

PZ251D
P-587 Positionierer
Benutzerhandbuch

Version: 1.1.0

Datum: 22.04.2022



Dieses Dokument beschreibt das folgende Produkt:

- **P-587.6CD**
6-Achsen-Nanopositionierer mit großem Stellweg, $800\ \mu\text{m} \times 800\ \mu\text{m} \times 200\ \mu\text{m}$, $\pm 0,5\ \text{mrad}$, Parallelmetrologie, kapazitive Sensoren, D-Sub 25W3-Einbaustecker



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[®]

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: 22.04.2022

Dokumentnummer: PZ251D, 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	Abbildungen	2
1.4	Mitgeltende Dokumente	2
1.5	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 Elektronik	11
3.5	Technische Ausstattung	11
3.5.1	PICMA® Piezoaktoren	11
3.5.2	Festkörpergelenksführungen	11
3.5.3	Kapazitive Sensoren.....	11
3.5.4	ID-Chip	12
4	Auspacken	13
5	Installation	15
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	15
5.2	P-587 an Schutzleiter anschließen	16
5.3	P-587 befestigen.....	18
5.4	Last befestigen	19
5.5	P-587 an Elektronik anschließen	22
6	Inbetriebnahme und Betrieb	23
6.1	Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb.....	23
6.2	P-587 betreiben.....	25
6.3	P-587 entladen	25

7	Wartung	27
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung	27
7.2	P-587 reinigen	27
8	Störungsbehebung	29
9	Kundendienst	31
10	Technische Daten	33
10.1	Spezifikationen	33
10.1.1	Datentabelle	33
10.1.2	Bemessungsdaten.....	35
10.2	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	35
10.3	Abmessungen	36
10.4	Drehmoment für Edelstahlschrauben (A2-70)	36
10.5	Pinbelegung.....	37
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
Abbildungen.....	2
Mitgeltende Dokumente	2
Handbücher herunterladen	3

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des P-587.

Grundsätzliches Wissen über Regelungstechnik, Antriebstechnologien und geeignete 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)
 	Warnzeichen auf dem Produkt, die auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweisen.

1.3 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.

1.4 Mitgeltende Dokumente

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

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.

Produkt	Dokument
E-712 Digitaler Piezocontroller	PZ195E User Manual
P-5xx / P-6xx / P-7xx Piezopositionierer	PZ240EK Kurzanleitung

1.5 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 31).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. P-587) oder der Produktfamilie (z. B. Nanopositionierer).
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 P-587 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 Bauart ist der P-587 für die Feinpositionierung sowie schnelle und präzise Bewegung von kleineren Objekten vorgesehen. Die Spezifikationen des P-587 gelten für die horizontale Montage. Die Bewegung erfolgt in zwei Achsen horizontal (X, Y), in einer Achse vertikal (Z) und in drei Achsen rotatorisch (θ_x , θ_y , θ_z).

Die bestimmungsgemäße Verwendung des P-587 ist nur in Verbindung mit geeigneter Elektronik (S. 11) möglich, die von PI angeboten wird. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des P-587 enthalten.

Die Elektronik muss die benötigten Betriebsspannungen bereitstellen. Außerdem muss sie in der Lage sein, die Signale der kapazitiven Sensoren auszulesen und weiterzuverarbeiten, damit die Servoregelung einwandfrei funktioniert.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der P-587 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des P-587 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am P-587 entstehen.

- Benutzen Sie den P-587 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 P-587 verantwortlich.

Der P-587 wird von Piezoaktoren angetrieben. Durch Temperaturschwankungen und Druckbelastungen können Ladungen in Piezoaktoren entstehen. Nach dem Trennen von der Elektronik können Piezoaktoren für einige Stunden aufgeladen bleiben. Das Berühren oder Kurzschließen der Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern des P-587 kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen. Die Piezoaktoren können durch eine abrupte Kontraktion zerstört werden.

- Öffnen Sie den P-587 **nicht**.
- Entladen Sie vor der Installation die Piezoaktoren des Positionierers:
Schließen Sie den Positionierer an die ausgeschaltete Elektronik von PI an, die mit einem internen Entladewiderstand ausgestattet ist.
- Ziehen Sie die Anschlusskabel **nicht** während des Betriebs von Positionierer oder Elektronik ab.

Das Berühren der Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern kann zu einem elektrischen Schlag (max. 130 V DC) und zu leichten Verletzungen führen.

- Berühren Sie **nicht** die Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern des P-587 oder den daran angeschlossenen Anschlusskabeln.
- Sichern Sie die Anschlusskabel des Positionierers mit Schrauben gegen das Abziehen von Positionierer und Elektronik.

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am P-587 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des P-587 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den P-587 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 P-587 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

Mechanische Kräfte können den P-587 beschädigen oder dejustieren.

- Vermeiden Sie Stöße, die auf den P-587 einwirken.
- Lassen Sie den P-587 **nicht** fallen.
- Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässigen Belastungen gemäß den Spezifikationen (S. 33).
- Berühren Sie bei der Handhabung des P-587 keine empfindlichen Teile (z. B. Bewegungsplattform).

Der P-587 ist wartungsfrei und erreicht seine Positioniergenauigkeit durch die optimierte Abstimmung von mechanischen Komponenten und Piezoaktoren. Gelöste Schrauben führen zum Verlust der Positioniergenauigkeit.

- Lösen Sie Schrauben nur, wenn Sie durch eine Anweisung in diesem Handbuch dazu aufgefordert werden.
- Öffnen Sie den P-587 **nicht**.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am P-587 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 P-587 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 P-587 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den P-587 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Produktansicht.....	9
Produktbeschriftung.....	10
Lieferumfang.....	10
Geeignete Elektronik.....	11
Technische Ausstattung.....	11

3.1 Produktansicht

Die Abbildung ist exemplarisch und kann von Ihrem Positionierermodell abweichen.

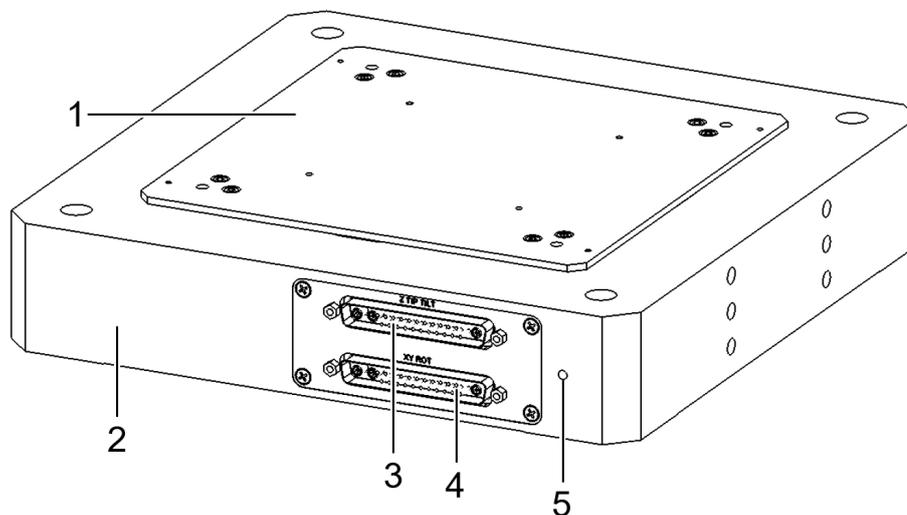


Abbildung 1: Exemplarische Produktansicht

- 1 Bewegungsplattform
- 2 Grundkörper
- 3 Anschluss "Z TIP TILT" für Controllerkabel
- 4 Anschluss "XY ROT" für Controllerkabel
- 5 Bohrung M4 für Schutzleiteranschluss

3.2 Produktbeschriftung

Der P-587 ist auf der Seite mit den Anschlüssen wie folgt beschriftet:

Beschriftung	Beschreibung
P-587.6CD	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
123456789	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden P-587 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information 2 und 3 = Herstellungsjahr 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
	Herstellerlogo
	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Altgeräteentsorgung (S. 41)
	Konformitätszeichen CE
Country of origin: Germany	Herkunftsland
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
Z TIP TILT	Anschluss "Z TIP TILT" für Controllerkabel
XY ROT	Anschluss "XY ROT" für Controllerkabel
	Warnzeichen "Achtung! Restspannung": Hinweis auf Stromschlaggefahr (S. 5)
	Schutzleitersymbol, kennzeichnet den Schutzleiteranschluss des P-587 (S. 16)

3.3 Lieferumfang

Produktnummer	Beschreibung
P-587.6CD	6-Achsen-Nanopositionierer mit großem Stellweg, 800 µm × 800 µm × 200 µm, ±0,5 mrad, Parallelmetrologie, kapazitive Sensoren
000036450	Schraubensatz M4 Schutzerde, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz M4x8, ISO 7045 ▪ 2 Sicherungsscheiben ▪ 2 Unterlegscheiben
K030B0055	Kabelsatz zum Anschluss des P-587 an den Controller, bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 Kabel, D-Sub 25W3 (m/w), schleppkettentauglich, 3 m
PZ240EK	Kurzanleitung für Piezopositionierer P-5xx / P-6xx / P-7xx

3.4 Geeignete Elektronik

Produktnummer	Beschreibung
E-712.6CD	<p>Modularer digitaler Piezocontroller, 6 Achsen, kapazitive Sensoren, TCP/IP-, USB-, RS-232-, SPI-Schnittstellen zur Kommunikation, bestehend aus:</p> <p>1 × E-712.M1 Digitales Rechen- und Schnittstellenmodul, TCP/IP, USB, RS-232, SPI</p> <p>2 × E-711.SC3H Modul für kapazitive Sensoren, 3 Kanäle</p> <p>2 × E-711.AL4P Leistungsstarkes Verstärkermodul, 4 Kanäle 8 W, -30 bis +135 V</p> <p>1 × E-712.R1 9,5"-Gehäuse mit Netzteil, für Piezospannungen bis 135 V, 3 bis 6 Achsen</p>

➤ Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 31).

3.5 Technische Ausstattung

3.5.1 PICMA® Piezoaktoren

P-587-Positionierer werden von PICMA® Piezoaktoren angetrieben. PICMA® Aktoren sind vollkeramisch isoliert und daher konventionellen Aktoren in Leistung und Lebensdauer weit überlegen. Der monolithische Piezokeramikblock ist durch die keramische Isolierschicht vor Luftfeuchtigkeit und gegen Ausfälle durch erhöhten Leckstrom geschützt. Auch unter extremen Umgebungsbedingungen wird so eine besonders hohe Zuverlässigkeit erreicht. Im Gegensatz zu motorischen Antrieben gibt es keine rotierenden oder reibenden Teile. Die Piezoaktoren sind dadurch spiel-, wartungs- und verschleißfrei.

3.5.2 Festkörpergelenksführungen

P-587-Positionierer verfügen über Festkörpergelenksführungen (Flexures) für reibungsfreie Bewegung und hohe Führungsgenauigkeiten.

Ein Flexure ist ein haft- und gleitreibungsfreies Element, das auf der elastischen Deformation (Biegung) eines Festkörpers (z. B. Stahl) basiert und völlig ohne rollende oder gleitende Teile auskommt. Flexureelemente zeigen eine hohe Steifigkeit und Belastbarkeit.

Festkörpergelenksführungen sind wartungs- und verschleißfrei. Sie sind 100 % vakuumkompatibel, arbeiten in einem weiten Temperaturbereich und benötigen keinerlei Schmierstoffe.

3.5.3 Kapazitive Sensoren

Kapazitive Sensoren messen die Position unmittelbar an der Bewegungsplattform (Direktmetrologie) und arbeiten berührungslos. Weder Reibung noch Hysterese beeinträchtigen die Bewegung, wodurch in Kombination mit der hohen Positionsauflösung ausgezeichnete Linearitätswerte erreicht werden. Kapazitive Sensoren erreichen in Verbindung mit geeigneter Elektronik die beste Auflösung, Stabilität und Bandbreite.

3.5.4 ID-Chip

Im D-Sub-Stecker des P-587 befindet sich ein ID-Chip. Wenn der P-587 werkseitig mit einer digitalen Elektronik kalibriert wird, werden die Kalibrationsdaten zusammen mit spezifischen Produktinformationen auf dem ID-Chip gespeichert. Beim Einschalten lesen digitale Elektroniken die Daten vom ID-Chip des angeschlossenen P-587. Ein P-587, dessen ID-Chip die Kalibrationsdaten enthält, kann deshalb ohne Neukalibration an eine beliebige geeignete digitale Elektronik angeschlossen werden.

Weitere Informationen über den ID-Chip finden Sie im Handbuch des verwendeten Controllers.

4 Auspacken

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung der Bewegungsplattform des P-587 kann zu Schäden an den Piezoaktoren, Sensoren und Festkörpergelenken des P-587 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Berühren Sie bei der Handhabung des P-587 keine empfindlichen Teile (z. B. Bewegungsplattform).

1. Packen Sie den P-587 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. 31).
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
P-587 an Schutzleiter anschließen.....	16
P-587 befestigen.....	18
Last befestigen.....	19
P-587 an Elektronik anschließen.....	22

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

VORSICHT



Gefährliche Spannung und Restladung auf Piezoaktoren!

Der P-587 wird von Piezoaktoren angetrieben. Durch Temperaturschwankungen und Druckbelastungen können Ladungen in Piezoaktoren entstehen. Nach dem Trennen von der Elektronik können Piezoaktoren für einige Stunden aufgeladen bleiben. Das Berühren oder Kurzschließen der Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern des P-587 kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen. Die Piezoaktoren können durch eine abrupte Kontraktion zerstört werden.

- Öffnen Sie den P-587 **nicht**.
- Entladen Sie vor der Installation die Piezoaktoren des Positionierers:
Schließen Sie den Positionierer an die ausgeschaltete Elektronik von PI an, die mit einem internen Entladewiderstand ausgestattet ist.
- Ziehen Sie die Anschlusskabel **nicht** während des Betriebs von Positionierer oder Elektronik ab.



Das Berühren der Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern kann zu einem elektrischen Schlag (max. 130 V DC) und zu leichten Verletzungen führen.

- Berühren Sie **nicht** die Kontakte in den D-Sub-Einbausteckern des P-587 oder den daran angeschlossenen Anschlusskabeln.
- Sichern Sie die Anschlusskabel des Positionierers mit Schrauben gegen das Abziehen von Positionierer und Elektronik.

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung der Bewegungsplattform des P-587 kann zu Schäden an den Piezoaktoren, Sensoren und Festkörpergelenken des P-587 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Berühren Sie bei der Handhabung des P-587 keine empfindlichen Teile (z. B. Bewegungsplattform).

HINWEIS**Schäden durch ungeeignete Kabel!**

Ungeeignete Kabel können Schäden am P-587 und an der Elektronik verursachen.

- Verwenden Sie für den Anschluss des P-587 an die Elektronik nur Kabel von PI.

HINWEIS**Schäden durch fehlerhafte Montage!**

Eine fehlerhafte Montage des P-587 oder falsch befestigte Teile können den P-587 beschädigen.

- Verwenden Sie zur Befestigung des P-587 und von Lasten nur die dafür vorgesehenen Bohrungen oder Gewinde.
- Installieren Sie den P-587 so, dass sich die Plattform mit den daran befestigten Teilen innerhalb des gesamten Stellwegs frei bewegen kann.

HINWEIS**Schäden durch falsch angezogene Schrauben!**

Falsch angezogene Schrauben können Schäden verursachen.

- Halten Sie bei der Installation den für die verwendeten Schrauben angegebenen Drehmomentbereich (S. 36) ein.

INFORMATION

Verlängerte Kabel können die Positioniergenauigkeit des P-587 verringern oder die Sensorauswertung durch die Elektronik beeinträchtigen.

- Verlängern Sie die Kabel **nicht**. Wenn Sie längere Kabel benötigen, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 31).

5.2 P-587 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 gegen selbstständiges Losdrehen. Ist dies nicht möglich, prüfen Sie die Schraubverbindung in regelmäßigen Abständen und ziehen Sie bei Bedarf die Schraube nach.

INFORMATION

Bei P-587-Positionierern mit D-Sub-Stecker können Brummschleifen auftreten, wenn der Positionierer über seinen Schutzleiteranschluss und zusätzlich über den Schirm des Anschlusskabels für die Elektronik geerdet ist.

➤ Wenden Sie sich bei Auftreten einer Brummschleife an unseren Kundendienst (S. 31).

Der P-587 hat eine Bohrung M4 für die Befestigung des Schutzleiters. Diese Bohrung ist mit dem Schutzleitersymbol  gekennzeichnet. Die genaue Lage der Bohrung siehe "Abmessungen" (S. 36).

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der P-587 ist **nicht** an der Elektronik angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter: Kabelquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Mitgelieferter Schraubensatz M4 Schutz Erde (S. 10) für den Anschluss des Schutzleiters
- Geeigneter Schraubendreher

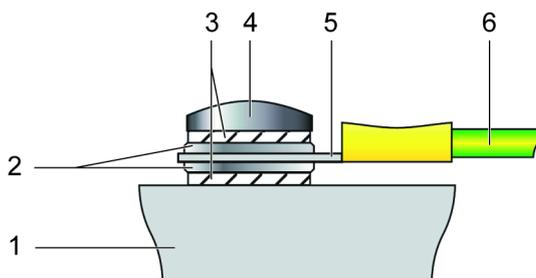


Abbildung 2: Montage des Schutzleiters (Profilansicht)

- | | |
|---|-----------------------|
| 1 | Grundkörper des P-587 |
| 2 | Unterlegscheibe |
| 3 | Sicherungsscheibe |
| 4 | Schraube |
| 5 | Kabelschuh |
| 6 | Schutzleiter |

P-587 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 P-587 wie in der Profilansicht dargestellt.
3. Ziehen Sie die Schraube M4 mit einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.
4. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen $< 0,1 \Omega$ bei 25 A ist.

5.3 P-587 befestigen

HINWEIS



Verspannen des P-587 durch Montage auf unebenen Flächen!

Die Montage des P-587 auf unebener Oberfläche kann den P-587 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- Befestigen Sie den P-587 auf ebener Oberfläche. Die empfohlene Ebenheit der Oberfläche beträgt $\leq 20 \mu\text{m}$.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Befestigen Sie den P-587 nur auf Oberflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der P-587 besitzen.

HINWEIS



Zugbelastung auf Piezoaktor durch Montage in falscher Ausrichtung!

Der P-587 ist für die Montage in horizontaler Ausrichtung (auf Oberfläche stehend, nicht hängend) vorgesehen. Durch die Montage in anderen Ausrichtungen kann eine Zugbelastung entstehen, die die Vorspannung des Piezoaktors verringert und den Piezoaktor zerstört.

- Wenn Sie den P-587 in einer anderen als der vorgesehenen Ausrichtung montieren wollen (z. B. vertikal oder kopfüber), wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 31).

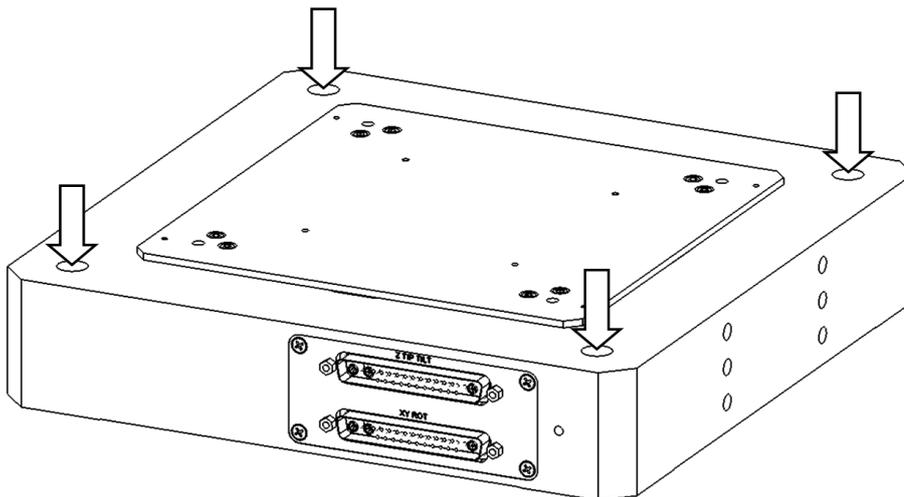


Abbildung 3: Montagebohrungen im Grundkörper

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der P-587 ist **nicht** an der Elektronik angeschlossen.
- ✓ Sie haben eine geeignete Oberfläche bereitgestellt. Die erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen siehe "Abmessungen" (S. 36).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.

Werkzeug und Zubehör

- Vier Schrauben von geeigneter Größe und Länge (S. 36)
- Geeigneter Schraubendreher

P-587 befestigen

1. Richten Sie den P-587 so auf der Oberfläche aus, dass sich die entsprechenden Bohrungen in P-587 und Oberfläche überdecken.
2. Führen Sie die Schrauben von oben durch die Montagebohrungen im Grundkörper des P-587 in die Oberfläche ein.
3. Ziehen Sie die Schrauben über Kreuz fest:
 - Halten Sie beim Festziehen den angegebenen Drehmomentbereich (S. 36) ein.
 - Stellen Sie sicher, dass alle Schraubenköpfe vollständig abgesenkt sind.
4. Überprüfen Sie den festen Sitz des P-587 auf der Oberfläche.

5.4 Last befestigen

HINWEIS



Mechanische Überlastung der Bewegungsplattform!

Hohe Drehmomente beim Befestigen der Last sowie hohe Lasten können die Bewegungsplattform des P-587 überlasten. Eine mechanische Überlastung kann zu Schäden an den Piezoaktoren, Sensoren und Festkörpergelenken des P-587 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Vermeiden Sie Drehmomente an der Bewegungsplattform.
- Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässigen Belastungen gemäß den Spezifikationen (S. 33).
- Fixieren Sie die Last beim Festziehen (bzw. Lösen) der Schrauben, und halten Sie den für die Schrauben angegebenen Drehmomentbereich (S. 36) ein.

HINWEIS



Verspannen des P-587 durch Befestigen von Lasten mit unebener Kontaktfläche!

Das Befestigen von Lasten mit unebener Kontaktfläche kann den P-587 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- Befestigen Sie auf dem P-587 nur Lasten, deren Kontaktfläche zur Bewegungsplattform des P-587 eine Ebenheit von mindestens 20 µm besitzt.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Befestigen Sie auf dem P-587 nur Lasten, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der P-587 besitzen.

HINWEIS**Lastschwerpunkt an ungeeigneter Position!**

Wenn der Schwerpunkt der Last weit außerhalb der Bewegungsplattform liegt (z. B. hohe Aufbauten und lange Hebel), kann der P-587 insbesondere im dynamischen Betrieb durch hohe Belastung der Festkörpergelenksführungen, hohe Drehmomente und Schwingungen beschädigt werden.

- Wenn der Schwerpunkt der zu befestigenden Last weit oberhalb oder seitlich der Bewegungsplattform liegt, passen Sie vor Inbetriebnahme die Controllereinstellungen an oder wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 31).

HINWEIS**Zu lange Schrauben!**

Zu tief eingebrachte Schrauben können den P-587 beschädigen.

- Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrungen in der Bewegungsplattform (S. 36).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung der Achsen ist in der Produktansicht (S. 9) angegeben.

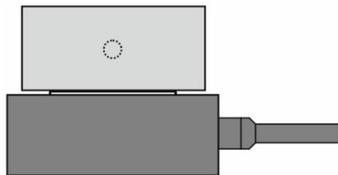
Lastschwerpunkt an optimaler Position:

Abbildung 4: Exemplarische Darstellung einer optimal platzierten Last

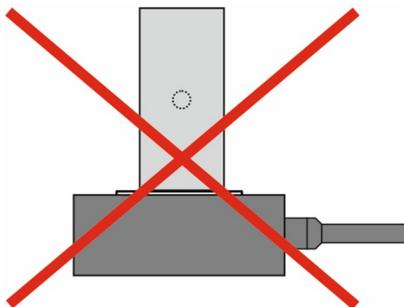
Lastschwerpunkt an ungeeigneter Position:

Abbildung 5: Hoher Aufbau und Lastschwerpunkt weit oberhalb der Bewegungsplattform

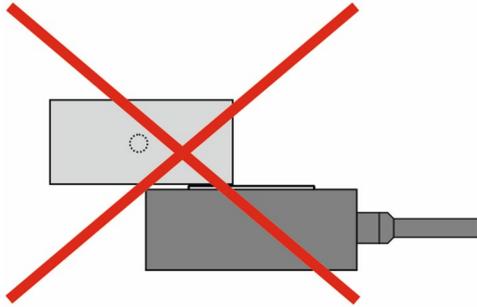


Abbildung 6: Langer Hebel und Lastschwerpunkt seitlich der Bewegungsplattform

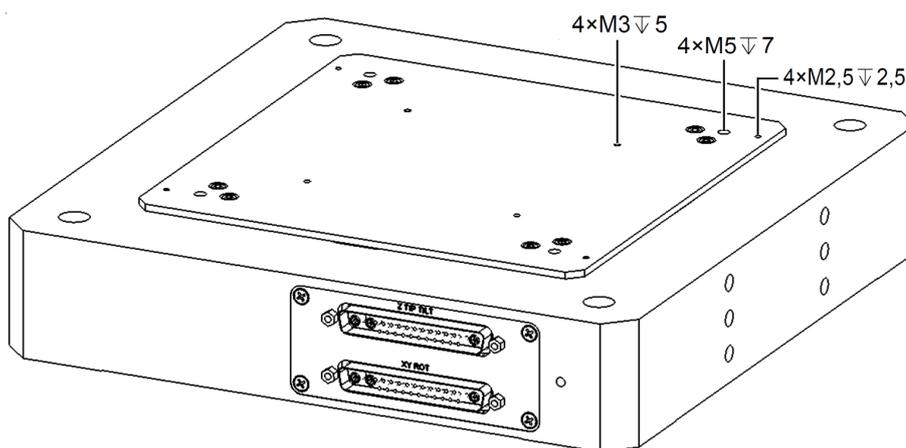


Abbildung 7: Montagebohrungen in der Bewegungsplattform

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der P-587 ist **nicht** an der Elektronik angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Schrauben von geeigneter Größe und Länge (S. 36)
- Geeigneter Schraubendreher

Last befestigen

1. Richten Sie die Last so auf dem P-587 aus, dass sich die Montagebohrungen in Last und Bewegungsplattform überdecken.
2. Führen Sie die Schrauben durch die Bohrungen in der Last in die ausgewählten Montagebohrungen in der Bewegungsplattform des P-587 ein.
3. Fixieren Sie die Last, so dass sie sich beim Festziehen der Schrauben nicht bewegen kann.
4. Ziehen Sie die Schrauben fest. Halten Sie beim Festziehen den für die Schrauben angegebenen Drehmomentbereich (S. 36) ein, und vermeiden Sie Drehmomente an der Bewegungsplattform.
5. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last auf der Bewegungsplattform.

5.5 P-587 an Elektronik anschließen

INFORMATION

- Achten Sie beim Anschließen auf die Zuordnung, die durch die Beschriftung von Buchsen, Steckern und Kabeln vorgegeben ist.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Sie haben eine geeignete Elektronik (S. 11) installiert.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Die Elektronik ist ausgeschaltet.

Werkzeug und Zubehör

- Kabelsatz K030B0055 (S. 10)

P-587 an Elektronik anschließen

1. Schließen Sie das erste Anschlusskabel wie folgt an:
 - D-Sub 25W3-Steckverbinder **XY ROT** des Kabels an D-Sub 25W3-Einbaustecker **XY ROT** des P-587
 - D-Sub 25W3-Stecker **CH1/CH2/CH3** des Kabels an D-Sub 25W3-Buchse der Elektronik (Sensormodul **1**)
2. Schließen Sie das zweite Anschlusskabel wie folgt an:
 - D-Sub 25W3-Steckverbinder **Z TIP TILT** des Kabels an D-Sub 25W3-Einbaustecker **Z TIP TILT** des P-587
 - D-Sub 25W3-Stecker **CH4/CH5/CH6** des Kabels an D-Sub 25W3-Buchse der Elektronik (Sensormodul **2**)
3. Wenn möglich, sichern Sie die Steckverbindungen gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb	23
P-587 betreiben	25
P-587 entladen.....	25

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 P-587 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des P-587 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie den P-587 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 P-587 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

HINWEIS



Zerstörung des Piezoaktors durch elektrische Überschläge!

Der Einsatz des P-587 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen, kann zur Zerstörung des Piezoaktors 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 P-587 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- Betreiben Sie den P-587 nur innerhalb der zulässigen Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen (S. 35).

HINWEIS



Verringerte Lebensdauer durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren führt zu einer erheblichen Verringerung der Lebensdauer der Piezokeramik.

- Wenn der P-587 nicht benutzt wird, die Elektronik aber zur Gewährleistung der Temperaturstabilität eingeschaltet bleibt, entladen Sie den P-587 (S. 25).

HINWEIS**Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!**

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am P-587 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des P-587.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 35), der für den P-587 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den P-587 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 37).

HINWEIS**Unkontrollierte Schwingungen!**

Schwingungen können den P-587 irreparabel beschädigen. Schwingungen machen sich durch ein Summen bemerkbar und können folgende Ursachen haben:

- Wechselnde Last und/oder Dynamik erfordert die Anpassung der Regelparameter.
- Der P-587 wird nahe seiner Resonanzfrequenz oder mit zu hoher Betriebsfrequenz betrieben.

Wenn Sie Schwingungen bemerken:

- Schalten Sie im geregelten Betrieb den Servomodus sofort aus.
- Stoppen Sie im ungeregelten Betrieb sofort den P-587.

INFORMATION

Die positive Bewegungsrichtung der Achsen ist in der Produktansicht (S. 9) angegeben.

INFORMATION

Schall und Schwingungen (z. B. Trittschall, Stöße) können sich auf den P-587 übertragen und die Leistungsmerkmale hinsichtlich der Positionsstabilität beeinträchtigen.

- Vermeiden Sie die Übertragung von Schall und Schwingungen während des Betriebs des P-587.

6.2 P-587 betreiben

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den P-587 ordnungsgemäß installiert (S. 15) und an den Schutzleiter angeschlossen (S. 16).
- ✓ Die Elektronik und die benötigte PC-Software wurden installiert. Alle Anschlüsse an der Elektronik wurden eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).

P-587 betreiben

- Folgen Sie für die Inbetriebnahme und den Betrieb des P-587 den Anweisungen im Handbuch der verwendeten Elektronik (S. 11).

6.3 P-587 entladen

Der P-587 muss in folgenden Fällen entladen werden:

- Vor der Installation
- Wenn der P-587 nicht benutzt wird, die Elektronik aber zur Gewährleistung der Temperaturstabilität eingeschaltet bleibt
- Vor Demontage (z. B. vor Reinigung und Transport des P-587 sowie bei Umbauten)

Der P-587 wird über den internen Entladewiderstand der Elektronik von PI entladen.

An der Elektronik angeschlossenen Positionierer entladen

Im geregelten Betrieb:

1. Schalten Sie am Controller den Servomodus aus.
2. Stellen Sie am Controller die Piezospaltung auf 0 V ein.

Im unregulierten Betrieb:

- Stellen Sie an der Elektronik die Piezospaltung auf 0 V ein.

Positionierer entladen, der nicht an der Elektronik angeschlossen ist

- Schließen Sie den Positionierer an die ausgeschaltete Elektronik von PI an.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung	27
P-587 reinigen.....	27

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS



Dejustage durch Lösen von Schrauben!

Der P-587 ist wartungsfrei und erreicht seine Positioniergenauigkeit durch die optimierte Abstimmung von mechanischen Komponenten und Piezoaktoren. Gelöste Schrauben führen zum Verlust der Positioniergenauigkeit.

- Lösen Sie Schrauben nur, wenn Sie durch eine Anweisung in diesem Handbuch dazu aufgefordert werden.
- Öffnen Sie den P-587 **nicht**.

7.2 P-587 reinigen

HINWEIS



Schäden durch Ultraschallreinigung!

Ultraschallreinigung kann den P-587 beschädigen.

- Führen Sie keine Ultraschallreinigung durch.

HINWEIS



Schäden durch Eindringen von Reinigungsflüssigkeit!

Das Eindringen von Reinigungsflüssigkeit ins Gehäuse kann den P-587 beschädigen und zu elektrischem Kurzschluss führen.

- Trennen Sie den P-587 vor dem Reinigen von der Elektronik.
- Vermeiden Sie das Eindringen von Reinigungsflüssigkeit in das Gehäuse des P-587.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Piezoaktoren des P-587 entladen (S. 25).
- ✓ Sie haben den P-587 von der Elektronik getrennt.

P-587 reinigen

- Reinigen Sie die Oberflächen des P-587 mit einem Tuch, das mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel (z. B. Isopropanol) angefeuchtet wurde.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Keine oder eingeschränkte Bewegung	Kabel nicht korrekt angeschlossen	➤ Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.
	Zu hohe Last	➤ Überschreiten Sie nicht die maximal zulässigen Belastungen gemäß den Spezifikationen (S. 33).
	Nullpunktverschiebung des Sensors aus folgenden Gründen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Belastung in Bewegungsrichtung ▪ Umgebungs-/ Betriebstemperatur des Positionierers liegt weit ober- oder unterhalb der Kalibrationstemperatur (21 °C bis 24 °C) 	➤ Führen Sie einen Nullpunktgleich des Sensors durch (siehe Controller-Handbuch).
Verringerte Genauigkeit	Verspannung des Grundkörpers oder der Bewegungsplattform	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Montieren Sie den P-587 nur auf Oberflächen mit folgenden Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> – Ebenheit von mindestens 20 µm – Die Wärmeausdehnungseigenschaften ähneln denjenigen des P-587 (z. B. Oberfläche aus Aluminium). ➤ Befestigen Sie auf dem P-587 nur Lasten mit folgenden Eigenschaften: <ul style="list-style-type: none"> – Die Kontaktfläche der Last besitzt eine Ebenheit von mindestens 20 µm. – Die Wärmeausdehnungseigenschaften ähneln denjenigen des P-587 (z. B. Last aus Aluminium).
Positionierer beginnt zu schwingen oder positioniert ungenau	Regelparameter falsch eingestellt, da z. B. die Last geändert wurde	<ol style="list-style-type: none"> 1. Schalten Sie den Servomodus der betreffenden Bewegungsachsen unverzüglich aus. 2. Prüfen Sie die Einstellungen der Regelparameter am Controller. 3. Passen Sie die Regelparameter am Controller entsprechend der Laständerung an.
	Ungeregelter Betrieb nahe der Resonanzfrequenz	➤ Betreiben Sie den Positionierer im unregulierten Betrieb nur mit einer Frequenz, die unterhalb der Resonanzfrequenz liegt.

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

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.....	33
Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen.....	35
Abmessungen.....	36
Drehmoment für Edelstahlschrauben (A2-70)	36
Pinbelegung	37

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	P-587.6CD	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	X, Y, Z, θ_x , θ_y , θ_z		
Bewegung und Positionieren			
Integrierter Sensor	Kapazitiv		
Stellweg in X, Y, geregelt	800	μm	
Stellweg in Z, geregelt	200	μm	
Kippwinkel in θ_x , θ_y , geregelt	$\pm 0,5$	mrad	
Kippwinkel in θ_z , geregelt	$\pm 0,5$	mrad	
Auflösung in X, Y, unregelt / geregelt	0,9 / 2,2	nm	typ.
Auflösung in Z, unregelt / geregelt	0,4 / 0,7	nm	typ.
Auflösung in θ_x , θ_y , unregelt / geregelt	0,05 / 0,1	μrad	typ.
Auflösung in θ_z , unregelt / geregelt	0,1 / 0,3	μrad	typ.
Linearitätsabweichung in X, Y, Z	0,01	%	typ.
Linearitätsabweichung in θ_x , θ_y , θ_z	0,1	%	typ.
Wiederholgenauigkeit in X, Y	± 3	nm	typ.
Wiederholgenauigkeit in Z	± 2	nm	typ.
Wiederholgenauigkeit in θ_x , θ_y	$\pm 0,1$	μrad	typ.
Wiederholgenauigkeit in θ_z	$\pm 0,15$	μrad	typ.
Ebenheit	<15	nm	typ.

	P-587.6CD	Einheit	Toleranz
Mechanische Eigenschaften			
Steifigkeit in X / Y / Z	0,55 / 0,55 / 1,35	N / μm	
Resonanzfrequenz unbelastet in X / Y / Z	103 / 103 / 235	Hz	$\pm 20 \%$
Resonanzfrequenz belastet in X / Y / Z, 500 g	88 / 88 / 175	Hz	$\pm 20 \%$
Resonanzfrequenz belastet in X / Y / Z, 2000 g	65 / 65 / 118	Hz	$\pm 20 \%$
Belastbarkeit*	5	kg	max.
Antriebseigenschaften			
Keramikttyp	PICMA®		
Elektrische Kapazität in X / Y / Z	81 / 81 / 18,4	μF	$\pm 20 \%$
Anschlüsse und Umgebung			
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 80	$^{\circ}\text{C}$	
Material	Aluminium		
Masse	7,2	kg	$\pm 5 \%$
Kabellänge	3,0	m	$\pm 10 \text{ mm}$
Sensor- / Spannungsanschluss	2 x D-Sub 25W3 (m)		
Empfohlene Elektroniken	E-712		

* Bei horizontaler Einbaulage (auf Oberfläche stehend, nicht hängend).

Der maximale Rotationswinkel in θ_z beträgt 8 mrad, die Kippwinkel in X und Y betragen 3 mrad.

Aufgrund der Parallelkinematik ist in der Extremposition der Kippwinkel keine lineare Bewegung in X oder Y gleichzeitig möglich.

Die Auflösung des Systems wird nur vom Rauschen des Verstärkers und der Messtechnik begrenzt, da PI-Piezo-Nanopositioniersysteme reibungsfrei arbeiten.

Alle Angaben beziehen sich auf Raumtemperatur ($22 \text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

10.1.2 Bemessungsdaten

Der P-587 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung 	Maximale Betriebsfrequenz (unbelastet)¹ 	Maximale Leistungsaufnahme² 
-20 bis +120 V	X-Achse: 23 Hz Y-Achse: 23 Hz Z-Achse: 44 Hz	X1, X2, Y1, Y2: Jeweils 40 W Z1, Z2, Z3, Z4: Jeweils 8,5 W

¹ Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten, wurde die maximale Betriebsfrequenz als ungefähr ein Drittel der mechanischen Resonanzfrequenz definiert.

² Die Wärme, die während des dynamischen Betriebs durch den Piezoaktor erzeugt wird, begrenzt den Wert für die maximale Leistungsaufnahme.

Details finden Sie auf folgender Website:

<https://www.physikinstrumente.de/de/technologie/piezotechnologie/eigenschaften-piezoaktoren/ansteuerverhalten/>

10.2 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den P-587 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 700 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 80 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 80 °C
Transporttemperatur	-25 °C bis 85 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.3 Abmessungen

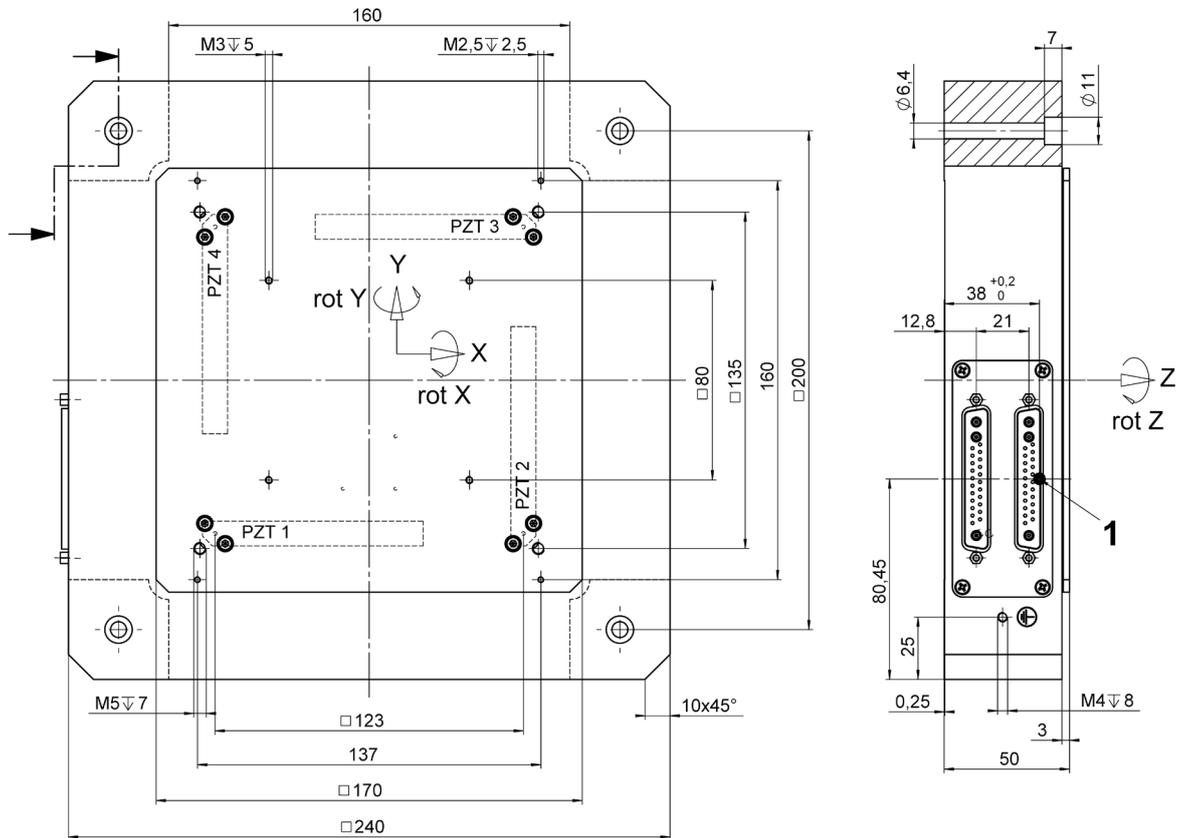


Abbildung 8: P-587.6CD, Abmessungen in mm.

1: Rotationszentrum, abhängig von Z

10.4 Drehmoment für Edelstahlschrauben (A2-70)

Schraubengröße	Minimales Drehmoment	Maximales Drehmoment
M6	4 Nm	6 Nm
M5	2,5 Nm	3,5 Nm
M4	1,5 Nm	2,5 Nm
M3	0,8 Nm	1,1 Nm
M2,5	0,3 Nm	0,4 Nm
M2	0,15 Nm	0,2 Nm
M1,6	0,06 Nm	0,12 Nm

➤ Beachten Sie die für den jeweiligen Werkstoff erforderliche Einschraubtiefe gemäß VDI 2230.

10.5 Pinbelegung

D-Sub-Einbaustecker 25W3: XY ROT

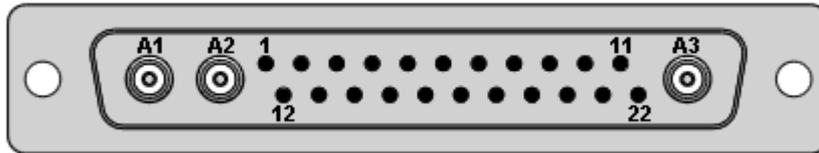


Abbildung 9: D-Sub-Stecker 25W3: Vorderseite mit Anschlüssen

Pin	Signal	Funktion
A1 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, Y1 (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A1 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, Y1
A2 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, Y2 (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A2 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, Y2
A3 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, X (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A3 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, X
1	Eingang	Target-Sensorsignal, Y1 (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
2	Eingang	Target-Sensorsignal, Y2 (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
3	GND	Masse von ID-Chip
4	Bidirektional	Datenleitung für ID-Chip
5	Frei	---
6	Frei	---
7	Eingang	Piezospaltung +, Y1: -30 bis +135 V
8	Eingang	Piezospaltung +, Y2: -30 bis +135 V
9	Eingang	Piezospaltung +, X1: -30 bis +135 V
10	Eingang	Piezospaltung +, X2: -30 bis +135 V
11	Eingang	Target-Sensorsignal, X (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
12	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, Y1
13	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, Y2
14	Frei	---
15	Frei	---
16	Frei	---
17	Frei	---

Pin	Signal	Funktion
18	Frei	---
19	Eingang	Piezospaltung -, Y1 und Y2
20	Frei	---
21	Eingang	Piezospaltung -, X1 und X2
22	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, X

D-Sub-Einbaustecker 25W3: Z TIP TILT

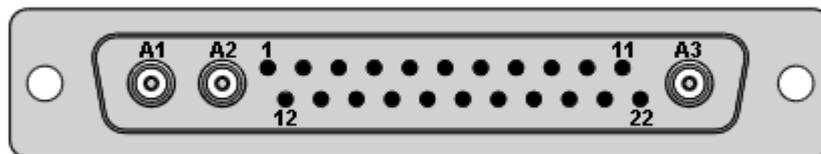


Abbildung 10: D-Sub-Stecker 25W3: Vorderseite mit Anschlüssen

Pin	Signal	Funktion
A1 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, Z2 (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A1 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, Z2
A2 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, Z3 (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A2 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, Z3
A3 Innenleiter	Ausgang	Probe-Sensorsignal, Z1 (unbeweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
A3 Außenleiter	GND	Schirm von Probe-Sensorsignal, Z1
1	Eingang	Target-Sensorsignal, Z2 (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
2	Eingang	Target-Sensorsignal, Z3 (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
3	GND	Masse von ID-Chip
4	Bidirektional	Datenleitung für ID-Chip
5	Frei	---
6	Frei	---
7	Eingang	Piezospaltung +, Z4: -30 bis +135 V
8	Eingang	Piezospaltung +, Z3: -30 bis +135 V
9	Eingang	Piezospaltung +, Z2: -30 bis +135 V
10	Eingang	Piezospaltung +, Z1: -30 bis +135 V

Pin	Signal	Funktion
11	Eingang	Target-Sensorsignal, Z1 (beweglicher Teil des kapazitiven Sensors)
12	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, Z2
13	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, Z3
14	Frei	---
15	Frei	---
16	Frei	---
17	Frei	---
18	Frei	---
19	Eingang	Piezospaltung -, Z3 und Z4
20	Frei	---
21	Eingang	Piezospaltung -, Z1 und Z2
22	GND	Schirm von Target-Sensorsignal, Z1

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 P-587 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

