MP111D

M-687.UL Kreuztisch

Benutzerhandbuch

Version: 1.1.0 Datum: 17.03.2022

Dieses Dokument beschreibt folgendes Produkt:

- **M-687.UL**
  Kreuztisch für inverse Leica-Mikroskope, 135 mm × 85 mm, selbsthemmend, PILine® Linearantriebe, 0,1 µm Auflösung

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG, Auf der Römerstr. 1, 76228 Karlsruhe, Deutschland
Tel. +49 721 4846-0, Fax +49 721 4846-1019, E-Mail info@pi.de, www.pi.de

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®, PInano®, NEXSHIFT®, PITOUCH®, PIMag®, PIHera, Q-Motion®

Die von PI gehaltenen Patente finden Sie in unserer Patentliste:
https://www.physikinstrumente.de/de/ueber-pi/patente

© 2022 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: 17.03.2022
Dokumentnummer: MP111D, CBo, 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. 3) 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 Abbildungen ... 2
1.5 Mitgeltende Dokumente ... 3
1.6 Handbücher herunterladen ... 3

2 Sicherheit 5

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 5
2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise ... 5
2.3 Organisatorische Maßnahmen ... 7

3 Produktbeschreibung 9

3.1 Produktansicht ... 9
3.2 Produktbeschriftung ... 10
3.3 Lieferumfang ... 10
3.4 Geeignete Controller ... 11
3.5 Zubehör ... 11
3.6 Technische Ausstattung ... 12
3.6.1 Linearencoder ... 12
3.6.2 Endschalter ... 12
3.6.3 Referenzschalter ... 12

4 Auspacken 13

5 Installation 15

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation ... 15
5.2 M-687.UL an Schutzleiter anschließen ... 16
5.3 M-687.UL auf Unterlage befestigen ... 18
5.4 Positionierer auf M-687.UL befestigen ... 19
5.5 Universalhalter M-687.AP1 einsetzen und herausnehmen ... 21
5.6 M-687.UL an Controller anschließen ... 22

6 Inbetriebnahme und Betrieb 23

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb ... 23
6.2 M-687.UL mit Controller C-867 in Betrieb nehmen ... 26

7 Wartung 29

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung ... 29
7.2 Wartungsfahrt durchführen ... 29
7.3 M-687.UL reinigen ... 30

8 Störungsbehebung 31

9 Kundendienst 33

10 Technische Daten 35

10.1 Spezifikationen ... 35
10.1.1 Datentabelle ... 35
10.1.2 Endschalter-Spezifikationen ... 36
10.1.3 Referenzschalter-Spezifikationen ... 36
10.1.4 Bemessungsdaten ... 36
10.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen ... 37
10.3 Beeinflussung der statischen Haltekraft durch Stillstandszeiten ... 37
10.4 Abmessungen ... 38
10.5 Pinbelegung ... 39

11 Altgerät entsorgen 41

12 Europäische Konformitätserklärungen 43

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs 1
Symbole und Kennzeichnungen 1
Begriffserklärung 2
Abbildungen 2
Mitgeltende Dokumente 3
Handbücher herunterladen 3

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des M-687.UL.

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. 3) 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)
	Auf dem Produkt angebrachtes Warnzeichen, das auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweist.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
Positionierer	Elektrisch angetriebene Mechanik (z. B. M-687.UL)
Elektronik	Controller oder Verstärker, der die Betriebsspannung für den angeschlossenen Positionierer liefert
Controller	Elektronik mit Sensorauswertung für geregelten Betrieb von Positionierern (z. B. Controller C-867)
Verstärker	Elektronik ohne Sensorauswertung für ungeregelten Betrieb von Positionierern
Belastbarkeit	Maximale Belastbarkeit vertikal, wenn der M-687.UL horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Bewegungsplattform.
Linearencoder	Der Linearencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzwertbestimmung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

1.4 Abbildungen

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

1.5 Mitgeltende Dokumente

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

Beschreibung	Dokument
C-867.2U2 PILine® Controller	MS231 Benutzerhandbuch
PIMikroMove®	SM148E Softwarehandbuch
PILine® Positionierer	MP121EK Kurzanleitung

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

➢ Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 33).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. M-687) oder der Produktfamilie (z. B. PILine®).
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. Software-Handbücher werden unter ***Allgemeine Software-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

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung 5
Allgemeine Sicherheitshinweise 5
Organisatorische Maßnahmen 7

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der M-687.UL 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-687.UL für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in zwei Achsen bei verschiedenen Geschwindigkeiten im Intervallbetrieb vorgesehen. Der M-687.UL ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Der M-687.UL ist nur für die horizontale Montage vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des M-687.UL ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich.

Der M-687.UL verwendet als Antrieb PILine® Ultraschall-Piezolinearmotoren und muss mit einem geeigneten Controller (S. 11) betrieben werden.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der M-687.UL ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des M-687.UL können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am M-687.UL entstehen.

- Benutzen Sie den M-687.UL 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-687.UL verantwortlich.

Piezomotoren werden von Piezoaktoren angetrieben. Piezoaktoren können nach dem Trennen von der Elektronik für einige Stunden elektrisch geladen bleiben. Auch Temperaturschwankungen können Ladungen in Piezoaktoren erzeugen. Das Berühren der Kontakte in den Anschlussbuchsen des M-687.UL (oder in Steckverbindern angeschlossener Kabel) kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen. Darüber hinaus können die Piezoaktoren durch eine abrupte Kontraktion zerstört werden.

- Öffnen Sie den M-687.UL **nicht**.
- Berühren Sie **nicht** die Kontakte in den Anschlussbuchsen des M-687.UL.
- Wenn ein Adapter- oder Anschlusskabel am M-687.UL angeschlossen ist, berühren Sie **nicht** die Kontakte im Anschlussstecker.
- Ziehen Sie die Anschlussstecker **nicht** während des Betriebs von der Elektronik ab. Wenn möglich, sichern Sie die Anschlussstecker mit Schrauben gegen das Abziehen von der Elektronik.

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am M-687.UL entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des M-687.UL zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den M-687.UL vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 16).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den M-687.UL vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

Mechanische Kräfte können den M-687.UL beschädigen oder dejustieren.

- Vermeiden Sie Stöße, die auf den M-687.UL einwirken.
- Lassen Sie den M-687.UL **nicht** fallen.
- Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässigen Belastungen (S. 35).

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am M-687.UL verfügbar.
  Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den M-687.UL an Dritte 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-687.UL nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den M-687.UL installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Produktansicht 9
Produktbeschriftung 10
Lieferumfang 10
Geeignete Controller 11
Zubehör 11
Technische Ausstattung 12

3.1 Produktansicht

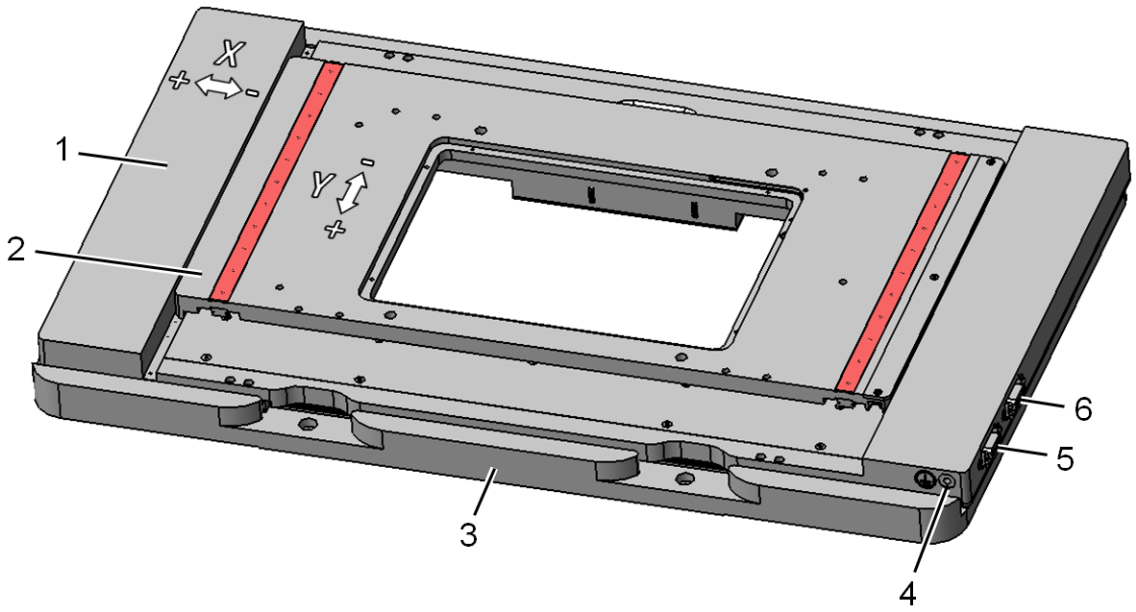

Abbildung 1: M-687.UL Produktansicht

1 Untere Plattform (X-Achse)
2 Obere Plattform (Y-Achse)
3 Grundkörper
4 Schutzleiteranschluss
5 Anschlussbuchse für Controllerkabel (Y-Achse)
6 Anschlussbuchse für Controllerkabel (X-Achse)
X: Bewegungsrichtungen der X-Achse
Y: Bewegungsrichtungen der Y-Achse

3.2 Produktbeschriftung

Beschriftung	Beschreibung
M-687.UL	Produktnummer (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
123456789	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden M-687.UL Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information 2 und 3 = Herstellungsjahr 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
PI	Herstellerlogo
⚠	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Altgeräteentsorgung (S. 41)
Country of origin: Germany	Herkunftsland
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
CE	Konformitätszeichen CE
PILine®	Markenname
⏚	Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des M-687.UL (S. 16)
Axis X	Anschlussbuchse für Controllerkabel (X-Achse)
Axis Y	Anschlussbuchse für Controllerkabel (Y-Achse)

3.3 Lieferumfang

Produktnummer	Anzahl	Beschreibung
M-687.UL	1	Kreuztisch für inverse Leica-Mikroskope, 135 mm × 85 mm, selbsthemmend, PILine® Linearantriebe, 0,1 µm Auflösung
000036450	1	Schraubensatz M4 Schutzerde, bestehend aus: ▪ 1 Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz M4x8, ISO 7045 ▪ 2 Sicherungsscheiben ▪ 2 Unterlegscheiben
000041912	1	Schraubensatz zum Befestigen des M-687.UL, bestehend aus: ▪ 4 Zylinderschrauben M4x16 ISO4762 ▪ 1 Sechskant-Winkelschraubendreher
MP121EK	1	Kurzanleitung für PILine® Positionierer

Zusätzlich im Lieferumfang, wenn der M-687.UL Bestandteil des Systems U-780.DLS ist:

Produktnummer	Anzahl	Beschreibung
C-867.2U2	1	Piezomotorcontroller für PILine® Systeme, 2 Achsen, USB, RS-232, TCP/IP, SPI, I/O, analoger oder digitaler Joystick, vernetzbar über Daisy-Chain (Lieferumfang siehe Dokumentation des Controllers)
U-600.AMD	2	PILine® Adapterkabel MDR14 (m) auf D-Sub 15 (m), 1,5 m, zum Anschluss des Kreuztischs an den Controller
C-819.JD	1	Digitaler Joystick für 2 Achsen, 3 programmierbare Tasten

3.4 Geeignete Controller

Produktnummer	Beschreibung
C-867.2U2	Piezomotorcontroller für PILine® Systeme, 2 Achsen, USB, RS-232, TCP/IP, SPI, I/O, analoger oder digitaler Joystick, vernetzbar über Daisy-Chain

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

3.5 Zubehör

Bestellnummer	Beschreibung
P-561, P-562, P-563	PIMars XYZ-Nanopositionierer mit bis zu 300 µm Stellweg
P-541.2, P-542.2	Flacher XY-Nanopositionierer mit großer Apertur
P-541.Z	Flacher Nanopositionier-Hubtisch mit großer Apertur
P-545.2R8S	PInano® XY-Piezosystem, freie Apertur für Objektträger, 200 µm × 200 µm, piezoresistive Sensoren, mit USB-Digitalcontroller
P-545.3R8S	PInano® XYZ-Piezosystem, freie Apertur für Objektträger, 200 µm × 200 µm × 200 µm, piezoresistive Sensoren, mit USB-Digitalcontroller
P-737.1SL	PIFOC® Nanofokuspositionierer für Mikroskop-Probenhalter, 100 µm, DMS, LEMO-Stecker
P-737.2SL	PIFOC® Nanofokuspositionierer für Mikroskop-Probenhalter, 250 µm, DMS, LEMO-Stecker
M-687.AP1	Universalhalter für Objektträger und Petrischalen für PI Tische mit 160 mm × 110 mm freier Apertur

Weitere Informationen zum Zubehör finden Sie in unserer Broschüre BRO70E "Microscope Stage Configurator" (https://www.physikinstrumente.com/stage-configurator).

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

3.6 Technische Ausstattung

3.6.1 Linearencoder

Der M-687.UL ist pro Achse mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Die Auflösung entnehmen Sie der Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 35).

Optische Linearencoder messen die Ist-Position direkt (Direktmetrologie). Fehler im Antriebsstrang, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

3.6.2 Endschalter

Der M-687.UL 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 Kreuztisch an den mechanischen Anschlag.

Weitere Informationen siehe "Endschalter-Spezifikationen" (S. 36).

3.6.3 Referenzschalter

Der M-687.UL ist pro Achse mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich die Achse 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 Software-Handbüchern beschrieben.

Weitere Informationen siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 36).

4 Auspacken

HINWEIS

Abrutschen der Bewegungsplattformen und Aufprall am mechanischen Anschlag!
Bei senkrechter Ausrichtung des M-687.UL können die Bewegungsplattformen abrutschen und am mechanischen Anschlag aufprallen. Der Aufprall einer Bewegungsplattform am mechanischen Anschlag kann zu Schäden am M-687.UL führen.

- ➢ Halten Sie den M-687.UL stets waagrecht.
- ➢ Wenn der M-687.UL während der Installation in eine senkrechte Position gebracht werden muss, sichern Sie die Bewegungsplattformen gegen das Abrutschen.

1. Packen Sie den M-687.UL vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Lieferumfang laut Vertrag und mit dem Lieferschein.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Schäden oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an unseren Kundendienst (S. 33).
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation 15
M-687.UL an Schutzleiter anschließen 16
M-687.UL auf Unterlage befestigen 18
Positionierer auf M-687.UL befestigen 19
Universalhalter M-687.AP1 einsetzen und herausnehmen 21
M-687.UL an Controller anschließen 22

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

VORSICHT

Gefährliche Spannung und Restladung auf Piezoaktoren!
Piezomotoren werden von Piezoaktoren angetrieben. Piezoaktoren können nach dem Trennen von der Elektronik für einige Stunden elektrisch geladen bleiben. Auch Temperaturschwankungen können Ladungen in Piezoaktoren erzeugen. Das Berühren der Kontakte in den Anschlussbuchsen des M-687.UL (oder in Steckverbindern angeschlossener Kabel) kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen. Darüber hinaus können die Piezoaktoren durch eine abrupte Kontraktion zerstört werden.

- Öffnen Sie den M-687.UL **nicht**.
- Berühren Sie **nicht** die Kontakte in den Anschlussbuchsen des M-687.UL.
- Wenn ein Adapter- oder Anschlusskabel am M-687.UL angeschlossen ist, berühren Sie **nicht** die Kontakte im Anschlussstecker.
- Ziehen Sie die Anschlussstecker **nicht** während des Betriebs von der Elektronik ab. Wenn möglich, sichern Sie die Anschlussstecker mit Schrauben gegen das Abziehen von der Elektronik.

HINWEIS

Schmiermittel, Schmutz, Kondenswasser!
Schmutz, Öl, Schmiermittel und Kondenswasser machen den Motor/Antrieb funktionsunfähig.

- Halten Sie die Piezomotoren des M-687.UL frei von Schmiermitteln.
- Halten Sie den M-687.UL frei von Schmutz und Kondenswasser.

HINWEIS

Erwärmung des M-687.UL während des Betriebs!
Die während des Betriebs des M-687.UL abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den M-687.UL so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.

HINWEIS

Ungeeignete Kabel!
Ungeeignete Kabel können Schäden am Controller verursachen und die Leistung des M-687.UL beeinflussen.

- Verwenden Sie für den Anschluss des M-687.UL an den Controller nur Originalteile von PI.
- Wenn Sie längere Kabel benötigen, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 33).

INFORMATION

Beim manuellen Verschieben der Bewegungsplattform im unbestromten Zustand können über den Stellweg hinweg Unterschiede in der Haltekraft spürbar sein.
Diese Schwankungen der Haltekraft sind mechanisch bedingt und haben keine Auswirkungen auf die Funktion des Kreuztischs.

5.2 M-687.UL an Schutzleiter anschließen

INFORMATION

- Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

INFORMATION

- Wenn in Ihrer Anwendung Vibrationen auftreten, sichern Sie die Schraubverbindung für den Schutzleiter zusätzlich auf geeignete Weise (z. B. mit leitfähigem Flüssigklebstoff) gegen selbstständiges Losdrehen. Ist dies nicht möglich, prüfen Sie die Schraubverbindung in regelmäßigen Abständen und ziehen Sie bei Bedarf die Schraube nach.

Am M-687.UL befindet sich eine Bohrung M4 zur Schutzleiterbefestigung. Diese Bohrung ist mit dem Schutzleitersymbol ⏚ gekennzeichnet. Die Lage der Bohrung ist in der Produktansicht (S. 9) dargestellt.

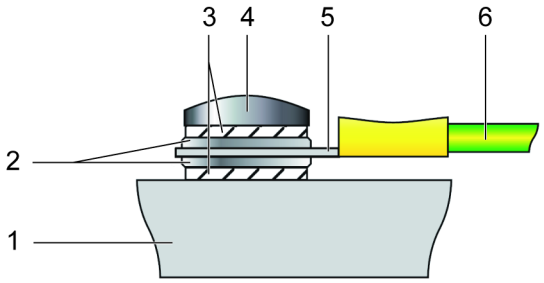

Abbildung 2: Montage des Schutzleiters (Profilansicht)

1 Untere Plattform des M-687.UL
2 Unterlegscheibe
3 Sicherungsscheibe
4 Schraube
5 Kabelschuh
6 Schutzleiter

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der M-687.UL ist **nicht** am Controller angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter: Kabelquerschnitt ≥0,75 mm²
- Mitgelieferter Schraubensatz M4 Schutzerde (S. 10) für die Montage eines Schutzleiters
- Geeigneter Schraubendreher

M-687.UL an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig, befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Befestigen Sie den Kabelschuh des Schutzleiters mit der Schraube M4 (einschließlich der Sicherungs- und Unterlegscheiben) am Schutzleiteranschluss des M-687.UL wie in der Profilansicht dargestellt.
3. Ziehen Sie die Schraube M4 mit einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.
4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen <0,1 Ω bei 25 A ist.

5.3 M-687.UL auf Unterlage befestigen

HINWEIS

Hervorstehende Schraubenköpfe!
Hervorstehende Schraubenköpfe können den M-687.UL beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe in den Montagebohrungen vollständig versenkt sind und die Bewegung nicht beeinträchtigen.

HINWEIS

Verspannen des Grundkörpers!
Ungeeignete Montage kann den Grundkörper verspannen. Ein Verspannen des Grundkörpers erhöht den Verschleiß und verringert die Genauigkeit.

- Befestigen Sie den M-687.UL auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 5 µm.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
  Befestigen Sie den M-687.UL nur auf Grundflächen, die möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der M-687.UL besitzen (z. B. Grundflächen aus Aluminium).

INFORMATION

Die Bewegungsrichtungen des M-687.UL sind in der Produktansicht (S. 9) angegeben.

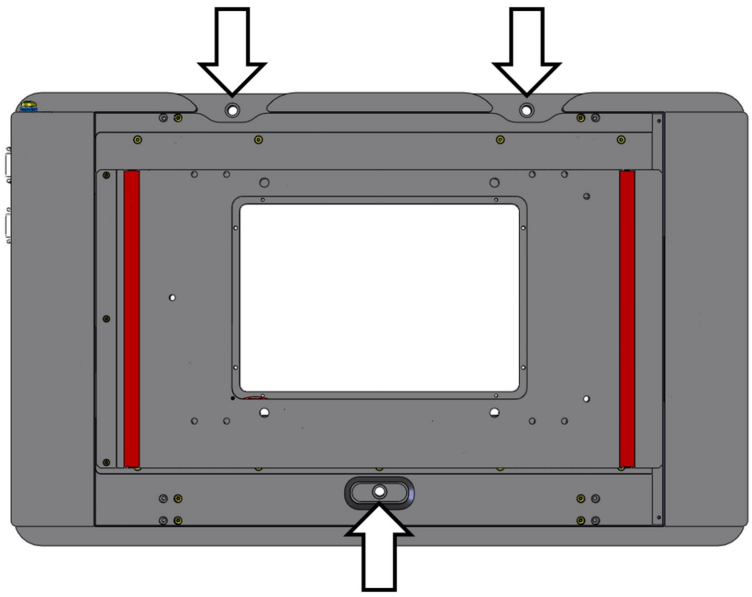

Abbildung 3: M-687.UL: Montagebohrungen im Grundkörper

Die genaue Lage der Bohrungen ist in der Maßzeichnung im Abschnitt "Abmessungen" (S. 38) angegeben.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der M-687.UL ist **nicht** am Controller angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Schraubensatz 000041912 (S. 10)

M-687.UL auf Unterlage befestigen

1. Verschieben Sie per Hand die Bewegungsplattformen des M-687.UL, bis alle für die Montage vorgesehenen Senkbohrungen im Grundkörper zugänglich sind (siehe Abbildung oben).
2. Befestigen Sie den M-687.UL mit drei mitgelieferten Schrauben M4.
3. Stellen Sie sicher, dass die Schraubenköpfe vollständig versenkt sind.

5.4 Positionierer auf M-687.UL befestigen

HINWEIS

Unzulässig hohe Last am Kreuztisch!
Eine unzulässig hohe Last beeinträchtigt die Bewegung der Plattformen und kann den Kreuztisch beschädigen.

➢ Beachten Sie hinsichtlich Masse und Befestigungsart der Last die maximal zulässigen Kräfte, die laut Spezifikation (S. 35) auf die Bewegungsplattformen wirken dürfen.

HINWEIS

Zu lange Schrauben!
Zu tief eingebrachte Schrauben können den M-687.UL beschädigen.

➢ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der oberen Plattform (S. 38).
➢ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

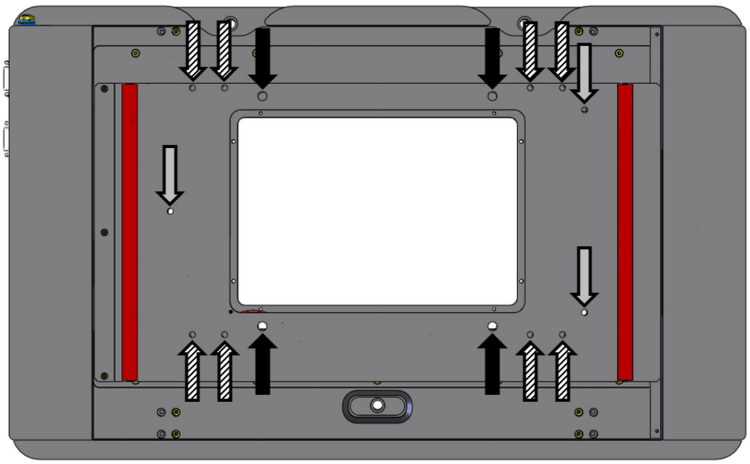

Abbildung 4: M-687.UL: Gewindebohrungen in der oberen Plattform (schraffierte Pfeile = 8 × M4; schwarze Pfeile = 4 × M6; graue Pfeile = 3 × M4)

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der M-687.UL und der zu befestigende Positionierer sind **nicht** am jeweiligen Controller angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben von geeigneter Größe und Länge:

Positionierer	Geeignete Schrauben
P-561, P-562, P-563	M6x30
P-541.2, P-542.2	M6x16
P-541.Z	M6x16
P-545.2R8S	M4x20
P-545.3R8S	M4x20
P-737.1SL	M2,5x10
P-737.2SL	M2,5x10

- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

Positionierer auf M-687.UL befestigen

1. Wählen Sie die Montageposition so, dass die Gewindebohrungen in der oberen Plattform (siehe Abbildung oben) für die Befestigung des Positionierers verwendet werden können.
2. Befestigen Sie den Positionierer mit den dafür vorgesehenen Schrauben (siehe "Werkzeug und Zubehör") an den Gewindebohrungen. Verwenden Sie je nach Ausführung des zu montierenden Positionierers drei oder vier Schrauben.

5.5 Universalhalter M-687.AP1 einsetzen und herausnehmen

In die freie Apertur (160 mm × 110 mm) des M-687.UL kann der Universalhalter M-687.AP1 für Objektträger und Petrischalen eingesetzt werden.

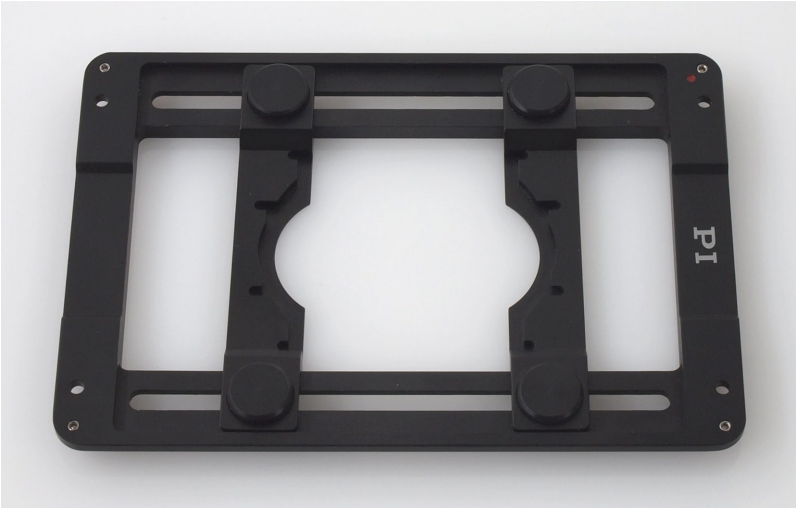

Abbildung 5: Universalhalter M-687.AP1 für Objektträger und Petrischalen

Abbildung 6: M-687.UL: Biegefeder in Apertur

Werkzeug und Zubehör

- Universalhalter M-687.AP1 (S. 11)

Universalhalter M-687.AP1 in Apertur einsetzen

1. Richten Sie den Universalhalter so aus, dass der rote Punkt auf dem Halter in Richtung der Biegefeder der Apertur (siehe Abbildungen oben) zeigt.
2. Setzen Sie den Universalhalter mit der kurzen, zur Biegefeder zeigenden Kante ungefähr in der Mitte der Apertur an zwei Seiten flach auf.
3. Schieben Sie den Universalhalter langsam in Richtung Biegefeder, bis die Kante erreicht und die Biegefeder gespannt ist.
4. Drücken Sie den Universalhalter auf der gegenüberliegenden Seite langsam nach unten, bis er vollständig einrastet.

   Der Universalhalter ist nun festgeklemmt.

Universalhalter M-687.AP1 aus Apertur herausnehmen

➢ Ziehen Sie den Universalhalter auf einer Seite von Hand nach oben, bis er sich löst.

5.6 M-687.UL an Controller anschließen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Der Controller ist **ausgeschaltet**.
- ✓ Sie haben den M-687.UL an den Schutzleiter angeschlossen (S. 16).

Werkzeug und Zubehör

- Zwei Adapterkabel U-600.AMD (S. 10)

M-687.UL an Controller anschließen

1. Verbinden Sie den MDR-Stecker des ersten Kabels mit der Buchse **Axis X** des M-687.UL.
2. Verbinden Sie den D-Sub-Stecker am anderen Ende des Kabels mit der Buchse **Axis 1** des Controllers.
3. Verbinden Sie den MDR-Stecker des zweiten Kabels mit der Buchse **Axis Y** des M-687.UL.
4. Verbinden Sie den D-Sub-Stecker am anderen Ende des Kabels mit der Buchse **Axis 2** des Controllers.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb 23
M-687.UL mit Controller C-867 in Betrieb nehmen 26

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

VORSICHT

Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!
Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am M-687.UL entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des M-687.UL zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den M-687.UL vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 16).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den M-687.UL vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

HINWEIS

Zerstörung des Piezomotors durch elektrische Überschläge!
Der Einsatz des M-687.UL in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung des Piezomotors durch elektrische Überschläge führen. Elektrische Überschläge können durch Feuchtigkeit, hohe Luftfeuchtigkeit, Flüssigkeiten und leitende Materialien (z. B. Metallstaub) hervorgerufen werden. Darüber hinaus können in bestimmten Luftdruckbereichen aufgrund der erhöhten Leitfähigkeit der Luft elektrische Überschläge auftreten.

- Vermeiden Sie den Betrieb des M-687.UL in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- Betreiben Sie den M-687.UL nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 37).

HINWEIS

Schäden bei Anschluss eines falschen Controllers!
Das Anschließen eines Kreuztischs an einen ungeeigneten Controller kann zu Schäden am Kreuztisch oder Controller führen.

- Schließen Sie einen Kreuztisch mit PILine® Ultraschall-Piezomotoren nur an einen PILine® Controller an (S. 11).

HINWEIS

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am M-687.UL verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des M-687.UL.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 36), für den der M-687.UL spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den M-687.UL nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 39).

HINWEIS

Kurzschluss durch Kondenswasser!

Kondenswasser kann zu elektrischen Kurzschlüssen und zum Ausfall des M-687.UL führen.

- Lassen Sie den M-687.UL in folgenden Fällen für eine angemessene Zeit stehen, um ihn auf Raumtemperatur zu bringen:
  - Nach dem Auspacken bzw. vor der ersten Inbetriebnahme
  - Wenn der M-687.UL von einer kalten in eine warme Umgebung oder von einer warmen in eine kalte Umgebung gebracht wird
- Halten Sie den M-687.UL frei von Kondenswasser.

HINWEIS

Unbeabsichtigte Bewegungen!

Der M-687.UL kann beim Anschließen an den Controller unbeabsichtigte Bewegungen ausführen. Fehlerhafte Software und fehlerhafte Bedienung der Software können ebenfalls unbeabsichtigte Bewegungen verursachen.

- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Prüfen Sie vor dem Anschließen des M-687.UL, ob im Controller ein Makro als Startup-Makro festgelegt ist, und heben Sie die Auswahl des Startup-Makros gegebenenfalls auf.

HINWEIS

Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den M-687.UL, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des M-687.UL keine Kollisionen zwischen M-687.UL, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Platzieren Sie keine Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

HINWEIS

Unkontrollierte Schwingungen!
Ihre Anwendung kann durch unkontrollierte Schwingung des M-687.UL beschädigt werden. Wenn während des Betriebs des M-687.UL Geräusche auftreten:

- Schalten Sie unverzüglich die Servoregelung der betreffenden Achsen aus.
- Prüfen Sie die Einstellungen der Regelparameter.

HINWEIS

Aufprall der Bewegungsplattformen am mechanischen Anschlag!
Der Aufprall der Bewegungsplattformen des M-687.UL am mechanischen Anschlag kann zu Schäden oder erheblichem Verschleiß am M-687.UL führen.

- Vermeiden Sie Bewegungen im ungeregelten Betrieb.
- Wenn mit dem Controller C-867 Bewegungen im ungeregelten Betrieb notwendig sind:
  - Setzen Sie den Stellwert mit dem Befehl `SMO` so, dass sich die Achsen mit niedriger Geschwindigkeit bewegen.
  - Stoppen Sie die Achsen rechtzeitig. Verwenden Sie dazu die Befehle `#24`, `STP` oder `HLT`, oder setzen Sie den Stellwert mit dem Befehl `SMO` auf null.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit angefahren wird.
- Nehmen Sie Änderungen der Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Last nur in kleinen Schritten vor.
- Deaktivieren Sie die Endschalter **nicht** softwareseitig.
- Prüfen Sie die Funktion der Endschalter nur bei niedrigen Geschwindigkeiten.
- Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Endschalter die Bewegung sofort an.

INFORMATION

Obwohl der M-687.UL theoretisch geräuschlos arbeitet, sind während des Betriebs Geräuschpegel von bis zu 50 dB(A) möglich. Der Ultraschallantrieb des M-687.UL kann auch bei Frequenzen zwischen 100 und 500 kHz höhere Geräuschpegel erzeugen.

INFORMATION

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

INFORMATION

Für maximale Krafterzeugung ist bei der Inbetriebnahme des M-687.UL und nach längeren Stillstandszeiten eine Einlaufprozedur erforderlich, siehe auch "Beeinflussung der statischen Haltekraft durch Stillstandszeiten" (S. 37). Nach dem Einlaufen erreicht der M-687.UL seine maximale dynamische Kraft.

- Kommandieren Sie zum Einlaufen einige Bewegungszyklen bei niedriger Geschwindigkeit (<50 mm/s) über den gesamten Stellweg hinweg.

INFORMATION

Die Bewegungsrichtungen des M-687.UL sind in der Produktansicht (S. 9) angegeben.

6.2 M-687.UL mit Controller C-867 in Betrieb nehmen

HINWEIS

Falsche Parametereinstellungen!

Bei Verwendung der im Lieferumfang des Controllers (S. 11) enthaltenen Software können die Betriebsparameter des M-687.UL aus einer Positioniererdatenbank geladen werden. Die Positioniererdatenbank enthält die Standard-Parameterwerte Ihres Kreuztischs für die Ausführung erster Testbewegungen bei der Inbetriebnahme. Je nach Anwendung kann die Verwendung der Standard-Parameterwerte (z. B. für P-Term, I-Term, D-Term, Beschleunigung und Geschwindigkeit) jedoch zu Schäden am Kreuztisch führen, insbesondere bei hohen Lasten.

- ➢ Wenn möglich: Führen Sie die erste Inbetriebnahme ohne Last durch.
- ➢ Führen Sie die erste Inbetriebnahme bei geringer Geschwindigkeit (<50 mm/s) durch.
- ➢ Installieren Sie stets die aktuellste Version der Positioniererdatenbank auf Ihrem PC.

Bei Inbetriebnahme mit Last:

- ➢ Stellen Sie vor der Inbetriebnahme sicher, dass der M-687.UL ordnungsgemäß installiert ist (S. 15).
- ➢ Passen Sie für die optimale Performance der bewegten Achse die Betriebsparameter des Controllers an (z. B. P-Term, I-Term, D-Term, Beschleunigung, Geschwindigkeit; siehe Controller-Handbuch).
- ➢ Speichern Sie die neuen Parameterwerte für die spätere Verwendung in einer Positioniererdatenbank auf dem PC oder im permanenten Speicher des Controllers (siehe Controller-Handbuch und PIMikroMove® Handbuch).

INFORMATION

Die Achsen X und Y des Kreuztischs M-687.UL haben unterschiedliche Stellwege. Die Positioniererdatenbank, aus der die Betriebsparameter in den Controller geladen werden können, enthält deshalb für jede Achse einen separaten Positioniererтyp mit speziell angepassten Parametern.

- ➢ Weisen Sie den Achsen in der PC-Software den passenden Positioniererтyp zu. Die Zuordnung des Positioniererтyps ergibt sich aus den Kabelverbindungen zwischen Kreuztisch und Controller.

Wenn der M-687.UL Bestandteil eines vorkonfigurierten Systems ist, sind die passenden Parametersätze bereits auf dem Controller gespeichert. Die Zuweisung des Positioniererтyps in der PC-Software entfällt in diesem Fall. Standardkonfiguration bei Verwendung des Controllers C-867.2U2:

- ▪ Für Achse 1 des Controllers (Buchse ***Axis 1***) ist der Parametersatz für Achse X des Kreuztischs gespeichert.
- ▪ Für Achse 2 des Controllers (Buchse ***Axis 2***) ist der Parametersatz für Achse Y des Kreuztischs gespeichert.
- ➢ Verbinden Sie M-687.UL und Controller durch die Kabel so miteinander, dass die Zuordnung eingehalten wird, die durch die im Controller gespeicherten Parametersätze vorgegeben ist.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 23).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Der M-687.UL ist ordnungsgemäß installiert (S. 15).
- ✓ Der Controller (S. 11) und die benötigte Software sind installiert. Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Controller-Handbuch).

M-687.UL mit Controller C-867 in Betrieb nehmen

- ➢ Nehmen Sie eine Achse des M-687.UL in Betrieb (siehe Controller-Handbuch), und wiederholen Sie den Ablauf für die zweite Achse.

  Die Inbetriebnahme umfasst folgende Schritte:

  - Auswahl des Positionierertyps
  - Referenzierung der Achse
  - Kommandieren von ersten Bewegungen im geregelten Betrieb zum Test und zum Einlaufen der Mechanik

  Im Controller-Handbuch wird die Inbetriebnahme anhand des Programms PIMikroMove® beschrieben.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung 29
Wartungsfahrt durchführen 29
M-687.UL reinigen 30

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS

Schäden durch falsche Wartung!
Eine falsche Wartung kann zum Ausfall des M-687.UL führen.

- Lösen Sie Schrauben nur, wenn Sie durch eine Anweisung in diesem Handbuch dazu aufgefordert werden.
- Halten Sie die Piezomotoren des M-687.UL frei von Schmiermitteln.

7.2 Wartungsfahrt durchführen

In Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer des M-687.UL sind die folgenden Wartungsmaßnahmen erforderlich:

Wartungsfahrt

Die Wartungsfahrt dient zum Verteilen des vorhandenen Schmiermittels auf den Führungen des M-687.UL.

- Führen Sie nach 500 Einsatzstunden oder spätestens nach 1 Jahr eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch, damit sich das vorhandene Schmiermittel gleichmäßig auf den Führungen verteilt.
- Falls Sie den M-687.UL im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich bewegen (<20 % des gesamten Stellwegs), führen Sie nach jeweils 5000 Bewegungszyklen eine Wartungsfahrt über den gesamten Stellweg durch.

Nachschmieren

Unter Laborbedingungen ist ein Nachschmieren der Führungen des M-687.UL nur in Ausnahmefällen nötig. Im industriellen Dauereinsatz müssen die Intervalle für das Nachschmieren individuell festgelegt werden.

- ➢ Schmieren Sie die Führungen des M-687.UL nur nach Rücksprache mit unserem Kundendienst (S. 33) nach.
- ➢ Stellen Sie sicher, dass die Piezomotoren des M-687.UL nicht mit Schmiermitteln in Kontakt geraten.

7.3 M-687.UL reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den M-687.UL vom Controller getrennt.

M-687.UL reinigen

- ➢ Wenn notwendig, reinigen Sie die Oberflächen des M-687.UL mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Geräusche während des Betriebs	Unkontrollierte Schwingung des M-687.UL	➢ Schalten Sie die Servoregelung der betreffenden Achsen unverzüglich aus. ➢ Prüfen Sie die Einstellungen der Regelparameter.
Ungenaue Positionierung	Einschwingfenster um die Zielposition zu groß	➢ Verkleinern Sie das Einschwingfenster (settling window), indem Sie am Controller die Parameterwerte für die Grenzen des Einschwingfensters ändern. Einzelheiten siehe Controller-Handbuch (S. 3).
Erreichen der Zielposition dauert zu lange	Einschwingfenster um die Zielposition zu klein	➢ Vergrößern Sie das Einschwingfenster (settling window), indem Sie am Controller die Parameterwerte für die Grenzen des Einschwingfensters ändern. Einzelheiten siehe Controller-Handbuch (S. 3).
Erhöhter Verschleiß Verringerte Genauigkeit	Verspannter Grundkörper	➢ Montieren Sie den M-687.UL auf ebener Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 5 µm. ➢ Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Montieren Sie den M-687.UL nur auf Grundflächen, die möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der M-687.UL besitzen (z. B. Grundflächen aus Aluminium).
Achse erreicht die kommandierte Position nicht	Werte der Stellwegsparameter im Controller passen nicht zur angeschlossenen Achse des Kreuztischs	➢ Wählen Sie in der PC-Software den passenden Positionierertyp aus (separate Parametersätze für Achsen X und Y des Kreuztischs). Wenn der M-687.UL Bestandteil eines vorkonfigurierten Systems ist: ➢ Verbinden Sie M-687.UL und Controller durch die Kabel so miteinander, dass die Zuordnung eingehalten wird, die durch die im Controller gespeicherten Parametersätze vorgegeben ist.

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 (service@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. 3) bereit.

10 Technische Daten

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter www.pi.de (https://www.pi.de).

In diesem Kapitel

Spezifikationen 35
Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen 37
Beeinflussung der statischen Haltekraft durch Stillstandszeiten 37
Abmessungen 38
Pinbelegung 39

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	M-687.UL Kreuztisch für inverse Leica-Mikroskope	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	X, Y		
Bewegung und Positionieren			
Stellweg	135 mm × 85 mm		
Integrierter Sensor	Linearencoder		
Sensorauflösung	0,1	µm	
Neigen / Gieren	±300	µrad	typ.
Geschwindigkeit	120	mm/s	max.
Referenzschalter	Optisch, 1 µm Wiederholgenauigkeit		
Endschalter	Hall-Effekt		
Mechanische Eigenschaften			
Belastbarkeit	25	N	max.
Antriebseigenschaften			
Motortyp	PILine® Ultraschall-Piezomotor, Leistungsklasse 2		
Anschlüsse			
Motor / Sensor	2 × MDR14 (w)		

	M-687.UL Kreuztisch für inverse Leica-Mikroskope	Einheit	Toleranz
Sonstiges			
Betriebstemperaturbereich	20 bis 40	°C	
Material	Aluminium (schwarz eloxiert)		
Masse	4,2	kg	±5 %
Empfohlene Elektroniken	C-867.2U2		

10.1.2 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Magnetischer (Hall-Effekt) Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse, Versorgung über die Motorbuchse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	High-aktiv. Beim Überfahren des Endschalters ändert sich der Signalpegel: – Ordnungsgemäßer Betrieb des Motors: low (0 V) – Endschalter erreicht: high (+5 V)

10.1.3 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Optischer Sensor
Versorgungsspannung	+5 V / Masse, Versorgung über die Motorbuchse
Signalausgang	TTL-Pegel
Signallogik	Richtungserkennung möglich durch unterschiedliche Signalpegel links und rechts des Referenzschalters: Signalpegel ändert sich von 0 auf +5 V beim Überfahren des Referenzschalters.

10.1.4 Bemessungsdaten

Kreuztische M-687.UL sind für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	**Betriebsfrequenz**	**Maximale Leistungsaufnahme**
200 V_{pp} bzw. 71 V_{eff}	152 bis 165 kHz	60 W

10.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den M-687.UL zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Betriebstemperatur	20 °C bis 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 75 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 75 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.3 Beeinflussung der statischen Haltekraft durch Stillstandszeiten

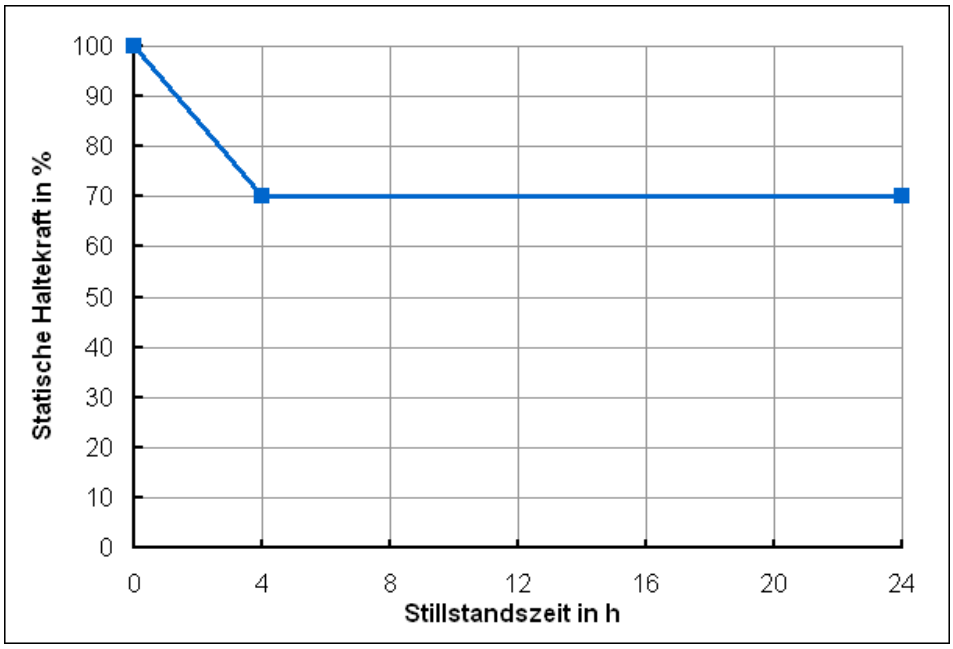

Abbildung 7: Statische Haltekraft des M-687.UL in Abhängigkeit von der Stillstandszeit des Motors

10.4 Abmessungen

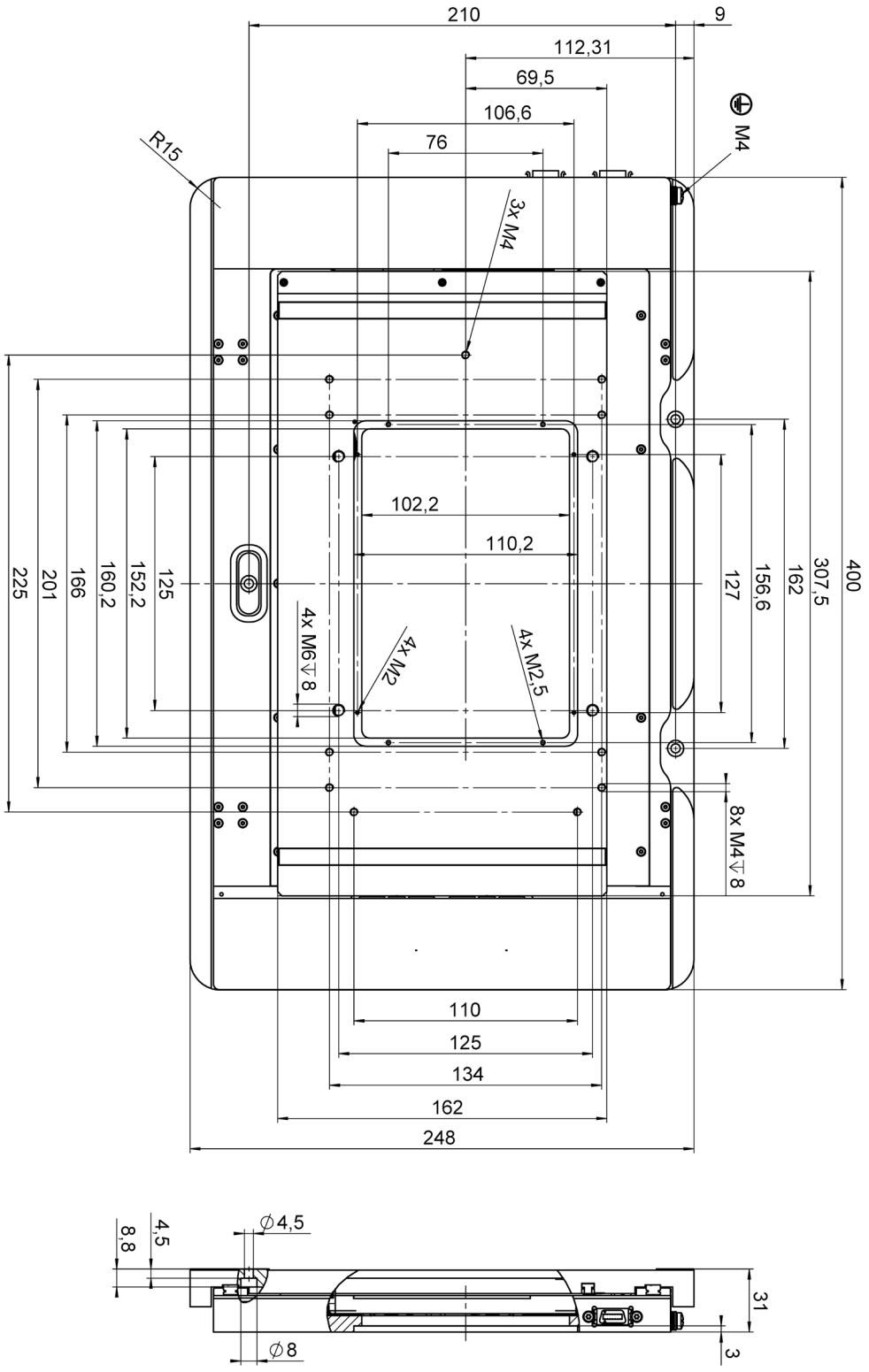

Abbildung 8: Kreuztisch M-687.UL, Abmessungen in mm

10.5 Pinbelegung

Anschlussbuchse MDR14 für Controllerkabel

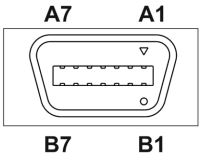

Abbildung 9: Vorderansicht der MDR14-Buchse

Pin	Signal	Funktion
A1	GND	0 V
A2	PSWITCH	Ausgang: Positiver Endschalter, active-high
A3	NSWITCH	Ausgang: Negativer Endschalter, active-high
A4	REFSWITCH +	Ausgang: Referenzschalter, TTL, positiv
A5	NC	nicht angeschlossen
A6	VDD	Eingang: +5 V
A7	USM_P1	Eingang: Masse von Piezospannung
B1	USM_P2	Eingang: Piezo 71 VAC (RMS)
B2	USM_P3	Eingang: Piezo 71 VAC (RMS)
B3	ENCA+	Ausgang: Encoderkanal A, RS-422
B4	ENCA-	Ausgang: Encoderkanal A (invertiert), RS-422
B5	ENCB+	Ausgang: Encoderkanal B, RS-422
B6	ENCB-	Ausgang: Encoderkanal B (invertiert), RS-422
B7	REFSWITCH -	Ausgang: Referenzschalter, TTL, negativ

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 Europäische Konformitätserklärungen

Für den M-687.UL wurden Konformitätserklärungen gemäß den folgenden europäischen gesetzlichen Anforderungen ausgestellt:

Niederspannungsrichtlinie

EMV-Richtlinie

RoHS-Richtlinie

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

Sicherheit (Niederspannungsrichtlinie): EN 61010-1

EMV: EN 61326-1

RoHS: EN IEC 63000