

MP77D M-238 Hochlast-Linearaktor Benutzerhandbuch

Version: 1.1.0

Datum: 04.11.2020



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Hochlast-Linearaktoren mit 50 mm Stellweg:

- **M-238.5PG**
mit DC-Getriebemotor mit PWM-Leistungsverstärker (ActiveDrive), mit Rotationsencoder
- **M-238.5PL**
mit DC-Getriebemotor mit PWM-Leistungsverstärker (ActiveDrive), mit Linearencoder



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[®]

© 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: 04.11.2020

Dokumentnummer: MP77D, ASt, Version 1.1.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 2) 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
1.4	Handbücher herunterladen.....	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	5
3.2.1	Elemente des M-238.....	5
3.2.2	Typenschild	6
3.3	Lieferumfang	6
3.4	Geeignete Elektroniken	6
3.5	Technische Ausstattung	7
3.5.1	Integrierter PWM-Verstärker	7
3.5.2	Encoder.....	7
3.5.3	Endschalter	7
3.5.4	Referenzschalter	7
4	Auspacken	9
5	Installation	11
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	11
5.2	Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen.....	12
5.3	M-238 in mechanische Aufnahme einbauen	13
5.4	M-238 anschließen	14
6	Inbetriebnahme	15
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	15
6.2	M-238 in Betrieb nehmen	16

7	Wartung	17
	7.1 M-238 schmieren	17
	7.2 M-238 reinigen	17
8	Störungsbehebung	19
9	Kundendienst	21
10	Technische Daten	23
	10.1 Spezifikationen	23
	10.1.1 Datentabelle	23
	10.1.2 Bemessungsdaten.....	24
	10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	24
	10.1.4 Endschalter-Spezifikationen	25
	10.1.5 Referenzschalter-Spezifikationen	25
	10.2 Abmessungen	25
	10.3 Pinbelegung.....	26
	10.3.1 Antriebsanschluss.....	26
	10.3.2 Spannungsanschluss.....	27
	10.4 Messkurven	27
11	Altgerät entsorgen	29
12	EU-Konformitätserklärung	31

1 Über dieses Dokument

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des M-238.

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

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

1.3 Mitgeltende Dokumente

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

Dokumentnummer	Dokumentart	Produkt
MP122EK	Kurzanleitung	Linearaktoren
	Handbuch	Handbuch der verwendeten Elektronik

1.4 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 21).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. M-238).
3. Klicken Sie auf das entsprechende Produkt, um die Produktdetailseite zu öffnen.
4. Klicken Sie auf den Tab **Downloads**.
Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.
5. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und füllen Sie das Anfrageformular aus.
Der Download-Link wird Ihnen an die eingegebene E-Mail-Adresse gesendet.

2 Sicherheit

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der M-238 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-238 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen. Der M-238 kann horizontal oder vertikal montiert werden.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des M-238 ist nur in eingebautem Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller möglich. Der Controller muss in der Lage sein, die Signale der Referenz- und Enschalter sowie der inkrementellen Positionssensoren auszulesen und zu verarbeiten. Der Controller ist nicht im Lieferumfang des M-238 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der M-238 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des M-238 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am M-238 entstehen.

- Benutzen Sie den M-238 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-238 verantwortlich.

2.2.1 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am M-238 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 M-238 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-238 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den M-238 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

3.1 Modellübersicht

Modell	Beschreibung
M-238.5PG	Hochlast-Linearaktor, 400 N, 50 mm, DC-Getriebemotor, ActiveDrive
M-238.5PL	Hochlast-Linearaktor, 400 N, 50 mm, DC-Getriebemotor, ActiveDrive, direkte Positionsmessung

3.2 Produktansicht

3.2.1 Elemente des M-238



Elemente des M-238

Beschriftung	Typ	Funktion
Controller	D-Sub 15 (m) (S. 26)	Antriebsanschluss: Verbindung des M-238 mit der Elektronik
24 V DC	Mini XLR 3-pol. (m) (S. 27)	Anschluss für die Spannungsversorgung

3.2.2 Typenschild

Beschriftung	Beschreibung
	Herstellerlogo
M-238.5PL	Produktbezeichnung (Beispiel); die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
415002159	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden M-238 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
Country of Origin: Germany	Herkunftsland
	Konformitätszeichen CE
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
	Altgeräteentsorgung
M-238	Produktreihe

3.3 Lieferumfang

Bestellnummer	Komponenten
000023194	Weitbereichsnetzteil 24 V 120 W, mit Hohlstecker-Buchse
3763	Netzkabel
K050B0002	Netzteil-Adapter, Hohlstecker 5,5 mm x 2,1 mm auf Mini XLR3 (f)
MP122EK	Kurzanleitung für Linearaktoren

3.4 Geeignete Elektronik

Der M-238 muss an eine geeignete Elektronik angeschlossen werden. Die folgenden Elektroniken sind geeignet:

Produktnummer	Beschreibung
C-863	Mercury DC-Motor-Controller
C-884	DC-Motor-Controller

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

Beachten Sie, dass die Anschlusskabel zur Verbindung des M-238 mit der Elektronik separat bestellt werden müssen.

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 21).

3.5 Technische Ausstattung

3.5.1 Integrierter PWM-Verstärker

Der M-238 ist mit einem PWM-Verstärker ausgestattet ("ActiveDrive-Konzept").

Der integrierte PWM-Verstärker der ActiveDrive DC-Motoren erhält von der Ansteuerelektronik lediglich die Steuersignale, während die Versorgungsspannung von einem externen Netzteil geliefert wird. Dies ermöglicht bessere Dynamik durch höhere Motorleistungen.

3.5.2 Encoder

Das Modell **M-238.5PG** ist mit einem **Rotationsencoder** ausgestattet. Ein Rotationsencoder ist an einer sich drehenden Stelle im Antriebsstrang implementiert, z. B. der Motorwelle. Der Encoder liefert bei jeder Positionsänderung eine bestimmte Anzahl von Signalen. Zur relativen Positionsbestimmung zählt der Controller die Encodersignale, die sog. Impulse. Um die absolute Position zu messen, muss der M-238 zu einem End- oder Referenzschalter gefahren werden (Referenzierung).

Das Modell **M-238.5PL** ist mit einem optischen **Linearencoder** ausgestattet. Optische Linearencoder messen die Istposition direkt und schalten so den Einfluss von Fehlern im Antrieb, wie z.B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastischer Deformation, aus.

Die Auflösung der Encoder entnehmen Sie der Datentabelle (S. 23).

3.5.3 Endschalter

Die Endschalter sind Sensoren an jedem Stellwegsende, die der Elektronik ermöglichen, die laufende Bewegung abubrechen, um eine Kollision des Stößels mit dem mechanischen Anschlag zu verhindern.

Der M-238 verfügt über berührungslose Hall-Effekt-Endschalter (S. 25).

3.5.4 Referenzschalter

Der Referenzschalter ist ein Sensor, dessen feste Position als Bezugspunkt für inkrementelle Sensorsignale dient.

Der M-238 verfügt über einen magnetischen (Hall-Effekt), richtungserkennenden Referenzschalter (S. 25), der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich der Positionierer auf der positiven oder negativen Seite eines bestimmten Punktes befindet. Sowohl die ansteigende als auch die fallende Flanke des Signals können als Referenz dienen (Genauigkeit ca. 0,5 µm, abhängig vom Controller). Die Differenz zwischen den Referenzierungspunkten beträgt circa 0,2 bis 0,4 mm, wenn sie aus positiver oder negativer Richtung angefahren werden.

Die Befehle, die das Referenzsignal verwenden, sind im Benutzerhandbuch des Controllers beschrieben.

4 Auspacken

1. Packen Sie den M-238 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

**Schäden durch mechanische Beanspruchung der Kabel!**

Zu starkes Biegen oder Quetschen der Kabel führt zum Kabelbruch. Ein Kabelbruch kann zum Ausfall des M-238 oder zu Schäden an Aktor oder Elektronik führen.

- Installieren Sie den M-238 so, dass das Kabel nicht zu stark gebogen 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-238.

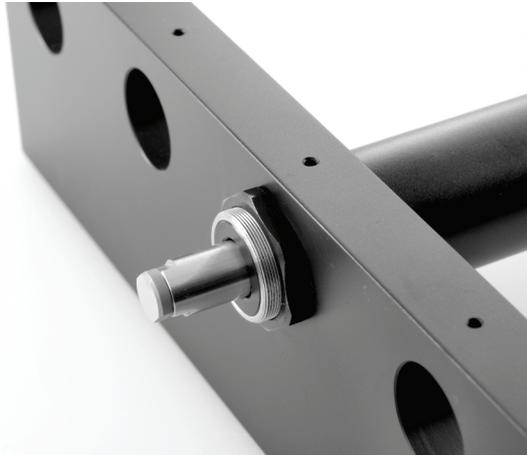
HINWEIS

**Erwärmung des M-238 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des M-238 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den M-238 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

5.2 Geeignete mechanische Aufnahme und Einbauumgebung bereitstellen



Beispiel für den Einbau eines Linearaktors

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 Abmessungen, S. 25).
 - 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 Kopfstücks (siehe Abmessungen, S. 25)
 - Stellweg (siehe Datentabelle (S. 23))
 - 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).

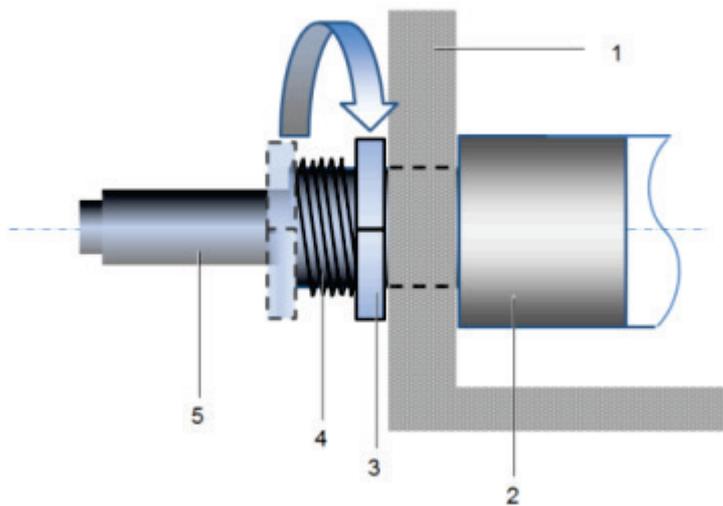
5.3 M-238 in mechanische Aufnahme einbauen

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.

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



Klemmverbindung (schematisch)

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

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 11).
- ✓ Sie haben Ihre Anwendung mit einer geeigneten Aufnahme für den Befestigungsschaft des Aktors versehen (S. 12).

Werkzeug und Zubehör

- Gabelschlüssel SW 41

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 2 Nm nicht übersteigen!
6. Überprüfen Sie den festen Sitz des Aktors in der Aufnahme.

5.4 M-238 anschließen

HINWEIS



Schäden bei Anschluss eines falschen Controllers!

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

- Schließen Sie den M-238 nur an einen DC-Motor-Controller an.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 11).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Elektronik ordnungsgemäß installiert.
- ✓ Die Elektronik ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Elektronik (S. 6)
- Kabelsatz, geeignet für die verwendete Elektronik
- Weitbereichsnetzteil mit Netzteil-Adapter und Netzkabel (im Lieferumfang, S. 6)
- Wenn nötig: Geeigneter Schraubendreher für die Sicherungsschrauben der Steckverbinder

Aktor anschließen

1. Wenn nötig: Entfernen Sie die ESD-Schutzkappen von den Anschlüssen des M-238.
2. Schließen Sie die Elektronik an:
 - a) Verbinden Sie den Antriebsanschluss des M-238 mit dem Antriebsanschluss der Elektronik.
 - b) Sichern Sie die Steckverbinder gegen unbeabsichtigtes Abziehen.
3. Schließen Sie das Netzteil an:
 - a) Verbinden Sie das Netzkabel mit Hilfe des Netzteil-Adapters mit dem Netzteilanschluss des M-238.
 - b) Verbinden Sie das Netzteil mit dem Netzkabel.

6 Inbetriebnahme

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

VORSICHT



Unbeabsichtigte Bewegung des Linearaktors beim Einschalten des Controllers!

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Wahren Sie ausreichenden Abstand vom Bewegungsbereich des Linearaktors.

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-238 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.

6.2 M-238 in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den M-238 ordnungsgemäß installiert (S. 11).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Wenn ein digitaler Controller verwendet wird: Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Die Elektronik und ggf. die benötigte PC-Software sind installiert (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).

Aktor in Betrieb nehmen

1. Verbinden Sie das Netzkabel des Netzteils mit der Steckdose.
2. Nehmen Sie die Elektronik in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).
3. Konfigurieren Sie die Elektronik während der Inbetriebnahme für den M-238:
 - Wenn Sie einen digitalen Controller von PI verwenden: Wählen Sie in der PC-Software den Eintrag in der Positioniererdatenbank aus, der genau zum verwendeten Modell des M-238 passt.
 - Wenn Sie eine Elektronik eines anderen Herstellers verwenden: Konfigurieren Sie die Elektronik anhand der Parameter des M-238 (S. 23).
4. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).

7 Wartung

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Der M-238 kann durch falsche Wartung dejustiert werden.

- Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch oder den Anweisungen unseres Kundendiensts (S. 21).

7.1 M-238 schmieren

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des M-238 sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich:

Wartungsfahrt

Die Wartungsfahrt dient zum Verteilen des vorhandenen Schmiermittels.

- Falls Sie den M-238 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 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. 21).

7.2 M-238 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 Nm an.
Beeinträchtigung der Funktion nach einer Systemveränderung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Controller wurde ausgetauscht ▪ M-238 wurde gegen ein anderes Modell ausgetauscht 	Controller von PI: ➤ Laden Sie aus der Positioniererdatenbank die Parameter, die der Kombination aus Controller und M-238-Modell entsprechen. Controller 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-238.
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.
Mechanik hat nicht rechtzeitig angehalten und ist bis zum Anschlag gefahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geschwindigkeit zu hoch (siehe Kapitel Endschalter S. 7) ▪ Endschalter defekt ▪ Controller ignoriert das Endschaltersignal 	1. Halten Sie den Motor an. 2. Kommandieren Sie die Mechanik vom Anschlag weg. 3. Prüfen Sie die Einstellungen des Controllers 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. 21).

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (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.

10 Technische Daten

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

Bewegung und Positionieren	M-238.5PG	M-238.5PL	Einheit	Toleranz
Stellweg	50	50	mm	
Integrierter Sensor	Rotationsencoder	Linearencoder		
Sensorauflösung	4000 Impulse/U	0,1 µm		
Rechnerische Auflösung	0,13	0,1	µm	typ.
Kleinste Schrittweite	0,5	0,3	µm	typ.
Umkehrspiel	3	1	µm	typ.
Unidirektionale Wiederholgenauigkeit	±1	±0,3	µm	typ.
Geschwindigkeit	30	30	mm/s	max.
Referenzschalter Wiederholgenauigkeit	1	1	µm	typ.

Mechanische Eigenschaften	M-238.5PG	M-238.5PL	Einheit	Toleranz
Spindelsteigung	2	2	mm	
Getriebeuntersetzung	3,71:1	3,71:1		
Druck- / Zugkraft	400	400	N	max.
Zulässige Querkraft	100	100	N	max.

Antriebseigenschaften	M-238.5PG	M-238.5PL	Einheit	Toleranz
Motortyp	DC-Motor, ActiveDrive	DC-Motor, ActiveDrive		
Motorspannung	24 V	24 V	V	
Motorleistung	80	80	W	nominal

Anschlüsse und Umgebung	M-238.5PG	M-238.5PL	Einheit	Toleranz
Betriebstemperaturbereich	-10 bis 50	-10 bis 50	°C	
Material	Aluminium eloxiert, Chromstahl	Aluminium eloxiert, Chromstahl		
Masse	2,4	2,4	kg	±5 %
Anschluss	D-Sub 15 (m)	D-Sub 15 (m)		
Empfohlene Controller / Treiber	C-863, C-884	C-863, C-884		

10.1.2 Bemessungsdaten

Der Linearaktor ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Modell	Maximale Betriebsspannung	Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
			
M-238.5PG	24 V	DC	80 W
M-238.5PL	24 V	DC	80 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den M-238 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
Überspannungskategorie gemäß EN 60664-1 / VDE 0110-1	II
Schwankungen der Versorgungsspannung	Max. ±10 % der Nennspannung
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

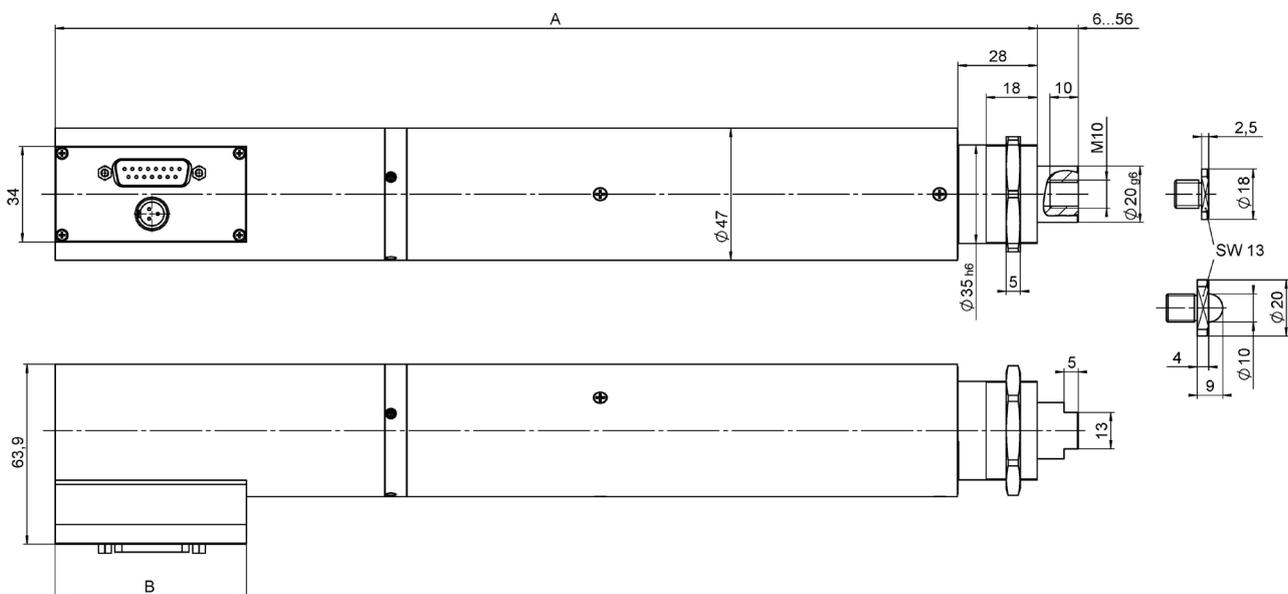
10.1.4 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse
Signalausgang	0 V / +5 V (TTL Pegel)
Sink/Source-Fähigkeit	20 mA bei 18°C
Signallogik	Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel . Die Signallogik ist high-aktiv. Das bedeutet: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: low ▪ Endschalter erreicht: high

10.1.5 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse
Signalausgang	0 V / +5 V (TTL Pegel)
Signallogik	Richtungserkennung durch unterschiedliche Signalpegel links und rechts des Referenzschalters.

10.2 Abmessungen

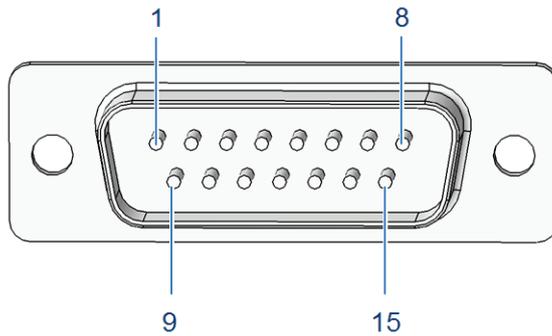


	A	B
M-238.5PL	336,2	90
M-238.5PG	347,2	67,6

Abmessungen des M-238, Werte in mm

10.3 Pinbelegung

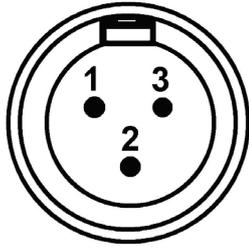
10.3.1 Antriebsanschluss



D-Sub 15 (m)

Pin	Signal	Funktion
1	ENABLE	Eingang Freigabesignal für PWM-Verstärker und Bremse, (+5 V bis +12 V)
2	n.c.	nicht angeschlossen
3	MAGN	Eingang PWM-Signal
4	+5 V	+5 V für Encoder und digitale Signale
5	PLIM	Positiver Endschalter, TTL
6	GND	Masse (digital)
7	Encoder A-	Encodersignal A (invertiert), TTL
8	Encoder B-	Encodersignal B (invertiert), TTL
9	n.c.	nicht angeschlossen
10	PGND	Masse
11	SIGN	Eingang PWM-Signal
12	NLIM	Negativer Endschalter, TTL
13	REF	Referenzschalter, TTL
14	Encoder A+	Encodersignal A, TTL
15	Encoder B+	Encodersignal B, TTL

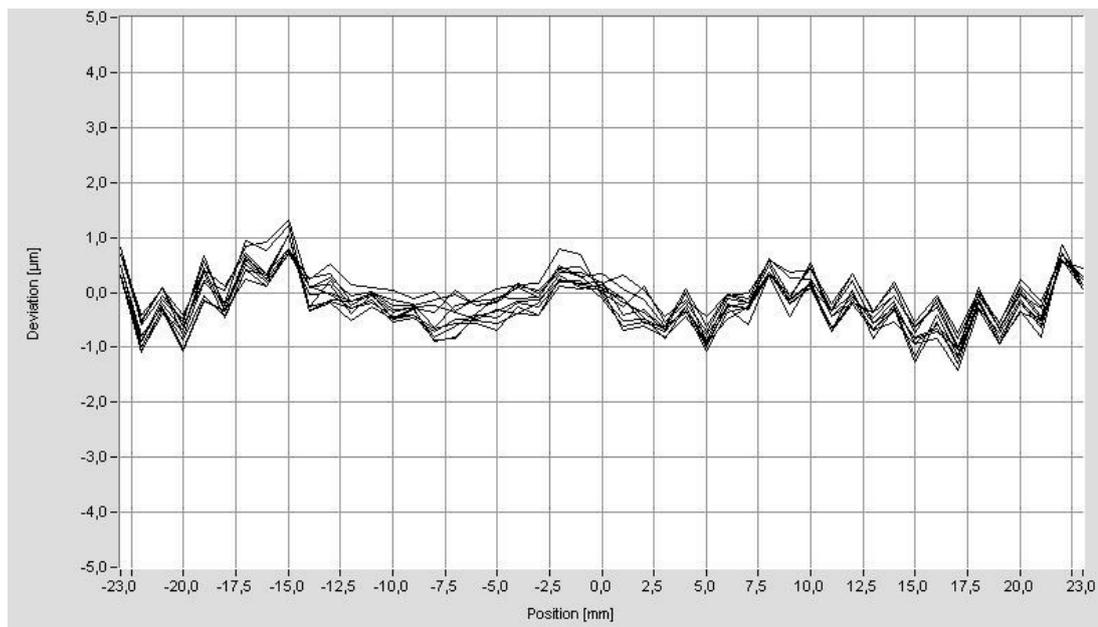
10.3.2 Spannungsanschluss



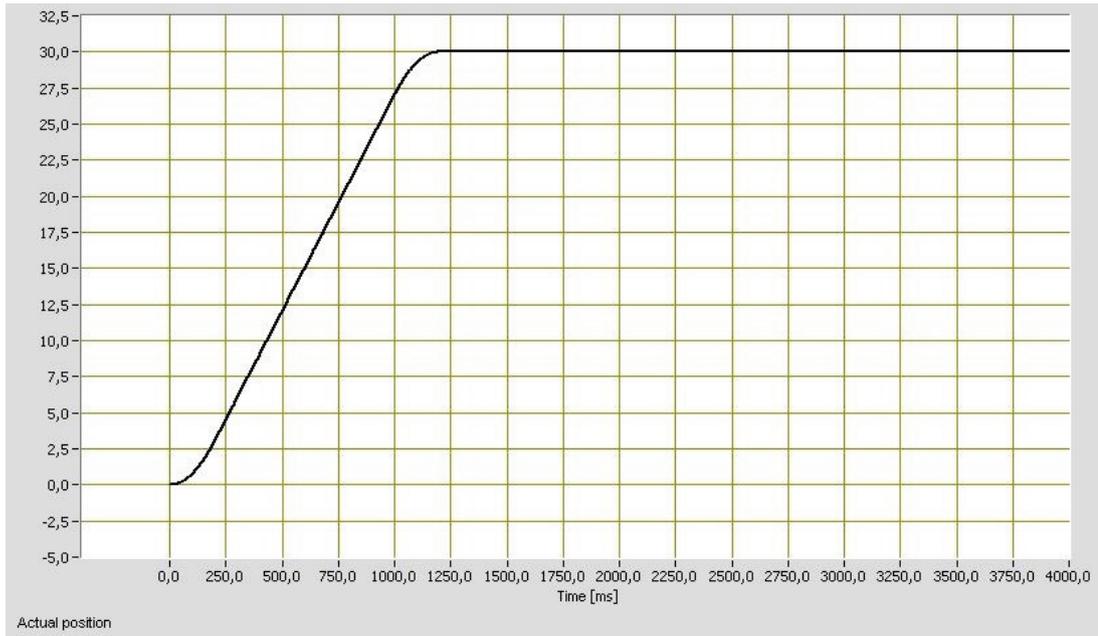
Mini XLR 3-polig (m)

Pin	Signal	Funktion
1	GND	Masse
2	Vcc	Versorgungsspannung 24 V DC
3	n.c.	nicht angeschlossen

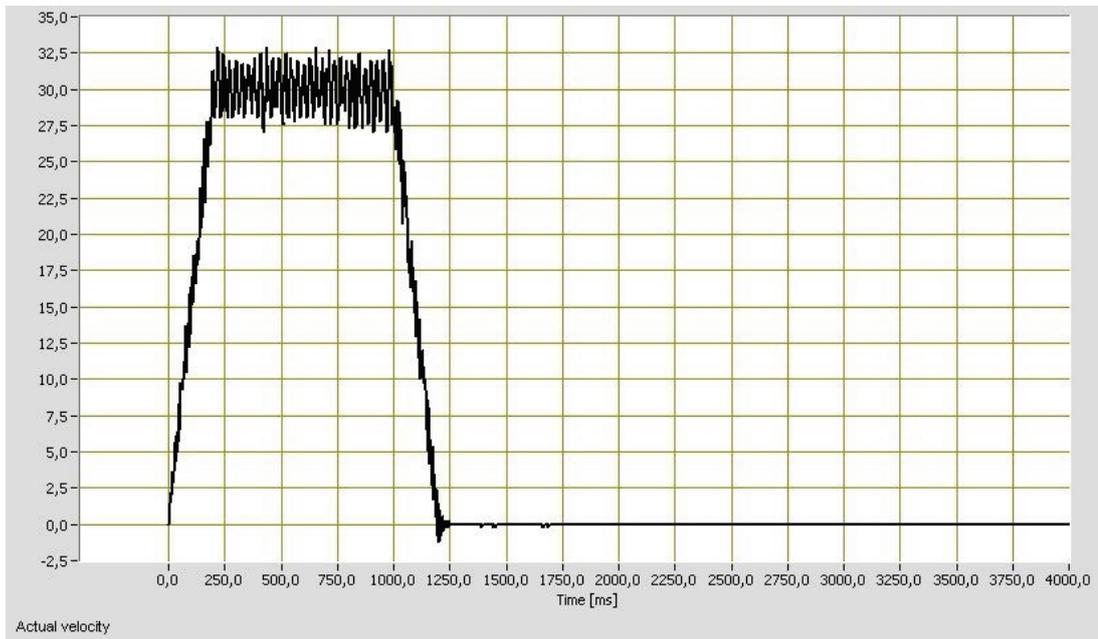
10.4 Messkurven



Die Wiederholgenauigkeit des M-238.5PL mit Linearencoder beträgt weniger als 0,3 µm.



Für einen 30-mm-Schritt benötigt der M-238 weniger als 1,5 Sekunden.



Die Geschwindigkeitskonstanz eines M-238.5PL bei 30 mm/s.

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 M-238 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 oder EN IEC 63000