veränderungen am Gerät sind strengstens untersagt und führen zum Erlöschen aller Garantien.

#### **Reparatur und Wartung**

**⚠ WARNING ACHTUNG!**

Alle Strom- und Versorgungsmedien müssen ausgeschaltet werden, bevor Arbeiten an Geräten durchgeführt werden, die mit dem SWA & SWB verbunden sind. Die einzigen Wartungsarbeiten, die vor Ort am SWA & SWB durchgeführt werden dürfen, umfassen Schmierung. Alle anderen Reparatur- oder Wartungsarbeiten für den SWA & SWB müssen bei Tolomatic durchgeführt werden.

#### **Anforderung an das Personal**



**HINWEIS!**

Das gesamte Personal muss vollständig über alle Sicherheitsvorschriften und die Funktion des Geräts informiert sein.

#### **Risikobereich und Personal**

Im eingebauten Zustand werden Quetschstellen erzeugt, die hohe schädliche Kräfte erzeugen können. Der Gefahrenbereich um den ServoWeld Aktuator muss entweder eingezäunt oder deutlich gekennzeichnet sein, einschließlich einer Beschilderung gemäß allen geltenden nationalen und internationalen gesetzlichen Bestimmungen. Der Risikobereich muss durch ein Sicherheitssystem geschützt sein, das die Anlage stoppt, wenn jemand den Risikobereich betritt. Das Personal, das den Risikobereich betritt, muss für die verschiedenen Aufgaben innerhalb des Risikobereichs autorisiert, geschult und qualifiziert sein.



## 2.1 Allgemeine Beschreibung



### SWA & SWB ServoWeld Stellantriebe

Der ServoWeld™-Aktuator (siehe Abbildung 2.1) ist ein kompakter, schraubengetriebener Servo-Aktuator mit hoher Kraft. Der Schweißaktuator sorgt für die lineare Bewegung der beweglichen Schweißzangenspitze und entwickelt die erforderliche Schubkraft (Quetschkraft) zum Punktschweißen.

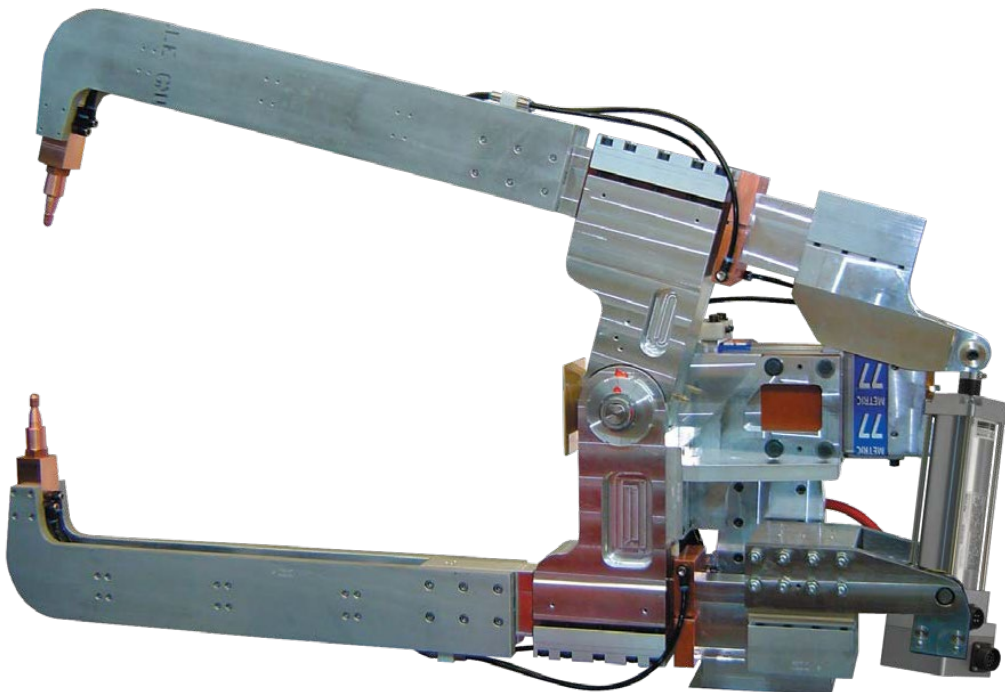


Abbildung 2.1: Beispiel eines ServoWeld-Aktuators, der an einer "X"-Style-Schweißzangeneinheit installiert ist.

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der ServoWeld™-Schweißaktuator wird häufig in Roboter- und anderen Anwendungen eingesetzt und ist ein kompakter Servoaktuator mit Rollengewindeantrieb für hohe Kräfte. Der Schweißaktuator sorgt für die lineare Bewegung der beweglichen Schweißzangenspitze und entwickelt die erforderliche Schubkraft (Quetschkraft) zum Punktschweißen.

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Vor der Installation und Inbetriebnahme der Geräte MÜSSEN dieses Handbuch und alle begleitenden Herstellerdokumente und Handbücher vom zuständigen Personal vollständig gelesen werden. Alle Warntexte müssen besonders beachtet werden.

## 2.3 Lagerung

Achten Sie bei der Lagerung des Aktuators auf Folgendes:

- Führen Sie Reparaturen, Wartungen und Inspektionen durch, bevor Sie das Gerät einlagern, um sicherzustellen, dass das Gerät in gutem Zustand ist.
- Stellen Sie sicher, dass das Gerät in einer geeigneten Lagerposition (horizontal) gelagert wird, um Schäden an den Steckern und der Elektronik zu vermeiden.
- Schützen Sie die Rückmeldeeinrichtung, die sich an der Blindseite (Nicht-Stangenseite) des ServoWeld-Aktuators befindet.
- Lagern Sie ihn in sauberer und trockener Umgebung.
- Nach sechs (6) Monaten Lagerung wird empfohlen, den ServoWeld Aktuator zweimal komplett durchzuschalten, um die internen Schmiermittel neu zu verteilen.
- Es wird auch empfohlen, den ServoWeld Aktuator vor der Inbetriebnahme zwei komplette Hübe zu fahren.
- Wenn der ServoWeld Aktuator länger als 2 Jahre ohne Verwendung gelagert wird, kann es notwendig sein, die Schmiermittel zu ersetzen. Senden Sie diese Wartung an Tolomatic.
- Die Lagertemperatur beträgt -25°C bis +60°C (-13°F bis +140°F).

## 2.4 Kennzeichnungsschild

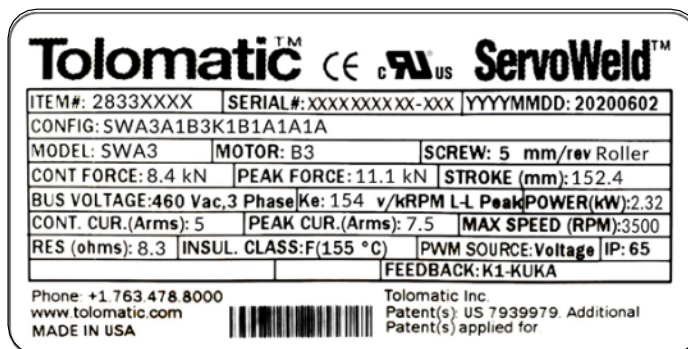


Abbildung 2.2: ServoWeld SWA & SWB Aktuator-Kennzeichnungsschild für Aktuatoren aus den USA.

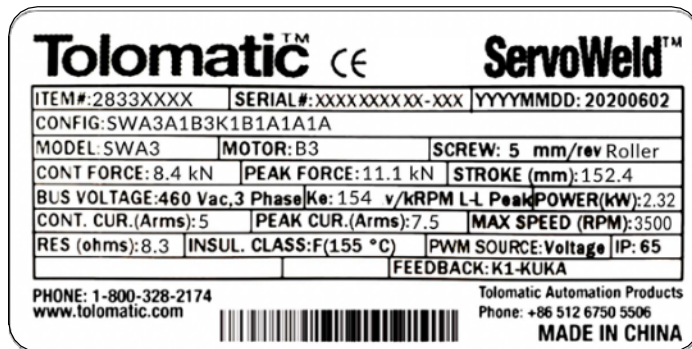


Abbildung 2.3: ServoWeld SWA & SWB Aktuator-Kennzeichnungsschild für Aktuatoren made in China.

Entfernen Sie das Typenschild nicht. Machen Sie es nicht unlesbar.

## 2.5 Zertifizierung



## 2.6 Hersteller

### USA - Hauptquartier

**Tolomatic Inc.**  
3800 County Road 116  
Hamel, MN 55340, USA  
**Telefon:** (763) 478-8000  
Toll-Free: **1-800-328-2174**  
sales@tolomatic.com  
[www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)

### MEXICO

**Centro de Servicio**  
Parque Tecnológico Innovación  
Int. 23, Lateral Estatal 431,  
Santiago de Querétaro,  
El Marqués, México, C.P. 76246  
**Telefon:** +1 (763) 478-8000  
help@tolomatic.com

### EUROPE

**Tolomatic Europe GmbH**  
Elisabethenstr. 20  
65428 Rüsselsheim  
Deutschland  
**Telefon:** +49 6142 17604-0  
help@tolomatic.eu

### CHINA

**Tolomatic Automatisierungs-  
Produkte (Suzhou) Co. Ltd.**  
No. 60 Chuangye Street, Building 2  
Huqiu District, SND Suzhou  
Jiangsu 215011 - P.R. China  
**Telefon:** +86 (512) 6750-8506  
ServoWeldChina@tolomatic.com

## ■ 3 SWA & SWB Produktkonfigurationsübersicht

### ■ 3.1 Konfiguration der SWA- und SWB-Serie

#### SWA & SWB Produktübersicht

- Zwei Modelle: SWA & SWB
- Integrierte Verdrehsicherungsoption (Sechskantstange)
- Optionen für Rollenspindel: 4, 5 und 10 mm Steigung
- Motorwicklungen: 230 Vac & 460 Vac
- Rückkopplungsoptionen (aber nicht beschränkt auf):
  - ABB
  - Bosch Rexroth
  - Comau
  - Fanuc
  - Kawasaki
  - Kuka
  - Motoman
  - Nachi
  - Parker
  - Tolomatic



#### HINWEIS!

Für Leistungsdaten und Spezifikationen

entnehmen Sie bitte dem Tolomatic [SWA & SWB Katalog #4750-4011 \(DE\)](#) [SWA & SWB Katalog #2750-4004 \(EN\)](#)

### ■ 3.2 Standardkonfigurationen und Optionen

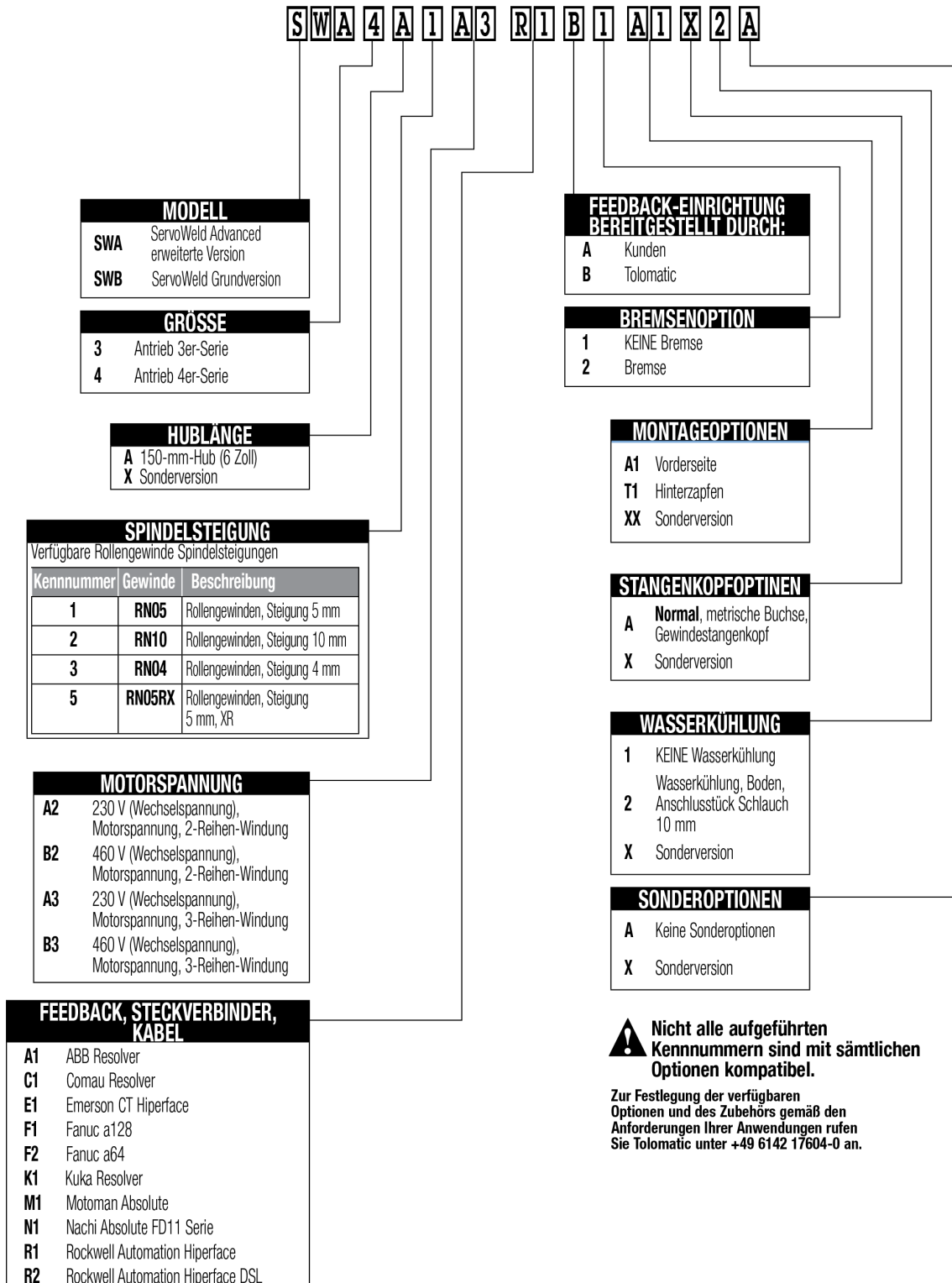


#### HINWEIS!

Siehe bitte Tolomatic [SWA & SWB Katalog #4750-4011 \(DE\)](#) [SWA & SWB Katalog #2750-4004 \(EN\)](#) für vollständige Informationen zu Bestellcodes. Verwenden Sie 3D-CAD-Dateien (verfügbar unter [www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)) für kritische Abmessungen.

# Bestellung

MODEL LAUSWAHL (ZWINGEND IN DIESER REIHENFOLGE)



**⚠ Nicht alle aufgeführten Kennnummern sind mit sämtlichen Optionen kompatibel.**

Zur Festlegung der verfügbaren Optionen und des Zubehörs gemäß den Anforderungen Ihrer Anwendungen rufen Sie Tolomatic unter +49 6142 17604-0 an.

Abbildung 3.1 SWA & SWB Bestellcodes und Beschreibungen

## 3.2.1 Schraubenauswahl

SWA & SWB: RN04, RN05, RN05XR, RN10: Rollenmuttern mit 4 mm, 5 mm, 5 mm verlängert oder 10 mm Steigung.

Kontaktieren Sie Tolomatic für eine Anwendungsprüfung und Unterstützung bei der Auswahl einer Schraubentechnologie.

### 3.2.2 Motorspannung

A2, B2, A3, B3, A4, B4: Erhältlich mit 230 Vac oder 460 Vac. Mit 2-, 3- und 4-Stapel-Wicklungen.

Wenden Sie sich an Tolomatic für eine Anwendungsprüfung und Unterstützung bei der Auswahl von Spannung und Wicklungen.

### 3.2.3 Option Wasserkühlung

Erhältlich für SWA & SWB ServoWeld Aktuatoren ermöglicht die Wasserkühlungsoption eine erhöhte Einschaltdauer und mehr Schweißungen pro Stunde.

### 3.2.4 Option Interne Haltebremse

1=Keine Bremse, 2=24V-Bremse, 3=90V-Bremse, Eine federbelastete, elektronisch gelüftete Haltebremse (Parkbremse) ist vorhanden. Die Haltekraft der Bremse ist in der Lage, die Dauerkraft des Aktuators zu halten. Die Bremse ist federbelastet und lüftet, wenn Spannung an die Bremse angelegt wird. Eine separate Spannungsquelle ist erforderlich.

### 3.2.5 Montageoptionen

A1 Vordere Frontmontage (Standard)

T1 Hintere Schwenzapfenbefestigung (Option)

XX Spezial

### 3.2.6 Gelenkkopf

Metrisch, Innengewinde, Gelenkkopf (Standard)

X Spezial

### 3.2.7 Besondere Optionen

Einschließlich: Andere Hublänge als 6 Zoll; Montage; Gelenkkopf; Wasserkühlung; Sonderoptionen

### 3.2.8 Rückmeldeeinrichtung

Wenden Sie sich an Tolomatic, um die Anwendung zu prüfen und Unterstützung bei der Auswahl des Rückmelders zu erhalten.

### 3.2.9 Stecker

Die Steckverbinder sind auf das ausgewählte Rückmeldegerät abgestimmt. Wenden Sie sich an Tolomatic, um die Anwendung zu prüfen und Unterstützung bei der Auswahl des Rückmeldegeräts zu erhalten.

### 3.2.10 Servoantrieb

Die ServoWeld Aktuatoren SWA & SWB funktionieren wie ein bürstenloser Servomotor. Ein Servoantrieb wird zur Stromversorgung und Steuerung des Aktuators verwendet. Bitte konsultieren Sie den Hersteller des Servoantriebs bei der Dimensionierung und Auswahl eines Servoantriebs für die Verwendung mit SWA & SWB ServoWeld.



#### HINWEIS!

Der SWA & SWB muss mit allen gewünschten Optionen bestellt werden. Die Installation von Optionen vor Ort ist generell nicht möglich. Rufen Sie Tolomatic für vollständige Details an.

## 4.0 SWA & SWB ServoWeld™ Mechanische Installation

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Vor der Installation und Inbetriebnahme der Geräte MÜSSEN dieses Handbuch und alle begleitenden Herstellerdokumente und Handbücher vom zuständigen Personal vollständig gelesen werden. Alle Warntexte müssen besonders beachtet werden.

## 4.1 ServoWeld™ Aktuator Systemkonfiguration

ServoWeld Aktuatoren der Serie verfügen über einen integrierten bürstenlosen Servomotor. Die Konstruktion des Motors mit der entsprechenden Rückmeldeeinrichtung und den elektrischen Anschlüssen ermöglicht es, den Aktuator mit der 7. Achse der meisten im Karosseriebau verwendeten Roboterhersteller und vielen handelsüblichen Servoantrieben/-steuerungen zu betreiben. Durch diese Flexibilität kann der ServoWeld Aktuator in den leistungsfähigsten ein- und mehrachsigen Bewegungssteuerungssystemen eingesetzt werden. Es wird empfohlen, alle Servoverstärker und Antriebe anhand der folgenden wichtigen Parameter auszuwählen:

- a) CE und UL zugelassenes System
- b) Thermischer Schalteingang
- c) Auslegungskennwerte des Antriebs für ServoWeld
  - i) Spitzenstrom
  - ii) Spannung
  - iii) Spitzendrehzahl
  - iv) Maximale Stromfrequenz

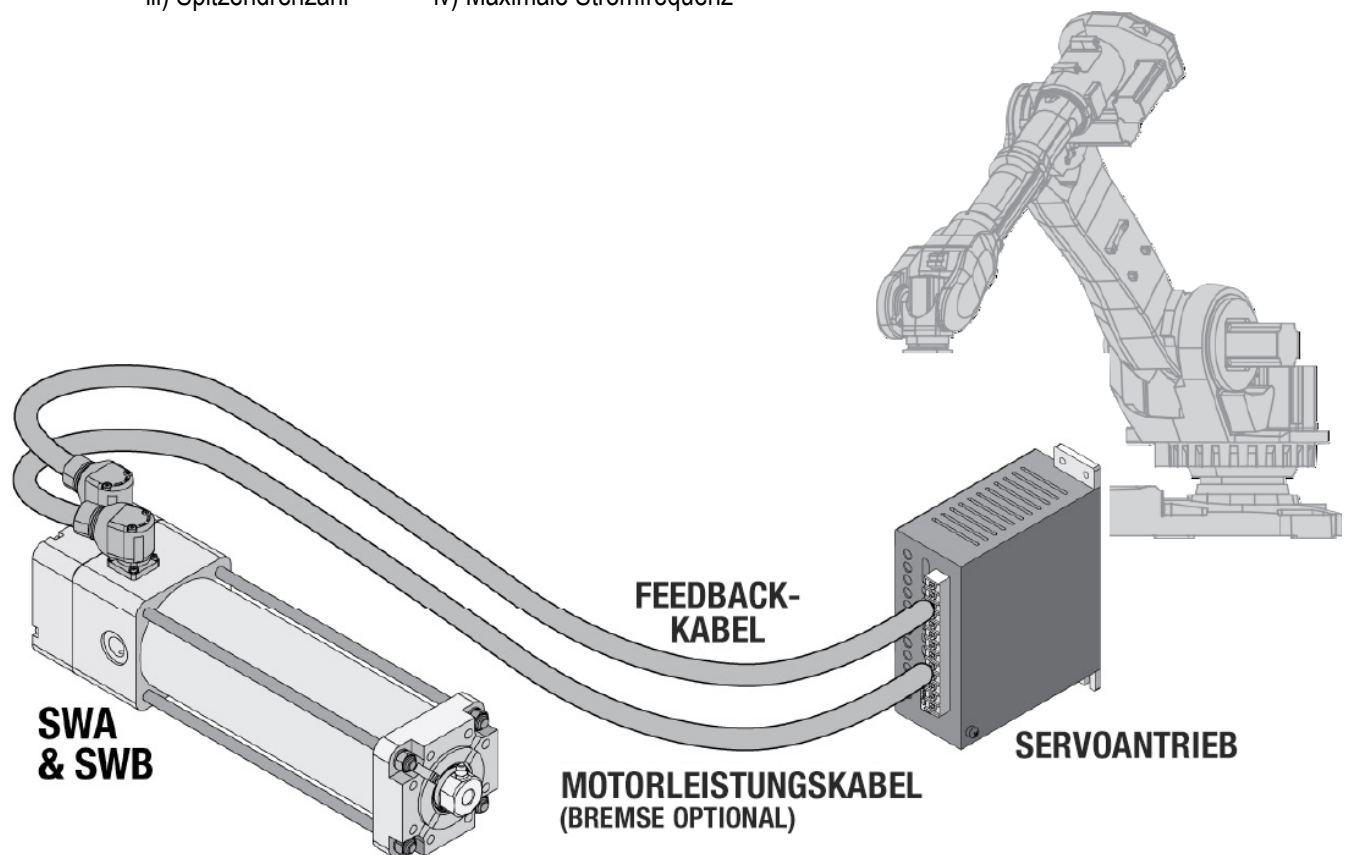


Abbildung 4.1: Typische Anschlüsse für ein einachsiges System mit einem ServoWeld™-Aktuator mit optionaler Bremse an einen RSW-Servosystemantrieb

## 4.2 Betrieb des Aktuators

### Allgemeiner Betrieb

Die Funktionsweise des ServoWeld-Aktuators beruht auf der Umwandlung der Drehbewegung des integrierten bürstenlosen Servomotors in eine lineare Bewegung mittels eines Spindelmechanismus. Die linearen Wege, Geschwindigkeiten und Kräfte werden in Verbindung mit einem RSW-Servosystemantrieb geregelt.

Jeder ServoWeld Aktuator wird individuell konfiguriert, um mit der Robotersteuerung für die jeweilige Anwendung zu arbeiten.

Das Verhältnis zwischen der Drehbewegung des Motors und der Linearbewegung des Aktuators entspricht den folgenden Zusammenhängen:

**Linearer Verfahrensweg = (Motorumdrehungen) \* (Spindelsteigung)**

**Lineare Geschwindigkeit = ([Motorumdrehungen]/60) \* (Spindelsteigung)**

**Lineare Schubkraft (kN) = Motordrehmoment (Nm) \* 2 \*  $\pi$  \* Steigung (U/min/mm) \* Spindelwirkungsgrad**

oder

**Lineare Schubkraft (lbf) = Motordrehmoment (in-lb) \* 2 \*  $\pi$  \* Steigung (Umdrehung/In) \* Spindelwirkungsgrad**

**⚠ CAUTION VORSICHT!**

Der Effektivstrom des Motors muss unter dem Dauerstrom des ServoWeld-Aktuators gehalten werden, sonst wird der Motorstator beschädigt.

Die Spitzenstromeinstellung muss auf einem Niveau unterhalb des Spitzenstroms des ServoWeld-Aktuators gehalten werden, sonst wird der Motorstator beschädigt.

**⚠ CAUTION VORSICHT!**

Es ist darauf zu achten, dass die physikalischen Hubgrenzen des ServoWeld-Aktuators nicht überschritten werden. Dies führt dazu, dass der Aktuator intern das mechanische Hubende erreicht. Obwohl er durch die Endanschläge geschützt ist, kann das wiederholte Erreichen des internen Endanschlags die Schraube und die internen Komponenten des Aktuators physisch beschädigen.

**⚠ CAUTION VORSICHT!**

Die Länge der Strom- und Rückführungskabel darf 10 Meter nicht überschreiten. Wenn die Anwendung Kabellängen von mehr als 10 Metern erfordert, wenden Sie sich bitte an die Tolomatic-Technik zur Überprüfung.

**Startvorgang bei kalter Temperatur**

Wenn die Umgebungstemperatur beim Start zwischen 0 und 10 Grad Celsius liegt, wird empfohlen, den ServoWeld-Antrieb zu zyklisieren (siehe empfohlenes Bewegungsprofil unten), um die Temperatur auf Betriebstemperatur zu bringen, bevor mit dem Schweißen oder der Kalibrierung des Systems fortgefahren wird. Diese Startprozedur verringert die Reibung, die durch kalte Temperaturen verursacht wird, und führt zu einer genaueren Kalibrierung des Systems und einer besseren Kraftwiederholbarkeit beim Schweißen. Wenn ein anderes Bewegungsprofil als das unten empfohlene für die Kaltstartprozedur verwendet werden soll, kontaktieren Sie Tolomatic, um das Bewegungsprofil zu überprüfen, bevor Sie den Aktuator in Betrieb nehmen.

**Empfohlenes Bewegungsprofil:**

- Ausfahren und Einfahren des gesamten Aktuators mit einer linearen Geschwindigkeit von 150 mm/sec für 5 oder 4 mm Spindeln und 300 mm/sec für 10 mm Spindeln
- Verweilzeit 1 Sekunde
- 75-mal wiederholen

**Tip Dress Verfahren**

Alle Kräfte beziehen sich NUR auf den Schubstangenausgang der ServoWeld-Aktuatoren und umfassen nicht die



Konfigurationen des kompletten RSW-Schweißzangensystems. Jede Schweißzange und Roboter-Servosteuerung/-Antrieb hat unterschiedliche Betriebscharakteristiken, die die Fähigkeit des kompletten Servo-RSW-Schweißzangensystems, eine niedrige Schweißkraft an der Spitze (Spitzenabrichtung) zu erzeugen, beeinflussen. Andere Faktoren wie die Temperatur und der Prozentsatz der maximalen Ausgangskraft wirken sich ebenfalls auf die Leistung und Kraftwiederholbarkeit des Spitzenabrichtens aus. Wenn die Umgebungstemperatur bei der Inbetriebnahme im Bereich von 0-10 Grad Celsius liegt, lesen Sie bitte den Abschnitt Inbetriebnahme bei kalten Temperaturen.

- Minimale Aktuator-Ausgangskraft: 1kN (225 lbf)
- Kraft-Wiederholbarkeit bei Spitzenanzugskraft [1,0 kN (225 lbf)]:  $\pm 5 \%$  bei stationärer Betriebstemperatur

### 4.3 Planung Ihrer Installation

Um den Aktuator unter Einhaltung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu betreiben, müssen maximale Leistungsgrenzen eingehalten werden.

#### **⚠ CAUTION** VORSICHT!

Wenn Sie Ihren Aktuator in vertikaler oder geneigter Position montieren, achten Sie darauf, dass Sie Sicherheitsmaßnahmen vorsehen, die die Arbeitsmasse kontrollieren, falls die Antriebsschraube ausfällt. Unkontrolliert bewegte Massen können Verletzungen oder Sachschäden verursachen. Wenn der Gewindetrieb aufgrund von Verschleiß oder übermäßiger Belastung ausfällt, kann die Schwerkraft dazu führen, dass die Arbeitsmasse fällt.

#### **⚠ CAUTION** VORSICHT!

Zum Einrichten und Testen von ServoWeld-Aktuatoren mit Rundstangen müssen Sie die Schubstange des Aktuators mit einer Vorrichtung gegen Verdrehen sichern und den Aktuator sicher auf der Werkbank oder Vorrichtung befestigen. Verwenden Sie niemals einen handgehaltenen Schraubenschlüssel oder ein anderes Gerät, um die Funktion der Verdrehsicherung zu gewährleisten, während der Motor mit Strom versorgt wird, da ein Kontakt mit dem internen Hubende dazu führen kann, dass der Schraubenschlüssel oder das Gerät herumfliegt und den Bediener verletzt oder den Aktuator beschädigt.

#### Installation des ServoWeld™-Schweißaktuators

Die mechanische Installation entnehmen Sie bitte der Schweißzangen-Dokumentation des Schweißzangenherstellers.

#### Überlegungen zur Seitenlast

#### **⚠ CAUTION** VORSICHT!



Eine übermäßige seitliche Belastung der Ausgangsschubstange des Aktuators verringert die Lebensdauer des Aktuators drastisch und sollte vermieden werden. Eine seitliche Belastung kann durch eine falsche Ausrichtung oder eine Belastung verursacht werden, die nicht in einer Linie mit der Ausgangsschubstange des Aktuators liegt.

Bei einigen Schweißzangenkonstruktionen kann es zu einer übermäßigen seitlichen Belastung des Stellantriebs kommen, was die Gesamtlebensdauer verringert. Insbesondere bei "C"-Konstruktionen sind Maßnahmen erforderlich, um die seitliche Belastung zu begrenzen. Zur Optimierung der Lebensdauer empfiehlt Tolomatic für alle Rollengewindekonfigurationen eine geringere Seitenbelastung als in Abbildung 4.2 angegeben. Seitliche Belastung beeinträchtigt die Lebensdauer des Aktuators.

Die Tabelle zeigt die maximalen Seitenlastwerte für die ServoWeld SW Aktuatoren. Bei der Konstruktion der Pistole,

insbesondere bei der "C"-Ausführung, müssen Maßnahmen getroffen werden, um eine Seitenbelastung zu begrenzen, die diese Werte überschreitet.

Für eine maximale Lebensdauer wird eine externe Führung empfohlen, um die Seitenbelastung der Schubstange zu minimieren und eine konstante Ausrichtung der beweglichen Spitze der Schweißzange auf die feste Spitze während der gesamten Lebensdauer zu gewährleisten

## SW SPEZIFIKATIONEN ZUR SEITENLAST

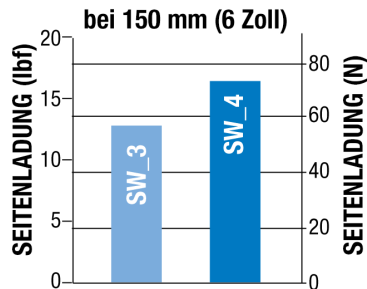


Abbildung 4.2: Die Seitenlast darf die durch die Linien im Diagramm dargestellten Maximalwerte nicht überschreiten

### Schubstangenabstreifer/Scraper

Für eine maximale Lebensdauer sollten Maßnahmen ergriffen werden, um Verunreinigungen, Schweißschlacke und Wasser im Bereich der Schnittstelle zwischen Schubstangenabstreifer und Abstreifer zu reduzieren/beseitigen. Der Einsatz von industriellen Druckstangenmanschetten und/oder Ablenkvorrichtungen sollte in Betracht gezogen werden.

### Kabel

#### **⚠ CAUTION** VORSICHT!

Es wird empfohlen, abgeschirmte Strom- und Rückführungskabel zu verwenden, um Probleme mit elektrischem Rauschen / Erdung zu minimieren. Elektrisches Rauschen oder unzureichende Erdung können das Signal des Feedback-Geräts verfälschen.

#### **⚠ CAUTION** VORSICHT!

Die Länge der Strom- und Rückführungskabel darf 10 Meter nicht überschreiten. Wenn die Anwendung Kabellängen von mehr als 10 Metern erfordert, wenden Sie sich bitte an die Tolomatic-Technik zur Überprüfung.

### RSW (Beständiges Punktschweißen) Servo System Kalibrierung

Für eine optimale Leistung des RSW-Servosystems sollten die hohe Schweißkraft aus dem Produktionsschweißplan, die Abrichtkraft der Spitze und mehrere dazwischen liegende Schweißkräfte in den Kalibrierungsprozess des RSW-Servosystems einbezogen werden. Das RSW-Servosystem besteht aus der Verstärker- und Rückkopplungssoftware des Roboters (7. Achse), dem ServoWeld™-Aktuator und dem RSW-Chassis.

### Schweißspitze/Teil-Kontaktgeschwindigkeit

Tolomatic-Tests bestätigen die höchste Wiederholgenauigkeit des Aktuators (Eingangsstrom im Verhältnis zur Ausgangskraft) bei einer Kontaktgeschwindigkeit der Schweißspitze von 25 mm/Sekunde oder weniger. Geschwindigkeiten von mehr als 25 mm/Sekunde können einen "Stoßbeitrag" zur Schweißkraft erzeugen. Dieser Aufprallbeitrag zur Schweißkraft verschlechtert sich vor Beendigung des Schweißzyklus.

### Robotergetragene Anwendungen

Bei robotergetragenen RSW-Pistolenanwendungen wird durch die kontinuierliche Bewegung des Roboters und die verschiedenen Positionen der RSW-Pistole die Gefahr von Wasseransammlungen/Wassereinbrüchen reduziert. Darüber hinaus kann bei robotergetragenen Anwendungen die Positionierung der RSW-Pistole als Teil des

Programms/Routine für den Wechsel der Schweißkappe programmiert werden, um die Exposition des Aktuators gegenüber Wasser zu vermeiden. (ServoWeld™-Aktuator über Schweißkappen)

### **Werkzeugwechsler-Anwendungen**

Die Aufbewahrungsvorrichtung für die Schweißpistole in der Zelle sollte die Schweißpistole so positionieren, dass die bewegliche Elektrode nicht die ServoWeld-Schubstange belastet und die ServoWeld zurückfährt. Die Schweißpistolenspitzen sollten so positioniert werden, dass die Schweißpistole mit geringer Kraft geschlossen wird, bevor sie vom Roboter/Werkzeugwechsler getrennt wird. Erwägen Sie die Konfiguration des ServoWeld mit integrierter Bremsoption.

### **Feststehende/Pedestal-Anwendungen**

Eine der anspruchsvolleren RSW-Anwendungen ist eine Sockel-RSW-Pistole, bei der der ServoWeld™-Aktuator vertikal montiert ist - mit der Schubstange nach oben. Es sollten Maßnahmen ergriffen werden, um die Wassereinwirkung auf den Aktuator und Wasseransammlungen/Spritzer in den Zugangsbereichen der ServoWeld-Einheit zu reduzieren und/oder zu eliminieren, um die Gesamtlebensdauer zu maximieren. Da Wasser in der Umgebung der RSW-Pistole aufgrund des regelmäßigen Wechsels der Schweißkappen ein Faktor ist, kann eine Reihe von Maßnahmen ergriffen werden, um die Wassereinwirkung auf den Aktuator zu reduzieren und/oder zu eliminieren..

- - Sockel-RSW-Pistolen, die mit dem ServoWeld-Aktuator vertikal - Schubstange unten - montiert werden können, sollten in Betracht gezogen werden.
- - Sockel-RSW-Pistolen, die mit dem ServoWeld-Aktuator vertikal - Schubstange oben - montiert werden müssen, sollten in einem Winkel von mindestens 10 - 15 % montiert werden, um Wasseransammlungen zu minimieren.
- - An der Montagefläche der SWA & SWB Aktuatoren sind Wasserkanäle vorgesehen. Achten Sie bei der Montage darauf, dass die Kanäle nicht verstopft sind, um Wasseransammlungen zu minimieren.
- - Bei allen RSW-Pistolenanwendungen, bei denen ein Wassereintritt zu befürchten ist, sollte ein externer Deflektor (Lätzchen) oder eine Schubstangenmanschette verwendet werden, um das Wasser von der Schnittstelle Schubstangenabstreifer/Abstreifer fernzuhalten.
- - Bei jeder RSW-Pistolenanwendung, bei der ein Verdacht auf Wassereintritt besteht, sollte die Verwendung eines manuellen Absperrventils im Wassersparkreislauf an der RSW-Pistole in Betracht gezogen werden. Das Absperrn des Wassers vor dem Wechsel der Schweißkappe kann das Problem der Wassereinwirkung in der RSW-Pistolenumgebung erheblich reduzieren.
- - Bei RSW-Sockelpistolenanwendungen sollten die elektrischen Gegenstecker (90 Grad) am Kabelkonfektionierungspaket nach unten zeigen, wobei die Kabel der Kabelkonfektionierung in einer Schleife verlegt werden sollten, um das Eindringen von Wasser über die elektrischen Stecker (Leistung/Rückführung) zu reduzieren.
- - Lassen Sie eine ausreichende Kabellänge zu, damit die Kabel nicht unter Spannung stehen.
- - Gegossene elektrische Gegenstecker am Kabelkonfektionierungspaket für RSW-Sockelpistolenanwendungen.
- - Bestätigen Sie das vollständige Einrasten des Kabeldress-Steckers in die entsprechende Gegenbuchse an ServoWeld™-Aktuatoren.
- - Erden Sie die Schubstange, wenn möglich.

## **4.4 Montage**

### **Schubstangenbefestigung - Runde Schubstange**

Die Konstruktion des ServoWeld-Aktuators ermöglicht die Drehung der ausfahrenden Stange. Dies ermöglicht eine einfache Einrichtung des Aktuators, indem der Benutzer die Stange drehen und für die mechanische Befestigung oder Systemprüfung in den Aktuator ein- und ausfädeln kann. Diese Funktion erfordert auch, dass die Stange nicht gedreht werden darf, wenn sie in ihrer speziellen Anwendung verwendet wird, um eine ordnungsgemäße lineare Bewegung zu gewährleisten. In den meisten Anwendungen, z. B. wenn die Last an eine externe mechanische Führung oder eine andere Stützvorrichtung gekoppelt ist, kann sich die Last nicht drehen und bietet somit eine Verdrehsicherung für die ausfahrende Stange des Aktuators.

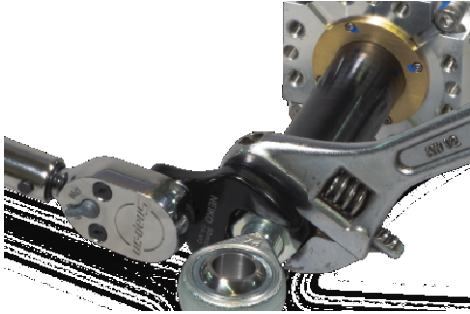


Abbildung 4.3: Halten Sie die Schubstange mit einem Schraubenschlüssel an den Schlüssel­flächen des Stangenendes fest, wenn Sie Zubehör, Gestänge oder Last am Aktuator befestigen. Hier werden zwei Schraubenschlüssel verwendet: Der silberne Schraubenschlüssel verhindert, dass sich die Schubstange dreht, der blaue Schraubenschlüssel befestigt die kugelförmige Stangenaug­e-Option am Stangenende des Aktuators.

#### Schubstangenbefestigung - Sechskant-Schubstange

Die Konstruktion des Hex-Schubstangen-ServoWeld-Aktuators schränkt die Drehung der Schubstange ein. Um den Aktuator einzurichten, kann die Einheit mit Strom versorgt und in Position gebracht werden, oder die zugehörigen Komponenten können zum Anschlusspunkt am Aktuator bewegt werden. Diese Funktion sorgt für die erforderliche Verdrehsicherung, um eine korrekte lineare Bewegung zu erzeugen.



Abbildung 4.4: Halten Sie bei Sechskantstangen die Schubstange mit einem Schraubenschlüssel an der flachen Seite der Stange fest, wenn Sie Zubehör, Gestänge oder Last am Aktuator befestigen. Verwenden Sie einen Drehmomentschlüssel, um das Ende der Schubstange am Gewindeanschluss des Aktuators festzuziehen. Die Drehmomentwerte in Tabelle 4.1

#### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

DAS AUFBRINGEN EINES DREHMOMENTS AUF DIE SCHUBSTANGE KANN DEN AKTUATOR BESCHÄDIGEN. Vermeiden Sie dies, indem Sie einen Schraubenschlüssel verwenden, um die Drehung der Schubstange zu verhindern, während Sie die Last, Gestänge oder Zubehörteile am Stangenende befestigen.

#### Schubstangenanschluss:

STANGENENDBEFESTIGUNG FÜR RUNDSTANGEN- Aktuator: Halten Sie die Abflachungen an der Rundstange mit einer Halterung, einem Schraubstock oder einem Schraubenschlüssel fest. Ziehen Sie das Verbindungsgestänge der Schweißpistole oder das Stangenaug­e mit dem in der Tabelle angegebenen Wert an:

STANGENENDBEFESTIGUNG FÜR HEXENSTANGENBETÄTIGUNG: Halten Sie die Abflachungen an der Schubstange mit einer Vorrichtung, einem Schraubstock oder einem gegnerischen Schraubenschlüssel fest. Verlassen Sie sich nicht auf die Verdrehsicherung im Antrieb, um dem Installationsdrehmoment entgegenzuwirken. Ziehen Sie das Verbindungsgestänge der Schweißpistole oder das Stangenaug­e bis zu dem in der Tabelle angegebenen Wert an.

:

M12	80 N-m 59 ft-lb	M16	200 N-m 147.5 ft-lb	M20	200 N-m 147.5 ft-lb
-----	--------------------	-----	------------------------	-----	------------------------

Tabelle 4.1: Empfehlungen für das Drehmoment des Gelenkkopfes

GEWINDELOCHBEFESTIGUNGEN EMPFOHLENES DREHMOMENT		
GRÖSSE	MAXIMALES DREHMOMENT	
M8	25 N-m	18 ft-lbf
Stirnseitige oder seitliche Gewindebohrungen für M8x1.25 SHCS		
M10	45 N-m	33 ft-lbf
Seitengewindebohrungen für M10 x1.5 Schulterbolzen oder SHCS		

Tabelle 4.2: Drehmomentempfehlungen für Gewindebohrungen

### Schwenkzapfen-Montage

Zapfenbefestigung - Zapfenbefestigungen werden auf Kundenwunsch geliefert, mit Außen- oder Innengewinde, passend zur Schweißzange. Tolomatic liefert weibliche Oilite-Buchsen, wenn eine weibliche Zapfenbefestigung gewünscht wird. Verbinden Sie die Zapfen mit den integrierten Zapfenaufnahmen am Antrieb. Stellen Sie sicher, dass der Aktuator auf den Zapfenstiften ohne Bindung schwenkt.

## 4.5 Feldinstallation der Wasserkühlungsoption

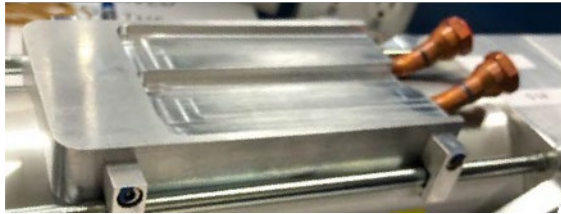


Abbildung 4.5: Ansicht der Wasserkühlungsoption SWA & SWB

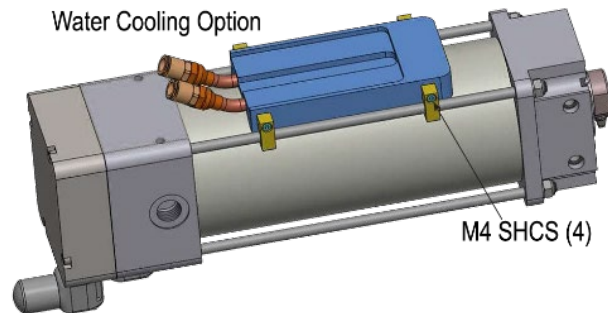


Abbildung 4.6: Untersicht von SWA & SWB mit angebaute Wasserkuhlungsoption

Erforderlicher Wasserdurchfluss:	1.9 to 3.8 LPM (0.5 to 1.0 GPM)
Wasserzulauftemperatur:	30° C (86° F) Max.
Kühlmittelleitung Fittinggröße	10 mm

Referenz: Build Sheet 2844-0059 für SWA & SWB mit Wasserkühlungsoption.

- 1.) Tragen Sie eine dünne Schicht BondaTherm, wärmeleitender Epoxid-Klebstoff (Wakefield-Vette, BT-301-50M) auf die konkave Oberfläche der Wasserkühlungsbaugruppe auf.
- 2.) Positionieren Sie die Wasserkühlplatte 45 mm (1,77") vom Kopf entfernt. Hinweis: Die Wasserkühlungsbaugruppe kann an jeder Seite des Aktuators angebracht werden, die frei von Hindernissen ist

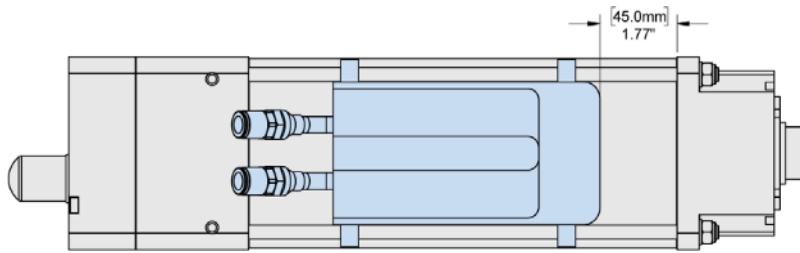


Abbildung 4.7: Wasserkühlungsoption 45 mm (1.77") vom Kopf entfernt auf einer beliebigen Seite des ServoWeld-Aktuators anbringen

- 3.) Tragen Sie Loctite 242 auf die Schrauben auf.
- 4.) Befestigen Sie die Wasserkühlungsbaugruppe mit je 4,0 Stück M4 SHCS und Clips an den Zugstangen.
- 5.) Ziehen Sie alle vier SHCS mit einem Drehmoment von 2,9 Nm (26 in-lbf)

TEILENUMMERN DES WASSERKÜHLPLATTEN-SATZES		
SWA3 / SWB3	Einzelner Wasserkühlungsplatten-Satz (einschließlich Befestigungsmaterial)	2833-9074
SWA4 / SWB4	Einzelner Wasserkühlungsplatten-Satz (enthält Befestigungselemente)	2844-9074

## 5.0 SWA & SWB ServoWeld™ Elektrische Installation

### 5.1 EMV-Verdrahtungsrichtlinien

#### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Die Schubstange ist nicht elektrisch mit der Erde verbunden. Die Schubstange sollte aus Sicherheitsgründen bei der Installation geerdet werden, wenn möglich.

#### Kabelverlegung

Es wird empfohlen, die Leistungs- und Signalkabel für ServoWeld™-Aktuatoren so weit wie möglich voneinander entfernt zu verlegen, um elektrische Störungen in den Kommunikationskabeln zu minimieren.

Im Laufe der Zeit können sich flüssige Verunreinigungen wie Öl und Reinigungslösungen auf den Kabeln und in den Steckern ansammeln, wenn es sich um einen freiliegenden Typ handelt. Um das Eindringen von Verunreinigungen in den Steckverbinder zu minimieren, verlegen Sie die Kabel so, dass sich unmittelbar vor der Befestigung am Steckverbinder eine Schleife im Kabel befindet.

Je nach Ausrichtung der Steckverbinder werden Beispiele gezeigt. Bei Geräten, die so montiert sind, dass sich die Steckverbinder an der Unterseite des Aktuators befinden, ist keine Schlaufe erforderlich

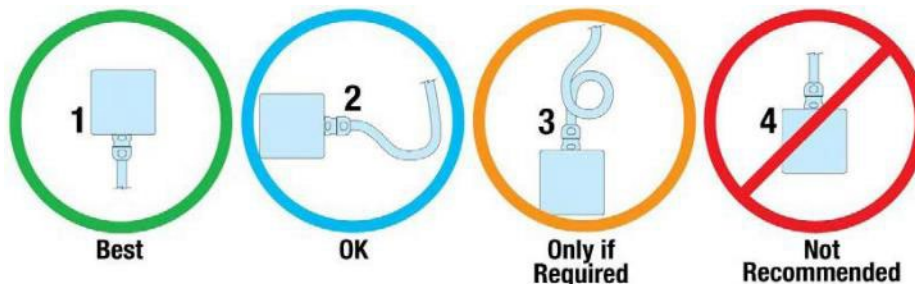


Abbildung 5.1: Empfohlene Verlegung der ServoWeld-Verkabelung.

## Abschirmung und Erdung

Es werden abgeschirmte Kabel empfohlen. Die von Tolomatic gelieferten Standardkabel haben eine Gesamtabschirmung mit Ableitungsdrähten und die Gehäuseerdung des Aktuators ist mit einem Stift am Stromanschluss verbunden. Um EMI zu minimieren und die Systemzuverlässigkeit zu gewährleisten, sollten die Ableitungsdrähte der Abschirmung aller Kabel mit einer gemeinsamen Erdung verbunden werden.

### **WARNING** ACHTUNG!

Schubstange wird nicht als ausreichende Masse angesehen.

## 5.2 Steckerausrichtung

Die Standard-Tolomatic-Stecker sind in Abbildung 5.2 unten dargestellt. Tolomatic kann die Anschlüsse in der vom Kunden gewünschten Ausrichtung montieren oder während der Installation drehen. Der ServoWeld™-Aktuator wird so hergestellt, dass er zu vielen verschiedenen Steckerkonfigurationen passt. Viele Antriebs-/Roboterhersteller haben spezifische Stecker/Pinout/Verkabelung für die Integration des ServoWeld-Aktuators in den Betrieb. Siehe Anhang B für verfügbare Konfigurationen. Abhängig von der Wahl des Steckers können einige Stecker von  $-90^\circ$  bis  $180^\circ$  gedreht werden.

Bei den Tolomatic-Standardsteckern ist es nicht notwendig, die Schrauben zu lösen, die die Stecker halten. Drehen Sie sie einfach vorsichtig in die gewünschte Ausrichtung.

### **HINWEIS!**

Wenden Sie beim Drehen der Steckverbinder keine übermäßige Kraft an.

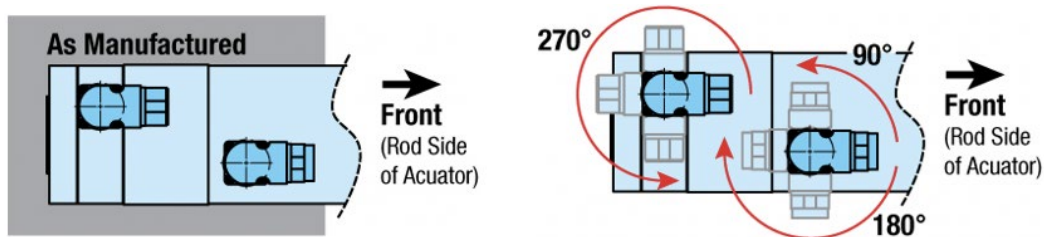


Abbildung 5.2: Steckerdrehung. Beachten Sie, dass die Tolomatic-Standardstecker von  $-90^\circ$  bis  $+180^\circ$  gedreht werden können, so dass die Kabel zur Vorderseite (Stangenende, wie hergestellt), zu einer Seite, zu beiden Seiten oder zur Rückseite des Aktuators angeschlossen werden können.

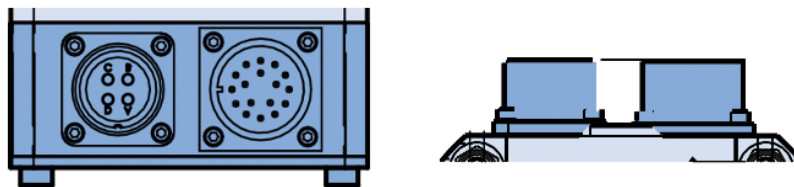


Abbildung 5.3: Zeichnung der bei einigen ServoWeld-Aktuatoren verwendeten Einbaustecker.

Siehe einzelne Geber/Stecker in Abschnitt 5.5 für Details.

## 5.3 Rückmeldung Informationen

Die Auswahl des Rückmeldegerätes wird typischerweise durch den RSW-Servosystemantrieb oder die Robotersteuerung vorgegeben, mit der der Aktuator betrieben wird. Jeder RSW-Servosystemantrieb oder jede Robotersteuerung hat spezifische Anforderungen an die Rückführung des Motors. ServoWeld-Antriebe können ein inkrementelles, absolutes Singleturn-, absolutes Multiturn- oder Resolver-Drehrückmeldegerät verwenden. Nicht alle Resolver-basierten RSW-Servosystemantriebe oder Robotersteuerungen können den gleichen Resolver, die gleiche Resolverausrichtung oder die gleiche relative Drehrichtung des Resolvers verwenden. Viele RSW-Servosystemantriebe oder Robotersteuerungen bieten Software an, die die Eingabe von Parametern oder das

Herunterladen von "Motordatendateien" ermöglicht, die vorgeben, wie das Feedback in den Motor integriert werden muss. Tolomatic kann Ihnen die entsprechenden Parameter zur Verfügung stellen, die Sie zur Erstellung dieser "Datendateien" eingeben müssen. Die Eingabe von Motorparameterdaten in einige RSW-Servosystemantriebe erfordert möglicherweise die Unterstützung des RSW-Servosystemantriebs/Roboterherstellers.

### 5.3.1 Rückkopplung Kommutierung

Wenn Tolomatic einen ServoWeld-Aktuator herstellt, wird das richtige Feedback ausgewählt, montiert, ausgerichtet und auf einem RSW-Servosystem-Antrieb getestet, von dem bekannt ist, dass er dem RSW-Servosystem-Antrieb entspricht, den der Kunde zu verwenden plant, um die richtige Feedback-Ausrichtung und den Betrieb zu bestätigen.

### 5.3.2 Rückkopplungskommutierung Details

Die Terminologie in der Branche variiert von Motorlieferant zu Motorlieferant. Ein Beispiel ist die Beschriftung der Phasen; einige Lieferanten verweisen auf die Phasen R, S und T, während andere sich auf U, V und W beziehen. Bei den Unterschieden in der Terminologie werden zur Verdeutlichung visuelle Erklärungen verwendet.

Tolomatic ServoWeld Aktuatormotoren sind so verdrahtet, dass der drehmomenterzeugende Stromvektor von Phase U -> V -> W eine positive Drehung erzeugt. Positive Rotation ist definiert als Rechtsdrehung, von der Vorderseite des Aktuators aus gesehen. Zur Orientierung: Eine positive Drehung bewirkt, dass die Schubstange ausfährt.

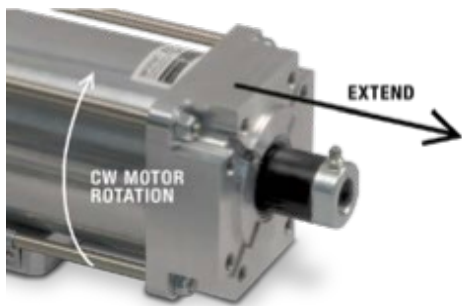


Abbildung 5.4: Bewegung der Schubstange relativ zur Motordrehung

#### Absolute Encoder-Rückmeldung

Der Kommutierungsoffset für Absolutwertgeber in ServoWeld- Aktuatoren wird auf einen vom Roboterhersteller vorgegebenen Offsetwinkel eingestellt. Dies kann erreicht werden, indem der Motorrotor zunächst mit einem Stromvektor verriegelt wird. Die Offsetposition kann entweder mit einem mechanischen Werkzeug oder einem Programmierwerkzeug ermittelt werden.

Wenn der Wert für die Offset-Ausrichtung benötigt wird, wenden Sie sich bitte an das Werk für diese Spezifikation.

#### Rückmeldung des Resolvers

Die ServoWeld Aktuator-Familie wird auch mit Resolver-Rückführung angeboten. Ein Resolver muss mit einer sinusförmigen Eingangsspannung erregt werden und gibt zwei Signale aus, die gemeinhin als cos und sin bezeichnet werden. Der Betrag dieser Signale und der Phasenwinkel relativ zur Erregerspannung werden vom Antrieb verwendet, um die absolute Position (einfache Umdrehung) des Motorankers zu bestimmen.

Diese Stellglieder werden mit einem Stromvektor von Phase V (+) nach Phase W (-) ausgerichtet. An dieser Stelle wird der Resolverkörper gedreht, bis das cos-Signal Null ist und das sin-Signal in Phase mit der Erregerfrequenz ist.

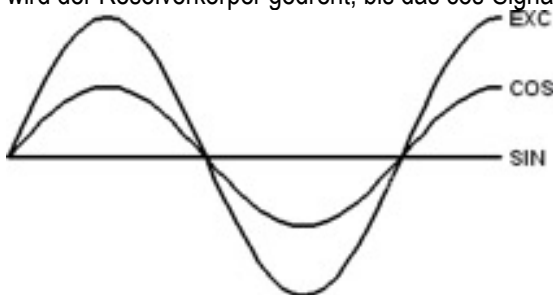


Abbildung 5.5: Motor-Drehlage bei 0



Die Richtung kann durch Drehen der Welle im Uhrzeigersinn, von hinten gesehen, bestätigt werden, wobei nach einer Drehung von 90 Grad das cos-Signal nun in Phase mit der Erregerfrequenz ist und das sin-Signal Null ist.

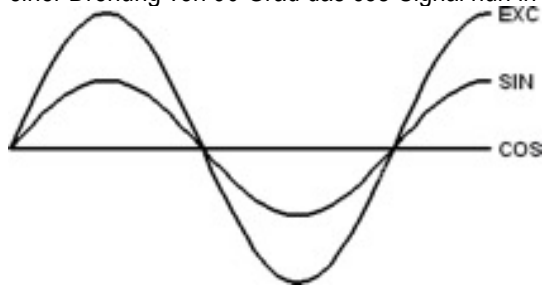


Abbildung 5.6: Motor-Drehlage bei 90

#### Informationen zum Servomotor:



##### HINWEIS!

Siehe Servomotor-Spezifikationen in Tolomatic [SWA & SWB Katalog #4750-4011 \(DE\)](#) [SWA & SWB Katalog #2750-4004 \(EN\)](#)



##### HINWEIS!

Überschreiten Sie NICHT 650 Vdc oder 365 Vdc, je nach ausgewähltem Motor, da dies zu Schäden am Aktuator führen kann.

Wenn Sie den Motor mit mehr als 10% der Motornennspannung versorgen, kann sich die Drehzahl des Motors über die angegebene Höchstdrehzahl hinaus erhöhen, was zu einem vorzeitigen Ausfall des Aktuators führt.

## 5.4 Steckerbelegung



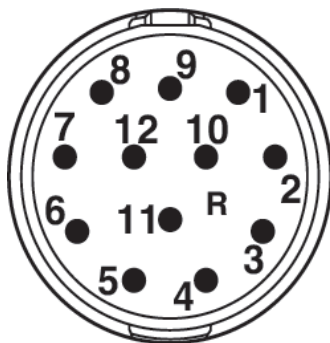
### HINWEIS!

Die richtige Roboter-Motordatei muss für jeden Aktuator, Roboter und jede Robotersteuerung ausgewählt werden. Bitte kontaktieren Sie Tolomatic bei Fragen zur Auswahl der richtigen Motordatei.

## Rückmeldung Code: A1 – ABB

Rückmeldung Typ:	Resolver
Rückmeldung Versorgungsspannung:	Excitation 4 kHz
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Erweitern Sie

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

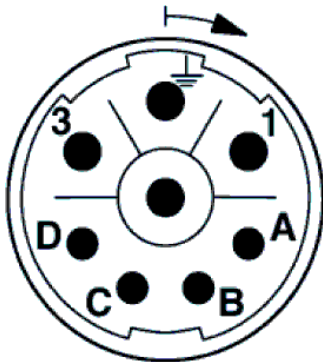


Stil:	Schwenken
Hersteller:	Phoenix Contacts
Hersteller P/N:	RF-12P1N8AAD00
Taktung einfügen:	Key over Stift "9"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:

Stift	Signal	Stift	Signal
1	COS (S1)	8	Kein Kontakt
2	COS LO (S3)	9	Kein Kontakt
3	SIN (S4)	10	Kein Kontakt
4	SIN LO (S2)	11	Kein Kontakt
5	EXC LO (R2)	12	Kein Kontakt
6	EXC (R1)		
7	Kein Kontakt		

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:



Stil:	Schwenken
Hersteller:	Phoenix Contacts
Hersteller P/N:	SF-7EP1N8AAD00
Taktung:	Wie gezeigt

Stift	Signal
1	Phase R (U)
PE	GND
3	Phase S (V)
4	Phase T (W)
A	Motor thermisch
B	Motor thermisch
C	Kein Kontakt
D	Kein Kontakt



### WARNING! ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

## Rückmeldung Code: C1 – COMAU

Rückmeldung Typ:	Resolver
Rückmeldung Versorgungsspannung:	Excitation 4 kHz
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Erweitern Sie

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

Stil:	Straight
Hersteller:	Intercontec
Hersteller P/N:	A EG A 052 MR 83 00 0201 000
Taktung einfügen:	Key over Stift "8"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:

Stift	Signal
1	SIN LO (S2)
2	SIN (S4)
3	Kein Kontakt
4	Kein Kontakt
5	SHIELD
6	Kein Kontakt
7	EXC LO (R2)
8	Motor thermisch
9	Motor thermisch
10	EXC (R1)
11	COS (S1)
12	COS LO (S3)



### MOTORLEISTUNGSSTECKER:

Stil:	Straight
Hersteller:	Intercontec
Hersteller P/N:	B EG A 116 MR 14 00 0200 000
Taktung:	Wie gezeigt



Stift	Signal
1	Phase T (W)
2	Phase S (V)
3	CHASSIS GND
4	Kein Kontakt
5	Kein Kontakt
6	Phase R (U)

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

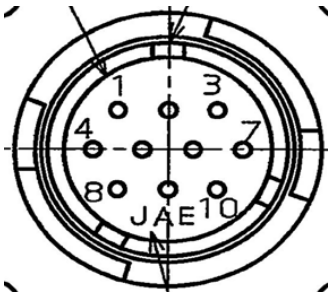
## Rückmeldung Code: F1 - Fanuc/aiAR128

Rückmeldung Typ:	Absolute
Rückmeldung Versorgungsspannung:	DC +5V ±5%
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

Stil:	Box
Hersteller:	Proprietary
Hersteller P/N:	Proprietary
Taktung einfügen:	Wie gezeigt

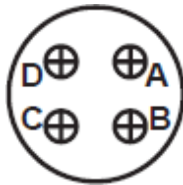
### Rückkopplungsanschluss Pinout:



Stift	Signal
1	Kein Kontakt
2	Kein Kontakt
3	Kein Kontakt
4	+6 V A
5	RD -
6	RD
7	0 V
8	+5 V
9	+5 V
10	0 V

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:

Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A18-10P
Taktung:	Key between pins "A" & "D"



Stift	Signal
A	Phase R (U)
B	Phase S (V)
C	Phase T (W)
D	GND

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

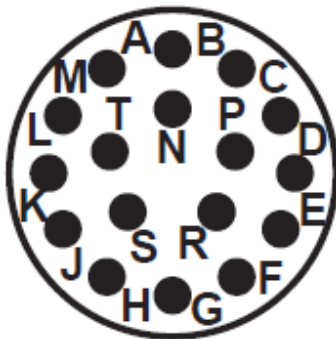
## ■ Rückmeldung Code: F2 - Fanuc/A64

Rückmeldung Typ:	Absolute
Rückmeldung Versorgungsspannung:	DC +5V ±5%
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

Stil:	Box
Hersteller:	Proprietary
Hersteller P/N:	Proprietary
Taktung einfügen:	Key between pins "K" & "L"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:

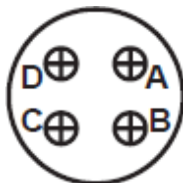


Stift	Signal
A	SD
B	Kein Kontakt
C	Kein Kontakt
D	SD -
E	Kein Kontakt
F	REQ
G	REQ -
H	Kein Kontakt
J	+5 V

Stift	Signal
K	+5 V
L	SHIELD
M	Kein Kontakt
N	0 V
P	Kein Kontakt
R	+6 V A
S	0 V A
T	0 V

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:

Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A18-10P
Taktung:	Key between pins "A" & "D"



Stift	Signal
A	Phase R (U)
B	Phase S (V)
C	Phase T (W)
D	GND

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

## Rückmeldung Code: K1 - KUKA

Rückmeldung Typ:	Resolver
Rückmeldung Versorgungsspannung:	Excitation 6 kHz
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

Stil:	Schwenken
Hersteller:	Intercontec
Hersteller P/N:	AEDC 052 MR04 00 0200 000
Taktung einfügen:	Key over Stift "8"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:



Stift	Signal
1	SIN (S2)
2	SIN LO (S4)
3	Kein Kontakt
4	Kein Kontakt
5	Kein Kontakt
6	GND
7	EXC LO (R2)
8	Motor thermisch
9	Motor thermisch
10	EXC (R1)
11	COS (S1)
12	COS LO (S3)

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:

Stil:	Schwenken
Hersteller:	Intercontec
Hersteller P/N:	BEDC 106 MR14 00 0200 000
Taktung:	Wie gezeigt



Stift	Signal
1	Phase R (U)
2	Phase S (V)
3	GND
4	BRK + (IFAVAIL.)
5	BRK - (IFAVAIL.)
6	Phase T (W)

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

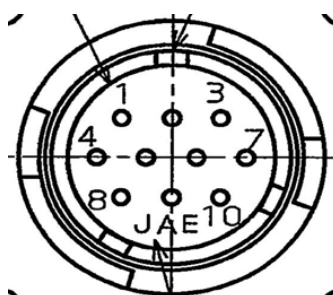
## Rückmeldung Code: M1 - MOTOMAN YASKAWA

Rückmeldung Typ:	Absolute
Rückmeldung Versorgungsspannung:	DC +5V ±5%
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

Stil:	BOX
Hersteller:	JAE
Hersteller P/N:	JN2AS10ML1
Taktung einfügen:	Wie gezeigt

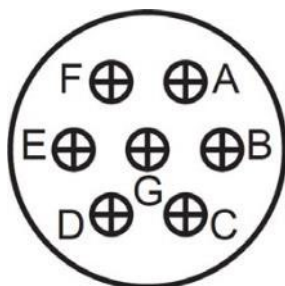
Rückkopplungsanschluss Pinout:



Stift	Signal
1	DATA +
2	DATA -
3	Kein Kontakt
4	+5 VDC
5	BATTERY -
6	BATTERY +
7	FRAME GROUND
8	Kein Kontakt
9	0 V
10	Kein Kontakt

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:

Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A20-15P
Taktung:	Key between pins "A" & "F"



Stift	Signal
A	Phase T (W)
B	Phase S (V)
C	Phase R (U)
D	GND
E	Motor thermisch
F	Motor thermisch
G	Kein Kontakt

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

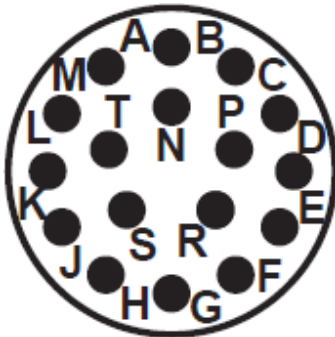
## Rückmeldung Code: N1 - NACHI; FD11

Rückmeldung Typ:	Absolute
Rückmeldung Versorgungsspannung:	DC +5V ±5%
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

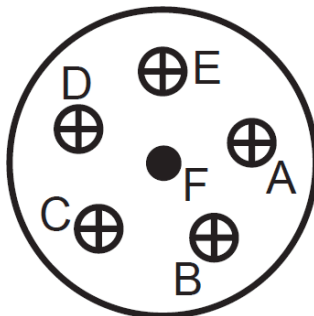
Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A20-29P
Taktung einfügen:	Key over Stift "A"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:



Stift	Signal	Stift	Signal
A	Kein Kontakt	L	Kein Kontakt
B	Kein Kontakt	M	Motor thermisch
C	Kein Kontakt	N	Motor thermisch
D	Kein Kontakt	P	Kein Kontakt
E	SD+	R	Kein Kontakt
F	SD-	S	BAT -
G	GND	T	BAT +
H	Vcc		
J	GND		
K	Kein Kontakt		

### MOTORLEISTUNGSSTECKER:



Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A20-17P
Taktung:	Key over Stift "E"

Stift	Signal
A	Phase T (W)
B	Phase S (V)
C	Phase R (U)
D	Kein Kontakt
E	Kein Kontakt
F	GND

### **⚠ WARNING** ACHTUNG!

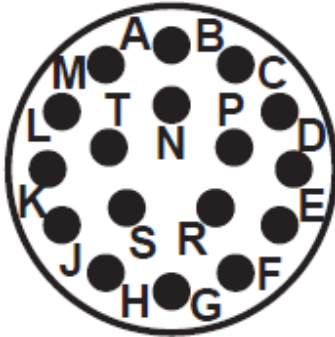
Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.



## ■ Rückmeldung Code: W1 - KAWASAKI; E-Series

Rückmeldung Typ:	Absolute
Rückmeldung Versorgungsspannung:	DC +5V ±5%
Die positive Phasensequenz bewirkt, dass das Schubrohr:	Retract

### RÜCKMELDUNG-ANSCHLUSS:

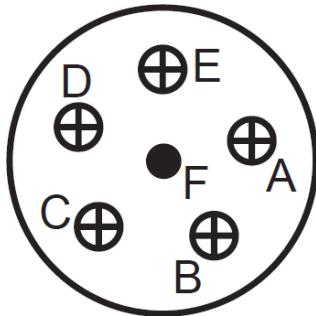


Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A20-29P-W
Taktung einfügen:	Key between pins "K" & "L"

### Rückkopplungsanschluss Pinout:

Stift	Signal	Stift	Signal	Stift	Signal
A	SD	F	Kein Kontakt	M	Kein Kontakt
B	SD -	G	Kein Kontakt	N	Kein Kontakt
C	Vcc	H	Kein Kontakt	P	Kein Kontakt
D	GND	J	Kein Kontakt	R	Kein Kontakt
E	CHASSIS GND	K	Kein Kontakt	S	Kein Kontakt
		L	Kein Kontakt	T	Kein Kontakt

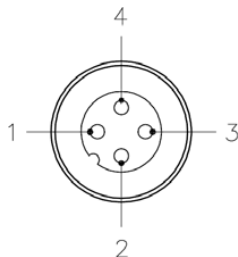
### MOTORLEISTUNGSSTECKER:



Stil:	Box
Hersteller:	Amphenol
Hersteller P/N:	MS3102A20-17P
Taktung:	Key over Stift "E"

Stift	Signal	Stift	Signal
A	Phase R (U)	D	Kein Kontakt
B	Phase S (v)	E	Kein Kontakt
C	Phase T (W)	F	CHASSIS GND

### MOTOR THERMISCH CONNECTOR:



Stil:	Box
Hersteller:	Turck
Hersteller P/N:	FS4.4/CS10604

Stift	Signal
1	Motor thermisch
2	Kein Kontakt
3	Kein Kontakt
4	Motor thermisch

## ⚠️ WARNING ACHTUNG!

Das Feedback-Gerät, die Verdrahtung und das Steckerdesign sind für den Betrieb mit der gewählten Robotersteuerung oder dem Servoantrieb vorgesehen. Vergewissern Sie sich, dass die Robotersteuerung/der Servoantrieb und das Gegenkabel für den Einsatz mit dem ServoWeld™-Aktuator geeignet sind, bevor Sie versuchen, das Gerät in Betrieb zu nehmen. Schäden am Aktuator oder unbeabsichtigter Betrieb können auftreten, wenn sie nicht richtig aufeinander abgestimmt sind.

## ■ 6.0 SWA/SWB-Betrieb und Inbetriebnahme Überlegungen

## ■ 6.1 Anbringen von Kabeln & Referenzfahrt / Mechanische Wegbegrenzungen

1. Richten Sie jeden Kabelstecker sorgfältig auf den jeweiligen Motorstecker aus.
2. Setzen Sie die Feedback- und Leistungsstecker vollständig ein.
3. Überprüfen Sie die Kontinuität und Funktionalität der Thermoschaltersignale TS+ und TS-. Diese Signale werden über die Kabel übertragen, die den Motor mit seinem Bewegungssteuerungssystem verbinden.
4. Vermeiden Sie bei der Referenzfahrt des ServoWeld™-Aktuators übermäßige Kraft. Überschreiten Sie während der Referenzfahrt nicht 20% der kontinuierlichen Schubkraft oder Geschwindigkeiten von 0,1 in/sec (2,5 mm/sec). **Das Überschreiten dieser Empfehlungen kann zu dauerhaften Schäden am Aktuator führen.** Es sollte immer darauf geachtet werden, dass die physikalischen Grenzen des Aktuators nicht überschritten werden.

### **CAUTION** VORSICHT!

Die mechanischen Hubbegrenzungen des Aktuators müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Aktuator während des normalen Betriebs nicht an eine interne harte Grenze gelangt. Die Endanschlagpuffer sollten während des normalen programmierten Servoaktuatorbetriebs NICHT eingerastet sein.

## ■ 6.2 Bremse

### **WARNING** ACHTUNG!

In allen vertikalen Anwendungen benötigt ein nicht angetriebener ServoWeld SWA oder SWB Aktuator eine Bremse, um die Position zu halten. Tolomatic empfiehlt, die Spezifikation der nominalen Rückstellkraft (aufgeführt auf Seite 26) nur als Referenz zu verwenden. Die Rückstellkraft kann sich während der Lebensdauer des Aktuators aufgrund von mechanischer Einlaufzeit, Umgebungstemperatur und Einschaltdauer ändern.

Eine Bremse kann mit dem Aktuator verwendet werden, um ihn vor dem Rückwärtsfahren zu schützen, typischerweise in vertikalen Anwendungen. Eine Bremse kann aus Sicherheitsgründen oder zur Energieeinsparung verwendet werden, damit der Aktuator seine Position im stromlosen Zustand halten kann.

### **HINWEIS!**

Die optionale federbetätigte/elektronisch gelüftete Bremse benötigt typischerweise 24 oder 90 V Spannung (je nach Roboterhersteller). Die Bremse ist federbetätigt und elektrisch gelüftet.

### **CAUTION** VORSICHT!

Versuchen Sie NICHT, den Aktuator mit angezogener Bremse zu betreiben. Der Betrieb des Aktuators mit angezogener Bremse kann zu schweren Schäden am Aktuator und/oder an der Bremse führen. Verwenden Sie die Bremse nicht zum Stützen schwerer Lasten, während sich ein Bediener unter der Last befindet. Sehen Sie eine andere Möglichkeit vor, die Last in ihrer Position zu fixieren. Die Bremse ist ein federbetätigter Reibungsmechanismus und bietet keine formschlüssige Arretierung.

## ■ ServoWeld™ Spezifikationen der Bremse

	SERIE	SW_3	SW_4
ROTOR INERTIA	gm-cm <sup>2</sup>	73	239
	oz-in <sup>2</sup>	0.400	1.307
CURRENT	Amp	0.43	0.67
HOLDING TORQUE	N-m	4.0	10.0
	in-lb	35	89
EINSCHALTZEIT	mSec	40	25
AUSSCHALTSZEIT	mSec	50	50
SPANNUNG	Vdc	24	24

Tabelle 6.1: Spezifikationen der ServoWeld-Bremse

Es wird empfohlen, die Bremse in Anwendungen, in denen sie häufig ein- und ausgekuppelt wird, vor Spannungstransienten zu schützen. Die Verwendung einer Gleichrichterdiode und einer Zenerdiode bietet einen optimalen Schutz gegen diese Transienten.

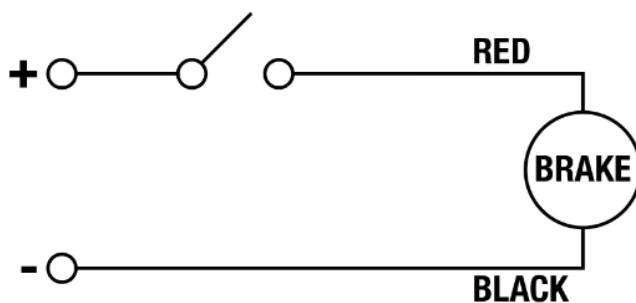


Abbildung 6.1: Schnellste Ein- / Auskuppelzeit, geringster Schutz

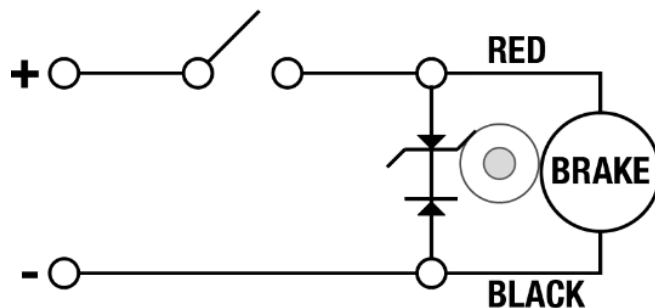


Abbildung 6.2: Erhöhte Ein- / Auskuppelzeit, bester Schutz

## 7.0 SWA & SWB Wartung & Reparatur

### 7.1 Schmierung

NEUE EINHEIT: Alle ServoWeld™-Aktuatoren wurden im Werk geschmiert und sind einbaufertig. Wenn der Aktuator nach Erhalt länger als 1 Jahr gelagert wird, sollte der Aktuator durch den Schmieranschluss an der Schubstange mit 20 Gramm (0,7 oz) oder 23 ml (0,75 fl oz) von Kluber Isoflex Topas NCA52 Fett (Tolomatic, PN: 1150-1017) geschmiert und vor dem Betrieb im belasteten Zustand mindestens zwei volle Hübe ausgeführt werden.

Der Schmierstoffbedarf in einer bestimmten Anwendung hängt von mehreren Faktoren ab:

- Umgebungstemperatur der Umgebung
- Zeitplan für das Schweißen:
  - Anzahl der Öffnungen/Schließungen (lange Bewegungen) pro Minute
  - Anzahl der Schweißungen pro Minute
  - Erforderliche Schubstangenkraft des Aktuators

### 7.2 Periodische Wartung

PERIODISCHE WARTUNG: Die Kräfte in verschiedenen Anwendungen wirken sich auf die Lebensdauer des Schmierfetts im Stellantrieb aus. Tolomatic empfiehlt eine einfache, 5-minütige Wartungsprozedur basierend auf Tabelle 7.1 für typische Schweißzangenmodelle. Bei Fragen zu Ihrer spezifischen Anwendung wenden Sie sich bitte an den Tolomatic-Kundendienst.

Schweißpistole Typ	PM Zeitplan (Schweißzyklen)
C Form	10.000.000
X Form / Zangenform	5.000.000

Tabelle 7.1: Zeitplan für die regelmäßige Wartung (Nachschmierung)

Für eine optimale Leistung und maximale Lebensdauer sollten Sie diese einfache Wartung alle 5.000.000 Schweißzyklen durchführen.



#### HINWEIS!

Tolomatic auch empfiehlt, die Ausgangskraft nach 100 000 Zyklen und danach jährlich zu überprüfen. Es wird empfohlen, den Aktuator nach der ersten Inbetriebnahme und danach zweimal jährlich einer Sichtprüfung zu unterziehen und dabei insbesondere auf ungleichmäßige Abnutzung oder Verfärbung der Schubstange zu achten, die auf eine seitliche Belastung hinweisen und zu einem vorzeitigen Ausfall der Dichtung führen können. Wenden Sie sich bei Problemen oder Fragen an das nächstgelegene Tolomatic-Servicezentrum.

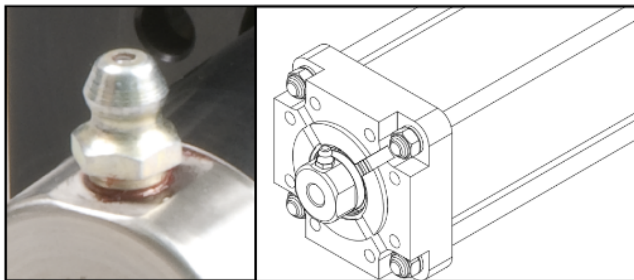


Abbildung 7.1: Ein Standard-Schmierzapfen ermöglicht das regelmäßige Nachschmieren von ServoWeld-Aktuatoren. Dies kann in der Regel innerhalb von 5 Minuten durchgeführt werden, ohne dass der Stellantrieb aus seiner Installation entfernt werden muss.

## ■ Vorgehensweise bei der Schmierung



### HINWEIS!

**Vergewissern Sie sich vor Beginn der Wartungsarbeiten, dass der ServoWeld-Aktuator vollständig eingefahren und die Versorgungsspannung abgeschaltet ist.**

1. Sicherstellen, dass der ServoWeld-Aktuator in der vollen Einfahrposition ist
2. Geben Sie mit einer Standard-Fettpresse die folgenden Mengen an Fett in den Schmiernippel am Stangenende des Aktuators:
  - a. SW\_3:
    - \* Erste Schmierung, 5 Millionen Zyklen oder 1 Jahr = 20 Gramm (0,7 oz) oder 23 ml (0,75 fl oz)
    - \* Nachfolgende Schmierung = 8 Gramm (0,3 oz) oder 10 ml (0,3 fl oz)
  - b. SW\_4:
    - \* Erste Schmierung, 5 Millionen Zyklen oder 1 Jahr = 50 Gramm oder 55 ml (2 fl oz)
    - \* Nachschmierung = 20 Gramm oder 23 ml (0,75 fl oz)



### HINWEIS!

Verwenden Sie das Schmierfett Kluber Isoflex Topas NCA52. Erhältlich bei Tolomatic, PN: 1150-1017

3. Schalten Sie die Stromversorgung des ServoWeld-Aktuators wieder ein.
4. Führen Sie mit dem Teach-Panel des Roboters fünf vollständige Ausfahr-/Einfahrbewegungen des ServoWeld-Aktuators bei niedriger Geschwindigkeit/geringer Kraft durch, um das Schmierfett richtig zu verteilen



### **CAUTION** VORSICHT!

Füllen Sie nicht zu viel Fett ein

Eine Überfüllung führt zu einer Leistungsminderung, übermäßiger Wärmeentwicklung und möglicherweise zu einem vorzeitigen Ausfall.

## ■ 7.3 ServoWeld™ Aufarbeitung & Remanufacturing Service

Tolomatic bietet für jeden ServoWeld™-Aktuator einen werkseitigen Überholungs- oder Wiederherstellungsservice an. Mit diesem Service wird der ServoWeld-Aktuator auf die Werksspezifikationen zurückgesetzt.

### **Der Refurbishment-Service umfasst:**

- Schubstange austauschen
- Abstreifer-/Abstreiferkomponenten ersetzen
- Sichtprüfung auf weitere verschlissene oder gebrochene Komponenten
- Rollengewinde und Mutter reinigen
- Rollengewinde und Mutter neu schmieren
- Antrieb wieder zusammenbauen
- Funktionstest, um sicherzustellen, dass das Gerät voll funktionsfähig ist und den ursprünglichen Spezifikationen entspricht

### **Der Remanufacturing-Service umfasst:**

- Schubstange austauschen
- Abstreifer-/Abstreiferkomponenten ersetzen
- Sichtprüfung auf weitere verschlissene oder gebrochene Komponenten
- Rollenschraube/Mutter austauschen
- Hauptlager auswechseln
- Antrieb wieder zusammenbauen

- Funktionstest, um sicherzustellen, dass das Gerät voll funktionsfähig ist und den ursprünglichen Spezifikationen entspricht
- 1 Jahr Garantie ab Lieferdatum

## Anhang A: Spezifikationen



### HINWEIS!

Für Leistungsdaten und Spezifikationen entnehmen Sie bitte dem Tolomatic [SWA & SWB Katalog #4750-4011 \(DE\)](#) [SWA & SWB Katalog #2750-4004 \(EN\)](#)

## Aktuator-Spezifikationen

### Leistung und mechanische Spezifikationen

SERIE		SWA3 und SWB3			SWA4 und SWB4					
<b>GESTELLGRÖSSE</b>	mm	90,0			110,0					
<b>MOTORWINDUNG</b>		<b>A3 / B3</b>			<b>A2 / B2</b>		<b>A3 / B3</b>			
<b>MUTTER / GEWINDE</b>		<b>RN04</b>	<b>RN05</b>	<b>RN10</b>	<b>RN05</b>	<b>RN10</b>	<b>RN04</b>	<b>RN05</b>	<b>RN05XR</b>	<b>RN10</b>
<b>§SPINDELSTIEGUNG</b>	mm	4,0	5,0	10,0	5,0	10,0	4,0	5,0	5,0	10,0
<b>SPITZENKRAFT</b>	kN	9,35	7,56	3,78	11,12	5,56	17,80	14,68	22,0	7,34
<b>MAXIMALGESCHWINDIGKEIT</b>	mm/s	234	292	584	292	584	234	292	292	584
<b>SWA-SCHRAUBE-DLR</b> (DYNAMISCHE TRAGZAHL)	kN	41,42	54,01	47,56	73,87	76,99	67,72	73,87	91,74	76,99
<b>SWB-SCHRAUBE-DLR</b> (DYNAMISCHE TRAGZAHL)	kN	24,44	31,87	28,06	43,58	45,42	39,95	43,58	–	45,42
<b>RÜCKSTOSSKRAFT</b>	N	436	347	173	405	205	507	405	405	205
<b>GEWICHT*</b>	kg	7,80	7,80	7,80	11,25	11,25	12,29	12,29	12,29	12,29
<b>HUB</b>	mm	150	150	150	150	150	150	150	150	150
<b>GRUNDTRÄGHEIT</b>	kg-cm <sup>2</sup>	4,8997	4,8997	4,8997	9,7864	9,7864	9,7864	9,7864	9,7864	9,7864
<b>UMGEBUNGSTEMP.-BEREICH**</b>	°C	0 bis 50								
<b>GEHÄUSESCHUTZART</b>	IP65-Norm (statisch)									
<b>BEHÖRDEN</b>	CE									

\*Gewicht je nach Feedback-Einrichtung und Montageoption. Einzelheiten siehe unten stehende Tabelle.

\*\*Bei Temperaturen zwischen 0 und 10 °C (32 - 50 °F) ist zur Erreichung einer optimalen Leistung mitunter ein weiterer Startvorgang erforderlich. Einzelheiten siehe Bedienungsanleitung.  
§HINWEIS: Steigungsgenauigkeit: 0,023 mm / 300 mm; 0.0009 in / ft

		Zusätzliches Gewicht						
		Was- serkühlung	Hinter Zapfen	FEEDBACK-OPTION				
				F1	F2	A1	K1***	W1
<b>SW_3</b>	kg	0,36	0,10	-	0,77	0,59	1,27	1,03
<b>SW_4</b>	kg	0,52	0,24	-	0,48	0,64	1,34	0,72

\*\*\*Zusätzliches Gewicht bei Option K1 beinhaltet Gewicht der Bremse

## Motor-Spezifikationen:

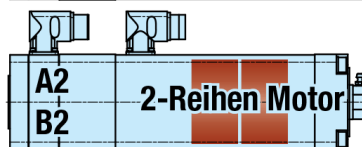
SERIE		SW 3		SW 4				
MOTORWINDUNG		A3	B3	A2	B2	A3	B3	
<b>DREHMOMENT-KONSTANTE (<math>K_t</math>)</b>	Nm/A-Spitze	0,62	1,21	0,52	0,90	0,61	1,20	
<b>SPANNUNGS-KONSTANTE (<math>K_e</math>)</b>	V/Krpm-Spitze	79,8	154	66,1	107,2	78,1	153,1	
<b>DAUERSTILL-STANDS-MOMENT</b>	Ohne Wasserkühlung	Nm	4,4	4,3	5,5	4,9	8,4	8,5
	Mit Wasserkühlung	Nm	8,8	8,6	11,0	9,8	16,8	17,0
<b>DAUERSTILL-STANDS-STROM</b>	Ohne Wasserkühlung	$A_{RMS}$	5	2,5	7,5	3,8	9,7	5,0
	Mit Wasserkühlung	$A_{RMS}$	10,0	5,0	15,0	7,6	19,4	10,0
<b>SPITZENDREHMOMENT</b>	Nm	13,2	12,9	16,5	14,6	25,1	25,4	
<b>SPITZENSTROM</b>	$A_{RMS}$	15	7,5	22,4	11,9	29,1	15,0	
<b>WIDERSTAND</b>	Ohm	2,07	8,3	0,9	4,2	0,58	2,32	
<b>INDUKTIVITÄT</b>	mH	3,8	15	3,65	15,7	2,75	11,5	
<b>ANZAHL POLE</b>		8						
<b>BUSSPANNUNG</b>	$V_{RMS}$	230	460	230	460	230	460	
<b>DREHZAHL BEI NENNSPANNUNG</b>	U/min	3.500						

### MOTORWINDUNG

A3  
B3 = 3-Reihen-Motor



A2  
B2 = 2-Reihen-Motor



## Standard-Spezifikationen für Thermoschalter

Die Motorwicklungen verfügen über einen integrierten normal geschlossenen Thermoschalter oder eine widerstandsbasierte Temperaturmessvorrichtung. Diese Geräte müssen in die Robotersteuerung integriert werden. Der Schalter öffnet sich bei einer Temperatur von 100°C (212°F), was der maximalen Betriebstemperatur der Wicklungen entspricht. Der Thermoschalter ist zum Schutz der Wicklungen gedacht, der Dauerbetriebsbereich des Aktuators muss dennoch eingehalten werden. Ein Betrieb, der dazu führt, dass sich die Temperatur der Wicklungen 212° F (100°C) nähert, reduziert die erwartete Lebensdauer des Aktuators.



## ■ Anhang B: Vorgehensweise bei der Fehlersuche

SYMPTOM	MÖGLICHE URSACHE	LÖSUNG
Keine Reaktion des Antriebs	Controller / Antrieb nicht freigegeben	Controller/Antrieb freigegeben
	Controller / Antrieb gestört	Reset des Controllers/Antriebs
	Falsche / fehlerhafte Verdrahtung	Prüfen Sie die Verdrahtung
Antrieb ist freigegeben, aber der Aktuator arbeitet nicht oder unregelmäßig	Ungeeignete Roboter-Motordatei ausgewählt	Bestätigen Sie die Auswahl der Motordatei mit dem Roboterhersteller
	Falsche ServoWeld / Pistolensystem-Kalibrierung in der Robotersteuerung	Bestätigen Sie, dass das ServoWeld-/Pistolensystem gemäß dem Kalibrierungsverfahren des Roboterherstellers kalibriert wurde.
	Feedbackverdrahtung kann falsch sein	Prüfen der Feedback-Verdrahtung
	Feedbackverdrahtung kann falsch sein	Prüfen der Feedback-Verdrahtung
Antrieb ist in Betrieb, erreicht aber nicht die Nenngeschwindigkeit/Kraft	Ungeeignete Roboter-Motordatei ausgewählt	Bestätigen Sie die Auswahl der Motordatei mit dem Roboterhersteller
	Ungeeignete ServoWeld / Pistolensystem-Kalibrierung in der Robotersteuerung	Bestätigen Sie, dass das ServoWeld-/Zangensystem gemäß der Kalibrierungsprozedur des Roboterherstellers kalibriert wurde.
	Motorphasen sind falsch verdrahtet oder in falscher Reihenfolge	Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung des Motorankers
	Antrieb ist möglicherweise nicht richtig eingestellt	Prüfen aller Verstärkungseinstellungen
	Antrieb ist möglicherweise nicht richtig für den verwendeten ServoWeld-Aktuator eingestellt	Prüfen Sie die Antriebseinstellungen für Polzahl, Spannung, Strom, Widerstand, Induktivität, Trägheit, etc.
	Feedback ist nicht richtig ausgerichtet	Kontaktieren Sie Tolomatic
Antrieb kann sich nicht bewegen	Kraft ist zu groß für die Kapazität des Aktuators oder es ist zu viel Reibung vorhanden	Überprüfen Sie die Kraftanforderungen
	Übermäßige Seitenlast	Überprüfen Sie den korrekten Betrieb
	Falsche Ausrichtung der Abtriebsstange zur Anwendung	Überprüfen Sie die korrekte Ausrichtung
	Antrieb hat eine zu geringe Stromkapazität oder ist auf ein Werkzeug mit zu geringer Stromkapazität begrenzt	Überprüfen Sie den korrekten Antrieb und die Einstellungen
	Antrieb ist auf harten Anschlag geprallt	Trennen Sie den Antrieb von der Last und bewegen Sie ihn manuell vom harten Anschlag weg. Wenn das Problem weiterhin besteht, kontaktieren Sie Tolomatic für den Service.
Antriebsgehäuse bewegt sich oder vibriert, wenn die Welle in Bewegung ist	Lose Befestigung	Antriebsmontage prüfen
	Antrieb ist unsachgemäß abgestimmt - falsche Verstärkungseinstellungen	Antrieb abstimmen

<b>SYMPTOM</b>	<b>MÖGLICHE URSACHE</b>	<b>LÖSUNG</b>
Aktuator ist überhitzt	Falsche Roboter-Motordatei ausgewählt	Bestätigen Sie die Auswahl der Motordatei mit dem Roboterhersteller
	Ungeeignete ServoWeld / Pistolenkalibrierung in der Robotersteuerung	Bestätigen Sie, dass das ServoWeld-/Pistolensystem gemäß dem Kalibrierungsverfahren des Roboterherstellers kalibriert wurde.
	Die Einschaltdauer ist höher als die Nennwerte des Antriebs	Überprüfen Sie, ob die Einschaltdauer innerhalb der Dauerleistung liegt.
	Der Antrieb ist schlecht abgestimmt, was dazu führt, dass zu viel unnötiger Strom an den Motor angelegt wird	Verstärkungseinstellungen prüfen
	Aktuator hat zu wenig oder kein Schmierfett	Nachschmieren (falls zutreffend)
Überhitzungsfehler - der Aktuator ist jedoch nicht heiß	Kabel gebrochen oder Stecker abgeklemmt	Ersetzen Sie fehlerhafte Kabel und/oder stellen Sie die korrekten Anschlüsse sicher

## ■ Anhang C: Garantie

### ■ C.1 Garantie

#### **Gewährleistung und Haftungsbeschränkung**

Die vollständigen Geschäftsbedingungen von Tolomatic finden Sie hier <https://www.tolomatic.com/info-center/resource-details/terms-and-conditions>

#### **Eingeschränkte Garantie**

Tolomatic garantiert, dass sich die Produkte zum Zeitpunkt der Lieferung in einem guten Zustand befinden, frei von Material- und Verarbeitungsfehlern sind und dass die auf Bestellung gefertigten Produkte den anwendbaren Zeichnungen oder Spezifikationen entsprechen, auf die im Angebot oder in der angenommenen Bestellung verwiesen wird ("Produktgarantie"). Die Produktgewährleistung läuft ein Jahr ab Versanddatum (die "Gewährleistungsfrist"). Tolomatic gewährleistet, dass der Käufer das Eigentum an den Produkten, frei von Rechten Dritter, erwirbt. Diese Garantien werden nur dem Käufer und nicht Dritten gegenüber gewährt.

Die Produktgarantie schließt jegliche Defekte oder Nichtkonformitäten aus, die (ganz oder teilweise) aus folgenden Gründen entstehen: (i) zufällige Beschädigung, unsachgemäße Handhabung, falsche Installation, Fahrlässigkeit oder andere Umstände, die nach der Lieferung auftreten; (ii) die Reparatur oder Änderung des Produkts durch eine andere Partei als Tolomatic oder einen autorisierten Vertreter; (iii) das Versäumnis des Käufers, eine geeignete Lager-, Verwendungs- oder Betriebsumgebung für die Produkte bereitzustellen; (iv) die Verwendung der Produkte durch den Käufer für einen anderen Zweck oder auf eine andere Art und Weise als die, für die sie entwickelt wurden; und (v) anderen Missbrauch, falsche Verwendung oder Vernachlässigung der Produkte durch den Käufer oder eine dritte Partei.

Die Produktgarantie schließt alle Produkte aus, die nicht von Tolomatic hergestellt wurden. Soweit Produkte von Dritten hergestellt werden, wird Tolomatic, soweit es möglich ist, den Nutzen aller vom Lieferanten solcher Produkte gegebenen Garantien auf den Käufer übertragen.

Die Produktgarantie ist auf Mängel beschränkt, die Tolomatic innerhalb von einundzwanzig (21) Tagen ab dem Datum der Lieferung an den Käufer oder, im Falle von verborgenen Mängeln, innerhalb von einundzwanzig (21) Tagen nach Entdeckung des Mangels mitgeteilt werden, vorausgesetzt, dass diese Mitteilung innerhalb der Garantiezeit eingeht. Als einziges Rechtsmittel für die Verletzung der Garantie in Absatz (a) oben, vorausgesetzt, dass (falls von Tolomatic verlangt) alle nicht konformen Produkte auf Kosten des Käufers an Tolomatic zurückgeschickt werden, und vorausgesetzt, dass Tolomatic den Defekt oder die Nichtkonformität bestätigt, wird Tolomatic nach eigenem Ermessen (i) die defekten oder nicht konformen Artikel ersetzen oder reparieren, oder jegliche fehlerhafte Arbeit oder Nichtkonformität korrigieren, oder (ii) dem Käufer den ursprünglichen Kaufpreis des defekten oder nicht konformen Artikels zurückerstatten und dem Käufer jegliche Transport- und Versicherungskosten erstatten.

Jegliche Ansprüche des Käufers gegen Tolomatic, die sich auf die Verletzung der Produktgarantie beziehen, müssen innerhalb von zwölf (12) Monaten nach dem Datum der angeblichen Verletzung eingeleitet werden.

Falls die Parteien sich nicht einig sind, ob eine Verletzung der Produktgarantie vorliegt oder nicht, kann Tolomatic bis zur endgültigen Klärung der Angelegenheit alle vom Käufer verlangten Reparaturen oder Ersatzlieferungen vornehmen (ist aber nicht dazu verpflichtet). Wenn festgestellt wird, dass keine Verletzung der Produktgarantie vorliegt, hat der Käufer Tolomatic auf Verlangen den angemessenen Preis für die von Tolomatic durchgeführten Reparaturen, Korrekturen oder Ersatzlieferungen zu zahlen, einschließlich Zuschlägen für Gemeinkosten und einer angemessenen Gewinnspanne.

DIE UNTER DIESEN BEDINGUNGEN AUSDRÜCKLICH GEMACHTEN GARANTIEEN SIND EXKLUSIV UND WERDEN ANSTELLE ALLER ANDEREN DARSTELLUNGEN, GARANTIEEN UND VERPFLICHTUNGEN GEGEBEN, DIE DURCH GESETZ, HANDELSBRAUCH, DURCH DIESE BEDINGUNGEN, DURCH DIE BESTELLUNG ODER ANDERWEITIG IN BEZUG AUF DIE PRODUKTE IMPLIZIERT SEIN KÖNNEN. IM VOLLEN GESETZLICH ZULÄSSIGEN UMFANG LEHNT TOLOMATIC ALLE DERARTIGEN ZUSICHERUNGEN, GARANTIEEN UND VERPFLICHTUNGEN AB UND DER KÄUFER VERZICHTET DARAUF, EINSCHLIESSLICH, ABER NICHT BESCHRÄNKT AUF, JEGLICHE STILLSCHWEIGENDE GARANTIE DER MARKTGÄNGIGKEIT, DER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK ODER DER NICHTVERLETZUNG VON GEISTIGEN EIGENTUMSRECHTEN DRITTER. DER EINZIGE RECHTSANSPRUCH DES KÄUFERS BEI VERLETZUNG DER GEWÄHRLEISTUNG IST

IN PARAGRAF (d) OBEN BESTIMMT.

Produkte dürfen nicht ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Tolomatic zurückgegeben werden. Produkte, deren Rücksendung Tolomatic zustimmt, werden vom Käufer auf dessen Risiko und Kosten, frachtfrei, an einen von Tolomatic bestimmten Ort versandt.

### **Begrenzung der Haftung**

Tolomatic haftet in keinem Fall gegenüber dem Käufer oder einer dritten Partei, ob aus Vertrag, unerlaubter Handlung (einschließlich Fahrlässigkeit), falscher Darstellung, verschuldensunabhängiger Haftung oder anderweitig, für beiläufig entstandene, strafbewehrte Schäden, Folgeschäden, indirekte oder besondere Schäden, einschließlich des Verlusts von Gewinnen oder Einsparungen oder erwarteten Gewinnen oder Einsparungen, Verlust von Daten, Verlust von Gelegenheiten, Verlust des Rufs, Verlust des Firmenwerts oder des Geschäfts oder potenziellen Geschäfts, wie auch immer verursacht, selbst wenn Tolomatic im Voraus auf die Möglichkeit solcher Schäden hingewiesen wurde.

Unter keinen Umständen darf die Haftung von Tolomatic gegenüber dem Käufer in Verbindung mit einer Bestellung oder den an den Käufer gelieferten Produkten einen Betrag überschreiten, der dem vom Käufer für diese Produkte bezahlten Betrag entspricht.

Der Käufer erklärt sich damit einverstanden und versteht, dass es in der alleinigen Verantwortung des Käufers liegt, sicherzustellen, dass die Produkte für die Anforderungen des Käufers und für die Umgebung, Einrichtungen oder Maschinen geeignet sind, für die sie vom Käufer oder von seinem Endkunden eingebaut oder verwendet werden sollen. Selbst wenn Tolomatic über die beabsichtigte Verwendung des Käufers informiert ist, gibt Tolomatic keine Zusicherung oder Garantie, dass das Produkt für diesen Zweck geeignet ist. Jegliche technische Beratung durch Tolomatic in Bezug auf die beabsichtigte Verwendung der Produkte wird nur zur Information gegeben und Tolomatic übernimmt keine Verpflichtung oder Haftung für die gegebene Beratung oder die erzielten Ergebnisse. Mit Ausnahme von Spezifikationen oder Zeichnungen, die Teil einer Bestellung und der Produktgarantie sind, lehnt Tolomatic im vollen gesetzlich zulässigen Umfang alle Zusicherungen, Garantien und Verpflichtungen ab, die sich aus der Bereitstellung von technischen Ratschlägen oder Informationen über das Produkt durch Tolomatic ergeben können, und der Käufer verzichtet darauf. Alle derartigen Ratschläge und Informationen werden vom Käufer auf eigenes Risiko akzeptiert.

Soweit eine Haftung oder Garantie von Tolomatic nach geltendem Recht nicht eingeschränkt oder ausgeschlossen werden kann, einschließlich jeglicher Gesetze, die Haftungsbeschränkungen in Bezug auf Tod oder Personenschäden nicht zulassen, sind die Bestimmungen dieser Geschäftsbedingungen so auszulegen, als ob sie solchen gesetzlichen Beschränkungen unterliegen, jedoch nur, wenn diese gesetzlichen Bestimmungen in Bezug auf die Haftung von Tolomatic ungeachtet der Bestimmung des anwendbaren Rechts in Abschnitt 18 Wirkung haben

### **Verfahren zur Produktrückgabe**

1. Bevor Sie den RMA-Prozess einleiten und eine RMA-Nummer erhalten, wenden Sie sich bitte an das technische Support-Team von Tolomatic, um festzustellen, ob es möglich ist, das Problem vor Ort zu beheben.
2. Wenn eine RMA benötigt wird, wird das technische Support-Team von Tolomatic den RMA-Prozess einleiten und eine RMA-Nummer einrichten. Wenn möglich, wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Händler, bei dem der Aktuator ursprünglich gekauft wurde, um den RMA-Prozess einzuleiten.

#### **USA - Hauptquartier**

**Tolomatic Inc.**  
3800 County Road 116  
Hamel, MN 55340, USA  
**Telefon:** (763) 478-8000  
Toll-Free: **1-800-328-2174**  
sales@tolomatic.com  
[www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)

#### **MEXICO**

**Centro de Servicio**  
Parque Tecnológico Innovación  
Int. 23, Lateral Estatal 431,  
Santiago de Querétaro,  
El Marqués, México, C.P. 76246  
**Telefon:** +1 (763) 478-8000  
help@tolomatic.com

#### **EUROPE**

**Tolomatic Europe GmbH**  
Elisabethenstr. 20  
65428 Rüsselsheim  
Deutschland  
**Telefon:** +49 6142 17604-0  
help@tolomatic.eu

#### **CHINA**

**Tolomatic Automatisierungs-  
Produkte (Suzhou) Co. Ltd.**  
No. 60 Chuangye Street, Building 2  
Huqiu District, SND Suzhou  
Jiangsu 215011 - P.R. China  
**Telefon:** +86 (512) 6750-8506  
ServoWeldChina@tolomatic.com



## EU Declaration of Conformity

No: 36004703\_04

We the manufacturer,

**Tolomatic**  
3800 County Road 116  
Hamel, MN 55340  
USA

declare under our sole responsibility that the product(s),

***SWA and SWB Actuators***

***All Models***

Fulfills the essential requirements of the following directives:

**LVD Directive (2014/35/EU)**

EN 60034-1:2010/AC:2010 Rotating electrical machines Part 1 Rating and performance

**RoHS Directive (2011/65/EU, as amended by (EU) 2015/863)**

**REACH (Regulation (EC) No 1907/2006)**

Assumption of conformity is based on the application of the harmonized or applicable technical standards and, when applicable or required, a European community notified body certification.

Brad Schulz  
Director of Engineering & Technology

28.10.2022

Date (dd.mm.yyyy)

# Tolomatic<sup>TM</sup>

EXCELLENCE IN MOTION

UNTERNEHMEN MIT  
QUALITÄTSSYSTEM  
ZERTIFIZIERT VON DNV GL  
= ISO 9001 =  
Zertifizierter Standort: Hamel, MN

## USA - Hauptquartier

### Tolomatic Inc.

3800 County Road 116  
Hamel, MN 55340, USA

**Telefon:** (763) 478-8000

Toll-Free: **1-800-328-2174**

sales@tolomatic.com

[www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)

## MEXICO

### Centro de Servicio

Parque Tecnológico Innovación  
Int. 23, Lateral Estatal 431,  
Santiago de Querétaro,  
El Marqués, México, C.P. 76246

**Telefon:** +1 (763) 478-8000

help@tolomatic.com

## EUROPE

### Tolomatic Europe GmbH

Elisabethenstr. 20  
65428 Rüsselsheim  
Deutschland

**Telefon:** +49 6142 17604-0

help@tolomatic.eu

## CHINA

### Tolomatic Automatisierungs- Produkte (Suzhou) Co. Ltd.

No. 60 Chuangye Street, Building 2  
Huqiu District, SND Suzhou  
Jiangsu 215011 - P.R. China

**Telefon:** +86 (512) 6750-8506

ServoWeldChina@tolomatic.com

Alle Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen ihrer jeweiligen Eigentümer. Die in diesem Dokument zusammengestellten Informationen gelten zum Zeitpunkt der Drucklegung als genau. Tolomatic übernimmt keine Verantwortung für die Verwendung der Informationen oder für Fehler in diesem Dokument. Tolomatic

behält sich das Recht vor, Änderungen am Aufbau oder der Funktionsweise der hier beschriebenen Geräte und der mit ihnen in Verbindung stehenden Bewegungsprodukte ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. Die Informationen in diesem Dokument können ohne Vorankündigung geändert werden.

Die aktuellen technischen Daten finden Sie auf [www.tolomatic.com](http://www.tolomatic.com)