

MP149D L-220 Linearaktor Benutzerhandbuch

Version: 1.5.0

Datum: 16.01.2023



**Dieses Dokument beschreibt die folgenden
hochauflösenden Linearaktoren:**

- L-220.10DG
DC-Antrieb mit Getriebe, Stellweg 13 mm (0,5")
- L-220.10SG
Schrittmotor-Antrieb mit Getriebe,
Stellweg 13 mm (0,5")
- L-220.20DG
DC-Antrieb mit Getriebe, Stellweg 26 mm (1")
- L-220.20SG
Schrittmotor-Antrieb mit Getriebe,
Stellweg 26 mm (1")
- L-220.50DG
DC-Antrieb mit Getriebe, Stellweg 52 mm (2")
- L-220.50SG
Schrittmotor-Antrieb mit Getriebe,
Stellweg 52 mm (2")
- L-220.70DG
DC-Antrieb mit Getriebe, Stellweg 77mm (3")
- L-220.70SG
Schrittmotor-Antrieb mit Getriebe,
Stellweg 77mm (3")



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

PI[®], NanoCube[®], PICMA[®], PIFOC[®], PILine[®], NEXLINE[®], PiezoWalk[®], PicoCube[®], PiezoMove[®], PIMikroMove[®], NEXACT[®], Picoactuator[®], Plnano[®], NEXSHIFT[®], PITOUCH[®], PIMag[®], PIHera, Q-Motion[®]

© 2023 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: 16.01.2023

Dokumentnummer: MP149D, MMa, ASt, Version 1.5.0

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

Inhalt

1	Über dieses Dokument	1
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen	1
1.3	Begriffserklärung	2
1.4	Mitgeltende Dokumente	2
2	Sicherheit	3
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	3
2.2.1	Organisatorische Maßnahmen	3
3	Produktbeschreibung	5
3.1	Modellübersicht	5
3.2	Produktansicht	7
3.3	Bewegungsrichtung.....	7
3.4	Produktbeschriftung.....	8
3.5	Lieferumfang	9
3.6	Geeignete Controller	9
3.7	Technische Ausstattung	10
3.7.1	Rotationsencoder	10
3.7.2	Endschalter	10
3.7.3	Referenzschalter	10
4	Auspacken	11
5	Installation	13
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	13
5.2	Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen.....	14
5.3	Linearaktor in eine mechanische Aufnahme einbauen.....	15
5.4	Kopfstück befestigen	16
5.5	Kopfstück wechseln	18
6	Inbetriebnahme	21
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	21
6.2	Linearaktor in Betrieb nehmen	22
6.2.1	L-220-Einträge in der Positioniererdatabank von PI	23

7	Wartung	25
7.1	Wartungsfahrt durchführen	25
7.2	L-220 reinigen	25
8	Störungsbehebung	27
9	Kundendienst	29
10	Technische Daten	31
10.1	Spezifikationen	31
10.1.1	Datentabelle	31
10.1.2	Bemessungsdaten.....	33
10.1.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	33
10.1.4	Endschalter-Spezifikationen	34
10.1.5	Referenzschalter-Spezifikationen	34
10.2	Abmessungen	35
10.2.1	L-220	35
10.2.2	Kopfstücke	36
10.3	Pinbelegung.....	37
10.3.1	HD D-Sub 26 (m)	37
10.4	Anziehdrehmomente für Schrauben ISO 4762 - A2	39
11	Altgerät entsorgen	41
12	Europäische Konformitätserklärungen	43

1 Über dieses Dokument

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des L-220.

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 (S. 2) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

VORSICHT



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

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

Symbol/ Kennzeichnung	Bedeutung
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der Linearaktor horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Bewegungsplattform.
Druck-/Zugkraft, max.	Maximale Kraft in Bewegungsrichtung. Einige Versteller bringen evtl. höhere Kräfte auf, was die Lebensdauer beeinträchtigen kann. Bei vertikaler Montage gilt der spezifizierte Wert (S. 31) für Modelle ohne Getriebe und Bremse nur, wenn der Servomodus eingeschaltet ist.
Rotationsencoder	Der Rotationsencoder ist ein 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 Mitgeltende Dokumente

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

Produkt	Dokument
L-220	MP159EK Kurzanleitung für L-2xx/MA-35/MP-20/MP-15 Linearaktoren
C-863.12	MS249 Benutzerhandbuch
C-663.12	MS241 Benutzerhandbuch
C-884	MS243 Benutzerhandbuch
C-885	C885T0002 Benutzerhandbuch
C-663.12C885	C663T0004 Benutzerhandbuch
C-863.20C885	C863T0005 Benutzerhandbuch

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der L-220 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. 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-220 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des L-220 ist nur in eingebautem Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller möglich. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des L-220 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der L-220 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des L-220 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am L-220 entstehen.

- Benutzen Sie den L-220 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-220 verantwortlich.

2.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am L-220 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den L-220 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 leichten Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den L-220 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den L-220 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Modellübersicht

Sechs Standardversionen des L-220 sind erhältlich. Alle Modelle sind hochauflösende Linearaktoren mit Endschalter. Sie unterscheiden sich bezüglich:

- Antriebsart
- Stellweg

Modell	Stellweg				Antriebsart	
	13 mm	26 mm	52 mm	77 mm	DC-Getriebe-motor	Schritt-Getriebe-motor
L-220.10DG	+				+	
L-220.10SG	+					+
L-220.20DG		+			+	
L-220.20SG		+				+
L-220.50DG			+		+	
L-220.50SG			+			+
L-220.70DG				+	+	
L-220.70SG				+		+

Detaillierte Modellübersicht

Bestellnummer	Produktbeschreibung
L-220.10DG	Hochauflösender Linearaktor; DC-Getriebemotor; 13 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 3,5 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Inkrementeller Rotationsencoder, 512 Impulse/U Auflösung, A/B-Quadratur, RS-422; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.10SG	Hochauflösender Linearaktor; 2-Phasen-Schrittmotor mit Getriebe; 13 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 0,8 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.20DG	Hochauflösender Linearaktor; DC-Getriebemotor; 26 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 3,5 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Inkrementeller Rotationsencoder, 512 Impulse/U Auflösung, A/B-Quadratur, RS-422; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.20SG	Hochauflösender Linearaktor; 2-Phasen-Schrittmotor mit Getriebe; 26 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 0,8 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.50DG	Hochauflösender Linearaktor; DC-Getriebemotor; 52 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 3,5 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Inkrementeller Rotationsencoder, 512 Impulse/U Auflösung, A/B-Quadratur, RS-422; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.50SG	Hochauflösender Linearaktor; 2-Phasen-Schrittmotor mit Getriebe; 52 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 0,8 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.70DG	Hochauflösender Linearaktor; DC-Getriebemotor; 77 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 3,5 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Inkrementeller Rotationsencoder, 512 Impulse/U Auflösung, A/B-Quadratur, RS-422; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge
L-220.70SG	Hochauflösender Linearaktor; 2-Phasen-Schrittmotor mit Getriebe; 77 mm Stellweg; 125 N Vorschubkraft; 0,8 mm/s maximale Geschwindigkeit; Kugelumlaufspindel; Endschalter: Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN; 0,5 m Kabellänge

- Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 31).

PI fertigt auf Wunsch auch kundenspezifische Ausführungen. Kundenspezifische Ausführungen können in Bezug auf Maße, Eigenschaften oder sonstige technische Daten von den beschriebenen Standardprodukten abweichen.

- Wenden Sie sich bei Bedarf direkt an den Kundendienst (S. 29).

3.2 Produktansicht

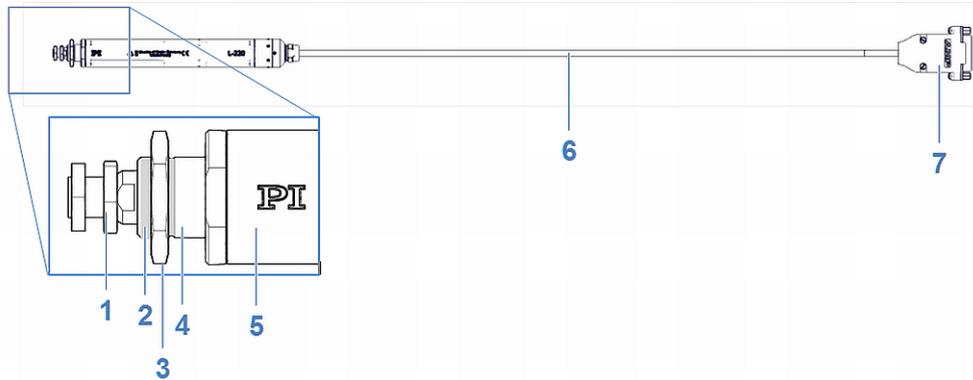


Abbildung 1: Bestandteile des L-220 (hier mit flachem Kopfstück)

- 1 Kopfstück, austauschbar (hier: flach, auf Stößel montiert)
- 2 Gewinde für Klemmverbindung
- 3 Befestigungsmutter für Klemmverbindung
- 4 Glatte Zylinderfläche, beispielsweise zur Aufnahme in Bohrung
- 5 Hülse
- 6 Kabel
- 7 Anschluss Controller (HD D-Sub 26, männlich)

3.3 Bewegungsrichtung

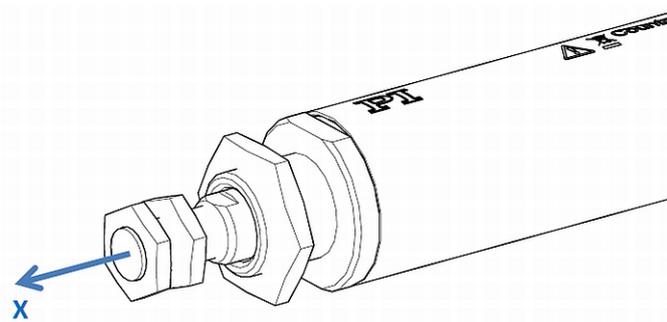


Abbildung 2: Bewegungsrichtung des Stößels (hier mit flachem Kopfstück)

X (Pfeilrichtung:) Bewegungsrichtung bei positiver Kommandierung

3.4 Produktbeschriftung

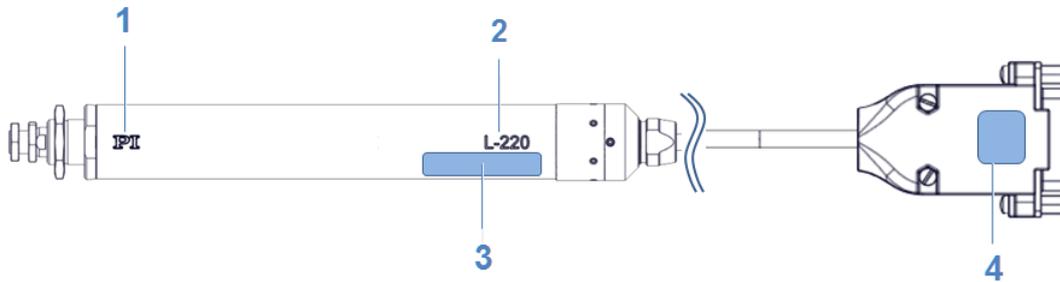


Abbildung 3: Produktbeschriftung

Position	Beschriftung	Beschreibung
1, 3		Herstellerlogo
2	L-220	Produktreihe
3	L-220.20SD00	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
3	415002159	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden L-220 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
3		Warnzeichen "Handbuch beachten!"
3	Country of Origin: Germany	Herkunftsland
3		Konformitätszeichen CE
3	WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
3		Altgeräteentsorgung
4*		Warnzeichen "Elektrostatisch gefährdete Bauteile"

* auch auf der gegenüber liegenden Seiten des Steckers

3.5 Lieferumfang

Bestellnummer	Komponenten
L-220	Linearaktor gemäß Bestellung (S. 5), mit flachem Kopfstück und Kugelkopfstück (bei Lieferung nicht montiert)
MP159DK	Kurzanleitung für L-2xx/MA-35/MP-20/MP-15 Linearaktoren
K3110154	UNC-Bolzen zur Montage am Anschluss eines Verlängerungskabels (je 2 Stück)

3.6 Geeignete Controller

Der L-220 muss an einen geeigneten Controller angeschlossen werden. Die folgenden Controller von PI sind für den Betrieb des L-220 geeignet:

Mechanik	Controller	PC-Schnittstelle	Mehrere Controller am gleichen PC
L-220.xODG	C-863	USB, RS-232, Daisy-Chain-Netzwerk	Ja, gleiche Schnittstelle
	C-884	USB, RS-232, TCP/IP	Ja
L-220.xOSG	C-663	USB, RS-232, Daisy-Chain-Netzwerk	Ja, gleiche Schnittstelle

Die notwendige PC-Software ist im Lieferumfang der PI-Controller enthalten. Die Betriebsparameter müssen abhängig von der verwendeten Version des L-220 eingestellt werden.

3.7 Technische Ausstattung

3.7.1 Rotationsencoder

Die Modelle mit DC-Motoren sind mit einem Rotationsencoder ausgestattet. Ein Rotationsencoder, auch Drehgeber genannt, ist an einer sich drehenden Stelle im Antriebsstrang implementiert, z. B. der Motorwelle. Zur relativen Positionsbestimmung zählt der Controller die Encodersignale, die sogenannten Impulse.

3.7.2 Endschalter

Der L-220 ist mit berührungslosen Hall-Effekt-Endschaltern ausgestattet.

Jeder Endschalter sendet sein Signal auf einer eigens zugewiesenen Leitung zum Controller. Der Controller sorgt dann für den Abbruch der Bewegung. Führt der Controller den Abbruch nicht rechtzeitig aus, fährt der Linearaktor an den mechanischen Anschlag.

Weitere Informationen siehe "Endschalter-Spezifikationen" (S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

3.7.3 Referenzschalter

Der L-220 ist mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein Signal, das anzeigt, ob sich der Linearaktor auf der positiven oder negativen Seite des Referenzschalters befindet.

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

Weitere Informationen siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 34).

4 Auspacken

1. Packen Sie den L-220 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 Linearaktors.

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

HINWEIS

**Erhöhte Reibung!**

Querkräfte, die auf den Stößel des Linearaktors einwirken, erhöhen die Reibung an den internen Antriebskomponenten. Erhöhte Reibung beeinträchtigt die Bewegung des Stößels und erhöht den Verschleiß der Antriebskomponenten.

- Vermeiden Sie Querkräfte am Kopfstück und am Stößel des L-220.

HINWEIS

**Erwärmung des L-220 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des L-220 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den L-220 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

INFORMATION

Modelle mit DC-Getriebemotoren sind mit integrierten Signaltreibern für Kabellängen ≤ 10 m zwischen Linearaktor und Motorcontroller ausgerüstet.

5.2 Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen

Für den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Aktors sind eine geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung erforderlich.

- Stellen Sie sicher, dass folgende Voraussetzungen erfüllt sind:
 - Werkstoff und Statik der Aufnahme sind so beschaffen, dass die auftretenden statischen und dynamischen Kräfte sicher und dauerhaft beherrscht werden.
 - Die Maße der Aufnahme sind an die Maße des Aktors angepasst (siehe obenstehende Abbildungen und Abmessungen (S. 35)).
 - Die vorgesehenen Bewegungen des Stößels und der Last dürfen durch die Abmessungen der Einbauumgebung nicht gehemmt werden.
- Berücksichtigen Sie bei der Planung der Anwendung und beim Einbau des Aktors auch folgende Vorgaben:
 - Abmessungen des gewählten Kopfstücks (siehe Abmessungen (S. 35))
 - Stellweg: (siehe Datentabelle (S. 31))
 - Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsgemäße Führung des Anschlusskabels und zusätzlicher Motorkabel
 - Länge des Anschlusskabels und des Motorkabels
- Wenn die Endschalter des Aktors bei den vorgesehenen Minimal- und Maximalauslenkungen nicht erreicht werden: Stellen Sie sicher, dass eine Bewegung des Aktors und der Last **nur im vorgesehenen Bereich** erfolgt. Geeignete Maßnahmen:
 - Entsprechende Programmierung des Controllers
 - Not-Aus-Schalter
 - Automatische Abschalteneinrichtungen
- Vermeiden oder kennzeichnen Sie Gefahrenbereiche, die durch den Einbau des Aktors und durch die Anwendung entstehen, gemäß den gesetzlichen Vorschriften (z. B. Quetschgefahr bei schweren bewegten Lasten, schnellen Aktorbewegungen und/oder hohen Antriebsmomenten).

Die kompletten Abmessungen des Aktors und relevanter Einzelteile können Sie den Abbildungen im Abschnitt Abmessungen (S. 35) entnehmen.

5.3 Linearaktor in eine mechanische Aufnahme einbauen

HINWEIS



Falsches Anzugsmoment der Befestigungsmutter!

Zu festes Anziehen der Befestigungsmutter kann die Bewegung des Stößels behindern. Dadurch verringert sich die Positioniergenauigkeit.

- Ziehen Sie die Befestigungsmutter mit einem maximalen Drehmoment von 10 Nm an.

INFORMATION

Um eine optimale Wiederholgenauigkeit zu erzielen, darf der Befestigungsschaft keinerlei Spiel haben.

Achten Sie bei der Montage auf eine einwandfreie Verbindung von Aktor und mechanischer Aufnahme.

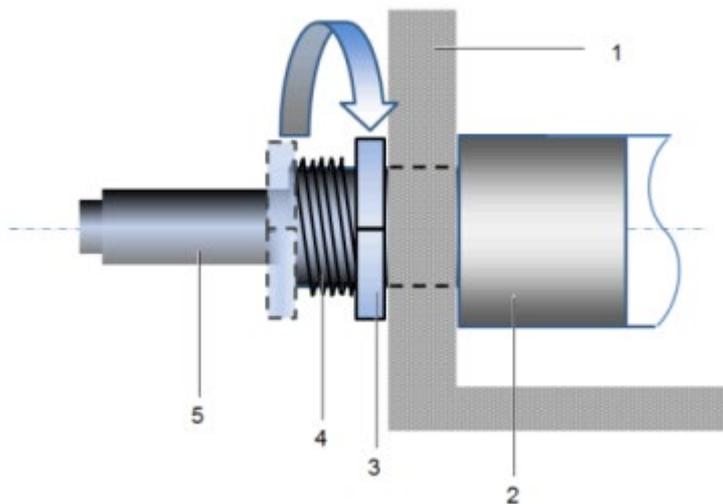


Abbildung 4: Klemmverbindung (schematisch)

- 1 Mechanische Aufnahme
- 2 Hülse
- 3 Befestigungsmutter
- 4 Befestigungsschaft mit Gewinde
- 5 Stößel

Wir empfehlen, den Aktor mit Hilfe einer Klemmverbindung in die mechanische Aufnahme einzubauen. Die folgenden Anweisungen beziehen sich auf diesen Fall.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).
- ✓ Sie haben Ihre Anwendung mit einer geeigneten Aufnahme für den Befestigungsschaft des Aktors versehen.
- ✓ Das Kopfstück ist **nicht** am Aktor befestigt.

Werkzeug und Zubehör

- Gabelschlüssel SW 17

Aktor einbauen

1. Lösen Sie die Befestigungsmutter am Befestigungsschaft des Aktors.
2. Positionieren Sie den Aktor in der Aufnahme Ihrer Anwendung.
3. Wenn notwendig, stecken Sie eine passende Unterlegscheibe oder einen passenden Federring auf den Befestigungsschaft.
4. Drehen Sie die Befestigungsmutter in das Gewinde des Befestigungsschafts einige Umdrehungen mit der Hand ein.
5. Um den Aktor in der Aufnahme festzuklemmen: Ziehen Sie die Befestigungsmutter mit dem Gabelschlüssel an, bis Sie einen Widerstand spüren. Das Drehmoment darf 10 Nm **nicht** übersteigen!
6. Überprüfen Sie den festen Sitz des Aktors in der Aufnahme.

5.4 Kopfstück befestigen

HINWEIS



Beschädigung der Mechanik durch Drehmomente am Kopfstück

- Vermeiden Sie Drehmomente, wenn Sie das Kopfstück befestigen oder wechseln.

INFORMATION

Mit Hilfe der mitgelieferten Kopfstücke lassen sich unterschiedliche mechanische Ankoppelungen an eine Last realisieren:

- Ein flaches Kopfstück erlaubt die flächige Ankoppelung an eine Last.
- Ein Kugelkopfstück erlaubt die punktförmige Ankoppelung an eine Last.

Um optimale Wiederholgenauigkeit zu erreichen:

- Verwenden Sie ein Kopfstück.

Stellen Sie sicher, dass das gewählte Kopfstück vollständig eingeschraubt ist und keinerlei Spiel aufweist.

Mit dem Kopfstück wird der Kontakt zur Last hergestellt. Im Auslieferungszustand ist **kein** Kopfstück vormontiert.

Im Lieferumfang ist jeweils ein Kopfstück mit flacher und halbkugelförmiger Kontaktfläche enthalten. Zur Aufnahme eines Kopfstücks ist im Stößel ein Innengewinde M6 vorgesehen.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).
- ✓ Der Stößel ist so weit ausgefahren, dass Sie das Kopfstück bequem erreichen können. Im Auslieferungszustand ist der Stößel ausreichend weit ausgefahren.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes Kopfstück
- Optional:
 - Gabelschlüssel SW 7
 - Gabelschlüssel SW 8

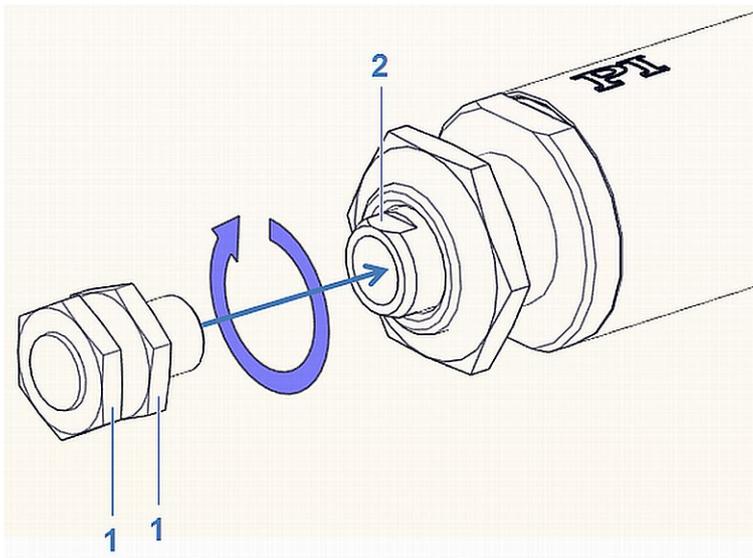


Abbildung 5: Kopfstück befestigen, schematisch

- 1 Schlüsselfläche des Kopfstücks
- 2 Schlüsselfläche des Linearaktors

Kopfstück befestigen

1. Schrauben Sie mit der Hand das gewählte Kopfstück in das Innengewinde des Stößels ein (siehe Abbildung oben).
2. Wenn nötig: Ziehen Sie das Kopfstück weiter mit einem Anziehdrehmoment von max. 2 Nm fest:
 - a) Setzen Sie einen Gabelschlüssel SW 7 an der Schlüsselfläche des Linearaktors an.

- a) Setzen Sie einen Gabelschlüssel SW 8 an einer der Schlüssel­flächen des Kopf­stücks an.
 - b) Drehen Sie mit dem Gabelschlüssel SW 8 das Kopf­stück weiter in den Stößel ein.
3. Überprüfen Sie den festen Sitz des Kopf­stücks.

5.5 Kopf­stück wechseln

HINWEIS



Beschädigung der Mechanik durch Drehmomente am Kopf­stück

- Vermeiden Sie Drehmomente, wenn Sie das Kopf­stück befestigen oder wechseln.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 13).
- ✓ Sie haben den L-220 für den Wechsel des Kopf­stücks zugänglich gemacht.
- ✓ Der Stößel ist so weit ausgefahren, dass Sie das Kopf­stück bequem erreichen können. Im Auslieferungszustand ist der Stößel ausreichend weit ausgefahren.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes Kopf­stück
- Gabelschlüssel SW 7
- Gabelschlüssel SW 8

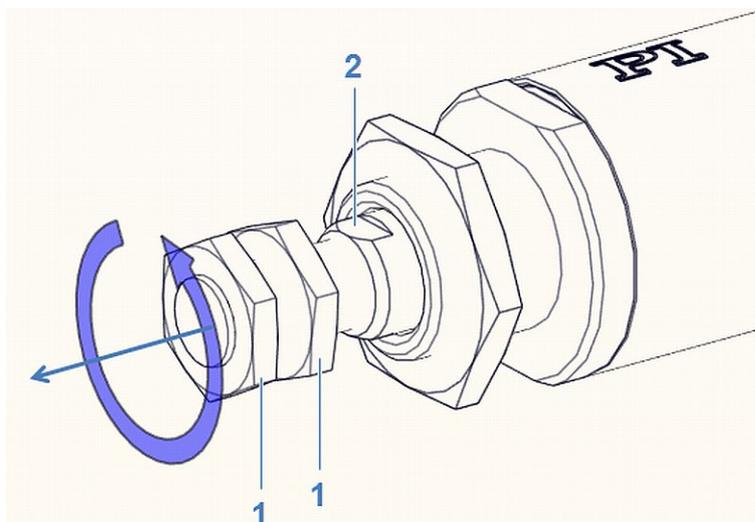


Abbildung 6: Kopf­stück entfernen

- 1 Schlüssel­fläche des Kopf­stücks
- 2 Schlüssel­fläche des Linear­aktors

Kopfstück entfernen und wechseln

1. Setzen Sie einen Gabelschlüssel SW 7 an der Schlüssel­fläche des Linearaktors an.
2. Setzen Sie einen Gabelschlüssel SW 8 an einer der Schlüssel­flächen des befestigten Kopf­stücks an.
3. Drehen Sie mit dem Gabelschlüssel SW 8 das Kopf­stück aus dem Stößel aus.
4. Befestigen Sie das gewählte Kopf­stück (S. 17).

6 Inbetriebnahme

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

VORSICHT



Unbeabsichtigte Bewegung des Linearaktors beim Anschluss an den Controller!

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie Ihre Finger vom Bewegungsbereich des Linearaktors fern.

HINWEIS



Schäden bei Anschluss eines falschen Motor-Controllers!

Das Anschließen eines Linearaktors an einen ungeeigneten Controller kann zu Schäden am Linearaktor oder Controller führen.

- Schließen Sie einen Linearaktor mit DC-Motor nur an einen DC-Motor-Controller an.
- Schließen Sie einen Linearaktor mit Schrittmotor nur an einen Schrittmotor-Controller an.

HINWEIS



Schäden beim Anstoßen des Stößels am mechanischen Anschlag!

Bei deaktivierter Endschaltefunktion wird die Bewegung des Stößels durch den mechanischen Anschlag gestoppt, und der L-220 kann beschädigt werden.

- Deaktivieren Sie die Endschalte **nicht** softwareseitig.
- Prüfen Sie die Funktion der Endschalte nur bei niedrigen Geschwindigkeiten.

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.
- Stellen Sie das Steuersignal so ein, dass das bewegte Teil am Ende des Stellwegs

weder abrupt stoppt noch weiterzulaufen versucht.

- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.

INFORMATION

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

INFORMATION

Für Modelle mit DC-Motoren:

Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter können die Leistung des L-220 beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang
- Falls die Leistung des L-220 nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

INFORMATION

Das Ausfahren des Stößels entspricht der positiven Bewegungsrichtung.

6.2 Linearaktor in Betrieb nehmen

HINWEIS



Schaden bei Anschluss eines falschen Controllers oder Motorkabels!

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

- Schließen Sie einen Versteller nur an einen geeigneten Controller an.
- Verwenden Sie zum Anschließen des Verstellers an den Controller nur ein Motorkabel, das für den Controller geeignet ist.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation (S. 13) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Controller installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.

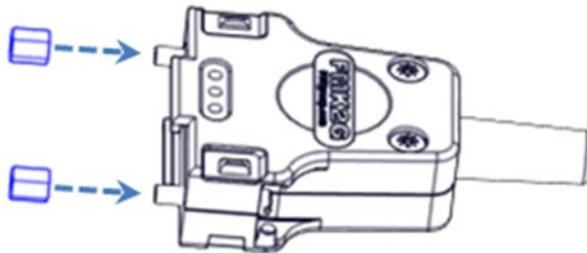
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Kabel aus dem Lieferumfang des Verstellers (S. 9)
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben an den Steckverbindungen

L-220 an Controller anschließen

1. Entfernen Sie den ESD-Schutz vom Motoranschluss des L-220.
2. Verbinden Sie L-220, Kabel und Controller miteinander.
Für den Anschluss von zusätzlichen Kabeln gilt:
Um ein "Verlängerungskabel" anzuschließen, ist es ggf. erforderlich, auf der Verbindungsseite die UNC-Bolzen aus dem Lieferumfang des Positionierers zu befestigen (siehe schematische Abbildung). Ziehen Sie diese mit einem Sechskantschlüssel SW 5 (oder vergleichbarem Werkzeug) mit einem Drehmoment von **max. 2,5 Nm** an.



3. Sichern Sie die Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

6.2.1 L-220-Einträge in der Positioniererdatenbank von PI

Bei Controllern von PI können Sie den angeschlossenen Linearaktor 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

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Der L-220 kann durch falsche Wartung dejustiert werden.

- Lösen Sie keine versiegelte Schraube.

7.1 Wartungsfahrt durchführen

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des L-220 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 den gesamten Stellweg durch, damit sich das vorhandene Schmiermittel gleichmäßig verteilt.
- Falls Sie den Versteller im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20 % des gesamten Stellwegs), führen Sie nach jeweils 2000 Bewegungszyklen eine Fahrt über den gesamten Stellweg durch.

Nachschmieren

Unter Laborbedingungen ist ein Nachschmieren des Verstellers 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. 29).

7.2 L-220 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Linearaktor vom Controller getrennt.

Linearaktor reinigen

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

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Verringerte Positioniergenauigkeit	Befestigungsmutter zu fest angezogen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Ziehen Sie die Befestigungsmutter mit einem maximalen Drehmoment von 10 Nm an.
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Motorcontroller wurde ausgetauscht ▪ L-220 wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht 	<p>Motorcontroller von PI:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Laden Sie aus der Verstellerdatenbank die Parameter, die der Kombination aus Motorcontroller und L-220-Modell entsprechen. <p>Motorcontroller eines Drittanbieters:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prüfen Sie die Betriebsparameter.
Mechanik bewegt sich nicht	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Überprüfen Sie das Verbindungskabel.
	Querkräfte wirken auf den Stößel	<p>Querkräfte erhöhen die Reibung an den internen Antriebskomponenten.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vermeiden Sie Querkräfte am Kopfstück und am Stößel des L-220.
Mechanik bewegt sich nicht mehr, erzeugt aber ein Laufgeräusch	Werte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und/oder Last sind zu hoch	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verringern Sie die Geschwindigkeit. ➤ Verringern Sie die Beschleunigung. ➤ Verringern Sie die Last auf der Mechanik.
Mechanik hat nicht rechtzeitig angehalten und ist bis zum Anschlag gefahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschwindigkeit zu hoch (siehe Kapitel Endschalter S. 10) ▪ Endschalter defekt ▪ Motorcontroller ignoriert das Endschalersignal 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Halten Sie den Motor an. 2. Kommandieren Sie die Mechanik vom Anschlag weg. 3. Prüfen Sie die Einstellungen des Motorcontrollers für die Endschalerauswertung.
Bei Modellen L-220.x0SG: Tatsächliche Position weicht von angezeigter Position ab.	Motor ist überlastet durch ein externes Lastmoment oder durch die anzutreibende Masse bei starkem Beschleunigen beziehungsweise Abbremsen.	<p>Der Motor überspringt Schritte. Die Information über die aktuelle Position geht verloren, ohne dass der Controller diesen Zustand erkennt.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Ermitteln Sie die maximale Geschwindigkeit für einen Versteller 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. 29).

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 (S. 2) bereit.

10 Technische Daten

10.1 Spezifikationen

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter www.pi.de.

10.1.1 Datentabelle

Bewegen	L-220.x0DG	L-220.x0SG	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	X	X		
Stellweg in X	L-220.10DG: 13 L-220.20DG: 26 L-220.50DG: 52 L-220.70DG: 77	L-220.10SG: 13 L-220.20SG: 26 L-220.50SG: 52 L-220.70SG: 77	mm	
Maximale Geschwindigkeit in X, unbelastet	3,5	0,8	mm/s	typ.

Positionieren	L-220.x0DG	L-220.x0SG	Einheit	Toleranz
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit in X	0,5	0,5	µm	typ.
Bidirektionale Wiederholgenauigkeit in X	±1	±1	µm	typ.
Kleinste Schrittweite in X	0,1	0,1	µm	typ.
Referenzschalter	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN		
Endschalter	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN	Hall-Effekt, Öffner, 5V, NPN		
Motorencoder	Inkrementeller Rotationsencoder	–		
Auflösung Motorencoder	512	–	Impulse/U	
Sensorsignal Motorencoder	A/B-Quadratur, RS-422	–		

Antriebseigenschaften	L-220.x0DG	L-220.x0SG	Einheit	Toleranz
Antriebstyp	DC Getriebemotor	2-Phasen-Schrittmotor mit Getriebe		
Maximale Leistungsaufnahme	4	–	W	
Motorauflösung	–	24	Voll-schritte/U	
Nennspannung	12	3,5	V	
Nennstrom, effektiv	0,28	0,25	A	typ.
Spitzenstrom, effektiv	0,56	–	A	typ.
Antriebskraft in negativer Bewegungsrichtung in X	125	125	N	typ.
Antriebskraft in positiver Bewegungsrichtung in X	125	125	N	typ.
Drehmomentkonstante	0,0115	–	N·m/A	typ.
Widerstand Phase-Phase	19,8	12,5	Ω	typ.
Induktivität Phase-Phase	0,42	6,3	mH	
Gegen-EMK Phase-Phase, rotatorisch	1,21	11	V/kRPM	max.
Polpaarzahl	1	–		

Mechanische Eigenschaften	L-220.x0DG	L-220.x0SG	Einheit	Toleranz
Spindeltyp	Kugelumlaufspindel	Kugelumlaufspindel		
Spindelsteigung	1	1	mm	
Getriebeuntersetzung i	12493 : 567	387283 : 5103		
Haltekraft in X, passiv	–	125	N	typ.
Bewegte Masse in X, unbelastet	L-220.10DG: 20 L-220.20DG: 20 L-220.50DG: 25 L-220.70DG: 30	L-220.10SG: 20 L-220.20SG: 20 L-220.50SG: 25 L-220.70SG: 30	g	
Zulässige Druckkraft in Y	1	1	N	max.
Gesamtmasse	L-220.10DG: 210 L-220.20DG: 230 L-220.50DG: 260 L-220.70DG: 290	L-220.10SG: 230 L-220.20SG: 250 L-220.50SG: 280 L-220.70SG: 320	g	
Material	Edelstahl, Bronze	Edelstahl, Bronze		

Anschlüsse und Umgebung	L-220.x0DG	L-220.x0SG	Einheit	Toleranz
Anschluss	HD-D-Sub 26-polig (m)	HD-D-Sub 26-polig (m)		
Empfohlene Controller / Treiber	C-863 C-885 mit C-863.20C885 C-884 Modularer ACS-Controller	C-663.12 C-885 mit C-663.12C885 Modularer ACS-Controller		
Kabellänge	0,5	0,5	m	
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40	5 bis 40	°C	

10.1.2 Bemessungsdaten

Die Versteller L-220 sind für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Gerät	Maximale Betriebsspannung	Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
			
L-220.0DG	12 V	-	4 W
L-220.0SG	48 V	-	-

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den L-220 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. ±10 % der Nennspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP40

10.1.4 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse
Signalausgang	Offener Kollektor (Beschaltung 5 V bis 24 V / max. 50 mA)
Signallogik	<p>Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel. Die Signallogik ist high-aktiv. Das heißt:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: Kollektor schaltet durch. ▪ Endschalter erreicht: Kollektor sperrt

10.1.5 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / GND
Signalausgang	Offener Kollektor (Beschaltung 5 V bis 24 V / max. 50 mA)
Signallogik	Sperren oder Durchschalten des Collections nach Überfahren des Referenzschalters, abhängig von der Richtung.

	Stellweg	A	B	C
L-220.10SG	13	26	148,3	13
L-220.10DG	13	26	155,2	19,9
L-220.20SG	26	39	161,5	13
L-220.20DG	26	39	168,4	19,9
L-220.50SG	52	65	186,6	13
L-220.50DG	52	65	193,5	19,9
L-220.70SG	77	90	211,6	13
L-220.70DG	77	90	218,5	19,9

10.2.2 Kopfstücke

Flaches Kopfstück

Abmessungen in mm.

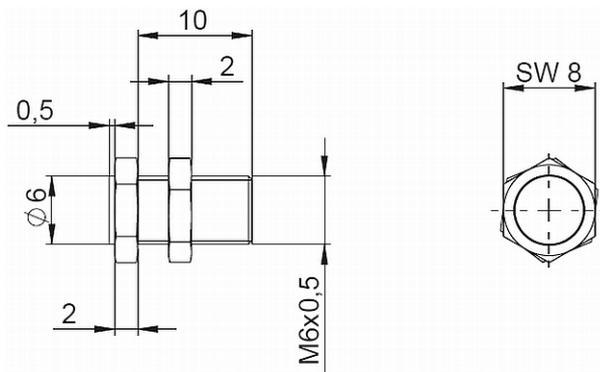


Abbildung 8: Abmessungen des flachen Kopfstücks

Rundes Kopfstück

Abmessungen in mm.

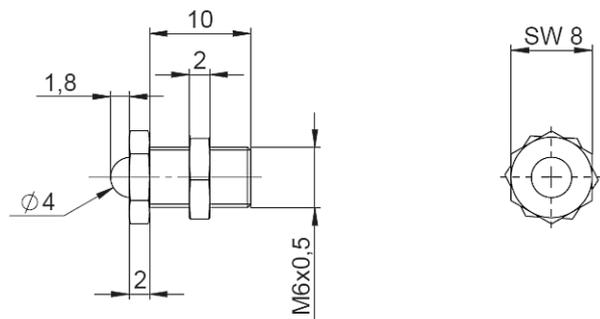


Abbildung 9: Abmessungen des runden Kopfstücks

10.3 Pinbelegung

10.3.1 HD D-Sub 26 (m)

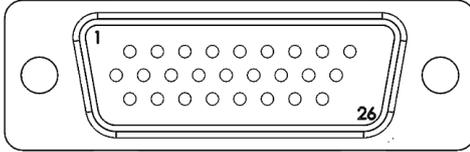


Abbildung 10: HD D-Sub 26 (m)

Pinbelegung für die Modelle L-220.x0SG

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	Limit E1 (neg)	Ausgang
12	Limit E2 (pos)	Ausgang
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	ID I/O	Bidirektional
18	Limit Power (+5 V)	Eingang
19	-	-
20	-	-
21	-	-
22	-	-

Pin	Signal	Richtung
23	-	-
24	-	-
25	GND (Limit)	GND
26	-	-

Pinbelegung für die Modelle L-220.x0DG

Pin	Signal	Richtung
1	Motor +	Eingang
2	Motor +	Eingang
3	Motor -	Eingang
4	Motor -	Eingang
5	-	-
6	-	-
7	-	-
8	-	-
9	-	-
10	REF	Ausgang
11	Limit E1 (neg)	Ausgang
12	Limit E2 (pos)	Ausgang
13	-	-
14	-	-
15	-	-
16	-	-
17	ID I/O	Bidirektional
18	Limit Power (+5 V)	Eingang
19	Encoder A+	Ausgang
20	Encoder A-	Ausgang
21	Encoder B+	Ausgang
22	Encoder B-	Ausgang
23	-	-
24	-	-

Pin	Signal	Richtung
25	GND (Limit, Encoder)	GND
26	Encoder Power (+5 V)	Eingang

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

In der EU dürfen elektrische Geräte nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Entsorgen Sie Altgeräte von PI miCos gemäß den örtlichen Vorschriften oder senden Sie diese kostenfrei zurück an:

PI miCos GmbH
Freiburger Straße 30
D-79427 Eschbach



12 Europäische Konformitätserklärungen

Für den L-220 wurden Konformitätserklärungen gemäß den folgenden europäischen gesetzlichen Anforderungen ausgestellt:

- EMV-Richtlinie
- RoHS-Richtlinie

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

- EMV: EN 61326-1
- Sicherheit: EN 61010-1
- RoHS: EN IEC 63000