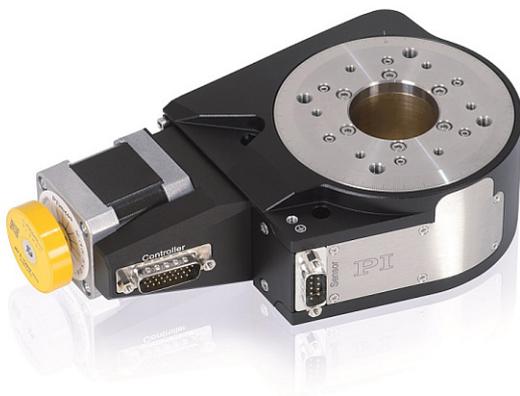


## MP154D L-611 Positionierer Benutzerhandbuch

Version: 1.3

Datum: 29.06.2020



### Dieses Dokument beschreibt die folgenden Positionierer:

- L-611.90SD:  
mit 2-Phasen-Schrittmotor, ohne Encoder
- L-611.9ASD:  
mit 2-Phasen-Schrittmotor und Encoder  
mit sin/cos-Signalübertragung
- L-611.90AD:  
mit ActiveDrive DC-Motor und Encoder  
mit A/B-Quadratur-Signalübertragung
- L-611.94AD:  
mit ActiveDrive DC-Motor und Encoder  
mit A/B-Quadratur-Signalübertragung
- L-611.993232:  
mit DC-Motor und Encoder  
mit A/B-Quadratur-Signalübertragung
- L-611.993261:  
mit DC-Motor und Encoder  
mit sin/cos-Signalübertragung
- L-611.995232:  
mit BLDC-Motor und Encoder  
mit A/B-Quadratur-Signalübertragung



Die folgenden aufgeführten Firmennamen oder Marken sind eingetragene Warenzeichen der Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG:

PI<sup>®</sup>, NanoCube<sup>®</sup>, PICMA<sup>®</sup>, PIFOC<sup>®</sup>, PILine<sup>®</sup>, NEXLINE<sup>®</sup>, PiezoWalk<sup>®</sup>, PicoCube<sup>®</sup>, PiezoMove<sup>®</sup>, PIMikroMove<sup>®</sup>, NEXACT<sup>®</sup>, Picoactuator<sup>®</sup>, Plnano<sup>®</sup>, NEXSHIFT<sup>®</sup>, PITOUCH<sup>®</sup>, PIMag<sup>®</sup>, PIHera, Q-Motion<sup>®</sup>

© 2020 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Karlsruhe, Deutschland. Die Texte, Bilder und Zeichnungen dieses Handbuchs sind urheberrechtlich geschützt. Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG behält insoweit sämtliche Rechte vor. Die Verwendung dieser Texte, Bilder und Zeichnungen ist nur auszugsweise und nur unter Angabe der Quelle erlaubt.

Originalbetriebsanleitung

Erstdruck: 29.06.2018

Dokumentnummer: MP154D, MMA, Version 1.3

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen verfügbar.

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Über dieses Dokument</b>	<b>1</b>
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen .....	1
1.3	Begriffserklärung .....	2
1.4	Abbildungen .....	2
1.5	Mitgeltende Dokumente .....	2
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>3</b>
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	3
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	3
2.3	Organisatorische Maßnahmen.....	3
<b>3</b>	<b>Produktbeschreibung</b>	<b>5</b>
3.1	Modellübersicht .....	5
3.2	Produktansicht .....	6
3.3	Bewegungsrichtung.....	7
3.4	Produktbeschriftung.....	8
3.5	Lieferumfang .....	10
3.6	Technische Ausstattung .....	10
3.6.1	Encoder.....	10
3.6.2	Referenzschalter .....	10
3.6.3	Integrierter PWM-Verstärker .....	10
<b>4</b>	<b>Auspacken</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Installation</b>	<b>15</b>
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation .....	15
5.2	L-611 auf Unterlage befestigen .....	16
5.3	L-611 an Schutzleiter anschließen.....	17
5.4	Last am L-611 befestigen.....	19
5.5	L-611 an Controller anschließen.....	20
5.6	Netzteil an L-611 anschließen .....	21
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>23</b>
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme .....	23
6.2	Positionierer in Betrieb nehmen .....	24
6.2.1	L-611-Einträge in der Positioniererdatenbank von PI .....	25

<b>7</b>	<b>Wartung</b>	<b>27</b>
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung .....	27
7.2	Wartungsfahrt durchführen .....	27
7.3	L-611 reinigen .....	27
<b>8</b>	<b>Störungsbehebung</b>	<b>29</b>
8.1	Mögliche Ursachen und Behebung .....	29
8.2	Plattform manuell verfahren .....	30
<b>9</b>	<b>Kundendienst</b>	<b>31</b>
<b>10</b>	<b>Technische Daten</b>	<b>33</b>
10.1	Spezifikationen .....	33
10.1.1	Datentabelle .....	33
10.1.2	Bemessungsdaten .....	38
10.1.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen .....	39
10.1.4	Referenzschalter-Spezifikationen .....	39
10.2	Abmessungen .....	40
10.2.1	L- 611.9ASD / L 611.90SD .....	40
10.2.2	L-611.90AD / L-611.94AD / L-611.993232 / L-611.993261 / L-611.995232 .....	41
10.3	Pinbelegung .....	42
10.3.1	D-Sub 15 (m) .....	42
10.3.2	HD D-Sub 26 (m) .....	43
10.3.3	D-Sub 9 (m) .....	45
10.4	Anziehdrehmomente für Schrauben ISO 4762 - A2 .....	45
<b>11</b>	<b>Altgerät entsorgen</b>	<b>47</b>
<b>12</b>	<b>EU-Konformitätserklärung</b>	<b>49</b>

# 1 Über dieses Dokument

## 1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des L-611.

Grundsätzliches Wissen zu geregelten Systemen, zu Konzepten der Bewegungssteuerung und zu geeigneten Sicherheitsmaßnahmen wird vorausgesetzt.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen bereit.

## 1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

### HINWEIS



#### Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

### INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss
➤	Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

### 1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Positionierer horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Plattform.
Druck-/Zugkraft, max.	Maximale Kraft in Bewegungsrichtung. Einige Positionierer bringen evtl. höhere Kräfte auf, was die Lebensdauer beeinträchtigen kann. Bei vertikaler Montage gilt der spezifizierte Wert (S. 33) für Modelle ohne Getriebe und Bremse nur, wenn der Servomodus eingeschaltet ist.
Rotationsencoder	Der Rotationsencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

### 1.4 Abbildungen

Zugunsten eines besseren Verständnisses können Farbgebung, Größenverhältnisse und Detaillierungsgrad in Illustrationen von den tatsächlichen Gegebenheiten abweichen. Auch fotografische Abbildungen können abweichen und stellen keine zugesicherten Eigenschaften dar.

### 1.5 Mitgeltende Dokumente

Alle in dieser Dokumentation erwähnten Geräte und Programme von PI sind in separaten Handbüchern beschrieben.

Produkt	Dokument
Positionierer mit Elektromotoren	MP146EK Kurzanleitung für Positionierer mit Elektromotoren
C-663.12 Schrittmotor-Controller*	MS241D Benutzerhandbuch
C-863.12 DC-Motor Controller*	MS249 Benutzerhandbuch
C-884 DC-Motor Controller*	MS213D Benutzerhandbuch
C-885/C-891.11C885*	C885T0002 Benutzerhandbuch C891T0005 Benutzerhandbuch
C-891 PIMag® Motor Controller*	MS251D Benutzerhandbuch
SMC Hydra Motion Controller*	Hardware Manual
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

\* Abhängig vom bestellten Controller. Weitere Dokumente befinden sich auf dem mit dem Controller ausgelieferten Speichermedium.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der L-611 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der L-611 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen. Der L-611 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Der L-611 ist für die horizontale oder vertikale Montage vorgesehen. Für die Lastgrenzen bei vertikaler Montage siehe "Allgemeine Hinweise zur Installation" (S. 15).

Die bestimmungsgemäße Verwendung des L-611 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich.

Der L-611 muss mit einem geeigneten Controller gemäß Datentabelle (S. 33) betrieben werden. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des L-611 enthalten.

### 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der L-611 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des L-611 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am L-611 entstehen.

- Benutzen Sie den L-611 nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie das Benutzerhandbuch.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des L-611 verantwortlich.

### 2.3 Organisatorische Maßnahmen

#### Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am L-611 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen bereit.

- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den L-611 an andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den L-611 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

### **Personalqualifikation**

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den L-611 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

## 3 Produktbeschreibung

### 3.1 Modellübersicht

#### Einteilung der Positionierer

Alle Modelle sind elektromotorische RotationsPositionierer. Sie unterscheiden sich bezüglich Antriebstyp und Encoderausstattung.

L-611	Antriebstyp				Rotationsencodertyp		
	ActiveDrive DC	DC-Motor	BLDC-Motor	Schrittmotor	Motorwelle A/B	Direkterfassung	
						A/B	sin/cos
.90AD*	+				+		
.94AD*	+					+	
.90SD				+			
.9ASD**				+			+
.993232		+			+		
.993261**		+					+
.995232			+		+		

\* Separater Netzteilanschluss

\*\* Separater Sensoranschluss

#### Detaillierte Modellübersicht

Bestellnummer	Produktname
L-611.90SD	Präzisions-Rotationstisch, Schrittm., 35 mm Ø Apertur
L-611.9ASD	Präzisions-Rotationstisch, Schrittmotor, Apertur mit 35 mm Durchmesser, Winkelmesssystem mit sin/cos Signalübertragung
L-611.90AD	Präzisions-Rotationstisch, ActiveDrive DC-Motor, 35 mm Ø Apertur, Rotationsencoder
L-611.94AD	Präzisions-Rotationstisch, ActiveDrive DC-Motor, 35 mm Ø Apertur, Inkrementelles Winkelmesssystem mit A/B-Quadratur-Signalübertragung 0,035 µrad Sensoraufl.
L-611.993232	Präzisions-Rotationstisch, DC-Motor, 35 mm Ø Apertur, Rotationsencoder
L-611.993261	Präzisions-Rotationstisch, DC-Motor, 35 mm Ø Apertur, Rotationsencoder, Inkrementelles Winkelmesssystem mit sin/cos-Signalübertragung, 9000 Striche/Umdrehung
L-611.995232	Präzisions-Rotationstisch, BLDC, 35 mm Ø Apertur, Rotationsencoder

➤ Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 33).

### 3.2 Produktansicht

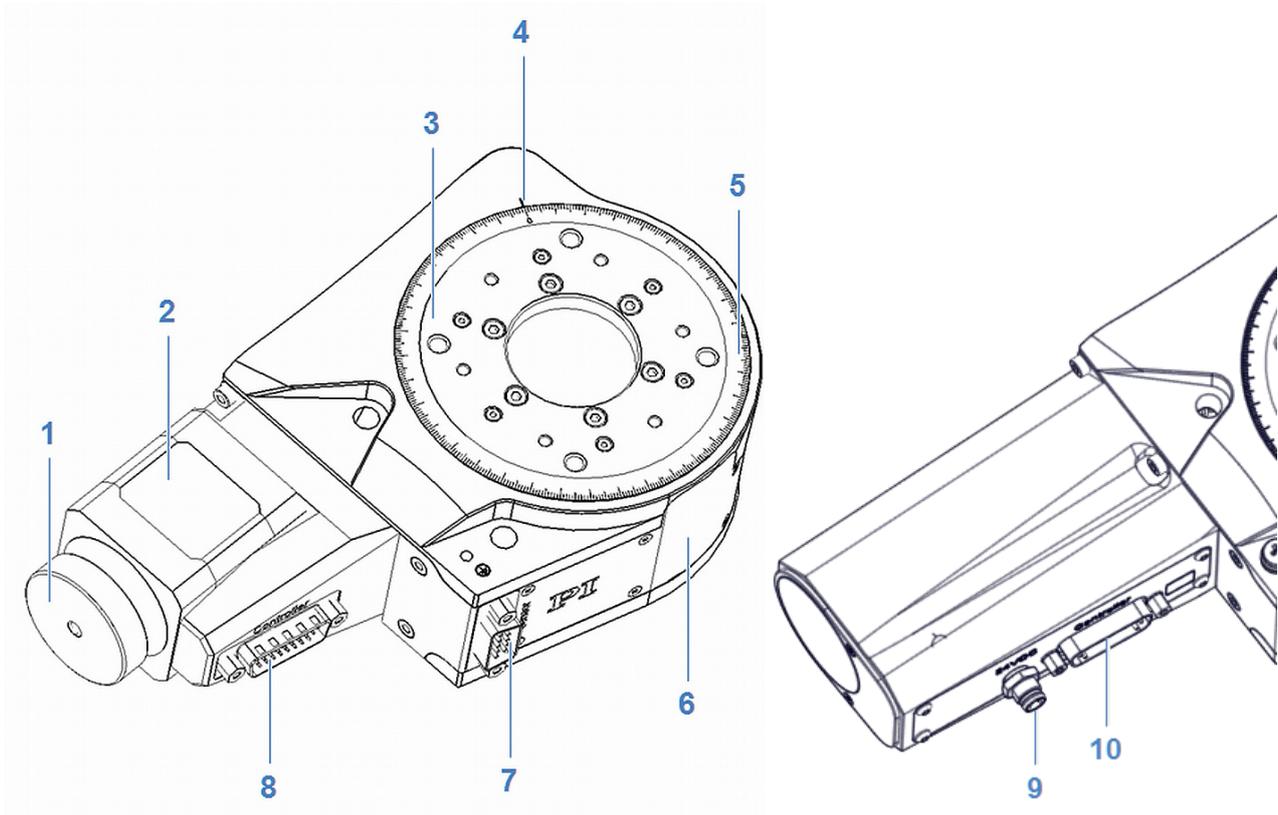


Abbildung 1: Bestandteile des L-611 (links: L-611.9ASD, rechts: L-611.90AD/ L-611.94AD, Ausschnitt)

- 1 Schwingungsdämpfer
- 2 Motor
- 3 Plattform
- 4 Ablesemarkierung
- 5 Winkelskala
- 6 Grundkörper
- 7 Anschluss Encoder (Einbaustecker D-Sub 9; nur Modell L-611.9ASD)
- 8 Anschluss Motor (Einbaustecker HD D-Sub 26)
- 9 Anschluss Netzteil (Einbaustecker M8 4-pol., nur Modelle L-611..90AD/ L-611..94AD)
- 10 Anschluss Motor (Einbaustecker D-Sub 15)

### 3.3 Bewegungsrichtung

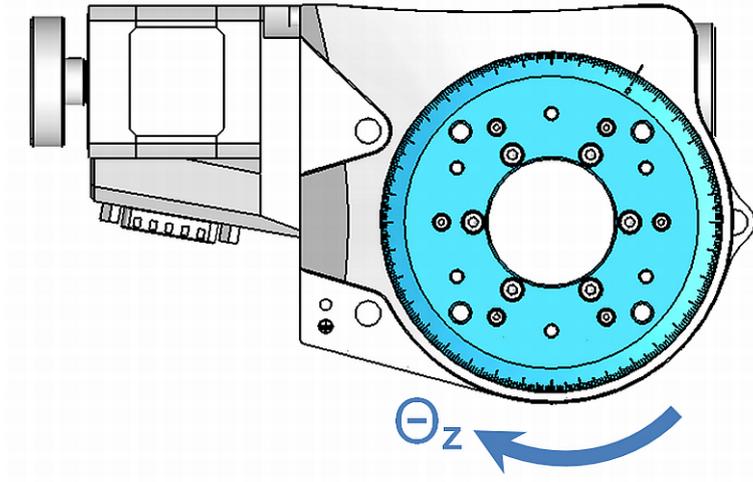


Abbildung 2: Bewegungsrichtung der Plattform

$\Theta_z$  (Pfeilrichtung:) Bewegungsrichtung bei positiver Kommandierung

### 3.4 Produktbeschriftung

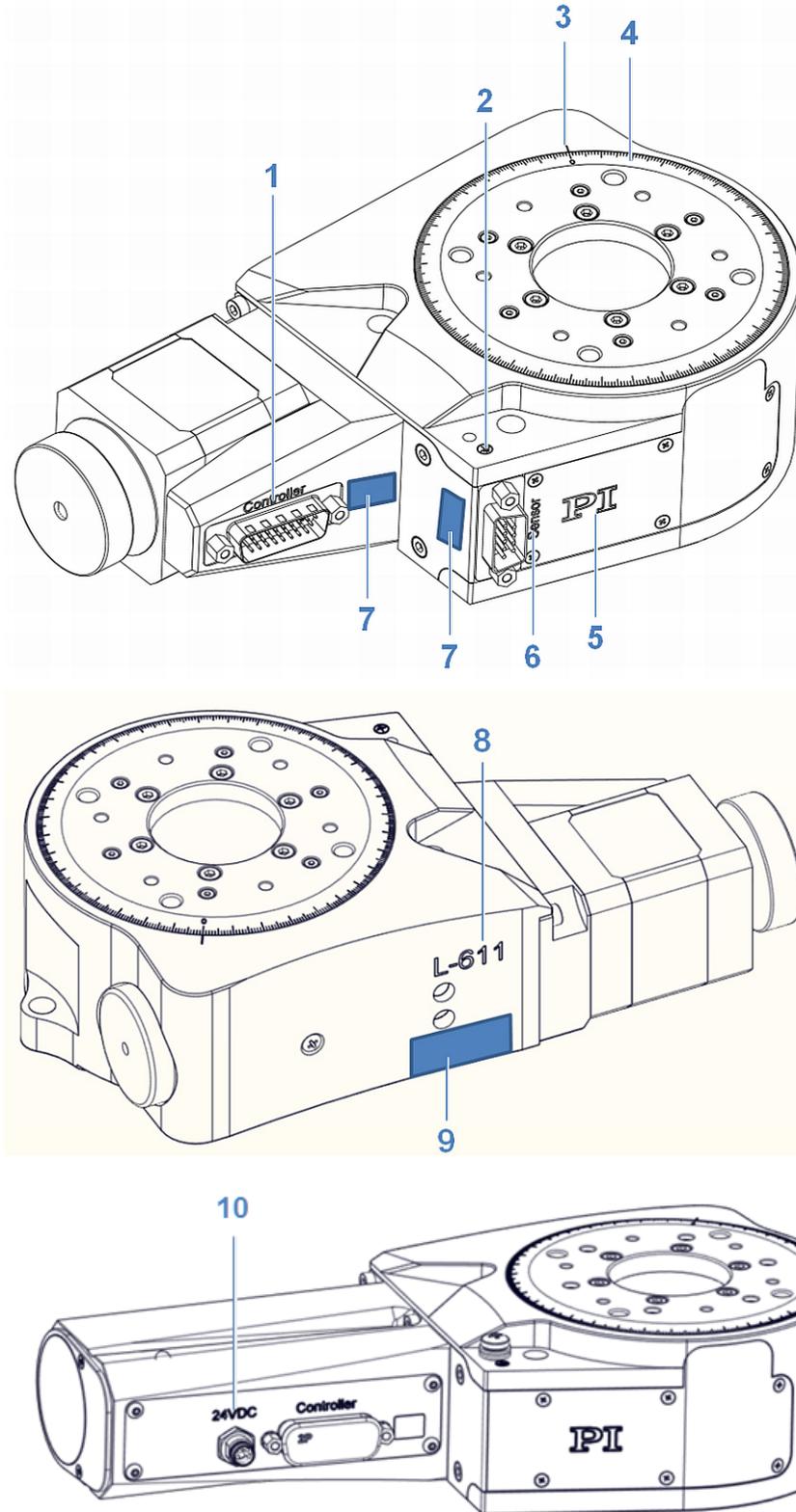


Abbildung 3: Produktbeschriftung

Position	Beschriftung	Beschreibung
1	Controller	Anschluss Motor
2		Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des L-611 (S. 17)
3	(Strich)	Ablesemarkierung
4	(Winkelskala)	Winkelangabe 0° Winkeleinteilung (Intervalle): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ kurzer Strich: 1°</li> <li>▪ mittlerer Strich: 5°</li> <li>▪ langer Strich: 10°</li> </ul>
5, 9		Herstellerlogo
6	Sensor	Anschluss Encoder (nur Modell L-611.9ASD)
7		Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"
8	L-611	Produktreihe
9		Altgeräteentsorgung
9	Country of Origin: Germany	Herkunftsland
9	L-611.90SD	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
9	415002159	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden L-611 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
9		Konformitätszeichen CE
9	WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
10	24VDC	Anschluss Netzteil

## 3.5 Lieferumfang

Artikelnummer	Komponente	Vorhanden bei L-611	
		.90SD .9ASD .993232 .993261 .995232	.90AD .94AD
L-611.9xSD	Positionierer gemäß Bestellung (S. 5)		
64475010	Schraubensatz zur Befestigung des Positionierers <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1 Zylinderschraube ISO 4762* M6x18</li> <li>▪ 2 Zylinderschrauben ISO 4762* M6x50</li> <li>▪ 3 Scheiben DIN 433-6</li> </ul>	+	+
MP146EK	Kurzanleitung für Positionierer mit Elektromotoren	+	+
7300900006-0180	Weitbereichs-Netzteil 120 W 24 V DC sek., inkl. Kabel		+

\* entspricht DIN 912

## 3.6 Technische Ausstattung

### 3.6.1 Encoder

Die Modelle L-611.9ASD, L-611.9ASD, L-611.993232 und L-611.993261 sind mit einem optischen Encoder ausgestattet, der die Position direkt erfasst. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 33).

Die Modelle L-611.90AD, L-611.993232 und L-611.995232 sind mit einem optischen Encoder ausgestattet, der die Position indirekt erfasst.

Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 33).

Der Encoder des L-611.993261 wird mit sin/cos-Signalauswertung betrieben, die Encoder der übrigen Modelle mit A/B-Quadratur-Signalauswertung.

Das Modell L-611.90SD besitzt keinen Encoder.

### 3.6.2 Referenzschalter

Die Modelle sind mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet (siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 39)).

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers und / oder in den entsprechenden Softwarehandbüchern beschrieben.

Nach einer Referenzfahrt des L-611 befindet sich die 0°-Markierung auf dem Skalenring der Plattform über der 0°-Markierung im Grundkörper.

### 3.6.3 Integrierter PWM-Verstärker

Die Modelle L-611.90AD und L-611.94AD sind mit einem PWM-Verstärker ausgestattet („ActiveDrive-Konzept“). Motor und PWM-Verstärker sind in einem gemeinsamen Gehäuse installiert und dadurch optimal integriert und abgeschirmt. Der PWM-Verstärker erhält vom

Controller nur die Steuersignale, während die Versorgungsspannung durch ein externes Netzteil geliefert wird. Das ActiveDrive-Konzept ermöglicht hohe Motorleistung und Dynamik bei geringem Leistungsverlust.



## 4 Auspacken

1. Packen Sie den L-611 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Beschädigungen oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.



## 5 Installation

### 5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

#### HINWEIS

**Kabelbruch!**

Kabelbruch führt zum Ausfall des Positionierers.

- Installieren Sie den Positionierer so, dass das Kabel nicht zu stark verbogen oder gequetscht wird.

#### HINWEIS

**Erwärmung des L-611 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des L-611 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den L-611 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

#### INFORMATION

Für optimale Wiederholgenauigkeit müssen alle Komponenten fest miteinander verbunden sein.

- Wenn möglich, führen Sie eine Simulation der Positioniererbewegungen mit montierter Last oder geeignete Berechnungen durch, um Kollisionen und ungünstige Schwerpunktkonstellationen zu erkennen.
- Wenn nötig, treffen Sie geeignete konstruktive Maßnahmen, um Kollisionen und Instabilitäten im Gesamtsystem zu vermeiden.
- Vermeiden oder kennzeichnen Sie Gefahrenbereiche, die durch den Einbau des Positionierers und durch die Anwendung entstehen, gemäß den gesetzlichen Vorschriften.

## 5.2 L-611 auf Unterlage befestigen

### HINWEIS



#### Verspannen des L-611 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des L-611 auf unebener Grundfläche kann den L-611 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- Befestigen Sie den L-611 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt  $\leq 5 \mu\text{m}$ .
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Befestigen Sie den L-611 nur auf Grundflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der L-611 besitzen.

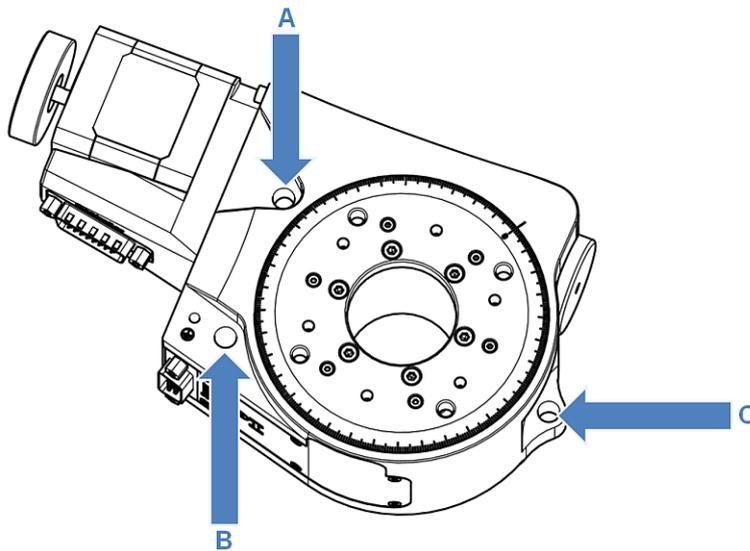


Abbildung 4: Lage der Bohrungen zur Befestigung des Positionierers

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 15) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage bereitgestellt (für die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und ggf. Passstifte siehe "Abmessungen" (S. 40)):
  - Drei Gewindebohrungen M6 sind vorhanden.
  - Die Ebenheit der Oberfläche ist  $\leq 5 \mu\text{m}$ .
  - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der L-611 (z. B. Unterlage aus Aluminium).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

### Werkzeug und Zubehör

- Montagezubehör; im Lieferumfang (S. 10)
  - 1 Zylinderschraube ISO 4762 M6x18
  - 2 Zylinderschrauben ISO 4762 M6x50
  - 3 Scheiben DIN 433-6
- Sechskant-Schraubendreher SW 5

### Positionierer auf Unterlage befestigen

1. Legen Sie auf alle Montagebohrungen Scheiben auf.
2. Drehen Sie die Schrauben M6x50 an den Montagebohrungen A und B vollständig ein.
3. Drehen Sie die Schraube M6x18 an der Montagebohrung C vollständig ein.
4. Überprüfen Sie den festen Sitz des Positionierers auf der Unterlage.

## 5.3 L-611 an Schutzleiter anschließen

### INFORMATION

Der Anschluss des L-611 an den Schutzleiter ist nur notwendig, wenn die beiden folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- Die Last auf der Plattform des L-611 muss an den Schutzleiter angeschlossen werden, aber das direkte Anschließen des Schutzleiters an die Last ist nicht möglich.
- Last und Plattform sind leitend miteinander verbunden.

### INFORMATION

- Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

Am L-611 befindet sich auf der Oberseite eine Bohrung M4 zur Schutzleiterbefestigung. In der folgenden Abbildung ist diese Bohrung mit einem Pfeil gekennzeichnet.

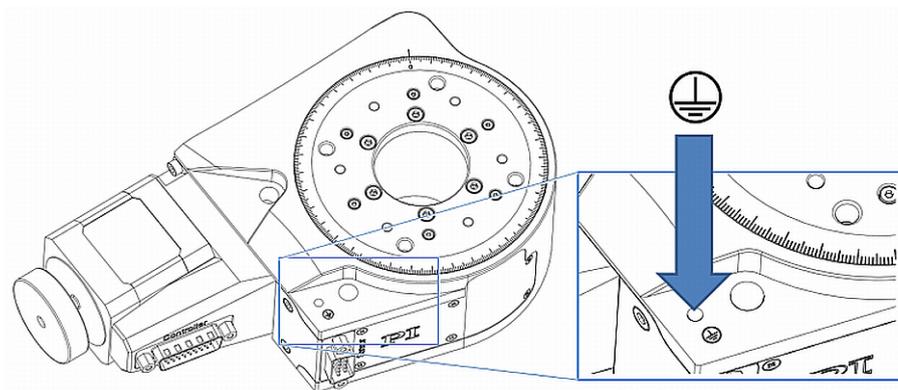


Abbildung 5: Position des Schutzleiteranschlusses

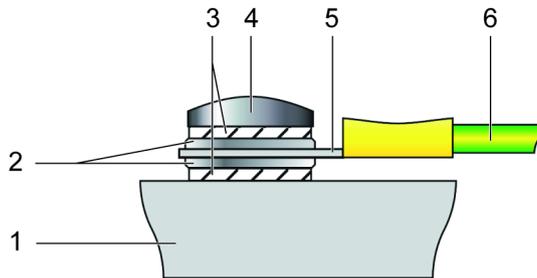


Abbildung 6: Montage des Schutzleiters (Profilansicht)

- 1 Grundkörper des L-611
- 2 Unterlegscheibe
- 3 Sicherungsscheibe
- 4 Schraube
- 5 Kabelschuh
- 6 Schutzleiter

### Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).

### Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter: Kabelquerschnitt  $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Schraube ISO 7045 M4x8
- 2 Scheiben ISO 7089-4
- 2 Sicherungsscheiben S4
- Geeigneter Schraubendreher

### L-611 an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig, befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Befestigen Sie den Kabelschuh des Schutzleiters mit der Schraube M4 (einschließlich der Sicherungs- und Unterlegscheiben) am Schutzleiteranschluss des L-611 wie in der Profilansicht dargestellt.
3. Ziehen Sie die Schraube M4 mit einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.
4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen  $< 0,1 \Omega$  bei 25 A ist.

## 5.4 Last am L-611 befestigen

### HINWEIS



#### Unzulässig hohe Last am Positionierer!

Eine unzulässig hohe Last beeinträchtigt die Bewegung der Plattform und kann den Positionierer beschädigen.

- Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte, die laut Spezifikation (S. 33) auf die Plattform wirken dürfen.

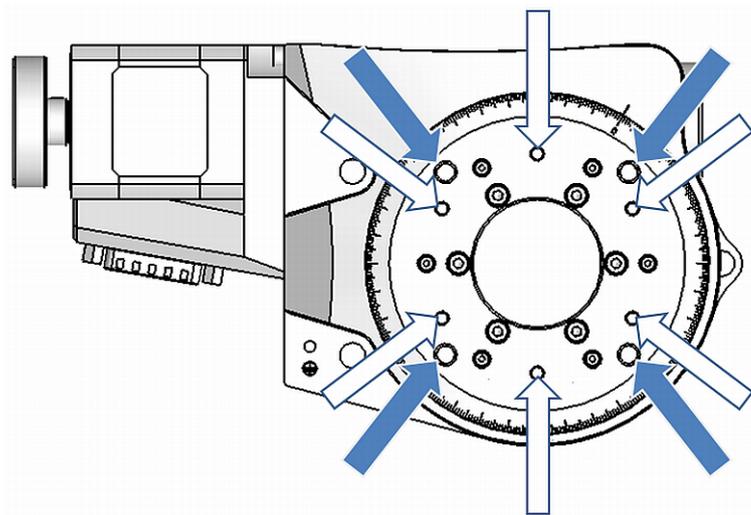


Abbildung 7: Lage der Bohrungen zur Befestigung der Last

Blaue / dunkle Pfeile: Bohrungen mit Gewinde M6  
Weiße / helle Pfeile: Bohrungen mit Gewinde M4

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 15) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß auf einer Unterlage befestigt (S. 16).
- ✓ Der Positionierer ist **nicht** mit dem Controller verbunden.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie an den Montagebohrungen auf der Plattform befestigt werden kann:
  - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Plattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
  - Für das Befestigen der Last auf der Plattform sind mindestens zwei Punkte vorgesehen (ideal: drei Befestigungspunkte).

**Werkzeug und Zubehör**

- Mindestens 2 Schrauben geeigneter Länge. Optionen:
  - Schrauben M6
  - Schrauben M4
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

**Last befestigen**

1. Richten Sie die Last so aus, dass die ausgewählten Montagebohrungen in der Plattform für die Befestigung verwendet werden können.
2. Befestigen Sie die Last mit den Schrauben an den ausgewählten Montagebohrungen in der Plattform.
3. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last auf der Plattform des Positionierers.

**5.5 L-611 an Controller anschließen****HINWEIS****Schaden bei Anschluss eines falschen Controllers oder Motorkabels!**

Das Anschließen eines Positionierers an einen ungeeigneten Controller oder die Verwendung eines ungeeigneten Motorkabels kann zu Schäden am Positionierer oder Controller führen.

- Schließen Sie einen Positionierer nur an einen geeigneten Controller (S. 10) an.
- Verwenden Sie zum Anschließen des Positionierers an den Controller nur passende Motor- und ggf. Sensorkabel.

**Voraussetzungen**

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 15) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Controller installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

**Werkzeug und Zubehör**

- Passende(s) Kabel gemäß Auftrag
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben an den Steckverbindungen

**L-611 an Controller anschließen**

1. Entfernen Sie den ESD-Schutz von allen Anschlüssen des L-611.
2. Verbinden Sie L-611, Kabel und Controller miteinander.
3. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

## 5.6 Netzteil an L-611 anschließen

Das Anschließen eines Netzteils ist nur bei den Modellen L-611.90AD und L-611.94AD erforderlich.

### Voraussetzungen

- ✓ Das Netzkabel ist **nicht** an der Steckdose angeschlossen.

### Werkzeug und Zubehör

- Mitgelieferte Komponenten:
  - 24-V-Weitbereichsnetzteil
  - Adapter für den Netzteilanschluss; Hohlstecker 5,5 mm x 2,1 mm auf M8 4-pol. (f)
  - Netzkabel
- Wenn eine der mitgelieferten Komponenten für das Anschließen an die Stromversorgung ersetzt werden muss: Ausreichend bemessene und zertifizierte Ersatzkomponente. Details:
  - Netzteil: Ausgang 24 V DC, maximaler Ausgangsstrom 5 A
  - Netzkabel: Drei Adern, Kabelquerschnitt mindestens  $3 \times 0,75 \text{ mm}^2$  (3 x AWG18), Länge maximal 2 m

### Netzteil an den L-611 anschließen

1. Verbinden Sie die M8 Kupplung des Adapters mit dem M8 Einbaustecker des L-310.
2. Verbinden Sie den Hohlstecker des Adapters mit der Hohlstecker-Buchse des Netzteils.
3. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzteil.



## 6 Inbetriebnahme

### 6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

#### HINWEIS



##### Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den Positionierer, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Positionierers keine Kollisionen zwischen Positionierer, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

#### HINWEIS



##### Schaden bei Anschluss eines falschen Controllers oder Motorkabels!

Das Anschließen eines Positionierers an einen ungeeigneten Controller oder die Verwendung eines ungeeigneten Motorkabels kann zu Schäden am Positionierer oder Controller führen.

- Schließen Sie einen Positionierer nur an einen geeigneten Controller (S. 10) an.
- Verwenden Sie zum Anschließen des Positionierers an den Controller nur ein Motorkabel, das für den Controller geeignet ist (siehe nachfolgende Tabelle).

#### HINWEIS



##### Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am L-611 verursachen.

- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 38), für den der L-611 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den L-611 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 42).

**HINWEIS****Schäden oder erheblicher Verschleiß durch hohe Beschleunigungen!**

Hohe Beschleunigungen können Schäden oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.

**HINWEIS****Unbeabsichtigte Bewegungen!**

Der L-611 kann beim Anschließen an den Controller unbeabsichtigte Bewegungen ausführen. Fehlerhafte Software und fehlerhafte Bedienung der Software können ebenfalls unbeabsichtigte Bewegungen verursachen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von Teilen erfasst werden können.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des L-611, ob im Controller ein Makro als Startup-Makro festgelegt ist, und heben Sie die Auswahl des Startup-Makros gegebenenfalls auf.

**INFORMATION**

Die maximale Geschwindigkeit für einen L-611.90SD sollte in der Anwendung ermittelt werden. Bei zu hoher kommandierter Geschwindigkeit kann der Schrittmotor stehenbleiben, ohne dass der Controller diesen Zustand erkennt.

**INFORMATION**

Die Wiederholgenauigkeit des Positionierens ist nur gewährleistet, wenn der Referenzschalter immer von derselben Seite angefahren wird. Diese Anforderung erfüllen Controller von PI durch die automatische Richtungserkennung für Referenzfahrten zum Referenzschalter.

## 6.2 Positionierer in Betrieb nehmen

### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (S. 23).
- ✓ Bei Inbetriebnahme mit Last oder in einem Mehrachssystem: Sie haben den Positionierer ordnungsgemäß installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des verwendeten Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe "L-611 an Controller anschließen" (S. 20) und Benutzerhandbuch des Controllers).

**Positionierer in Betrieb nehmen**

1. Nehmen Sie den Controller in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).  
Konfigurieren Sie den Controller während der Inbetriebnahme mit Hilfe der PC-Software für den verwendeten Positionierer (siehe Benutzerhandbuch des Controllers und der PC-Software):
  - Wenn Sie einen Controller von PI verwenden: Wählen Sie den Eintrag in der Positioniererdatenbank aus, der genau zum verwendeten Positioniermodell passt (S. 25).
  - Wenn Sie einen Controller eines anderen Herstellers verwenden: Geben Sie in der entsprechenden PC-Software die Parameter ein, welche genau zum verwendeten Positioniermodell passen; siehe Übersicht der Betriebsparameter für Schrittmotorcontroller.
2. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

**6.2.1 L-611-Einträge in der Positioniererdatenbank von PI**

Bei Controllern von PI können Sie den angeschlossenen Positionierer aus einer Positioniererdatenbank in der zugehörigen PC-Software auswählen. Dabei werden die passenden Betriebsparameter in den Controller geladen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Benutzerhandbuch des Controllers oder im Handbuch der verwendeten PC-Software.



## 7 Wartung

### 7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

#### HINWEIS



#### Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des L-611 führen.

- Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.

### 7.2 Wartungsfahrt durchführen

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des L-611 sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich:

#### Wartungsfahrt

Die Wartungsfahrt dient zum Verteilen des vorhandenen Schmiermittels.

- Führen Sie nach 500 Einsatzstunden oder spätestens nach 1 Jahr eine Wartungsfahrt über mindestens 360° durch, damit sich das vorhandene Schmiermittel gleichmäßig verteilt.
- Falls Sie den L-611 im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20°), führen Sie nach jeweils 5000 Bewegungszyklen eine Wartungsfahrt über mindestens 360° durch.

#### Nachschmieren

Unter Laborbedingungen ist ein Nachschmieren des Positionierers nur in Ausnahmefällen nötig. Im industriellen Dauereinsatz müssen die Intervalle für das Nachschmieren individuell festgelegt werden.

- Wenden Sie sich bei Fragen zum Nachschmieren an unseren Kundendienst (S. 31).

### 7.3 L-611 reinigen

#### Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Positionierer vom Controller getrennt.

#### Positionierer reinigen

- Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des Positionierers mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.



## 8 Störungsbehebung

### 8.1 Mögliche Ursachen und Behebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Verringerte Positioniergenauigkeit	Verspannter Grundkörper	➤ Befestigen Sie den L-611 auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt $\leq 5 \mu\text{m}$ .
	Erhöhter Verschleiß aufgrund kleiner Bewegungen über einen langen Zeitraum	➤ Führen Sie eine Wartungsfahrt über mindesten $360^\circ$ durch.
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controller wurde ausgetauscht.</li> <li>▪ L-611 wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht.</li> </ul>	Controller von PI: ➤ Laden Sie aus der Positionierdatenbank die Parameter, die der Kombination aus Controller und L-611-Modell entsprechen.  Controller eines Drittanbieters: ➤ Prüfen Sie die Betriebsparameter.
Mechanik bewegt sich nicht, kein Laufgeräusch zu hören.	Controller nicht korrekt angeschlossen oder defekt.	➤ Überprüfen Sie alle Verbindungskabel. ➤ Überprüfen Sie den Controller. ➤ Überprüfen Sie das Netzteil des Positionierers.
Bei Modellen L-611.90SD: Tatsächliche Position weicht von angezeigter Position ab.	Motor ist überlastet durch ein externes Lastmoment oder durch die anzutreibende Masse bei starkem Beschleunigen beziehungsweise Abbremsen.	Der Motor überspringt Schritte. Die Information über die aktuelle Position geht verloren, ohne dass der Controller diesen Zustand erkennt. ➤ Ermitteln Sie die maximale Geschwindigkeit für einen Positionierer mit Schrittmotor in der Anwendung. ➤ Starten Sie eine erneute Referenzfahrt.

Wenn die Störung Ihres Systems nicht in der Tabelle angeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 31).

## 8.2 Plattform manuell verfahren

Das manuelle Verfahren der Plattform ist nur bei den Modellen L-611.90SD und L-611.9ASD möglich.

Mit Hilfe des Schwingungsdämpfers kann die Plattform bewegt werden, ohne den Antrieb zu beschädigen.

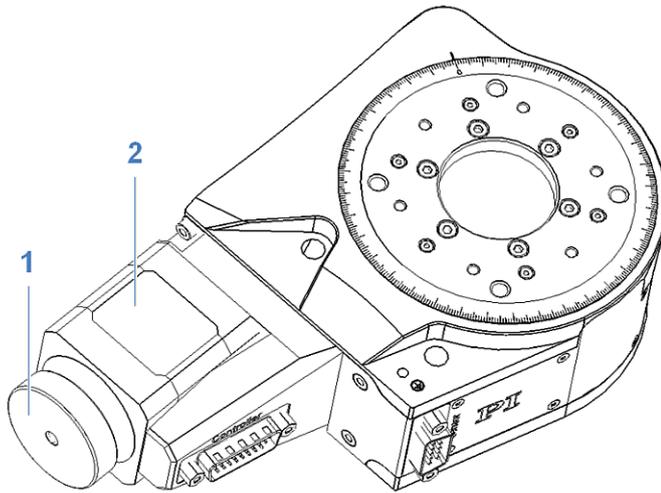


Abbildung 8: Lage des Schwingungsdämpfers

- 1 Schwingungsdämpfer
- 2 Motor

### Voraussetzungen

Der Positionierer ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

### Plattform manuell verfahren

- Drehen Sie den Schwingungsdämpfer so weit wie nötig:
  - Drehung im Uhrzeigersinn: Plattform bewegt sich in positiver Richtung (aufsteigende Skalenwerte).
  - Drehung im Gegenuhrzeigersinn: Plattform bewegt sich negativer Richtung.

## 9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (<mailto:info@pi.de>).

- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:
  - Produkt- und Seriennummern von allen Produkten im System
  - Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
  - Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
  - PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)
- Wenn möglich: Fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen bereit.



## 10 Technische Daten

### 10.1 Spezifikationen

#### 10.1.1 Datentabelle

Bewegen	L-611	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	$\theta_z$	°	
Rotationsbereich	>360		
Taumeln	±15	μrad	
Ebenheit	±1	μm	
Exzentrizität	±2,5	μm	
Winkelgeschwindigkeit	L-611.xxSD: 50 L-611.xxAD: 200 L-611.99xxxx: 200	°/s	max.

Positionieren	L-611.9ASD L-611.993261	L-611.94AD	L-611.90AD L-611.xxx232	L-611.90SD	Einheit	Toleranz
Integrierter Sensor	Inkrementelles Winkelmesssystem	Inkrementelles Winkelmesssystem	Rotationsencoder	–		
Sensorsignal	Sin/cos, 1 V Spitze-Spitze	A/B-Quadratur, TTL	A/B-Quadratur, TTL	–		
Sensorauflösung Rotationsencoder	–	–	20000	–	Impulse/U	
Sensorauflösung Winkelmesssystem	9000	9000	–	–	Striche/U	
Rechnerische Auflösung	L-611.9ASD: 0,174 L-611.993261: 0,87	3,49	3,49	349	μrad	
Kleinste Schrittweite	L-611.9ASD: 0,87 L-611.993261: 3,5	17,45	35	8,72	μrad	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	L-611.9ASD: 0,87 L-611.993261: 3,5	17,45	35	20	μrad	typ.

Bidirektionale Wiederholgenauigkeit	±3,5	±17,45	±175	±175	μrad	typ.
Referenzschalter	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN	Hall-Effekt, Öffner, 5V, TTL	Hall-Effekt, Öffner, 5V, TTL	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN		
Referenzschalter Wiederholgenauigkeit	<2	<2	<2	<2	μrad	typ.

Mechanische Eigenschaften	L-611	Einheit	Toleranz
Lager	Kugellager		
Schneckengetriebe-Untersetzung	90:1		
Belastbarkeit / Axialkraft	100	N	max.
Zulässige Querkraft	50	N	max.
Zulässiges Drehmoment $M_x$ in $\theta_x, \theta_y$	40	Nm	max.
Zulässiges Drehmoment $M_z$ in $\theta_z$	3	Nm	max.
Trägheitsmoment	770	kg·mm <sup>2</sup>	±20 %

Antriebseigenschaften	L-611.9xSD	L-611.9xAD	L-611.993xxx	L-611.995xxx	Einheit	Toleranz
Motortyp	2-Phasen-Schrittmotor	ActiveDrive DC-Motor (PWM)	DC-Motor	BLDC-Motor		
Betriebsspannung, nom.	24	24	24	24	V	nom.
Betriebsspannung, max.	48	24	48	48	V	max.
Motorauflösung	200	–	–	–	Vollschritte/U	

Anschlüsse und Umgebung	L-611.9xSD	L-611.9xAD	L-611.993xxx	L-611.995xxx	Einheit	Toleranz
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40	5 bis 40	5 bis 40	5 bis 40	°C	
Material	Aluminium eloxiert, Edelstahl, Rotguss	Aluminium eloxiert, Edelstahl, Rotguss	Aluminium eloxiert, Edelstahl, Rotguss	Aluminium eloxiert, Edelstahl, Rotguss		
Masse	2,6	2,6	2,6	2,6	kg	±5 %
Bewegte Masse	1,1	1,1	1,1	1,1	kg	±5 %
Anschluss	HD D-Sub 26 (m) L-611.9ASD zusätzlich D-Sub 9 (m) (Sensor)	D-Sub 15 (m)	HD D-Sub 26 (m) L-611.993261 zusätzlich D-Sub 9 (m) (Sensor)	HD D-Sub 26 (m)		

Empfohlene Controller / Treiber	C-663.12 (einachsig) SMC Hydra (zweiachsig) C-885 mit C- 663.12C885 (bis zu 20 Achsen) Modularer ACS-Controller	C-863 (einachsig) C-884 (bis 6 Achsen) C-885 mit C- 863.20C885 (bis 40 Achsen)	C-863 (einachsig) C-884 (bis 6 Achsen) C-885 mit C- 863.20C885 (bis 40 Achsen) Modularer ACS-Controller	C-891 (einachsig) C-885 mit C- 891.11C885 (bis 20 Achsen) Modularer ACS-Controller	
---------------------------------	--	---	--	---	--

\* 200-fach interpoliert

**L-611.90SD / L-611.9ASD / L-611.90AD / L-611.94AD**

Parameter	L-611.9ASD	L-611.90SD	L-611.90AD	L-611.94AD	Einheit	Tol.
<b>Bewegen/Positionieren</b>						
Aktive Achsen	θz	θz	θz	θz		
Rotationsbereich	>360	>360	>360	>360	°	
Taumeln	±15	±15	±15	±15	μrad	
Ebenheit	±1	±1	±1	±1	μm	
Exzentrizität	±2,5	±2,5	±2,5	±2,5	μm	
Winkelgeschwindigkeit	50	50	200	200	°/s	max.
Integrierter Sensor	Inkrementelles Winkel-messsystem sin/cos	-	Rotations-encoder A/B-Quadratur	Inkrementelles Winkel-messsystem A/B-Quadratur		
Rechnerische Auflösung	0,174	349	3,49	3,49	μrad	
Kleinste Schrittweite	0,87	8,72	35	17,45	μrad	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	0,87	20	35	17,45	μrad	typ.
Bidirektionale Wiederholgenauigkeit	±3,5	±175	±175	±17,45	μrad	typ.
Referenzschalter	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt		
Wiederholgenauigkeit Referenzschalter	<2	<2	<2	<2	μm	typ.
<b>Mechanische Eigenschaften</b>						
Lager	Kugellager	Kugellager	Kugellager	Kugellager		
Schneckengetriebe-Untersetzung	90:1	90:1	90:1	90:1		
Belastbarkeit / Axialkraft	100	100	100	100	N	max.
Zulässige Querkraft	50	50	50	50	N	max.
Zulässiges Drehmoment Mx	40	40	40	40	Nm	max.

Parameter	L-611.9ASD	L-611.90SD	L-611.90AD	L-611.94AD	Einheit	Tol.
in $\theta_X, \theta_Y$						
Zulässiges Drehmoment $M_z$ in $\theta_z$	3	3	3	3	Nm	max.
Trägheitsmoment	770	770	770	770	kg·mm <sup>2</sup>	±20 %
<b>Antriebseigenschaften</b>						
Motortyp	2-Phasen-Schrittmotor	2-Phasen-Schrittmotor	DC-Motor mit PWM-Ansteuerung	DC-Motor mit PWM-Ansteuerung		
Betriebsspannung, nom.	24	24	24	24	V	
Betriebsspannung, max.	48	48	24	24	V	
Motorauflösung	200	200	–	–		
<b>Anschlüsse und Umgebung</b>						
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40	5 bis 40	5 bis 40	5 bis 40	°C	
Material	Aluminium, schwarz eloxiert, Edelstahl, Rotguss					
Masse	2,6	2,6	2,6	2,6	kg	±5 %
Bewegte Masse	1,1	1,1	1,1	1,1	kg	±5 %
Anschluss	HD D-Sub 26 (m) D-Sub 9 (m) (Sensor)	HD D-Sub 26 (m)	D-Sub 15 (m)	D-Sub 15 (m)		
Empfohlene Controller / Treiber	C-663.12 (einachsig) SMC Hydra (zweiachsig) C-885 mit C-663.12C885 (bis zu 20 Achsen) Modularer ACS-Controller		C-863 (einachsig) C-884 (bis 6 Achsen) C-885 mit C-863.20C885 (bis 40 Achsen) Modularer ACS-Controller			

**L-611.993232 / L-611.993261 / L-611.995232**

Parameter	L-611.993232	L-611.993261	L-611.995232	Einheit	Tol.
<b>Bewegen/Positionieren</b>					
Aktive Achsen	$\theta_z$	$\theta_z$	$\theta_z$		
Rotationsbereich	>360	>360	>360	°	
Taumeln	$\pm 15$	$\pm 15$	$\pm 15$	$\mu\text{rad}$	
Ebenheit	$\pm 1$	$\pm 1$	$\pm 1$	$\mu\text{m}$	
Exzentrizität	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\mu\text{m}$	
Winkelgeschwindigkeit	200	200	200	°/s	max.
Integrierter Sensor	Rotations- encoder A/B-Quadratur	Inkrementelles Winkel- messsystem sin/cos	Rotations- encoder A/B-Quadratur		
Rechnerische Auflösung	3,49	0,174	3,49	$\mu\text{rad}$	
Kleinste Schrittweite	35	3,5	35	$\mu\text{rad}$	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	35	3,5	35	$\mu\text{rad}$	typ.
Bidirektionale Wiederholgenauigkeit	$\pm 175$	$\pm 3,5$	$\pm 175$	$\mu\text{rad}$	typ.
Referenzschalter	Hall-Effekt	Hall-Effekt	Hall-Effekt		
Wiederholgenauigkeit Referenzschalter	<2	<2	<2	$\mu\text{m}$	typ.
<b>Mechanische Eigenschaften</b>					
Lager	Kugellager	Kugellager	Kugellager		
Schneckengetriebe- Untersetzung	90:1	90:1	90:1		
Belastbarkeit / Axialkraft	100	100	100	N	max.
Zulässige Querkraft	50	50	50	N	max.
Zulässiges Drehmoment Mx in $\theta_X$ , $\theta_Y$	40	40	40	N·m	max.
Zulässiges Drehmoment Mz in $\theta_z$	3	3	3	N·m	max.
Trägheitsmoment	770	770	770	kg·mm <sup>2</sup>	$\pm 20\%$
<b>Antriebseigenschaften</b>					
Motortyp	DC-Motor	BLDC-Motor	BLDC-Motor		
Betriebsspannung, nom.	24	24	24	V	
Betriebsspannung, max.	48	48	48	V	

Parameter	L-611.993232	L-611.993261	L-611.995232	Einheit	Tol.
<b>Anschlüsse und Umgebung</b>					
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40	5 bis 40	5 bis 40	°C	
Material	Aluminium, schwarz eloxiert, Edelstahl, Rotguss				
Masse	2,6	2,6	2,6	kg	±5 %
Bewegte Masse	1,1	1,1	1,1	kg	±5 %
Anschluss	HD D-Sub 26 (m)	HD D-Sub 26 (m) D-Sub 9 (m) (Sensor)	HD D-Sub 26 (m)		
Empfohlene Controller / Treiber	C-863 (einachsig) C-884 (bis 6 Achsen) C-885 mit C-863.20C885 (bis 40 Achsen) Modularer ACS-Controller		C-891 (einachsig) C-885 mit C-891.10C885 (bis 20 Achsen) Modularer ACS-Controller		

### 10.1.2 Bemessungsdaten

Die Positionierer L-611 sind für folgende Betriebsgrößen ausgelegt. Mit Ausnahme der Modelle L-611.90AD und L-611.94AD sind diese Werte **nicht** geeignet für Dauerbetrieb.

Gerät	Maximale Betriebsspannung 	Betriebsfrequenz 	Maximale Leistungsaufnahme 
L-611.90SD L-611.9ASD	48 V	-	10 W
L-611.90AD L-611.94AD	24 V	-	40 W
L-611.993232 L-611.993261	48 V	-	90 W
L-611.995232	48 V	-	85 W

### 10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den L-611 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Relative Luftfeuchte	Max. 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C
Lagertemperatur	-25 °C bis 85 °C
Transporttemperatur	-25 °C bis 85 °C
Versorgungsschwankungen	Max. $\pm 10$ % der Nennspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP00

### 10.1.4 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse, Versorgung über den Motorstecker
Signalausgang	Open Collector
Signal-Logik	Richtungserkennung möglich durch unterschiedliche Signalpegel links und rechts des Referenzschalters: Signalpegel ändert sich von 0 auf +5 V beim Überfahren des Referenzschalters.
Hysterese	0,2 bis 0,4 mm (bei Anfahrt aus positiver oder negativer Richtung)



10.2.2 L-611.90AD / L-611.94AD / L-611.993232 / L-611.993261 / L-611.995232

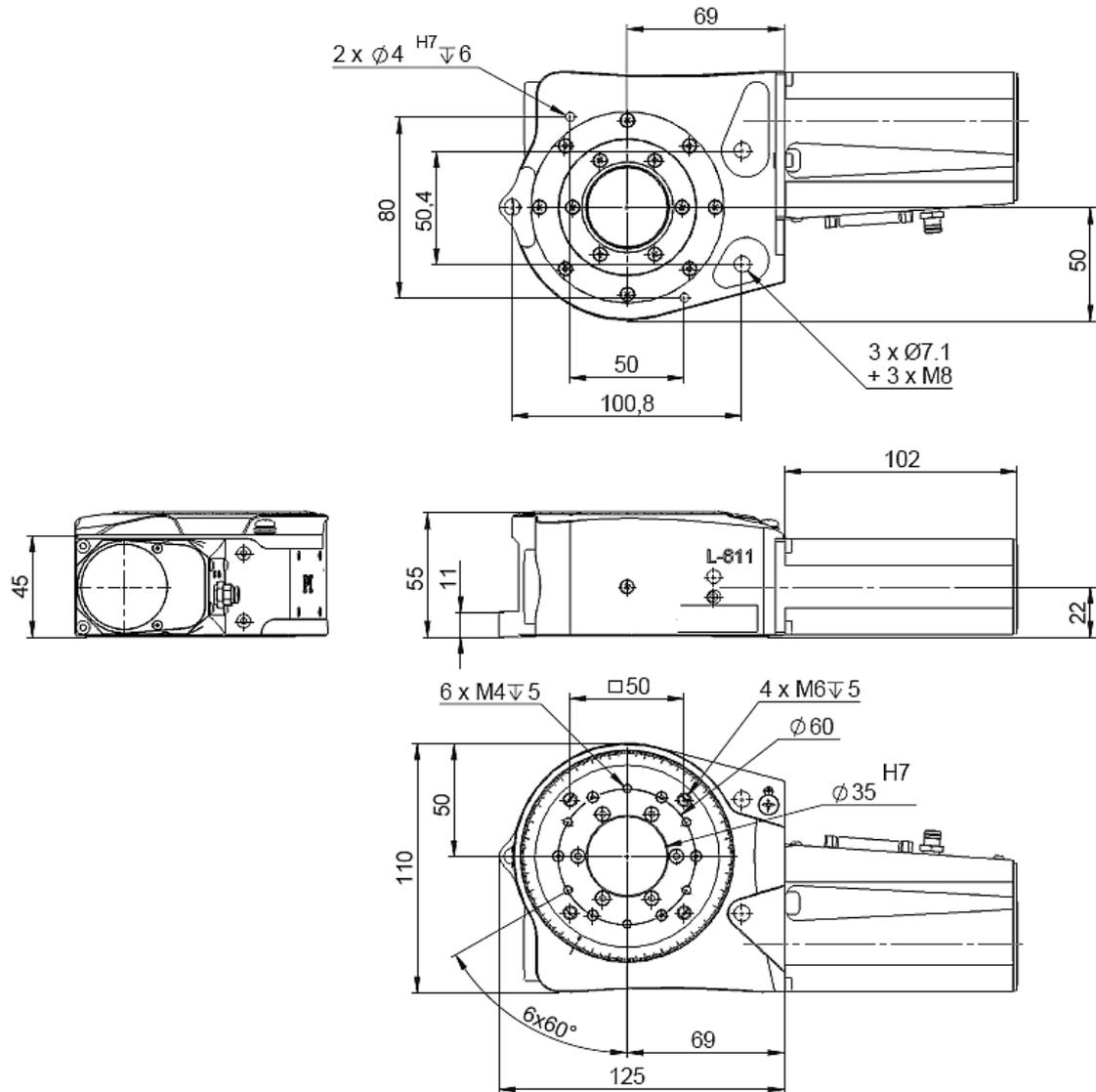


Abbildung 10: Abmessungen

## 10.3 Pinbelegung

### 10.3.1 D-Sub 15 (m)

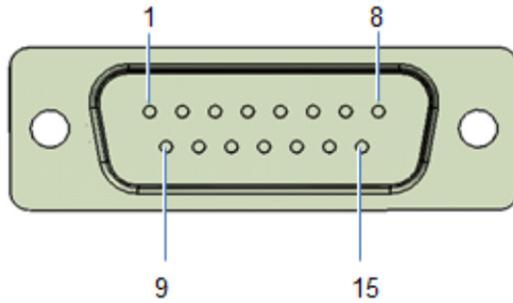


Abbildung 11: Einbaustecker D-Sub 15

Pin	Signal	Richtung
1	Motorbremse	Eingang
2	Motor +	Eingang
3	MAGN	Eingang
4	Power (+5 V)	Eingang
5	GND	-
6	ID	Ausgang
7	Encoder A-	Ausgang
8	Encoder B-	Ausgang
9	Motor -	Eingang
10	GND	-
11	SIGN	Eingang
12	GND	-
13	REF	Ausgang
14	Encoder A+	Ausgang
15	Encoder B+	Ausgang

### 10.3.2 HD D-Sub 26 (m)

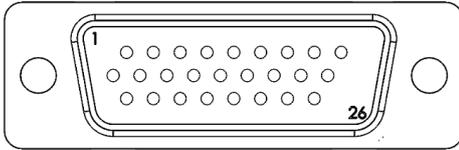


Abbildung 12: Einbaustecker HD D-Sub 26

#### L-611.90SD / L-611.9ASD

Pin	Signal	Richtung
1	Motor A+	Eingang
2	Motor A+	Eingang
3	Motor A-	Eingang
4	Motor A-	Eingang
5	Motor B+	Eingang
6	Motor B+	Eingang
7	Motor B-	Eingang
8	Motor B-	Eingang
9	-	-
10	REF	Ausgang
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	ID	Ausgang
18	Power (+5 V)	Eingang
19	-	-
20	-	-
21	-	-
22	-	-
23	-	-
24	-	-
25	GND	-
26	-	-

**L-611.993232 / L-611.993261 / L-611.995232**

Pin	Signal	Richtung
1	Motor + / Phase 1	Eingang
2	Motor + / Phase 1	Eingang
3	Motor - / Phase 2	Eingang
4	Motor - / Phase 2	Eingang
5	Phase 3	Eingang
6	Phase 3	Eingang
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	REF	Ausgang
11	GND	GND
12	GND	GND
13	Hall 1	Ausgang
14	Hall 2	Ausgang
15	Hall 3	Ausgang
16	-	-
17	ID	Ausgang
18	REF Power (+5 V)	Eingang
19	Encoder A+	Ausgang
20	Encoder A-	Ausgang
21	Encoder B+	Ausgang
22	Encoder B-	Ausgang
23	Encoder I+	Ausgang
24	Encoder I-	Ausgang
25	GND	-
26	Encoder Power (+5 V)	Eingang

### 10.3.3 D-Sub 9 (m)

Der Einbaustecker D-Sub 9 ist nur bei den Modellen -L-611.9ASD und L-611.993261 vorhanden.

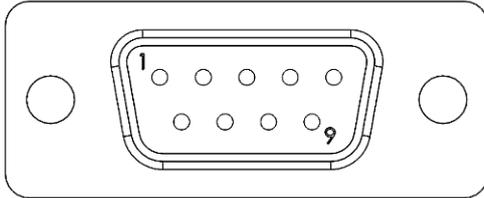


Abbildung 13: Einbaustecker D-Sub 9

Pin	Signal	Richtung
1	Encoder A+	Ausgang
2	Encoder B+	Ausgang
3	Encoder C+	Ausgang
4	Encoder GND	-
5	Encoder Power (+ 5V)	Eingang
6	Encoder A-	Ausgang
7	Encoder B-	Ausgang
8	Encoder C-	Ausgang
9	-	-

## 10.4 Anziehdrehmomente für Schrauben ISO 4762 - A2

Die folgenden Anziehdrehmomente für Schrauben nach ISO 4762 (entspricht DIN 912) - A2 dürfen nicht überschritten werden.

Größe	Maximales Anziehdrehmoment
M3	1,5 Nm
M4	2 Nm
M5	2,5 Nm
M6	3 Nm



## 11 Altgerät entsorgen

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Entsorgen Sie das Altgerät unter Beachtung der internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die PI miCos GmbH kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI miCos-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI miCos besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

PI miCos GmbH  
Freiburger Straße 30  
D-79427 Eschbach





## 12 EU-Konformitätserklärung

Für den L-611 wurde eine EU-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

- Maschinenrichtlinie
- EMV-Richtlinie
- RoHS-Richtlinie

Die zum Nachweis der Konformität zugrunde gelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

- Sicherheit von Maschinen: EN ISO 12100
- Elektrische Sicherheit: EN 61010-1
- EMV: EN 61326-1
- RoHS: EN 50581

