

MP102D
M-230 Linearaktoren
Benutzerhandbuch

Version: 1.2

Datum: 31.08.2020



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Linearaktoren mit Endschaltern:

- **M-230.10**
DC-Antrieb, Stellweg 10 mm, hochauflösend
- **M-230.25**
DC-Antrieb, Stellweg 25 mm, hochauflösend
- **M-230.10S**
Schrittmotor-Antrieb, Stellweg 10 mm, hochauflösend
- **M-230.25S**
Schrittmotor-Antrieb, Stellweg 25 mm, hochauflösend



Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG ist Inhaberin der nachfolgend aufgeführten Marken:

PI[®], PIC[®], PICMA[®], PILine[®], PIFOC[®], PiezoWalk[®], NEXACT[®], NEXLINE[®], NanoCube[®], NanoAutomation[®], Picoactuator[®], Plnano[®]

© 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

Dokumentnummer: MP102D, MMA, Version 1.2

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	Mitgeltende Dokumente	2
2	Sicherheit	3
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	3
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
2.2.1	Organisatorische Maßnahmen	3
2.2.2	Maßnahmen bei der Installation	4
2.2.3	Maßnahmen bei der Inbetriebnahme	5
2.2.4	Maßnahmen während des Betriebs	5
2.2.5	Maßnahmen bei der Wartung	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Systemübersicht	7
3.2	Merkmale und Anwendungsbereich	8
3.3	Modellübersicht	9
3.4	Produktansicht	10
3.5	Lieferumfang	11
3.6	Geeignete Controller	11
3.7	Optionales Zubehör	11
3.8	Technische Ausstattung	11
3.8.1	Rotationsencoder	11
3.8.2	Endschalter	11
3.8.3	Referenzschalter	12
4	Auspacken	13
5	Installation	15
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	15
5.2	Kopfstück wechseln	16
5.3	Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen	19
5.4	Linearaktor in eine mechanische Aufnahme einbauen	22
6	Inbetriebnahme	25
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	25
6.2	Aktor in Betrieb nehmen	27
6.2.1	M-230-Einträge in der Verstellerdatenbank von PI	28

7	Wartung	29
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung.....	29
7.2	M-230 schmieren	29
7.3	M-230 reinigen.....	30
8	Störungsbehebung	31
9	Kundendienst	33
10	Technische Daten	35
10.1	Spezifikationen.....	35
10.1.1	Datentabelle	35
10.1.2	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	36
10.1.3	Endschalter-Spezifikationen	37
10.1.4	Referenzschalter-Spezifikationen.....	37
10.2	Abmessungen.....	38
10.2.1	M-230.10, M-230.10S.....	38
10.2.2	M-230.25, M-230.25S.....	39
10.2.3	Kopfstücke	39
10.3	Pinbelegung.....	40
10.3.1	Modelle mit DC-Motor	40
10.3.2	Modelle mit Schrittmotor.....	41
11	Altgerät entsorgen	43
12	EG-Konformitätserklärung	45

1 Über dieses Dokument

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des M-230.

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:

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
▪	Aufzählung
S. 5	Querverweis auf Seite 5
RS-232	Bedienelement-Beschriftung auf dem Produkt (Beispiel: Buchse der RS-232 Schnittstelle)

1.3 Mitgeltende Dokumente

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

Produkt	Dokument
Linearaktoren	MP122EK Kurzanleitung
Geeigneter Controller	Benutzerhandbuch des verwendeten Controllers

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der M-230 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 M-230 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des M-230 ist nur in eingebautem Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller (S. 11) möglich. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des M-230 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der M-230 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des M-230 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am M-230 entstehen.

- Benutzen Sie den M-230 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 M-230 verantwortlich.

2.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am M-230 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 M-230 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 M-230 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den M-230 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

2.2.2 Maßnahmen bei der Installation

Kabelbruch führt zum Ausfall des Linearaktors.

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

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 M-230.

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 1,7 Nm an.

Die während des Betriebs des M-230 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den M-230 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

2.2.3 Maßnahmen bei der Inbetriebnahme

Ein motorisierter Linearaktor kann je nach Getriebeuntersetzung starke Kräfte erzeugen.

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.

Fehlerhafte Motorcontroller können unbeabsichtigte Bewegungen von Motoren verursachen und den M-230 an den mechanischen Anschlag fahren.

Der Linearaktor kann beim Anschließen an den Motorcontroller eine unbeabsichtigte Bewegung ausführen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie Ihre Finger vom Bewegungsbereich des M-230 fern.

Der Aufprall eines bewegten Teils am mechanischen Anschlag (Ende des Stellwegs) und hohe Beschleunigungen können Schäden oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Motorcontrollers 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 nicht abrupt stoppt oder noch weiterzulaufen versucht.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.
- Stellen Sie sicher, dass der automatische Halt auf Basis der Endschaltefunktion vom Controller unterstützt wird bzw. im Controller aktiviert ist.

2.2.4 Maßnahmen während des Betriebs

Für Modelle mit DC-Motoren:

Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter können die Leistung des M-230 beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen

- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang
- Falls die Leistung des M-230 nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

2.2.5 Maßnahmen bei der Wartung

Der M-230 ist präzise justiert.

- Lösen Sie keine versiegelte Schraube.

3 Produktbeschreibung

3.1 Systemübersicht

Die folgende Abbildung zeigt das Gesamtsystem im Überblick.

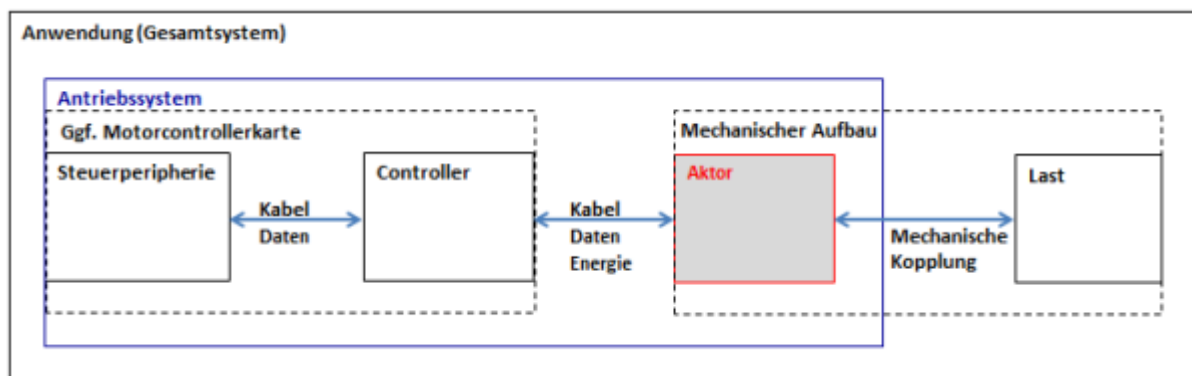


Abbildung 1: Gesamtsystem, Überblick

Um den Aktor in Ihrer Applikation betreiben zu können, sind folgende Komponenten notwendig:

Komponente	Aufgabe	Von PI bereitgestellt oder erhältlich
Steuerperipherie	Lädt Konfigurationen und Steuerbefehle in den Controller (z. B. PC in Verbindung mit PC-Software).	PC-Software (z. B. PIMikroMove®) im Lieferumfang von PI-Controllern enthalten.
Controller	Steuert die Bewegungen des Aktors.	Eigenständiges Gerät oder Motorcontrollerkarte (PC-Einbaukarte). Separat lieferbar, siehe Abschnitt "Geeignete Controller (S. 11)".
Aktor	Erzeugt die Bewegungen des anzutreibenden Teils bzw. der Last in Ihrer Applikation.	Hier: Linearaktor, Typ M-230. Vorliegendes Produkt.

Komponente	Aufgabe	Von PI bereitgestellt oder erhältlich
Kabel	- Steuerperipherie - Controller: Stellt die Datenkommunikation sicher. - Controller - Aktor: Stellt die Datenkommunikation und die Stromversorgung des Aktors sicher.	- Übertragungskabel PC - Controller. Im Lieferumfang von PI-Controllern enthalten. - Übertragungskabel Controller - Aktor: Bestandteil des Aktors oder im Lieferumfang des Aktors enthalten.
Mechanischer Aufbau	Gewährleistet unter anderem die sichere Fixierung des Aktors und somit eine hohe Wiederholgenauigkeit.	Nur Befestigungsmutter (für mechanische Verbindung) im Lieferumfang des Aktors enthalten.
Mechanische Kopplung	Stellt die Verbindung zwischen Aktor und Last her (Stößel, je nach Modell mit separatem Kopfstück).	Auch falls austauschbare Teile benutzt werden können, sind alle Optionen im Lieferumfang des Aktors enthalten (z. B. Kopfstücke).
Last	Anzutreibendes Teil. Dieses soll in Ihrer Anwendung bewegt werden.	-

Bei Verwendung einer Motorcontrollerkarte befinden sich die Komponente "Controller" und die Verbindung Steuerperipherie - Controller ("Kabel") physisch innerhalb des PC.

3.2 Merkmale und Anwendungsbereich

Die motorisierten Präzisionsantriebe der Serie M-230 sind Linearaktoren mit Stellwegen von 10 mm und 25 mm. Durch einen vorgespannten DC-Getriebemotor mit hochauflösendem Drehencoder und eine extrem reibungsarme und spielfreie Konstruktion erreichen sie kleinste Schrittweiten von 50 nm. Eine Ausführung mit Schrittmotor wird ebenfalls angeboten.

Integrierte End- und Referenzschalter sowie Encodertreiber ermöglichen einen einfachen Einbau in Automatisierungslösungen und schützen die Mechanik des Aktors.

3.3 Modellübersicht

Sechs Standardversionen des M-230 sind erhältlich. Alle Modelle sind hochauflösende Linearaktoren mit Endschalter. Sie unterscheiden sich bezüglich:

- Antriebsart
- Stellweg

Modell	Stellweg		Antriebsart	
	10 mm	25 mm	DC Getriebe	Schritt-motor
M-230.10	+		+	
M-230.10S	+			+
M-230.25		+	+	
M-230.25S		+		+

- Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 35).

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. 33).

3.4 Produktansicht

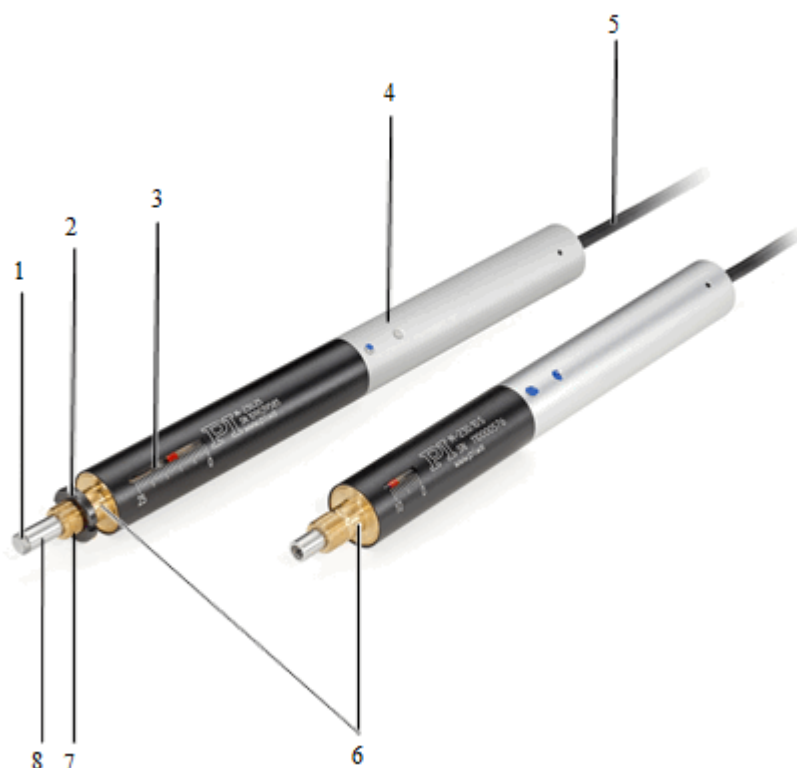


Abbildung 2: Produktansicht: M-230 mit Stellweg 25 mm (links) und 10 mm (rechts)

- 1 Kopfstück, austauschbar (hier: flach)
- 2 Befestigungsmutter für Klemmverbindung
- 3 Fenster mit Positionsanzeige
- 4 Hülse
- 5 Kabel für den Anschluss an den Controller
- 6 Befestigungsschäfte
- 7 Gewinde für Befestigungsmutter
- 8 Stößel, nichtdrehend

3.5 Lieferumfang

Bestellnummer	Komponenten
M-230	Linearaktor gemäß Bestellung (S. 9), mit flachem Kopfstück (bei Lieferung montiert), Kugelkopfstück und Hakenschlüssel
MP122EK	Kurzanleitung

3.6 Geeignete Controller

Der M-230 muss an einen geeigneten Controller angeschlossen werden (s. Datentabelle, S. 35).

Die notwendige PC-Software ist im Lieferumfang der PI-Controller enthalten. Die Bedienung der Controller ist in den dazugehörigen Benutzerhandbüchern beschrieben.

3.7 Optionales Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
C-842.AP1	Adapterbox PWM-Analog zum Betrieb von M-230 Linearaktoren mit PWM-Signalen

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 33).

3.8 Technische Ausstattung

3.8.1 Rotationsencoder

Die Modelle mit DC-Motoren sind mit einem Rotationsencoder ausgestattet. Ein Rotationsencoder, auch Inkremental- oder 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.

3.8.2 Endschalter

Der M-230 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. 37).

3.8.3 Referenzschalter

Der M-230 ist mit einem Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Der Referenzschalter sendet beim Überfahren einen Indexpuls (TTL).

Um das Referenzsignal für Referenzfahrten verwenden zu können, muss der Controller den Referenzsignaltyp „Indexpuls“ unterstützen (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

Weitere Informationen siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 37).

4 Auspacken

1. Packen Sie den M-230 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 während des Betriebs 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 M-230.

HINWEIS

**Erwärmung des M-230 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des M-230 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den M-230 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 Kopfstück 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 ein flaches Kopfstück vormontiert; ein Kugelkopfstück wird mitgeliefert.

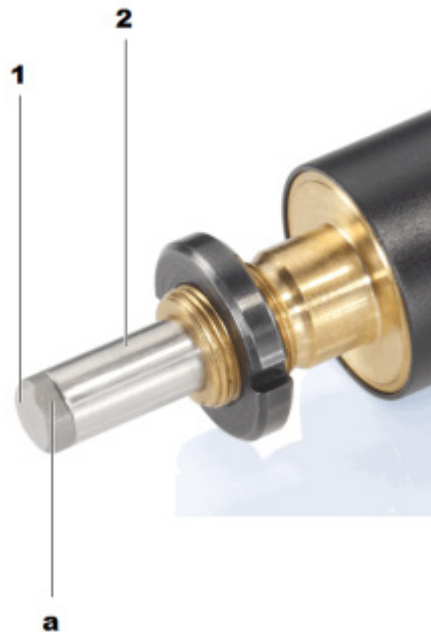


Abbildung 3: Montiertes Kopfstück (flach)

- 1 Kopfstück (flach) mit
(a) Schlüsselfläche
- 2 Stößel

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben den M-230 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 5

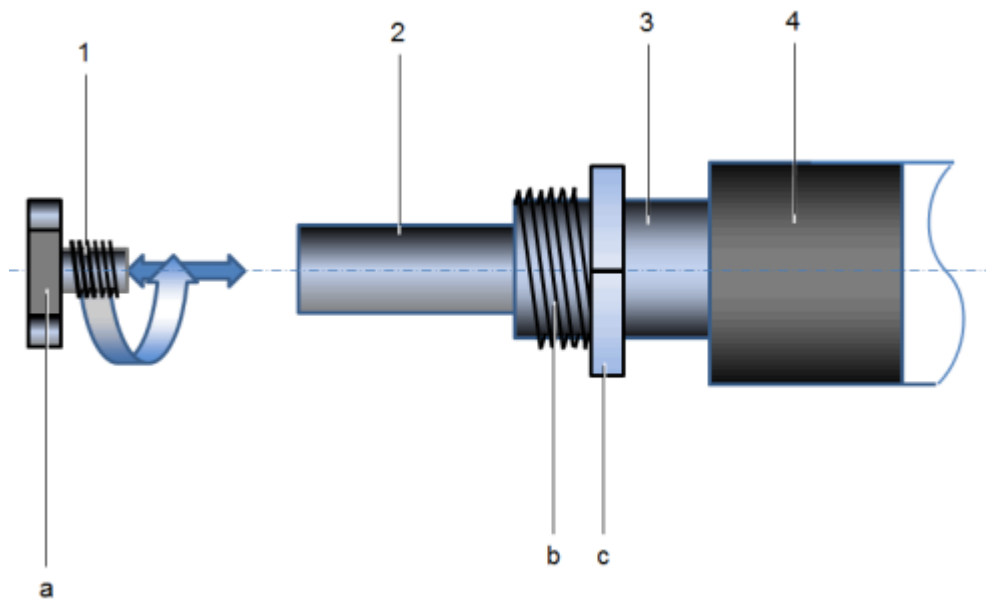


Abbildung 4: Kopfstück wechseln, schematisch

- 1 Kopfstück (flach) mit
(a) Schlüsselfläche
- 2 Stößel, nichtdrehend
- 3 Befestigungsschaft mit
(b) Gewinde (für Klemmverbindung, 3/8-40)
(c) Befestigungsmutter
- 4 Hülse

Kopfstück wechseln

1. Schrauben Sie mit der Hand das auszutauschende Kopfstück vom Stößel des M-230 ab. Wenn dies nicht gelingt, verwenden Sie einen Gabelschlüssel SW 5.
2. Schrauben Sie das neue Kopfstück mit der Hand in den Stößel des M-230 ein.

5.3 Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen

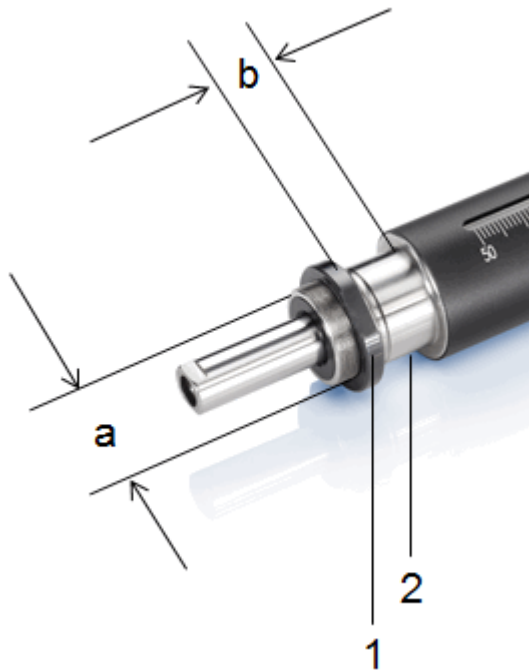


Abbildung 5: Relevante Komponenten und Maße für den Einbau in die mechanische Aufnahme (schematisch)

- 1 Befestigungsmutter, 3/8 Zoll
- 2 Befestigungsschaft mit
 - (a) Durchmesser: 19 mm
 - (b) Klemmbreite: 7 mm bis 11 mm nutzbar

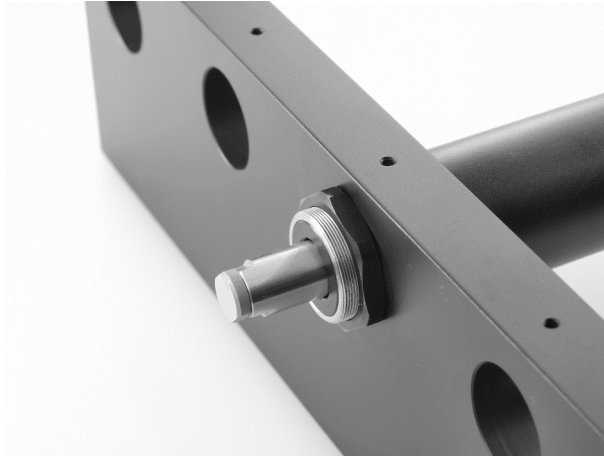


Abbildung 6: Beispiel für den Einbau eines Linearaktors (hier: ein M-235)

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. 38)).
 - 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. 38))
 - Stellweg: maximal 10 mm (Modelle M-230.10x) oder 25 mm (Modelle M-230.25x)
 - Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsgemäße Führung des Anschlusskabels und zusätzlicher Motorkabel
 - Länge des Anschlusskabels (ca. 0,5 m) und zusätzlicher Motorkabel (3 m oder 10 m)
 - Lage der Positionsanzeige des Aktors, wenn diese im Betrieb abgelesen werden soll.
- 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 Abschalteinrichtungen
- 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. 38) entnehmen.

5.4 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 1,7 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.

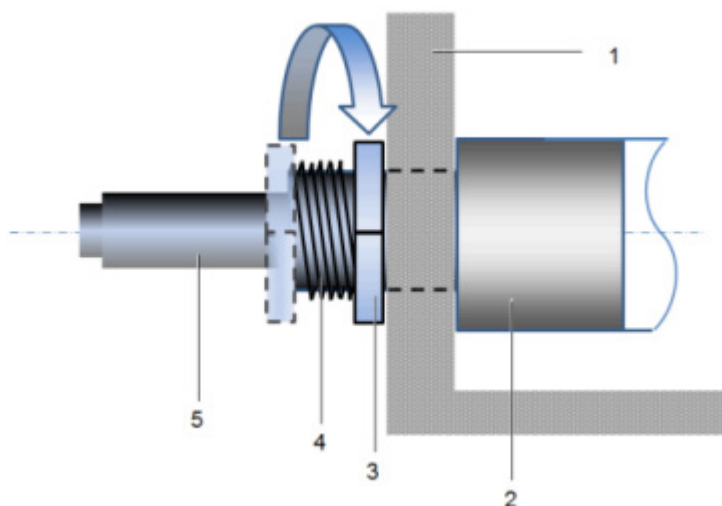


Abbildung 7: Klemmverbindung (schematisch)

- 1 Mechanische Aufnahme
- 2 Hülse
- 3 Befestigungsmutter, 3/8 Zoll
- 4 Befestigungsschaft mit Gewinde
- 5 Stößel mit Kopfstück (flach)

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. 15).
- ✓ Sie haben Ihre Anwendung mit einer geeigneten Aufnahme für den Befestigungsschaft des Aktors versehen.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgelieferter Hakenschlüssel (S. 11)

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 mitgelieferten Hakenschlüssel an, bis Sie einen Widerstand spüren. Das Drehmoment darf 1,7 Nm **nicht** übersteigen!
6. Überprüfen Sie den einwandfreien Sitz des Aktors in der Aufnahme.

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 Endschalterfunktion wird die Bewegung des Stößels durch den mechanischen Anschlag gestoppt, und der M-230 kann beschädigt werden.

- Deaktivieren Sie die Endschalter **nicht** softwareseitig.
- Prüfen Sie die Funktion der Endschalter 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.

HINWEIS**Schäden durch ungeeignete Controller und PC-Software!**

Ungeeignete Controller und PC-Software können Schäden am Aktor verursachen.

- Wenn Sie Controller und Software von anderen Herstellern verwenden, stellen Sie deren Eignung anhand der technischen Daten **vor** Inbetriebnahme des Aktors sicher!

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 M-230 beeinträchtigen. Das kann sich auf folgende Weise bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Position wird nicht präzise angefahren
- Einschwingzeit zu lang
- Falls die Leistung des M-230 nicht zufriedenstellend ist, prüfen Sie die Einstellungen für die Regelparameter Ihres Controllers.

INFORMATION

Das Ausfahren des Stößels entspricht der positiven Bewegungsrichtung.

6.2 Aktor in Betrieb nehmen

Als Steuerperipherie des Controllers wird nachfolgend ein PC mit PC-Software verwendet.

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben den Aktor ordnungsgemäß installiert (S. 15).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des verwendeten Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden.

Zubehör

- Geeigneter Controller (S. 11) - Motorcontrollerkarte zum PC-Einbau oder eigenständiges Gerät inkl. Verbindungskabel zum PC.
- PC
- PC-Software für den Controller (für PI-Controller: in dessen Lieferumfang enthalten)
- Wenn notwendig, geeignetes Motorkabel von PI, z. B.:
 - Motorkabel C-815.38, 3 m, D-Sub 15 (m/w)
 - Motorkabel C-815.83, 10 m, D-Sub 15 (m/w)

Aktor in Betrieb nehmen

1. Wenn Sie eine Motorcontrollerkarte verwenden (z. B. C-843 von PI), stellen Sie sicher, dass diese ordnungsgemäß installiert ist bzw. installieren Sie diese (siehe Benutzerhandbuch der Motorcontrollerkarte).
2. Wenn die passende und aktuelle PC-Software für den Controller noch nicht auf Ihrem PC vorhanden ist, installieren Sie die PC-Software (siehe Benutzerhandbuch des Controllers oder der Software).
3. Wenn Sie **keine** Motorcontrollerkarte verwenden, verbinden Sie den PC mit dem externen Controller mit Hilfe eines geeigneten Kabels.
Für PI-Produkte: Das hierzu notwendige Kabel ist im Lieferumfang enthalten.

4. Verbinden Sie den Aktor mit dem Controller:
 - a) Ermitteln Sie die notwendige Mindest-Kabellänge zwischen Aktor und Controller.
 - b) Verbinden Sie den Stecker des Anschlusskabels mit der D-Sub-Buchse des Controllers oder eines entsprechenden Adapters (gemäß Längenbestimmung, s.o.) entweder direkt oder durch Zwischenschalten eines zusätzlichen Motorkabels.
 - c) Sichern Sie alle Steckverbindungen mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen.
 - d) Beseitigen oder kennzeichnen Sie entstandene Gefahrenbereiche gemäß den geltenden gesetzlichen Vorschriften und Richtlinien.
5. Nehmen Sie den Controller in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).
6. Konfigurieren Sie den Controller mit Hilfe der PC-Software für den verwendeten Aktor (siehe Benutzerhandbuch des Controllers und der PC-Software):
 - Wenn Sie einen PI-Controller verwenden: Wählen Sie den Eintrag in der Verstellerdatenbank aus, der genau zur verwendeten Aktorversion passt, siehe Liste der vorhandenen Einträge (S. 28).
 - Wenn Sie einen Controller eines anderen Herstellers verwenden: Geben Sie in der entsprechenden PC-Software die Parameter ein, welche genau zur verwendeten Aktorversion passen; siehe Übersicht der Betriebsparameter für DC-Motorcontroller (S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**) oder Schrittmotorcontroller (S. **Fehler! Textmarke nicht definiert.**).
7. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test (siehe Benutzerhandbuch des Controllers).

6.2.1 M-230-Einträge in der Verstellerdatenbank von PI

Bei Motorcontrollern von PI können Sie das angeschlossene Modell aus einer Verstellerdatenbank in der zugehörigen PC-Software auswählen. Dabei werden die passenden Betriebsparameter in den Motorcontroller geladen. Eine detaillierte Beschreibung finden Sie im Benutzerhandbuch des Motorcontrollers oder im Handbuch der verwendeten PC-Software.

7 Wartung

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS

**Schäden durch falsche Wartung!**

Der M-230 kann durch falsche Wartung dejustiert werden.

- Lösen Sie keine versiegelte Schraube.

7.2 M-230 schmieren

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des Linearaktors sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich.

Schmiermittel verteilen

- Falls Sie den M-230 im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20 % des gesamten Stellwegs), führen Sie nach jeweils 2000 Bewegungszyklen eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch.

Nachschmieren

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

- Schmieren Sie den M-230 nur nach Rücksprache mit unserem Kundendienst (S. 33) nach.
- Gehen Sie beim Nachschmieren entsprechend der Wartungsanleitung vor, die Sie von unserem Kundendienst erhalten.

7.3 M-230 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Linearaktor vom Controller getrennt.

Linearaktor reinigen

- Verwenden Sie **keine** organischen Lösungsmittel.
- 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	➤ Ziehen Sie die Befestigungsmutter mit einem maximalen Drehmoment von 1,7 Nm an.
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	▪ Motorcontroller wurde ausgetauscht ▪ M-230 wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht	Motorcontroller von PI: ➤ Laden Sie aus der Verstellerdatabank die Parameter, die der Kombination aus Motorcontroller und M-230-Modell entsprechen (S. 27). Motorcontroller eines Drittanbieters: ➤ Prüfen Sie die Betriebsparameter.
Mechanik bewegt sich nicht	Kabel nicht korrekt angeschlossen oder defekt	➤ Überprüfen Sie das Verbindungskabel.
	Querkräfte wirken auf den Stößel	Querkräfte erhöhen die Reibung an den internen Antriebskomponenten. ➤ Vermeiden Sie Querkräfte am Kopfstück und am Stößel des M-230.
Mechanik bewegt sich nicht mehr, erzeugt aber ein Laufgeräusch	Werte für Geschwindigkeit, Beschleunigung und/oder Last sind zu hoch	➤ Verringern Sie die Geschwindigkeit. ➤ Verringern Sie die Beschleunigung. ➤ Verringern Sie die Last auf der Mechanik.

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Mechanik hat nicht rechtzeitig angehalten und ist bis zum Anschlag gefahren	▪ Geschwindigkeit zu hoch (siehe Kapitel Endschalter S. 11) ▪ Endschalter defekt ▪ Motorcontroller ignoriert das Endschaltersignal	1. Halten Sie den Motor an. 2. Kommandieren Sie die Mechanik vom Anschlag weg. 3. Prüfen Sie die Einstellungen des Motorcontrollers für die Endschalterauswertung.

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. 33).

9 Kundendienst

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

Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:

- Produktcodes und Seriennummern von allen Produkten im System
- Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
- Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
- PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)

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

10 Technische Daten

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Bewegen und Positionieren	M-230.10 / M-230.25	M-230.10S / M-230.25S	Einheit	Toleranz
Bewegen und Positionieren				
Stellweg	10 / 25	10 / 25	mm	
Integrierter Sensor	Rotationsencoder	-		
Sensorauflösung	2048	-	Impulse/U	
Rechnerische Auflösung	0,0046	0,037	µm	typ.
Kleinste Schrittweite	0,05	0,1	µm	typ.
Umkehrspiel	2	2	µm	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	±0,1	±0,1	µm	typ.
Geschwindigkeit	0,8	1,2	mm/s	max.
Referenzschalter Wiederholgenauigkeit	1	1	µm	typ.
Mechanische Eigenschaften				
Antriebsspindel	Gewindespindel	Gewindespindel		
Gewindesteigung	0,4	0,4	mm	
Getriebeuntersetzung	42,92063:1	28,44444:1		
Motorauflösung	-	384 ⁽¹⁾	Schritte/U	
Druck- / Zugkraft	70	45 ⁽²⁾	N	max.
Zulässige Querkraft	30 / 20	30 / 20	N	max.
Antriebseigenschaften				
Motortyp	DC-Getriebemotor	2-Phasen-Schrittmotor ⁽¹⁾		
Betriebsspannung	0 bis ±12	24	V	
Motorleistung	1,78	-	W	nominal
Referenz- / Endschalter	Hall-Effekt	Hall-Effekt		

Bewegen und Positionieren	M-230.10 / M-230.25	M-230.10S / M-230.25S	Einheit	Toleranz
Anschlüsse und Umgebung				
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 65	-20 bis 65	°C	
Material	Aluminium eloxiert, Chromstahl, Messing	Aluminium eloxiert, Chromstahl, Messing		
Masse	0,3 / 0,35	0,3 / 0,35	kg	±5 %
Kabellänge	0,5	0,5	m	±10 mm
Anschluss	D-Sub 15 (m), inkl. Encodertreiber	D-Sub 15 (m)		
Empfohlene Controller	C-863 C-884	C-663		

(1) Max. 0,25 A/Phase; 24 Vollschritte/U, Motorauflösung mit Schrittmotorsteuerung C-663.

(2) Bei Geschwindigkeit bis 1 mm/s.

10.1.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den M-230 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 80 °C
Transporttemperatur	0 °C bis 80 °C
Versorgungsschwankungen	Nicht größer als ±10 % der Nennspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP40

10.1.3 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/Masse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel. Die Signallogik ist modellabhängig: ▪ Modelle mit DC-Motor: high-aktiv. Das heißt: – Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: low (0 V) – Endschalter erreicht: high (+5 V) ▪ Modelle mit Schrittmotor: low-aktiv. Das heißt: – Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: high (+5 V) – Endschalter erreicht: low (0 V)

10.1.4 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V/GND
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Indexpuls beim Überfahren des Referenzschalters.

10.2 Abmessungen

10.2.1 M-230.10, M-230.10S

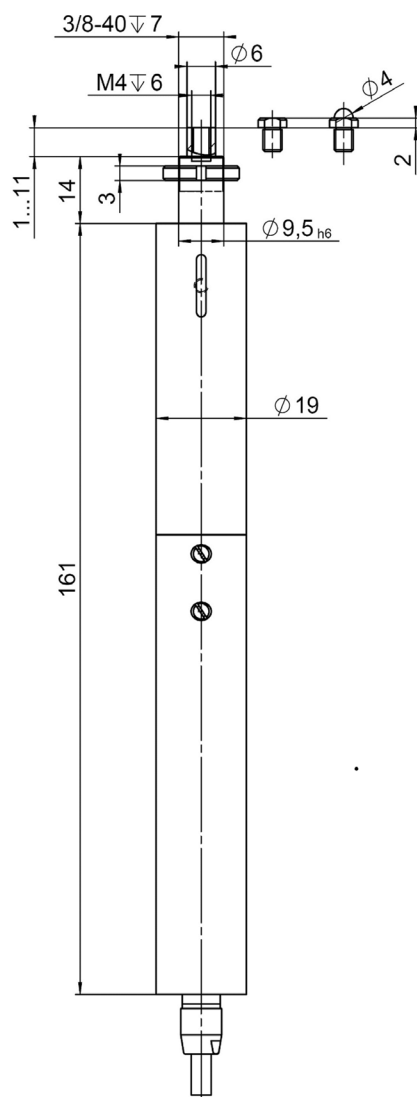


Abbildung 8: M-230.10, M-230.10S und M-230.10V, Maße in mm

10.2.2 M-230.25, M-230.25S

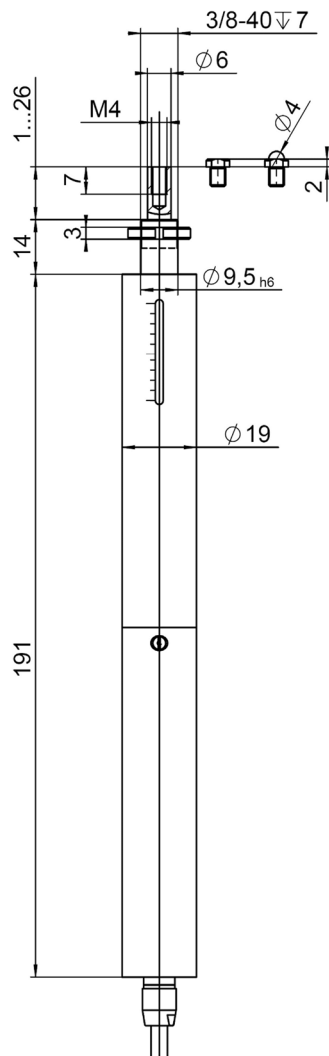


Abbildung 9: M-230.25, M-230.25S und M-230.25V, Maße in mm

10.2.3 Kopfstücke

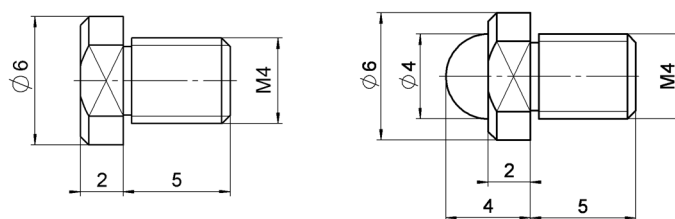


Abbildung 10: Flaches Kopfstück (links) und Kugelhkopfstück (rechts); Maße in mm

10.3 Pinbelegung

10.3.1 Modelle mit DC-Motor

Stecker: D-Sub 15-polig (m)

Pin-Nr.	Funktion
1	Intern
9	Eingang: Motor (-)
2	Eingang: Motor (+)
10	Intern
3	Intern
11	Intern
4	Eingang: +5 V Versorgung vom Controller
12	Ausgang: Endschaltersignal, negative Seite
5	Ausgang: Endschaltersignal, positive Seite
13	Ausgang: Referenzschaltersignal
6	GND (Endschalter und Logik)
14	Ausgang: Encoder A (+)
7	Ausgang: Encoder A (-)
15	Ausgang: Encoder B (+)
8	Ausgang: Encoder B (-)

10.3.2 Modelle mit Schrittmotor

Stecker: D-Sub 15-polig (m)

Pin-Nr.	Funktion
1	Eingang: Phase 1a
9	Eingang: Phase 1b
2	Eingang: Phase 2a
10	Eingang: Phase 2b
3	Nicht angeschlossen
11	Nicht angeschlossen
4	Nicht angeschlossen
12	Nicht angeschlossen
5	Nicht angeschlossen
13	Nicht angeschlossen
6	Eingang: +5 V Versorgung vom Controller
14	Ausgang: Endschaltersignal, positive Seite
7	GND
15	Ausgang: Referenzschaltersignal
8	Ausgang: Endschaltersignal, negative Seite

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 Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

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

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Römerstr. 1
D-76228 Karlsruhe



12 EG-Konformitätserklärung

PI

Konformitätserklärung

gemäß DIN EN ISO/IEC 17050-1

Hersteller: Physik Instrumente (PI)
GmbH & Co. KG

Herstelleradresse: Auf der Römerstraße 1
D-76228 Karlsruhe

CE

Der Hersteller erklärt hiermit, dass das Produkt

Produktbezeichnung: **Präzisions-Linearaktor**

Modellnummer: **M-230**

Produktausführungen: **alle**

alle einschlägigen Bestimmungen der **Maschinenrichtlinie (2006/42/EG)** erfüllt.
Außerdem erfüllt es alle Bestimmungen der **Niederspannungsrichtlinie (2006/95/EG)** und der **EMV-Richtlinie (2004/108/EG)**.

Die zum Nachweis der Konformität zugrundegelegten Normen sind nachfolgend aufgelistet.

Sicherheit von Maschinen: EN 12100-1, EN-12100-2

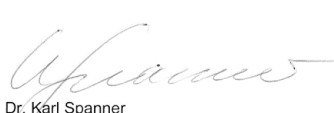
Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1

Elektromagnetische Emission: EN 61000-6-3, EN 55011

Elektromagnetische Störfestigkeit: EN 61000-6-1

Bevollmächtigte(r) für die Zusammenstellung der relevanten technischen Unterlagen:
Wolfgang Schobel
Adresse: siehe Herstelleradresse

06. April 2011
Karlsruhe


 Dr. Karl Spanner
Geschäftsführer

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstraße 1, 76228 Karlsruhe, Germany
Telefon +49 721 4846-0, Telefax +49 721 4846-1019 E-Mail info@pi.ws, www.pi.ws

PIEZO NANO POSITIONING