

Benutzerhandbuch

P-604.300

Inhalt

1	Impressum	4
2	Über dieses Dokument	5
2.1	Ziel und Zielgruppe.....	5
2.2	Mitgeltende Dokumente.....	5
2.3	Symbolerklärung.....	5
2.3.1	Typografische Konventionen.....	6
2.3.2	Verwendete Symbole.....	6
2.4	Abbildungen.....	7
2.5	Handbücher herunterladen.....	7
3	Sicherheit	8
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	8
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	8
3.3	Organisatorische Maßnahmen.....	8
3.3.1	Benutzerhandbuch.....	8
3.3.2	Allgemeine Personalqualifikation.....	9
4	Produktbeschreibung	10
4.1	Produktbeschriftung.....	10
4.1.1	Typenschild.....	10
4.2	Lieferumfang.....	10
4.3	Übersicht.....	11
4.3.1	Kurzschlussklemme.....	11
4.3.2	Antriebsanschluss.....	11
4.4	Geeignete Elektroniken.....	12
5	Auspacken	13
6	Installation	14
6.1	P-604.300 befestigen und an Schutzleiter anschließen.....	14
6.2	Last am P-604.300 befestigen.....	15
6.3	P-604.300 anschließen.....	16
7	Inbetriebnahme / Betrieb	18
7.1	P-604.300 in Betrieb nehmen.....	18
7.2	P-604.300 entladen.....	20
7.3	P-604.300 kurzschließen.....	20
8	Wartung	22
8.1	Reinigung.....	22
9	Störung und Behebung	23
10	Transport	24
11	Kundendienst	25

12 Technische Daten	26
12.1 Spezifikationen.....	26
12.2 Bemessungsdaten.....	26
12.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen.....	27
12.4 Abmessungen.....	28
13 Altgerät entsorgen	29
14 Anhang	30
14.1 Pinbelegung.....	30
14.1.1 Farbcodierung der Anschlusslitzen.....	30
14.2 Drehmoment für Edelstahlschrauben (A2-70).....	30
15 EG-Konformitätserklärung	31

1 Impressum



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

PI®, PIC®, 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 unter <http://www.physikinstrumente.de/de/ueber-pi/patente>.

© 2018 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: 20.02.2018
Dokumentnummer: PZ282de, CBo

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher sind auf www.pi.de als [Download \(S. 7\)](#) verfügbar.

Herausgeber:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Römerstraße 1
76228 Karlsruhe
Deutschland
info@pi.de
www.pi.de

Kundendienst:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Römerstraße 1
76228 Karlsruhe
Deutschland
service@pi.de
www.pi.de

2 Über dieses Dokument

2.1 Ziel und Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des P-604.300.

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

2.2 Mitgeltende Dokumente

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

Dokumentnummer	Dokumentart	Produkt
PZ70	Benutzerhandbuch	E-610 Piezoverstärker / Servocontroller (OEM)
PZ167	Benutzerhandbuch	E-625 Piezoservocontroller
PZ151, PZ191, PZ235	Benutzerhandbuch	E-831 Piezoverstärkermodul (OEM)

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf www.pi.de herunterladen (S. 7).

2.3 Symbolerklärung

Dieser Abschnitt erklärt die in diesem Benutzerhandbuch verwendeten Symbole und Kennzeichnungen.

2.3.1 Typografische Konventionen

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)
<i>Start > Einstellungen</i>	Menüpfad in der PC-Software (Beispiel: Zum Aufrufen des Menüs muss nacheinander auf die Menüeinträge <i>Start</i> und <i>Einstellungen</i> geklickt werden)
POS?	Befehlszeile oder Befehl aus dem universellen Befehlssatz GCS von PI (Beispiel: Befehl zum Abfragen der aktuellen Achsenposition)
<i>Device S/N</i>	Parameterbezeichnung (Beispiel: Parameter, in dem die Seriennummer gespeichert ist)
5	Wert, der über die PC-Software eingegeben bzw. ausgewählt werden muss

2.3.2 Verwendete Symbole

Symbol / Kennzeichnung	Bedeutung
	Allgemeines Gefahrensymbol
	Elektrische Spannung

GEFAHR

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwerste Verletzungen.

- ▶ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

WARNUNG

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen schwere Verletzungen.

- ▶ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

VORSICHT

Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen leichte Verletzungen.

- ▶ Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- ▶ Maßnahme, um die Gefahr zu vermeiden.

Information

Zusatzinformationen zum P-604.300, die sich auf Ihre Anwendung auswirken können.

2.4 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.

2.5 Handbücher herunterladen

Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf www.pi.de [herunterladen \(S. 7\)](#).

Für Produkte, die mit Software ausgeliefert werden (CD im Lieferumfang), ist der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt. Geschützte Inhalte werden auf der Website erst nach Eingabe der Zugangsdaten angezeigt. Um die Zugangsdaten zu erhalten, benötigen Sie die CD des Produkts.

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten, wenden Sie sich an unseren [Kundendienst \(S. 25\)](#).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website www.pi.de.
2. Wenn das Produkt mit einer CD ausgeliefert wurde: Melden Sie sich auf der Website an:
 - a) Klicken Sie auf **Login**.
 - b) Geben Sie die Login-Daten ein.

Die Login-Daten finden Sie auf der Produkt-CD im Verzeichnis **Manuals** in der Datei **[...]_Releasenews_[...].pdf**.

Wenn nötig: Folgen Sie dem Link und registrieren Sie sich, um die Login-Daten zu erhalten.
 - c) Klicken Sie auf **Login** oder drücken Sie die **Enter**-Taste.
3. Suchen Sie nach dem Produkt:
 - a) Klicken Sie auf **Suche**.
 - b) Geben Sie die Produktnummer bis zum Punkt (z. B. P-604) oder die Produktfamilie (z. B. PiezoMove®) in das Suchfeld ein.
 - c) Klicken Sie auf **Suche starten** oder drücken Sie die **Enter**-Taste.
 - d) Wenn notwendig: Klicken Sie am Ende der Liste auf **Weitere Suchergebnisse laden**.
4. Klicken Sie in der Liste der Suchergebnisse auf das entsprechende Produkt.
5. Scrollen Sie auf der Produktdetailseite nach unten zum Bereich **Downloads**.
→ Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.
6. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es.

3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der P-604.300 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 P-604.300 für folgende Anwendungen vorgesehen:

- Positionierung von Lasten
- Dynamische Positionierung
- Schwingungsdämpfung
- Krafterzeugung

Der P-604.300 ist für den Einbau in Systeme vorgesehen, die die Sicherheitsnorm EN 61010-1 und die EMV-Norm EN 61326-1 erfüllen. Der Betreiber ist für die elektrische Sicherheit und elektromagnetische Verträglichkeit verantwortlich, wenn der P-604.300 in das Gesamtsystem eingebaut wird. Der P-604.300 erfüllt die RoHS-Richtlinie und die entsprechenden Anforderungen der Norm EN 50581.

Der P-604.300 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Die Bewegung des P-604.300 erfolgt in einer Achse.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des P-604.300 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich. Der P-604.300 muss mit einer geeigneten Elektronik betrieben werden. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des P-604.300 enthalten.

Der P-604.300 darf nicht für andere als die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke verwendet werden. Der P-604.300 darf nur unter Einhaltung der technischen Spezifikationen und Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch verwendet werden.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der P-604.300 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des P-604.300 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am P-604.300 entstehen.

- ▶ Benutzen Sie den P-604.300 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-604.300 verantwortlich.

3.3 Organisatorische Maßnahmen

3.3.1 Benutzerhandbuch

- ▶ Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am P-604.300 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf www.pi.de [herunterladen \(S. 7\)](#).
- ▶ Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- ▶ Wenn Sie den P-604.300 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-604.300 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

3.3.2 Allgemeine Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den P-604.300 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

4 Produktbeschreibung

4.1 Produktbeschriftung

4.1.1 Typenschild

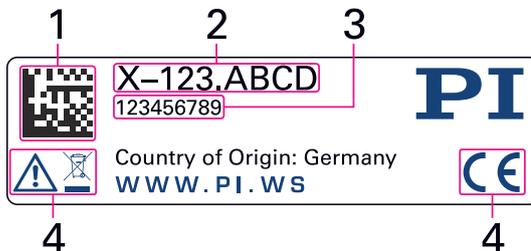


Abbildung 1: Typenschild des P-604.300

1. DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
2. Produktnummer (Beispiel)
3. Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden P-604.300
Bedeutung der Stellen (Zählung von links):
1 = interne Information,
2 und 3 = Herstellungsjahr,
4 bis 9 = fortlaufende Nummer
4. Warn- und Konformitätssymbole ([Altgeräteentsorgung \(S. 29\)](#), [CE-Zeichen \(S. 31\)](#))

4.2 Lieferumfang

Produktnummer	Beschreibung
P-604.300	Aktor gemäß Bestellung
PZ282DE	Benutzerhandbuch für P-604.300
INYY-0005	Kurzschlussklemme, 2,5 mm ²

4.3 Übersicht

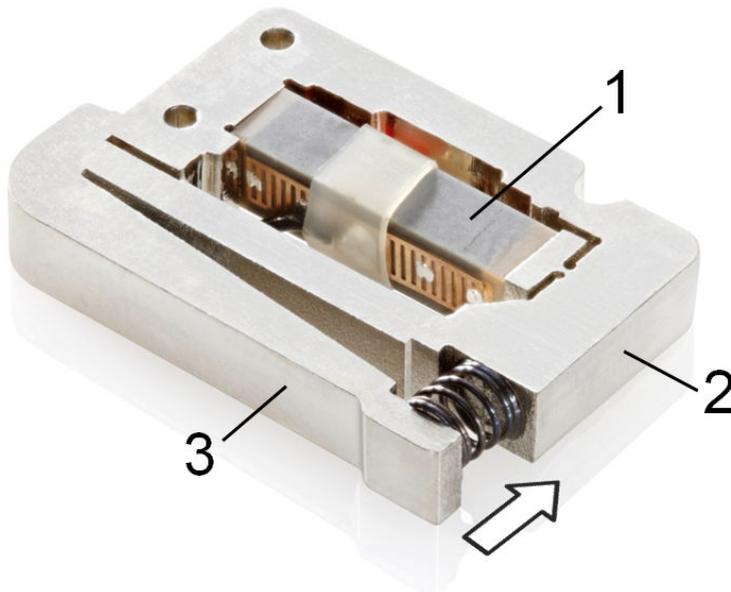


Abbildung 2: Produktübersicht

1. PICMA® Piezoaktor
2. Grundkörper
3. Bewegtes Teil

Der Pfeil kennzeichnet die positive Bewegungsrichtung.

4.3.1 Kurzschlussklemme

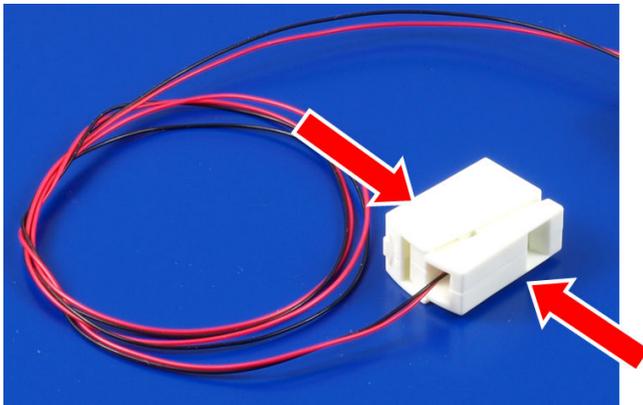


Abbildung 3: Beispiel einer Kurzschlussklemme, die an offene Litzen angeschlossen ist. Die Pfeile zeigen, wie die Litzen von der Klammer gelöst werden.

4.3.2 Antriebsanschluss

Der P-604.300 verfügt über Anschlusslitzen, mit denen die elektrische [Verbindung zur Elektronik hergestellt \(S. 16\)](#) wird.

4.4 Geeignete Elektroniken

Der P-604.300 muss an eine geeignete Elektronik angeschlossen werden, die die notwendigen Spannungen für den Betrieb des P-604.300 bereitstellt. Die folgenden Elektroniken sind für den Betrieb des P-604.300 geeignet:

Produktnummer	Beschreibung
E-625	Piezoservocontroller
E-610	Piezoverstärker / Servocontroller (OEM)
E-831	Piezoverstärkermodul (OEM)

Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst.

5 Auspacken

VORSICHT



Gefährliche Spannung und Restladung auf Piezoaktoren!

In Piezoaktoren können Ladungen durch Temperaturschwankungen und Druckbelastungen entstehen. Nach dem Trennen von der Elektronik kann der P-604.300 für einige Stunden aufgeladen bleiben. Das Berühren spannungsführender Teile des P-604.300 kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- ▶ Berühren Sie den P-604.300 nur, wenn er entladen ist.
- ▶ Halten Sie den P-604.300 kurzgeschlossen, wenn er nicht an der Elektronik angeschlossen ist.
- ▶ Entfernen Sie die mitgelieferte Kurzschlussklemme nur von den Anschlusslitzen, wenn dies für Installation oder Betrieb erforderlich ist.
- ▶ Trennen Sie den P-604.300 während des Betriebs nicht von der Elektronik.
- ▶ Zerlegen Sie den P-604.300 **nicht**.

HINWEIS



Schäden durch Zugkräfte an den Anschlusslitzen!

Zugkräfte an den Anschlusslitzen können den P-604.300 beschädigen.

- ▶ Vermeiden Sie Zugkräfte an den Anschlusslitzen.

HINWEIS



Zerstörung des Piezoaktors durch Verunreinigungen!

Verunreinigungen auf der Oberfläche des Piezoaktors können während des Betriebs zur Zerstörung des Piezoaktors durch elektrische Überschläge führen.

- ▶ Tragen Sie beim Umgang mit dem P-604.300 puderfreie Nitril- oder Latexhandschuhe.
- ▶ Vermeiden Sie den Kontakt des P-604.300 mit leitfähigen Flüssigkeiten (z. B. Fingerschweiß) und leitenden Materialien (z. B. Metallstaub).
- ▶ Wenn der Piezoaktor des P-604.300 versehentlich verunreinigt wurde, wenden Sie sich an unseren [Kundendienst \(S. 25\)](#).

HINWEIS



Zerstörung des P-604.300 durch mechanische Überlastung!

Mechanische Kräfte können den P-604.300 zerstören.

- ▶ Vermeiden Sie Stöße, die auf den P-604.300 einwirken.
- ▶ Lassen Sie den P-604.300 nicht fallen.

P-604.300 auspacken

1. Packen Sie den P-604.300 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Schäden oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an unseren [Kundendienst \(S. 25\)](#).
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

6 Installation

6.1 P-604.300 befestigen und an Schutzleiter anschließen

Die Schutzleiterverbindung des P-604.300 wird wie folgt hergestellt:

- Montagebohrungen im Grundkörper des P-604.300
 - Geeignete, leitfähige Zylinderstifte
 - Unterlage, die an den Schutzleiter angeschlossen ist
- Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

Übersicht

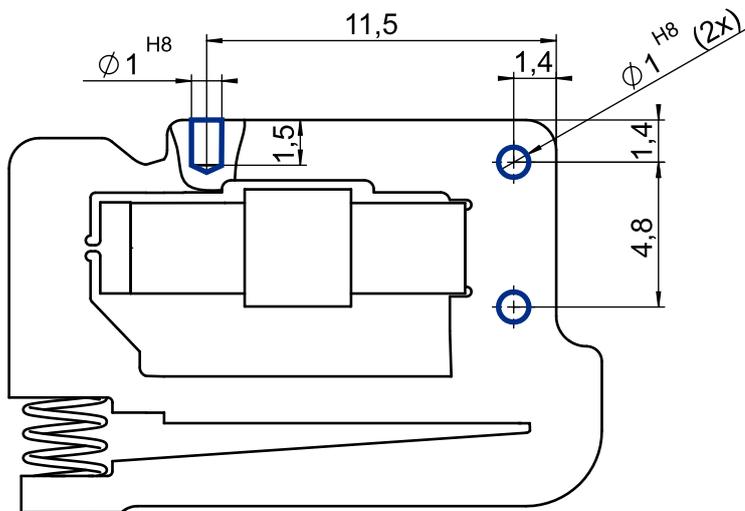


Abbildung 4: Montagebohrungen im Grundkörper des P-604.300

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter: Kabelquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
- Elektrisch leitfähige Zylinderstifte von geeigneter Größe und Länge (siehe Abbildung)
- Elektrisch leitfähiger Klebstoff

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Vorrichtung zur Befestigung des P-604.300 bereitgestellt:
 - Die Vorrichtung verfügt über geeignete Bohrungen zur Aufnahme der Zylinderstifte. Einzelheiten siehe "[Abmessungen](#)" (S. 28).
 - Die Vorrichtung ist an den Schutzleiter angeschlossen.
 - Die Bohrungen zur Aufnahme der Zylinderstifte sind ausreichend leitfähig, um die ordnungsgemäße Funktion des Schutzleiters sicherzustellen.
 - Die Ebenheit der Kontaktfläche(n) ist $\leq 40 \text{ }\mu\text{m}$.
 - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Vorrichtung besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der P-604.300 (z. B. Vorrichtung aus Aluminium).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Der P-604.300 ist [entladen](#) (S. 20) und [kurzgeschlossen](#) (S. 20).
- ✓ Sie haben die Benutzerinformationen des Herstellers des Klebstoffs gelesen und verstanden.

⚠ VORSICHT



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am P-604.300 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des P-604.300 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- ▶ Schließen Sie den P-604.300 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an.
- ▶ Entfernen Sie den Schutzleiter nicht während des Betriebs.
- ▶ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den P-604.300 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

Information

Der P-604.300 kann sich während des Betriebs erwärmen. Die abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

P-604.300 befestigen und an Schutzleiter anschließen

1. Kleben Sie die Zylinderstifte in die Montagebohrungen im Grundkörper des P-604.300 oder in die Vorrichtung, an der der P-604.300 befestigt werden soll.
2. Richten Sie den P-604.300 und die Vorrichtung so aneinander aus, dass jeder Zylinderstift in die entsprechende Montagebohrung eingeführt werden kann.
3. Kleben Sie den P-604.300 in die Vorrichtung.
4. Warten Sie, bis der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist.
5. Stellen Sie sicher, dass der Übergangswiderstand an allen für die Schutzleitermontage relevanten Verbindungsstellen $<0,1 \Omega$ bei 25 A ist.
6. Überprüfen Sie den festen Sitz des P-604.300 in der Vorrichtung.

6.2 Last am P-604.300 befestigen

Übersicht



Abbildung 5: Bohrung zur Befestigung einer Last am bewegten Teil

Werkzeug und Zubehör

- Eine Schraube M2 von geeigneter [Länge \(S. 28\)](#)
- Geeignetes Werkzeug zum Fixieren des bewegten Teils des P-604.300
- Geeignetes Werkzeug zum Festziehen der Schrauben

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den P-604.300 ordnungsgemäß [befestigt \(S. 14\)](#).
- ✓ Der P-604.300 ist **nicht** mit dem Controller verbunden.
- ✓ Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bohrung im bewegten Teil ist in alle Richtungen möglichst gering.

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch hohe Drehmomente und hohe Lasten!

Hohe Drehmomente beim Befestigen der Last sowie hohe Lasten können das bewegte Teil des P-604.300 überlasten. Eine mechanische Überlastung kann zu Schäden am Piezoaktor und den Festkörpergelenken des P-604.300 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- ▶ Halten Sie bei der Installation den für die verwendeten Schrauben angegebenen [Drehmomentbereich \(S. 30\)](#) ein.
- ▶ Vermeiden Sie Drehmomente >5 Ncm am bewegten Teil des P-604.300.
- ▶ Überschreiten Sie **nicht** die maximal zulässigen Belastungen gemäß den [Spezifikationen \(S. 26\)](#).

HINWEIS



Zu lange Schrauben!

Zu tief eingebrachte Schrauben können den P-604.300 beschädigen.

- ▶ Beachten Sie die Tiefe der Montagebohrung im bewegten Teil des P-604.300.
- ▶ Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die Montagebohrung.

Last am P-604.300 befestigen

1. Richten Sie die Last so aus, dass die Montagebohrung im bewegten Teil des P-604.300 für die Befestigung der Last verwendet werden kann.
2. Fixieren Sie das bewegte Teil des P-604.300.
3. Befestigen Sie die Last mit einer passenden Schraube an der Montagebohrung im bewegten Teil des P-604.300.
4. Lösen Sie die Fixierung des bewegten Teils des P-604.300, so dass sich das Teil wieder frei bewegen kann.

6.3 P-604.300 anschließen

Der P-604.300 wird je nach Elektronik an eine LEMO-Buchse, eine Klemme oder an Lötstifte angeschlossen. Dieser Abschnitt beschreibt, wie der P-604.300 mit dem Koaxialkabel P-890.xx an eine Elektronik mit einpoliger LEMO-Buchse angeschlossen wird.

Wenn Sie für den Anschluss an eine einpolige LEMO-Buchse anstelle des Koaxialkabels P-890.xx ein selbstgefertigtes Anschlusskabel verwenden, beachten Sie die einschlägigen Normen sowie die Montagehinweise des Herstellers des verwendeten Anschlusssteckers.

- Für den Anschluss an Elektroniken mit zweipoliger LEMO-Buchse kontaktieren Sie unseren [Kundendienst \(S. 25\)](#).
- Für den Anschluss an Klemmen oder Lötstifte siehe das [Handbuch der jeweils verwendeten Elektronik \(S. 5\)](#).

Übersicht

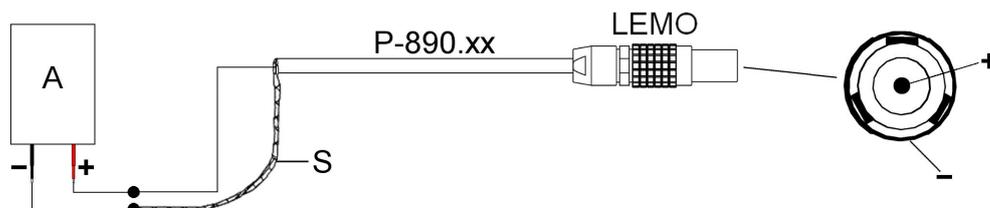


Abbildung 6: Anschluss eines Aktors mit offenen Litzen an das Koaxialkabel P-890.xx

A: Aktor

S: Schirm des Anschlusskabels

LEMO: LEMO-Stecker

Werkzeug und Zubehör

- [Koaxialkabel P-890.xx \(S. 10\)](#), LEMO einpolig auf offenes Ende (separat bestellbar)
- Geeigneter LötKolben
- Geeignetes LötZinn
- Geeignete Kabelwerkzeuge

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Wenn der P-604.300 nicht kurzgeschlossen ist: Der P-604.300 ist [entladen \(S. 20\)](#).
- ✓ Sie haben die Elektronik ordnungsgemäß installiert.
- ✓ Die Elektronik ist ausgeschaltet.
- ✓ Die Elektronik verfügt über eine einpolige LEMO-Buchse.

HINWEIS



Schäden bei falschem Anschluss des P-604.300!

Das Anschließen einer ungeeigneten Elektronik oder eines falschen Kabels kann zu Schäden am P-604.300 oder der Elektronik führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Elektronik den Antriebstyp des P-604.300 unterstützt und entsprechend konfiguriert ist.
- ▶ Achten Sie auf korrekte [Pinbelegung \(S. 30\)](#).

P-604.300 anschließen

1. Wenn notwendig, kürzen Sie die Ader und den Kabelschirm des Koaxialkabels auf die jeweils erforderliche Länge.
2. Machen Sie die Anschlusslitzen des P-604.300 zugänglich:
 - a) Wenn die Anschlusslitzen des P-604.300 kurzgeschlossen sind, trennen Sie die Verbindung zwischen den Anschlusslitzen.
 - b) Entfernen Sie alle sonstigen Hilfsmittel und Bauteile, die zum Kurzschließen oder Entladen am P-604.300 angeschlossen sind (z. B. Entladewiderstand).
3. Löten Sie die rote Anschlusslitze des P-604.300 an die mit dem Innenkontakt des LEMO-Steckers verbundene Ader des Koaxialkabels an.
4. Löten Sie die schwarze Anschlusslitze des P-604.300 an den Kabelschirm des Koaxialkabels an.
5. Isolieren Sie die gelöteten Kabelverbindungen auf geeignete Weise.
6. Verbinden Sie den Anschlussstecker des P-604.300 mit dem entsprechenden Anschluss der Elektronik.

7 Inbetriebnahme / Betrieb

7.1 P-604.300 in Betrieb nehmen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.
- ✓ Bei Inbetriebnahme mit Last oder in einem Mehrachssystem: Sie haben den P-604.300 ordnungsgemäß [installiert \(S. 14\)](#).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Wenn ein digitaler Controller verwendet wird: Sie haben das Handbuch der verwendeten PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Die Elektronik und ggf. die benötigte PC-Software sind installiert (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).

VORSICHT



Gefährliche Spannung auf Piezoaktoren während des Betriebs!

Während des Betriebs steht der P-604.300 unter Spannungen bis 120 V. Das Berühren spannungsführender Teile des P-604.300 kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- ▶ Berühren Sie den P-604.300 **nicht** während des Betriebs.
- ▶ Isolieren Sie den P-604.300 vor Inbetriebnahme elektrisch gegen die umgebende Mechanik zum Schutz gegen direktes oder indirektes Berühren spannungsführender Teile. Beachten Sie dabei die im Hinblick auf die Betriebsspannung erforderlichen Luft- und Kriechstrecken sowie die für Ihre Anwendung jeweils geltenden Normen.

VORSICHT



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am P-604.300 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des P-604.300 zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- ▶ Schließen Sie den P-604.300 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an.
- ▶ Entfernen Sie den Schutzleiter nicht während des Betriebs.
- ▶ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den P-604.300 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des P-604.300 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des P-604.300 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass der heiße P-604.300 und die Teile in seiner Umgebung nicht berührt werden können.

HINWEIS



Zerstörung des Piezoaktors durch elektrische Überschläge

Der Einsatz des P-604.300 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-604.300 in Umgebungen, die die elektrische Leitfähigkeit erhöhen können.
- ▶ Betreiben Sie den P-604.300 nur innerhalb der zulässigen [Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen \(S. 27\)](#).

HINWEIS



Zerstörung des Piezoaktors durch dauerhaft hohe Spannung!

Das dauerhafte Anlegen einer hohen Spannung an Piezoaktoren kann zu Leckströmen und Überschlägen führen, die die Keramik zerstören.

Wenn der P-604.300 nicht benutzt wird, die Elektronik aber zur Gewährleistung der Temperaturstabilität eingeschaltet bleibt:

- ▶ Stellen Sie am Controller die Piezospaltung auf 0 V ein.

HINWEIS



Schäden durch Wiederanschießen eines aufgeladenen P-604.300!

Der P-604.300 kann aufgeladen bleiben, wenn sein Anschlusskabel während des Betriebs von der Elektronik abgezogen wird. Das Wiederanschießen eines aufgeladenen P-604.300 an die noch laufende Elektronik kann einen mechanischen Impuls verursachen, der den P-604.300 beschädigt.

- ▶ Ziehen Sie das Anschlusskabel des P-604.300 während des Betriebs **nicht** von der Elektronik ab.
- ▶ Wenn das Anschlusskabel des P-604.300 während des Betriebs versehentlich von der Elektronik abgezogen wurde: Schalten Sie vor dem Wiederanschießen des P-604.300 die Elektronik aus.

HINWEIS



Unkontrollierte Schwingungen!

Schwingungen können den P-604.300 irreparabel beschädigen. Schwingungen machen sich durch ein Summen bemerkbar und können folgende Ursachen haben:

- Wechselnde Last und/oder Dynamik erfordert die Anpassung der Betriebsparameter.
- Der P-604.300 wird nahe seiner Resonanzfrequenz betrieben.
- ▶ Wenn Sie Schwingungen bemerken, stoppen Sie sofort den P-604.300.

Information

Ungeeignete Einstellungen der Betriebsparameter können sich wie folgt bemerkbar machen:

- Schwingungen
- Unpräzise Positionierung
- Lange Einschwingzeit

Wenn die Leistung des P-604.300 nicht zufriedenstellend ist:

- ▶ Prüfen Sie die Einstellungen der Betriebsparameter Ihrer Elektronik.

P-604.300 in Betrieb nehmen

1. Folgen Sie für die Inbetriebnahme und den Betrieb des P-604.300 den Anweisungen im Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik.

7.2 P-604.300 entladen

Der P-604.300 muss in folgenden Fällen entladen werden:

- Wenn der P-604.300 nicht benutzt wird, die Elektronik aber zur Gewährleistung der Temperaturstabilität eingeschaltet bleibt
- Wenn die Anschlusslitzen des P-604.300 ohne Entladewiderstand kurzgeschlossen werden sollen, z. B. mit der mitgelieferten Kurzschlussklemme
- Wenn der P-604.300 während des Betriebs versehentlich von der Elektronik getrennt wird

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.

Werkzeug und Zubehör

- Entladewiderstand von 10 k Ω (nicht im Lieferumfang), dessen berührbare Teile für den [Betriebsspannungsbereich \(S. 26\)](#) des Aktors ausreichend isoliert sind

Information

Bei Anschluss an eine ausgeschaltete Elektronik von PI wird der P-604.300 über den internen Entladewiderstand der Elektronik entladen.

P-604.300 entladen, der an der Elektronik angeschlossen ist

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

P-604.300 entladen, der nicht an der Elektronik angeschlossen ist

1. Sorgen Sie für einen ausreichenden Schutz gegen das Berühren spannungsführender Teile.
2. Schließen Sie die Anschlusslitzen des P-604.300 mindestens für einige Sekunden mit einem Entladewiderstand von 10 k Ω kurz.

7.3 P-604.300 kurzschließen

Der P-604.300 muss vor der Demontage (z. B. vor Reinigung und Transport des P-604.300) sowie bei Umbauten [entladen \(S. 20\)](#) und kurzgeschlossen werden.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Sicherheitshinweise gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den P-604.300 [entladen \(S. 20\)](#) und von der Elektronik getrennt.

Werkzeug und Zubehör

- [Kurzschlussklemme \(S. 10\)](#)

HINWEIS**Zerstörung des Piezoaktors durch zu schnelles Entladen!**

Wenn der P-604.300 nicht an der Elektronik angeschlossen ist, muss er kurzgeschlossen sein, um ein Aufladen des Piezoaktors bei Temperaturschwankungen und Druckbelastungen zu vermeiden.

- ▶ [Entladen Sie den Piezoaktor \(S. 20\)](#) vor dem Kurzschließen.
- ▶ Halten Sie den P-604.300 kurzgeschlossen, wenn er nicht an der Elektronik angeschlossen ist.
- ▶ Wenn der Piezoaktor nicht kurzgeschlossen ist, sorgen Sie für einen ausreichenden Schutz gegen das Berühren spannungsführender Teile.

P-604.300 kurzschließen

1. Stellen Sie sicher, dass die Litzen des P-604.300 ausreichend abisoliert sind.
2. Schließen Sie die Anschlusslitzen des **entladenen** P-604.300 mit der Kurzschlussklemme kurz.

8 Wartung

Der P-604.300 ist wartungsfrei.

8.1 Reinigung

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den P-604.300 von der Elektronik getrennt.
- ✓ Der P-604.300 ist [entladen \(S. 20\)](#) und [kurzgeschlossen \(S. 20\)](#).

Benötigte Hilfsstoffe

- Puderfreie Nitril- oder Latexhandschuhe
- Weiches, fusselfreies Tuch
- Mildes, pH-neutrales Reinigungs- oder Desinfektionsmittel

Wenden Sie sich bei Fragen zu den empfohlenen Hilfsstoffen für den P-604.300 an unseren [Kundendienst \(S. 25\)](#).

Information

- ▶ Verwenden Sie **kein** Wasser und **kein** Aceton zur Reinigung.

P-604.300 reinigen

1. Feuchten Sie das Tuch leicht mit dem Reinigungs- oder Desinfektionsmittel an.
2. Wischen Sie vorsichtig den Grundkörper (**nicht** den Piezoaktor!) des P-604.300 ab.

9 Störung und Behebung

Funktion des Systems ist beeinträchtigt

Elektronik oder Mechanik wurde ausgetauscht

► Führen Sie die [Inbetriebnahme \(S. 18\)](#) erneut durch.

10 Transport

P-604.300 für Transport vorbereiten

1. Beachten Sie die [Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen \(S. 27\)](#).
2. Verpacken Sie den P-604.300 in der Originalverpackung.
3. Wenn der P-604.300 versendet werden soll, verwenden Sie einen stabilen Umkarton.

11 Kundendienst

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

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.

Kundendienstadresse:

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

Auf der Römerstraße 1

76228 Karlsruhe

Deutschland

service@pi.de

www.pi.de

12 Technische Daten

12.1 Spezifikationen

	P-604.300	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	Z		
Bewegung und Positionieren			
Stellweg bei -20 bis 120 V, unregelt	300	µm	+20 % / -0 %
Auflösung, unregelt	0,5	nm	typ.
Mechanische Eigenschaften			
Steifigkeit in Stellrichtung	0,01	N/µm	±20 %
Resonanzfrequenz, unbelastet	900	Hz	±20 %
Druck- / Zugbelastbarkeit in Stellrichtung	2 / 1,5	N	max.
Antriebseigenschaften			
Piezokeramik	PICMA® P-883		
Elektrische Kapazität	0,27	µF	±20 %
Anschlüsse und Umgebung			
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 80	°C	
Material	Stahl		
Abmessungen	19,5 mm × 13 mm × 4,1 mm		
Masse	4	g	±10 %
Kabellänge	0,1	m	±10 mm
Spannungsanschluss	Offene Litzen		
Empfohlene Elektroniken	E-610, E-625, E-831		

12.2 Bemessungsdaten

Der P-604.300 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung 	Maximale Betriebsfrequenz (unbelastet) ¹	Maximale Leistungsaufnahme ²
-20 bis 120 V	100 Hz	3 W

¹ Um einen stabilen Betrieb zu gewährleisten, wurde die maximale Betriebsfrequenz als ungefähr 1/3 der mechanischen Resonanzfrequenz definiert.

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

Weitere Informationen finden Sie online: <http://www.piceramic.de/de/piezo-technologie/eigenschaften-piezoaktoren/ansteuerverhalten>

12.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den P-604.300 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m ü. NN
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa
Relative Luftfeuchte	Max. 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 80 °C
Transporttemperatur	-25 °C bis 80 °C
Schwankungen der Versorgungsspannung	max. ±10 % der Nennspannung
Überspannungskategorie	II
Verschmutzungsgrad	1
Schutzklasse	I
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

12.4 Abmessungen

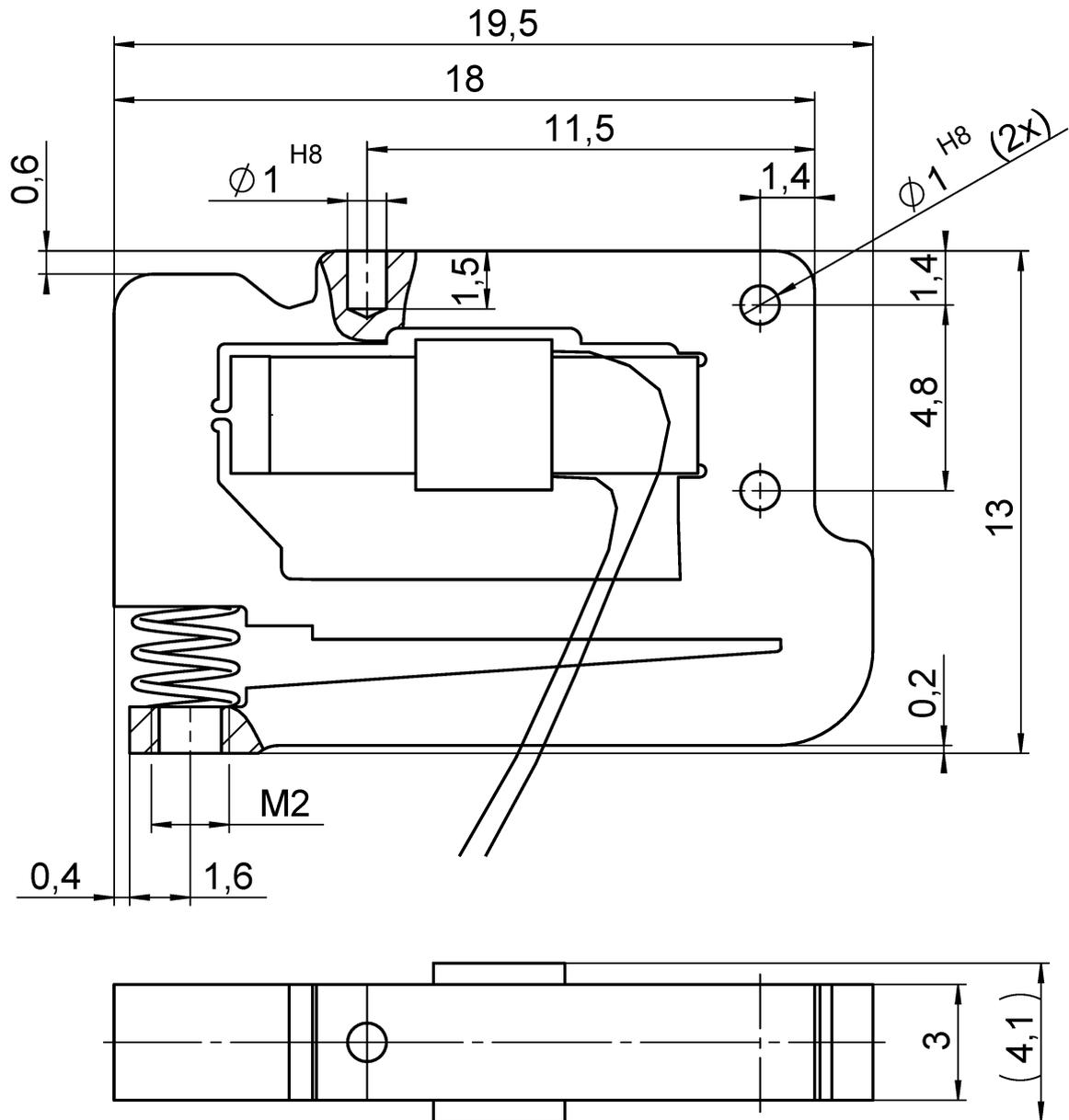


Abbildung 7: Abmessungen des P-604.300

Abmessungen in mm.

13 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 PI 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 Römerstraße 1
76228 Karlsruhe
Deutschland

info@pi.de

www.pi.de



14 Anhang

14.1 Pinbelegung

14.1.1 Farbcodierung der Anschlusslitzen

Farbe	Funktion
Rot	PZT + (-20 bis 120 V)
Schwarz	PZT - (GND)

14.2 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

15 EG-Konformitätserklärung

Für den P-604.300 wurde eine EG-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

- RoHS-Richtlinie

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

- RoHS: EN 50581