

MP155D V-273 VC-Linearaktor Benutzerhandbuch

Version: 1.1.5

Datum: 01.03.2024



Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte:

- **V-273.440**
PIMag® VC-Linearaktor, 20 mm, 6 N,
Linearencoder, 0,01 µm Auflösung
- **V-273.441**
PIMag® VC-Linearaktor, 20 mm, 6 N,
Linearencoder, 0,01 µm Auflösung, Kraftsensor



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[®]

Hinweise zu Markennamen und Warenzeichen Dritter:

BiSS ist ein Warenzeichen der iC-Haus GmbH.

© 2024 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: 01.03.2024

Dokumentnummer: MP155D, KSch, Version 1.1.5

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) verfügbar.

Inhalt

1	Über dieses Dokument	1
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen	1
1.3	Begriffserklärung	3
1.4	Abbildungen	3
1.5	Mitgeltende Dokumente	3
1.6	Handbücher herunterladen.....	4
2	Sicherheit	5
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	5
2.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	5
2.3	Organisatorische Maßnahmen.....	6
3	Produktbeschreibung	7
3.1	Modellübersicht	7
3.2	Produktansicht	7
3.2.1	Überblick.....	7
3.2.2	Detailbezeichnungen	8
3.2.3	Produktbeschriftung.....	10
3.3	Lieferumfang	11
3.4	Optionales Zubehör.....	11
3.5	Geeignete Controller	11
3.6	Technische Ausstattung	12
3.6.1	Linearencoder.....	12
3.6.2	Referenzschalter	12
3.6.3	Kraftsensor	12
3.6.4	Adapter mit ID-Chip für den Anschluss an Controller C-413.2xx	13
3.6.5	Führung.....	13
4	Auspacken	15
5	Installation	17
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	17
5.2	Optional: Am Modell V-273.441 Kontaktstück des Kraftsensors wechseln	19
5.3	V-273 in mechanische Aufnahme einbauen.....	20
5.4	V-273 an Controller anschließen	23

6	Inbetriebnahme und Betrieb	25
6.1	Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb.....	25
6.2	Temperaturabhängigkeit des Nennstroms: Nennstrom berechnen.....	29
6.3	V-273 mit Controller C-413 in Betrieb nehmen	29
7	Wartung	31
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung	31
7.2	V-273 für den Transport vorbereiten.....	31
7.3	V-273 reinigen	32
8	Störungsbehebung	33
9	Kundendienst	35
10	Technische Daten	37
10.1	Spezifikationen	37
10.1.1	Datentabelle	37
10.1.2	Bemessungsdaten.....	38
10.1.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	39
10.1.4	Referenzschalter-Spezifikationen	39
10.2	Abmessungen	40
10.2.1	V-273.440	40
10.2.2	V-273.441	41
10.3	Pinbelegung.....	43
10.3.1	Anschluss von Motor und Positionssensor.....	43
10.3.2	Adapter V901B0030.....	44
10.3.3	V-273.441: Anschluss des Kraftsensors	45
11	Altgerät entsorgen	47
12	EU-Konformitätserklärung	49

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs	1
Symbole und Kennzeichnungen.....	1
Begriffserklärung.....	3
Abbildungen.....	3
Mitgeltende Dokumente	3
Handbücher herunterladen	4

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des V-273.

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. 4) bereit.

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

GEFAHR



Unmittelbar drohende Gefahr

Bei Nichtbeachtung drohen Tod oder schwerste Verletzungen.



- Maßnahmen, 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.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

**Symbol/
Kennzeichnung**

Bedeutung

1.

Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss

2.



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 angebrachte Warnzeichen, die auf ausführliche Informationen in diesem Handbuch verweisen.

1.3 Begriffserklärung

Begriff	Erklärung
VC-Linearaktor / VC-Linearantrieb	VC = Voice-Coil Der Vorschub wird durch die Lorentzkraft auf eine stromdurchflossene Spule erzeugt (PIMag®-Prinzip), die an einen Läufer ankoppelt. Damit kombiniert der V-273 einen relativ langen Stellweg mit hoher Geschwindigkeit und hoher Auflösung.
Druck-/Zugkraft, max.	Maximale Kraft in Bewegungsrichtung. Positions- oder Geschwindigkeitsregelung: Wenn eine Gegenkraft auf den Linearaktor ausgeübt wird, wirkt der Linearaktor mit maximaler Kraft entgegen, um die Zielposition oder Zielgeschwindigkeit zu halten. Bei einer Gegenkraft, die den spezifizierten Wert der Druck-/Zugkraft (S. 37) übersteigt, sind Positions- oder Geschwindigkeitsänderungen möglich. Kraftregelung: Wenn eine Gegenkraft auf den Linearaktor ausgeübt wird, wirkt der Linearaktor maximal mit dem Kraft-Sollwert entgegen. Bei einer Gegenkraft, die den Kraft-Sollwert übersteigt, sind Positionsänderungen möglich. Wenn der Servomodus ausgeschaltet ist, kann durch eine AutoZero-Prozedur (siehe Benutzerhandbuch des Controllers C-413) die Gewichtskraft der bewegten Masse kompensiert werden.
Inkrementeller Positionssensor	Sensor (Encoder) zur Erfassung von Lageänderungen oder Winkeländerungen. Die Signale des inkrementellen Positionssensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzierung 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.

Produkt	Dokument
C-413 PIMag® Controller	MS224D Benutzerhandbuch
PIMikroMove®	SM148E Software Manual

1.6 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 35).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. P-882) oder der Produktfamilie (z. B. PICMA® Bender).
3. Klicken Sie auf das entsprechende Produkt, um die Produktdetailseite zu öffnen.
4. Klicken Sie auf **Downloads**.
Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.
5. Klicken Sie für das gewünschte Handbuch auf den Button **HINZUFÜGEN** und dann auf **ANFORDERN**.
6. Füllen Sie das Anfrageformular aus und klicken Sie auf **ANFRAGE SENDEN**.
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	6

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der V-273 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.

Der V-273 besitzt einen VC-Linearantrieb (S. 3), einen Positionssensor und je nach Modell zusätzlich einen Kraftsensor. Der V-273 ist für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten und mit definierten Kräften vorgesehen.

Der V-273 ist ein Linearaktor für Anwendungen in der Automatisierung oder Handhabungstechnik. Der V-273 ist nicht vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des V-273 ist nur im eingebauten Zustand und in Verbindung mit einem geeigneten Controller möglich (S. 11). Der Controller ist nicht im Lieferumfang des V-273 enthalten.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der V-273 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des V-273 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am V-273 entstehen.

- Benutzen Sie den V-273 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 V-273 verantwortlich.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am V-273 verfügbar.
Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 4) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den V-273 an andere weitergeben, fügen Sie dieses Handbuch und alle sonstigen vom Hersteller bereitgestellten Informationen bei.
- Führen Sie Arbeiten grundsätzlich anhand des vollständigen Benutzerhandbuchs durch. Fehlende Informationen aufgrund eines unvollständigen Benutzerhandbuchs können zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den V-273 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den V-273 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht.....	7
Produktansicht.....	7
Lieferumfang.....	11
Optionales Zubehör	11
Geeignete Controller	11
Technische Ausstattung.....	12

3.1 Modellübersicht

Zwei Standardversionen des Linearaktors V-273 sind erhältlich. Sie unterscheiden sich bezüglich des Kraftsensors und dadurch bedingt in den Abmessungen.

Modell	Abmessung	Kraftsensor vorhanden?
V-273.440	200 mm x 53 mm x 37,2 mm	Nein
V-273.441	205,5 mm x 53 mm x 37,2 mm	Ja

- Entnehmen Sie weitere technische Daten den Spezifikationen (S. 37).

3.2 Produktansicht

3.2.1 Überblick



Abbildung 1: V-273.440 (links) und V-273.441 (rechts)

3.2.2 Detailbezeichnungen

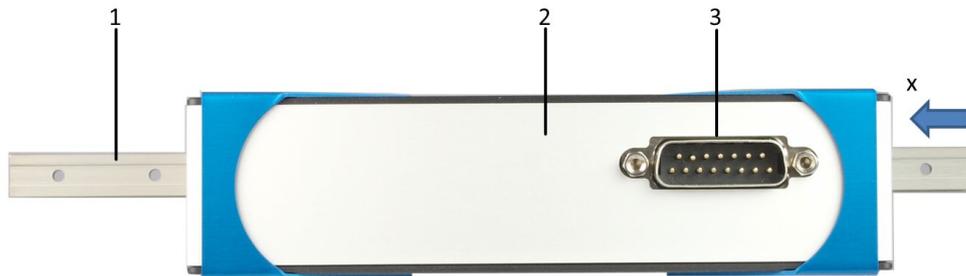


Abbildung 2: Vorderseite des Linearaktors, hier V-273.440

- 1 Läufer (= Führungsschiene)
- 2 Gehäuse
- 3 Anschluss für Motorkabel (Einbaustecker, D-Sub 15)
- x Positive Bewegungsrichtung

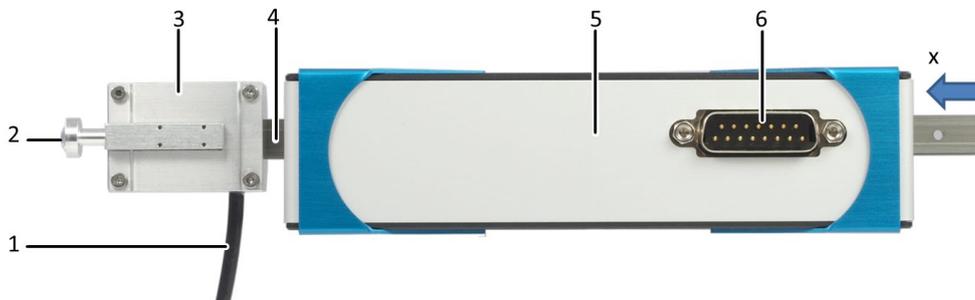


Abbildung 3: Vorderseite des Linearaktors, hier V-273.441

- 1 Kabelabgang des Kraftsensors
- 2 Austauschbares Kontaktstück des Kraftsensors
- 3 Kraftsensor
- 4 Läufer (= Führungsschiene)
- 5 Gehäuse
- 6 Anschluss für Motorkabel (Einbaustecker, D-Sub 15)
- x Positive Bewegungsrichtung



Abbildung 4: V901B0030 Adapter für den Anschluss des Motorkabels

- 1 Anschluss für Motorkabel (Buchse, D-Sub 15)
- 2 Anschluss für Controller (Stecker, D-Sub 15)



Abbildung 5: Kraftsensor

- 1 Gewindebolzen M3 zum Aufschrauben des Kontaktstücks auf den Kraftsensor

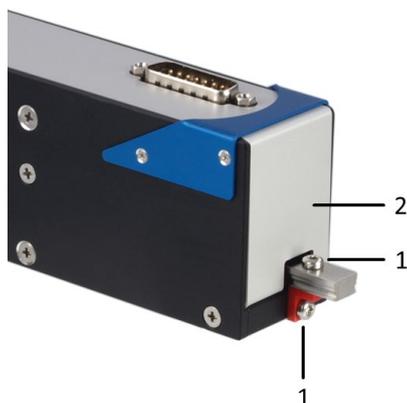


Abbildung 6: Transportsicherung an der Seite des Linearaktors V-273.44x, Bohrraster und Transportsicherung sind für V-273.440 und V-273.441 identisch

- 1 Transportsicherung (Winkelstück mit 2 Schrauben M3x8)
- 2 Gehäuse

3.2.3 Produktbeschriftung

Auf dem Gehäuse des V-273 befindet sich ein Typenschild mit folgenden Informationen:

Beschriftung	Beschreibung
	DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
V-273.440	Produktbezeichnung (Beispiel), die Stellen nach dem Punkt kennzeichnen das Modell
116003601	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden V-273 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer
	Herstellerlogo
	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Warnzeichen "Magnetisches Feld"
	Verbotszeichen für Herzschrittmacher, Defibrillatoren und andere aktive Implantate
	Warnzeichen "Quetschgefahr"
	Altgeräteentsorgung (S. 47)
Country of origin: Germany	Herkunftsland
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)
	Konformitätszeichen CE

V901B0030: Beschriftung des Adapters D-Sub 15 (m/w)

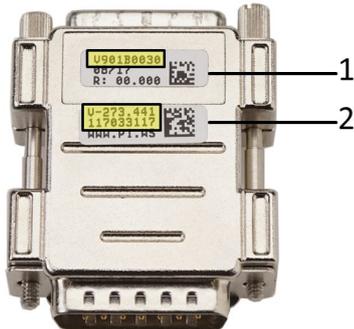


Abbildung 7: Produktbeschriftung des V901B0030 Adapters

- 1 Etikett mit Produktbezeichnung des Adapters
- 2 Etikett mit Produktbezeichnung und Seriennummer des Aktors, auf den der Adapter abgestimmt ist

3.3 Lieferumfang

Artikelnummer	Komponente
V-273	Linearaktor gemäß Bestellung (S. 7)
V273E0023	Transportsicherung bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 1 Winkelstück, 9,5 mm x 6 mm ▪ 2 Schrauben A2 M3x8 ISO 4762
V901B0030	Adapter D-Sub 15 (m/w) für Anschluss des Motorkabels
MP162EK	Kurzanleitung in gedruckter Form

3.4 Optionales Zubehör

Artikelnummer	Komponente
V237B0045	Kontaktstück des Kraftsensors

- Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 35).

3.5 Geeignete Controller

Der V-273 muss an einen geeigneten Controller angeschlossen werden. Die folgenden Controller von PI sind für den Betrieb des V-273 geeignet:

Controller	Beschreibung
C-413.20	PIMag® Motion Controller, 2 Kanäle, OEM-Platine, USB- und SPI-Schnittstelle, optionale Kraftregelung

C-413.20A	PIMag® Motion Controller, 2 Kanäle, OEM-Platine, USB- und SPI-Schnittstelle, Analogeingänge, optionale Kraftregelung
C-413.2G	PIMag® Motion Controller, 2 Kanäle, Tischgerät, USB- und SPI-Schnittstelle, optionale Kraftregelung
C-413.2GA	PIMag® Motion Controller, 2 Kanäle, Tischgerät, USB- und SPI-Schnittstelle, Analogeingänge, optionale Kraftregelung

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

Beachten Sie, dass auch das Anschlusskabel zur Verbindung des V-273 mit der Elektronik separat bestellt werden muss.

- Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 35).

3.6 Technische Ausstattung

3.6.1 Linearencoder

Der V-273 ist mit einem optischen Linearencoder ausgestattet. Auflösung siehe Tabelle im Abschnitt "Spezifikationen" (S. 37).

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 Referenzschalter

Der V-273 ist mit einem richtungserkennenden Referenzschalter ausgestattet, der ungefähr in der Mitte des Stellwegs angebracht ist. Dieser Sensor sendet ein TTL-Signal, das anzeigt, ob sich der Linearaktor 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 Softwarehandbüchern beschrieben.

Weitere Informationen siehe "Referenzschalter-Spezifikationen" (S. 39).

3.6.3 Kraftsensor

Der V-273.441 ist mit einem Kraftsensor ausgestattet. Der Kraftsensor ist am Läufer befestigt (S. 8).

Der Kraftsensor ermöglicht das Aufbringen einer definierten Kraft und das Messen der Gegenkraft, die orthogonal auf das Kontaktstück des Sensors einwirkt (S. 20). Kräfte bis zu 10 N können gemessen, und Kräfte bis zu 6 N können aufgebracht werden, jeweils mit einer unregelmäßigen Auflösung von 1 mN.

Der Kraftsensor arbeitet als inkrementeller Sensor. Beim Einschalten oder Neustart des Controllers misst der angeschlossene Kraftsensor immer 0 N, unabhängig von der tatsächlich auf den Kraftsensor einwirkenden Kraft.

3.6.4 Adapter mit ID-Chip für den Anschluss an Controller C-413.2xx

Der Adapter V901B0030 wird werkseitig an den V-273 angepasst, um optimale Positioniergenauigkeit zu erzielen.

Der Adapter enthält einen ID-Chip, auf dem folgende Daten gespeichert sind:

- Informationen zum Linearaktor:
 - Typ
 - Seriennummer
- Koeffizienten des Polynoms zur Mechaniklinearisierung
- Einstellungen für den Sensor: z.B. Interpolationsrate, Hysterese-, Phasen- und Offsetkorrekturen, Verstärkungsfaktoren
- Daten für die Gültigkeitsprüfung beim Auslesen des ID-Chip-Inhalts

Beim Einschalten oder Neustart lesen Controller von PI die Daten vom ID-Chip aus.

Weitere Informationen zur ID-Chip-Erkennung finden Sie im Handbuch des verwendeten Controllers.

INFORMATION

Wenn ein Controller verwendet werden soll, der nicht von PI stammt, darf der Adapter V901B0030 nicht verwendet werden.

Darüberhinaus muss der Controller folgende Bedingungen erfüllen:

- Er kann differentielle Sin/Cos-Encodersignale verarbeiten.
- Er verfügt über digitale Eingänge für die differentiellen Referenzschaltersignale des Linearaktors.
- Er kann 1-Phasen-DC-Motoren mit $\pm 1,5$ A betreiben.

3.6.5 Führung

Die Modelle V-273.44x sind mit einer Kugelumlauführung ausgestattet. Dadurch ist die Bewegung des Läufers unempfindlich gegenüber Querkräften und Drehmomenten.

4 Auspacken

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung des V-273 durch Transport ohne Transportsicherung und falsche Handhabung kann zu Schäden am Läufer des V-273 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Versenden Sie den V-273 nur in der Originalverpackung und mit installierter Transportsicherung.
- Halten Sie den V-273 nur am Gehäuse

Der V-273 wird mit installierter Transportsicherung geliefert.

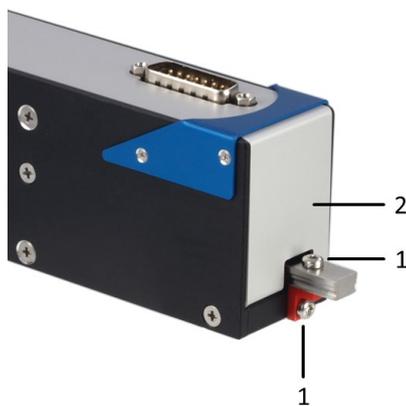


Abbildung 8: Transportsicherung an der Seite des Linearaktors V-273.44x, Bohrraster und Transportsicherung sind für V-273.440 und V-273.441 identisch

- 1 Gehäuse
- 2 Transportsicherung (Winkelstück mit 2 Schrauben M3x8)

Werkzeug und Zubehör

- Innensechskantschlüssel SW 2,5

V-273 auspacken

1. Packen Sie den V-273 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Inhalt laut Vertrag und mit der Packliste. Bei falsch gelieferten oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an PI.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Anzeichen von Schäden wenden Sie sich sofort an PI.

4. Entfernen Sie die Transportsicherung:
 - a) Lösen und entfernen Sie die beiden Schrauben M3.
 - b) Entfernen Sie das Winkelstück.
5. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial und die Transportsicherung für den Fall auf, dass das Produkt später transportiert werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation.....	17
Optional: Am Modell V-273.441 Kontaktstück des Kraftsensors wechseln	19
V-273 in mechanische Aufnahme einbauen	20
V-273 an Controller anschließen	23

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

GEFAHR



Starkes Magnetfeld beeinträchtigt Herzschrittmacher!

Der V-273 enthält Permanentmagneten, die die Funktion von Herzschrittmachern und elektronischen Implantaten beeinträchtigen. **Die Magnetfelder der Permanentmagneten sind auch wirksam, wenn der V-273 nicht angeschlossen bzw. ausgeschaltet ist.**



- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmacher und elektronischen Implantaten keinen Zugang zum V-273 haben.
- Stellen Sie sicher, dass der Gefahrenbereich gekennzeichnet ist.

VORSICHT



Gefahr von Schnittverletzungen und Quetschungen!

Der Linearaktor V-273 kann hohe Kräfte bei hohen Geschwindigkeiten erzeugen. Wenn ein Kontaktstück mit kleiner Kontaktfläche am Läufer des Linearaktors montiert ist, kann der während des Betriebs vom Läufer auf ein feststehendes Teil oder Hindernis ausgeübte Druck sehr hoch sein. Wenn Finger oder Gliedmaßen während des Betriebs zwischen den Läufer des Linearaktors und ein feststehendes Teil oder Hindernis geraten, besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Schnitte oder Quetschungen.

- Halten Sie Gliedmaßen durch schützende Konstruktionen von Bereichen fern, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.
- Halten Sie bei der Installation schützender Konstruktionen die Sicherheitsabstände gemäß den jeweils geltenden Normen ein.
- Wenn möglich, verwenden Sie Kontaktstücke mit einer ausreichend dimensionierten Kontaktfläche, so dass ein Druck von 50 N / cm² nicht überschritten wird, wenn der Linearaktor mit der maximalen Kraft gemäß den Spezifikationen (S. 37) betrieben wird.

HINWEIS**Erwärmung des V-273 während des Betriebs!**

Die während des Betriebs des V-273 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Installieren Sie den V-273 so, dass die Anwendung nicht durch die abgegebene Wärme beeinträchtigt wird.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Stellen Sie sicher, dass möglichst die komplette Unterseite des V-273 Kontakt mit der Grundfläche hat, auf der der V-273 befestigt ist.

HINWEIS**Anziehen magnetisierbarer Gegenstände!**

Die Magneten im V-273 können magnetisierbare Gegenstände anziehen, wie z. B. lose Schrauben. Angezogene Gegenstände können den V-273 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um das Gehäuse des V-273 keine beweglichen magnetisierbaren Gegenstände befinden.
- Treffen Sie für Lagerung und Transport ebenfalls entsprechende Vorkehrungen.

HINWEIS**Beschädigung magnetisch empfindlicher Gegenstände!**

Die Magneten im V-273 können magnetisch empfindliche Gegenstände wie z. B. magnetische Datenträger und elektronische Geräte beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um das Gehäuse des V-273 keine magnetisch empfindlichen Gegenstände befinden.
- Treffen Sie für Lagerung und Transport ebenfalls entsprechende Vorkehrungen.

HINWEIS**Schäden durch Kollisionen!**

Kollisionen können den Linearaktor, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Linearaktors keine Kollisionen zwischen Linearaktor, zu bewegnender Last und Umgebung möglich sind.

HINWEIS**Schmiermittel, Schmutz, Kondenswasser!**

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

- Halten Sie den V-273 frei von Schmiermitteln.
- Halten Sie den V-273 frei von Schmutz und Kondenswasser.

INFORMATION

Bei der Verwendung ungeeigneter Kabel können Störungen in der Signalübertragung zwischen Linearaktor und Controller auftreten.

- Verwenden Sie für den Anschluss des Linearaktors an den Controller nur Originalteile von PI. Die maximale Kabellänge ist **1,5 m**.
- Wenn Sie längere Kabel benötigen, kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 35).

INFORMATION

Für die positive Bewegungsrichtung des Läufers (Achse X) siehe "Detailbezeichnungen" (S. 8) oder die Maßzeichnung in "Abmessungen" (S. 40).

5.2 Optional: Am Modell V-273.441 Kontaktstück des Kraftsensors wechseln

INFORMATION

Durch das Kontaktstück des Kraftsensors erfolgt die mechanische Ankopplung des Läufers an eine Oberfläche. Ein Kontaktstück aus Aluminium und Kunststoff ist bei Auslieferung installiert.

- Wenn Sie das Kontaktstück wechseln, kann eine Anpassung der Parametereinstellungen des Controllers C-413 an die geänderte Kontaktsteifigkeit erforderlich sein.

Ein geeignetes Kontaktstück ist als optionales Zubehör bestellbar (S. 11).



Abbildung 9: Kontaktstück aus Elastikpuffer, Gummifußträger und Gewindestift

Voraussetzungen

- ✓ Der Linearaktor ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignetes Kontaktstück mit Innengewinde M3 (S. 11)

Am Modell V-273.441 Kontaktstück des Kraftsensors wechseln

1. Schrauben Sie mit der Hand das auszutauschende Kontaktstück vom Kraftsensor des V-273.441 ab.
2. Schrauben Sie das neue Kontaktstück mit der Hand auf den Gewindebolzen M3 des Kraftsensors.

Maximales Drehmoment: 15 Ncm.

5.3 V-273 in mechanische Aufnahme einbauen**HINWEIS****Erhöhte Reibung durch Querkräfte am Läufer!**

Querkräfte, die auf den Läufer des V-273 einwirken, erhöhen die Reibung zwischen Läufer und internen Antriebskomponenten. Erhöhte Reibung beeinträchtigt die Bewegung des Läufers und erhöht den Verschleiß der Antriebskomponenten.

- Vermeiden Sie Querkräfte am Läufer des V-273.

HINWEIS**Zu lange Schrauben!**

Zu tief eingebrachte Schrauben beschädigen den V-273.

- Beachten Sie die maximale Einschraubtiefe für die Montagebohrungen (S. 40).
- Verwenden Sie nur Schrauben mit der richtigen Länge für die entsprechenden Bohrungen.

HINWEIS**Verspannen des V-273 durch Montage auf unebenen Flächen!**

Die Montage des V-273 auf unebener Oberfläche kann den V-273 verspannen. Ein Verspannen verringert die Genauigkeit.

- Befestigen Sie den V-273 auf ebener Oberfläche. Die empfohlene Ebenheit der Oberfläche beträgt $\leq 20 \mu\text{m}$.
- Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen:
Befestigen Sie den V-273 nur auf Oberflächen, die dieselben oder ähnliche Wärmeausdehnungseigenschaften wie der V-273 besitzen (z. B. Oberflächen aus Aluminium).

INFORMATION

Modell V-273.440: Der bewegliche Teil der mechanischen Aufnahme kann durch Schrauben mit dem Läufer des Linearaktors verbunden werden.



Abbildung 10: V-273.440: Die weißen Pfeile markieren die Bohrungen für das Befestigen des beweglichen Teils der Aufnahme am Läufer

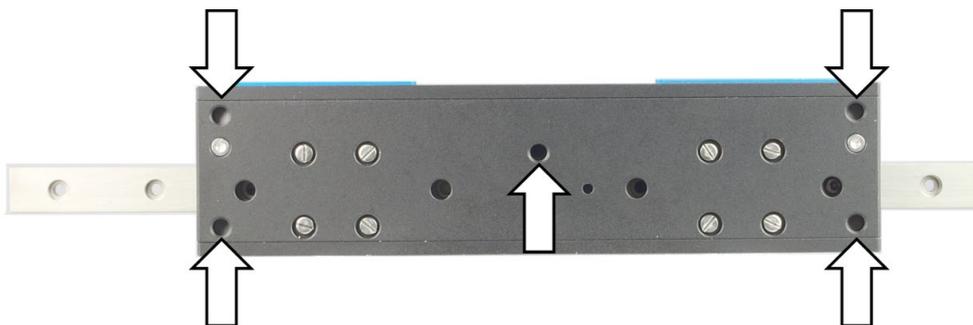


Abbildung 11: V-273.440: Montagebohrungen zum Befestigen des V-273 auf einer Unterlage, identisch für V-273.441

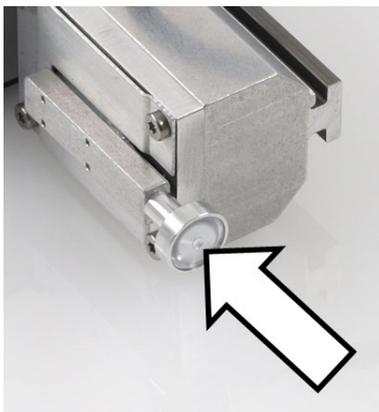


Abbildung 12: V-273.441: Das Kontaktstück des Kraftsensors ist idealerweise orthogonal ausgerichtet zur Gegenkraft, die auf den Läufer wirkt und gemessen wird

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Sie haben die mechanische Aufnahme, in die der V-273 eingebaut wird, so entworfen, dass Kollisionen ausgeschlossen sind.

- ✓ Wenn ein V-273.441 verwendet wird, erfüllt die mechanische Aufnahme zusätzlich folgende Bedingungen:
 - Wenn der Controller eingeschaltet oder neu gestartet wird, wirkt **keine** Kraft auf das Kontaktstück des angeschlossenen Kraftsensors.
 - Das Kontaktstück des Kraftsensors, siehe Abbildung, ist orthogonal ausgerichtet zur Gegenkraft, die auf den Läufer wirkt.
- ✓ Sie haben am feststehenden Teil der mechanischen Aufnahme eine geeignete Unterlage für das Befestigen des Gehäuses des V-273 bereitgestellt:
 - Mindestens drei Montagebohrungen M4 sind vorhanden. Für die erforderliche Lage der Bohrungen siehe "Abmessungen" (S. 40).
 - Die Dicke der Unterlage, die Tiefe der Bohrungen und Senkungen sowie die Länge der verwendeten Schrauben sind so angepasst, dass die maximale Einschraubtiefe im V-273 eingehalten wird (S. 40).
 - Die Ebenheit der Oberfläche ist $\leq 20 \mu\text{m}$.
 - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der V-273.
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Der Linearaktor ist **nicht** mit dem Controller verbunden.

Werkzeug und Zubehör

- Wenn der bewegliche Teil der mechanischen Aufnahme mit dem Läufer des V-273.440 verbunden werden soll: 1 bis 2 Schrauben M2 von geeigneter Länge (siehe "Abmessungen" (S. 40))
- 3 bis 5 Schrauben M4 von geeigneter Länge (siehe "Abmessungen" (S. 40)) zum Befestigen des Gehäuses des V-273 auf einer Unterlage
- Geeignetes Werkzeug zur Befestigung der Schrauben

Beweglichen Teil der Aufnahme am Modell V-273.440 befestigen

1. Richten Sie den Läufer des Linearaktors so in der Aufnahme aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in Aufnahme und Läufer überdecken.
2. Befestigen Sie den beweglichen Teil der Aufnahme an den Bohrungen im Läufer des V-273.
3. Überprüfen Sie den festen Sitz der verbundenen Teile.

V-273 am feststehenden Teil der Aufnahme befestigen

1. Richten Sie Linearaktor oder Unterlage so aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in Linearaktor und Unterlage überdecken.
2. Drehen Sie auf der Unterseite der Unterlage die Schrauben an den Montagebohrungen ein.

Maximale Einschraubtiefe: 5 mm

Maximales Drehmoment: 2,6 Nm

3. Überprüfen Sie den festen Sitz des V-273 auf der Unterlage.

5.4 V-273 an Controller anschließen

INFORMATION

Der Adapter V901B0030 wird werkseitig an den V-273 angepasst, um optimale Positioniergenauigkeit zu erzielen. Ein Austausch von Adapter oder V-273 führt zu fehlerhafter Positionierung und unter Umständen auch zu Schwingungen im Regelkreis.

- Beachten Sie beim Anschließen des V-273 die Zuordnung des Adapters zum V-273, die auf dem Etikett des Adapters angegeben ist.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 17).
- ✓ Der Controller ist ausgeschaltet, d.h. **nicht** an der Stromversorgung angeschlossen

Werkzeug und Zubehör

- V901B0030 Adapter D-Sub 15 (m/w), im Lieferumfang (S. 11)
- Motorkabel D-Sub 15 (m/w)
- C-413.2xx Controller (S. 11)

V-273 an Controller anschließen

1. Schließen Sie den Stecker D-Sub 15-pol (m) des Adapters an einer Buchse **Motor & Sensor** des Controllers an.
2. Schließen Sie den Stecker des Motorkabels an die Buchse D-Sub 15-pol. (f) des Adapters an.
3. Schließen Sie die Buchse des Motorkabels an den Einbaustecker D-Sub 15-pol. (m) des Linearaktors an.
4. Sichern Sie Adapter und Motorkabel mit den integrierten Schrauben gegen unbeabsichtigtes Abziehen von einander bzw. vom Controller und vom Linearaktor.
5. Wenn der Linearaktor einen Kraftsensor mit separatem Stecker D-Sub 15 (m) hat: Schließen Sie den Kraftsensor an der noch freien Buchse **Motor & Sensor** des C-413 an.

6 Inbetriebnahme und Betrieb

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb	25
Temperaturabhängigkeit des Nennstroms: Nennstrom berechnen	29
V-273 mit Controller C-413 in Betrieb nehmen	29

6.1 Allgemeine Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb

Die Inbetriebnahme des V-273 erfolgt mit dem PIMag® Motion Controller C-413 von PI.

GEFAHR



Starkes Magnetfeld beeinträchtigt Herzschrittmacher!

Der V-273 enthält Permanentmagneten, die die Funktion von Herzschrittmachern und elektronischen Implantaten beeinträchtigen. **Die Magnetfelder der Permanentmagneten sind auch wirksam, wenn der V-273 nicht angeschlossen bzw. ausgeschaltet ist.**

- Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmacher und elektronischen Implantaten keinen Zugang zum V-273 haben.
- Stellen Sie sicher, dass der Gefahrenbereich gekennzeichnet ist.

HINWEIS



Überhitzung durch ungünstig gewählten Nennstrom!

Der Nennstrom in der Datentabelle (S. 37) gilt für den Betrieb bei Raumtemperatur. Bei steigender Umgebungstemperatur muss der Nennstrom, mit dem der Aktor betrieben wird, angepasst werden. Anderenfalls kann der Aktor durch Überhitzen beschädigt werden.

- Berechnen Sie den Nennstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur (S. 29).

HINWEIS



Erwärmung des V-273 während des Betriebs!

Die während des Betriebs des V-273 abgegebene Wärme kann Ihre Anwendung beeinträchtigen.

- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Stellen Sie sicher, dass der Nennstrom und der Spitzenstrom die zulässigen Werte **nicht** überschreiten (S. 37).

HINWEIS**Anziehen magnetisierbarer Gegenstände!**

Die Magneten im V-273 können magnetisierbare Gegenstände anziehen, wie z. B. lose Schrauben. Angezogene Gegenstände können den V-273 beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um das Gehäuse des V-273 keine beweglichen magnetisierbaren Gegenstände befinden.
- Treffen Sie für Lagerung und Transport ebenfalls entsprechende Vorkehrungen.

HINWEIS**Beschädigung magnetisch empfindlicher Gegenstände!**

Die Magneten im V-273 können magnetisch empfindliche Gegenstände wie z. B. magnetische Datenträger und elektronische Geräte beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um das Gehäuse des V-273 keine magnetisch empfindlichen Gegenstände befinden.
- Treffen Sie für Lagerung und Transport ebenfalls entsprechende Vorkehrungen.

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

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am V-273 verursachen.

- Verwenden Sie nur Controller/Treiber und Originalzubehör von PI für den Betrieb des V-273.
- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich (S. 38), für den der V-273 spezifiziert ist.
- Betreiben Sie den V-273 nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist; siehe "Pinbelegung" (S. 43).

HINWEIS**Ungewollte Positionsänderung durch fehlende Selbsthemmung!**

Der Antrieb des V-273 hat keine Selbsthemmung. Das Ausschalten oder der Neustart des Controllers oder das Ausschalten des Servomodus für die Achse kann deshalb zu ungewollten Positionsänderungen des Läufers führen, z. B. aufgrund der Gewichtskraft der bewegten Masse. Der Läufer kann so mit hoher Geschwindigkeit in den Endanschlag fahren, und/oder Kollisionen zwischen V-273, zu bewegender Last und Umgebung sind möglich.

- Wenn die Bewegungsachse vertikal oder verkippt ausgerichtet ist: Führen Sie am Controller eine AutoZero-Prozedur für die Achse durch, damit die Gewichtskraft der bewegten Masse auch bei ausgeschaltetem Servomodus kompensiert wird. Details siehe Benutzerhandbuch des Controllers C-413.
- Stellen Sie vor dem Ausschalten oder Neustart des Controllers durch geeignete Maßnahmen sicher, dass keine ungewollten Positionsänderungen des Läufers möglich sind.
- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Linearaktors keine Kollisionen zwischen Linearaktor, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit und geringer Kraft angefahren wird.

HINWEIS**Schäden durch Kollisionen!**

Kollisionen können den Linearaktor, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des Linearaktors keine Kollisionen zwischen Linearaktor, 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**Schäden durch Fahren mit maximaler Kraft oder hoher Geschwindigkeit in den Endanschlag!**

Fahren mit maximaler Kraft oder mit hoher Geschwindigkeit in den Endanschlag kann Schäden, starke Hitzeentwicklung oder erheblichen Verschleiß an der Mechanik verursachen.

- Halten Sie bei einer Fehlfunktion des Controllers die Bewegung sofort an.
- Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit und geringer Kraft angefahren wird.
- Stellen Sie das Steuersignal so ein, dass das bewegte Teil am Ende des Stellwegs weder abrupt stoppt noch weiterzulaufen versucht.
- Bestimmen Sie die Maximalgeschwindigkeit für Ihre Anwendung.

HINWEIS**Beschädigung des V-273 und der Last durch Schwingungen**

Die optimalen Werte der Regelparameter des Controllers hängen von der Anwendung und der bewegten Masse ab. Ungeeignete Einstellungen der Regelparameter des Controllers können den V-273 zum Schwingen bringen. Schwingungen können den V-273 und/oder die auf ihm angebrachte Last beschädigen.

- Wenn der V-273 schwingt (ungewöhnliches Laufgeräusch), schalten Sie am Controller den Servomodus für die Achse sofort aus oder schalten Sie den Controller aus.
- Schalten Sie am Controller den Servomodus für die Achse erst wieder ein, nachdem Sie die Einstellungen der Regelparameter geändert haben; siehe Handbuch des Controllers.

HINWEIS**Schäden durch nicht entfernte Transportsicherung!**

Wenn die Transportsicherung (S. 15) des Linearaktors nicht entfernt wurde und eine Bewegung kommandiert wird, können Schäden am Linearaktor entstehen.

- Entfernen Sie die Transportsicherung, bevor Sie das System aus Linearaktor und Controller in Betrieb nehmen.

INFORMATION

Der Controller C-413 und der V-273 werden als vorkonfiguriertes System ausgeliefert.

- Wenn auf den Etiketten von Controller und/oder V-273 eine Zuordnung der Anschlüsse angegeben ist, halten Sie diese Zuordnung beim Anschließen des V-273 ein.

INFORMATION

Der Controller C-413 setzt beim Ausschalten des Servomodus den Stellwert der Achse auf den Wert des Parameters AutoZeroResult (ID 0x07000A03).

Wenn eine erfolgreiche AutoZero-Prozedur durchgeführt wurde, ist der Parameterwert so eingestellt, dass der V-273 mit dem entsprechenden Stellwert die Gewichtskraft der bewegten Masse kompensiert (wichtig bei vertikal ausgerichteter Bewegungsachse).

Weitere Informationen siehe Benutzerhandbuch des Controllers C-413.

INFORMATION

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

INFORMATION

Der Kraftsensor des Modells V-273.441 arbeitet als inkrementeller Sensor. Beim Einschalten oder Neustart des Controllers misst der angeschlossene Kraftsensor immer 0 N, unabhängig von der tatsächlich auf den Kraftsensor einwirkenden Kraft.

- Um eine absolute Kraftmessung zu ermöglichen, sorgen Sie dafür, dass bei Einschalten oder Neustart des Controllers **keine** Kraft auf das Kontaktstück des Kraftsensors wirkt.

6.2 Temperaturabhängigkeit des Nennstroms: Nennstrom berechnen

Der Nennstrom in der Datentabelle (S. 37) gilt für den Betrieb bei Raumtemperatur. Bei steigender Umgebungstemperatur muss der Nennstrom, mit dem der Aktor betrieben wird, angepasst werden.

Nennstrom berechnen

- Berechnen Sie den Nennstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur wie folgt:

$$I(T) = I(T_{\text{ref}}) \cdot \sqrt{\frac{T_{\text{max}} - T}{T_{\text{max}} - T_{\text{ref}}}}$$

Mit:

$I(T)$ = Nennstrom, abhängig von Umgebungstemperatur T

T = Umgebungstemperatur

$I(T_{\text{ref}})$ = Nennstrom, ermittelt bei Referenztemperatur T_{ref} , siehe Spezifikationen

T_{ref} = Referenztemperatur (22 °C)

T_{max} = Maximaltemperatur von Aktorkomponenten, siehe Spezifikationen

6.3 V-273 mit Controller C-413 in Betrieb nehmen

HINWEIS



Unerwartete Bewegungen!

Der V-273 kann nach dem Einschalten oder Neustart des Controllers unerwartete Bewegungen ausführen. Unerwartete Bewegungen können zu Schäden durch Kollisionen führen.

- Prüfen Sie **vor** dem Anschließen des V-273, ob der Controller für das automatische Ausführen der Referenzfahrt oder der AutoZero-Prozedur konfiguriert ist, siehe Benutzerhandbuch des Controllers.

INFORMATION

Die Art des Anschlusses am Controller C-413 und die Parametereinstellungen des C-413 bestimmen die Kennungen, die für die Kommandierung des V-273 zu verwenden sind. Zuweisung mit den Standardeinstellungen des Controllers C-413:

- Motorkabel über Adapter V901B0030 an Buchse **Motor & Sensor 1** angeschlossen und - falls vorhanden - Kraftsensor an Buchse **Motor & Sensor 2** angeschlossen: V-273 wird als Achse 1 kommandiert; der Kraftsensor ist als Eingangssignalkanal 3 auslesbar und muss der Achse 1 über den Parameter Input Channel for Force Feedback (ID 0x07000400) zugewiesen werden.
- Motorkabel über Adapter V901B0030 an Buchse **Motor & Sensor 2** angeschlossen und - falls vorhanden - Kraftsensor an Buchse **Motor & Sensor 1** angeschlossen: V-273 wird als Achse 2 kommandiert; der Kraftsensor ist als Eingangssignal 1 auslesbar und muss der Achse 2 über den Parameter Input Channel for Force Feedback (ID 0x07000400) zugewiesen werden.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zu Inbetriebnahme und Betrieb gelesen und verstanden (S. 25).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch des Controllers gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben das Handbuch der PC-Software gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den Linearaktor ordnungsgemäß installiert (S. 17).
- ✓ Der Controller und die benötigte PC-Software sind installiert.
- ✓ Alle Anschlüsse am Controller sind eingerichtet (siehe Benutzerhandbuch des Controllers; Anschluss des Linearaktors erfolgt über den Adapter V901B0030, das Motorkabel und für V-273.441 zusätzlich über das Kabel des Kraftsensors).
- ✓ Sie haben den Linearaktor so eingebaut, dass beim Einschalten oder Neustart des Controllers keine Kraft auf das Kontaktstück des Kraftsensors ausgeübt wird (S. 20).

V-273 mit Controller C-413 in Betrieb nehmen

- Nehmen Sie die Achse in Betrieb (siehe C-413 Benutzerhandbuch)
Die Inbetriebnahme umfasst folgende Schritte:
 - Referenzwertbestimmung der Achse
 - Optional: AutoZero-Prozedur für die Achse
 - Optional: Auswahl der Regelungsart
 - Kommandieren von ersten Bewegungen im geregelten Betrieb zum Test der Mechanik

Im Benutzerhandbuch des Controllers C-413 wird die Inbetriebnahme anhand des Programms PIMikroMove® beschrieben.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung	31
V-273 für den Transport vorbereiten	31
V-273 reinigen.....	32

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

HINWEIS



Schäden durch Öffnen des V-273!

Der V-273 ist wartungsfrei. Das Öffnen des Gehäuses führt zu Schäden am V-273.

- Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch.
- Öffnen Sie den V-273 **nicht**.

7.2 V-273 für den Transport vorbereiten

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch falsche Handhabung!

Unzulässige mechanische Belastung des V-273 durch Transport ohne Transportsicherung und falsche Handhabung kann zu Schäden am Läufer des V-273 sowie zu Genauigkeitsverlusten führen.

- Versenden Sie den V-273 nur in der Originalverpackung und mit installierter Transportsicherung.
- Halten Sie den V-273 nur am Gehäuse

Werkzeug und Zubehör

- Transportsicherung (Winkelstück mit 2 Schrauben M3x8) (S. 7)
- Innensechskantschlüssel SW 2,5

V-273 für den Transport vorbereiten

- Befestigen Sie die Transportsicherung mit 2 Schrauben M3 an Gehäuse und Läufer (S. 7).

7.3 V-273 reinigen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den Linearaktor vom Controller getrennt.

Linearaktor reinigen

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

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Zielposition wird zu langsam oder mit Überschwingen angefahren	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Regelparameter sind nicht optimal eingestellt ▪ Große Änderungen der Last oder der Ausrichtung des V-273 ▪ Unpassend eingestellte Geschwindigkeit / Beschleunigung 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Schalten Sie die Servoregelung oder den Controller unverzüglich aus. ➤ Prüfen Sie, ob die Einstellungen der Regelparameter der gewählten Regelungsart entsprechen, siehe Benutzerhandbuch des Controllers. ➤ Wenn nötig, korrigieren Sie die Einstellungen der Regelparameter.
Zielposition wird nicht stabil gehalten		
Unkontrollierte Schwingungen des V-273		
Erhöhter Verschleiß	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Verspanntes Gehäuse ▪ Zu hohe Querkräfte am Läufer ▪ Zu hohe Geschwindigkeit ▪ Fahren mit maximaler Kraft in den Endanschlag 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Montieren Sie den V-273 auf einer ebenen Grundfläche. Die empfohlene Ebenheit der Grundfläche beträgt 20 µm. ➤ Stellen Sie sicher, dass das Ende des Stellwegs mit geringer Geschwindigkeit und geringer Kraft angefahren wird.
Verringerte Genauigkeit		
Keine oder eingeschränkte Bewegung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zu hohe Last ▪ Zu hohe Gegenkräfte in Bewegungsrichtung ▪ Transportsicherung wurde nicht entfernt ▪ Nach Betrieb ohne Adapter: der V-273 und/oder der Controller ist beschädigt. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Verringern Sie die Last und/oder Gegenkräfte in Bewegungsrichtung. ➤ Entfernen Sie die Transportsicherung. ➤ Kontaktieren Sie unseren Kundendienst (S. 35).

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. 35).

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. 4) 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.....	37
Abmessungen.....	40
Pinbelegung	43

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	V-273.440, V-273.441	Einheit	Toleranz
Aktive Achsen	Z		
Bewegung und Positionieren			
Stellweg	20	mm	
Integrierter Sensor	Optischer Linearencoder		
Sensorauflösung	10 ⁽¹⁾	nm	max.
Kleinste Schrittweite	100	nm	typ.
Linearitätsabweichung, geregelt	1	%	typ.
Wiederholgenauigkeit	±0,5	µm	typ.
Geschwindigkeit	100	mm/s	max.
Auflösung Kraftsensor (optional)	1	mN	max.
Kleinster Kraftschritt (optional)	5	mN	typ.
Mechanische Eigenschaften			
Lagerung / Führung	Kugelumlauführung		
Geradheit der Bewegung	±20	µm	±5 %
Bewegte Masse ohne Last	100 (230 mit Kraftsensor)	g	typ.
Antriebseigenschaften			
Motortyp	PIMag® Voice-Coil-Antrieb, bewegte Spule		
Spulenwiderstand	16	Ω	typ., bei 20°C

	V-273.440, V-273.441	Einheit	Toleranz
Spuleninduktivität	6	mH	typ., bei 20°C
Zeitkonstante	0,375	ms	
Gegen-EMK	8	V·s/m	
Kraftkonstante	8	N/A	typ.
Motorkonstante	2	N/(√W)	
Stromkonstante	0,125	A/N	typ.
Nennstrom	375 ⁽²⁾	mA	max.
Spitzenstrom (max. 3 s)	800	mA	
Mittlere Druck- /Zugkraft	3	N	nominal
Verlustleistung der Spule bei 100% Einschaltdauer	2,25	W	
Maximale Druck- / Zugkraft	6	N	max.
Zulässige Temperatur von Aktorkomponenten	60	°C	max.
Anschlüsse und Umgebung			
Betriebstemperaturbereich	10 bis 60	°C	
Material	Aluminium		
Masse	660 (790 mit Kraftsensor)	g	±5 %
Kabellänge	V-273.441: Kraftsensorkabel: 1	m	
Motor- / Sensoranschluss	V-273.440: D-Sub 15 (m) V-273.441: 2 × D-Sub 15 (m)		
Lebensdauer	>10 ⁷	Zyklen	min.
Empfohlener Controller	C-413.2x		

(1) Mit C-413 Controller.

(2) Für Dauerbetrieb nicht überschreiten.

Die Spezifikationen gelten bei Raumtemperatur (22 °C ±3 °C), außerhalb dieses Bereichs können die Spezifikationen abweichen.

10.1.2 Bemessungsdaten

Der Voice-Coil-Antrieb des V-273-Linearaktors ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximale Leistungsaufnahme
		
48 V	---	24 W

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den V-273 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 795 hPa (entspricht etwa 825 Torr bis 596 Torr)
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 60 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.1.4 Referenzschalter-Spezifikationen

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

10.2 Abmessungen

10.2.1 V-273.440

Abmessungen in mm.

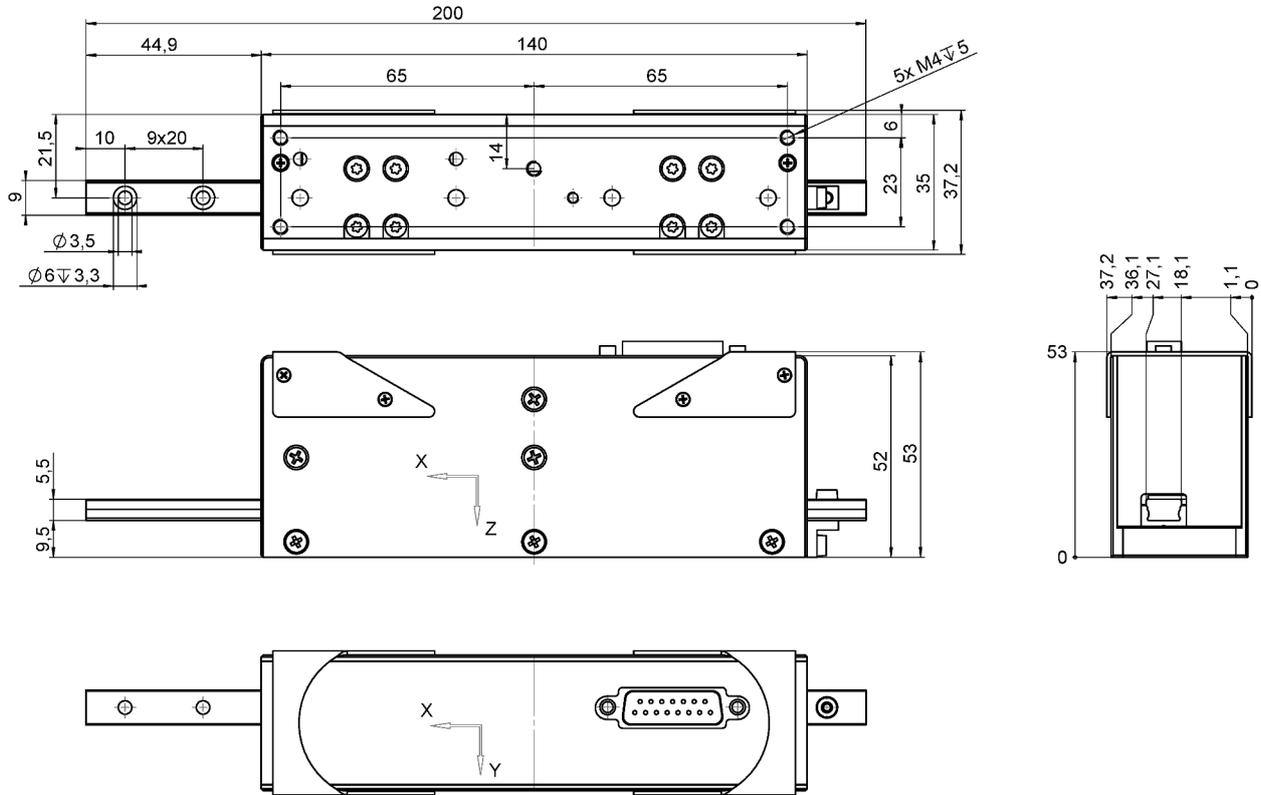


Abbildung 13: Abmessungen des V-273.440, Läufer in Referenzposition

10.2.2 V-273.441

Abmessungen in mm.

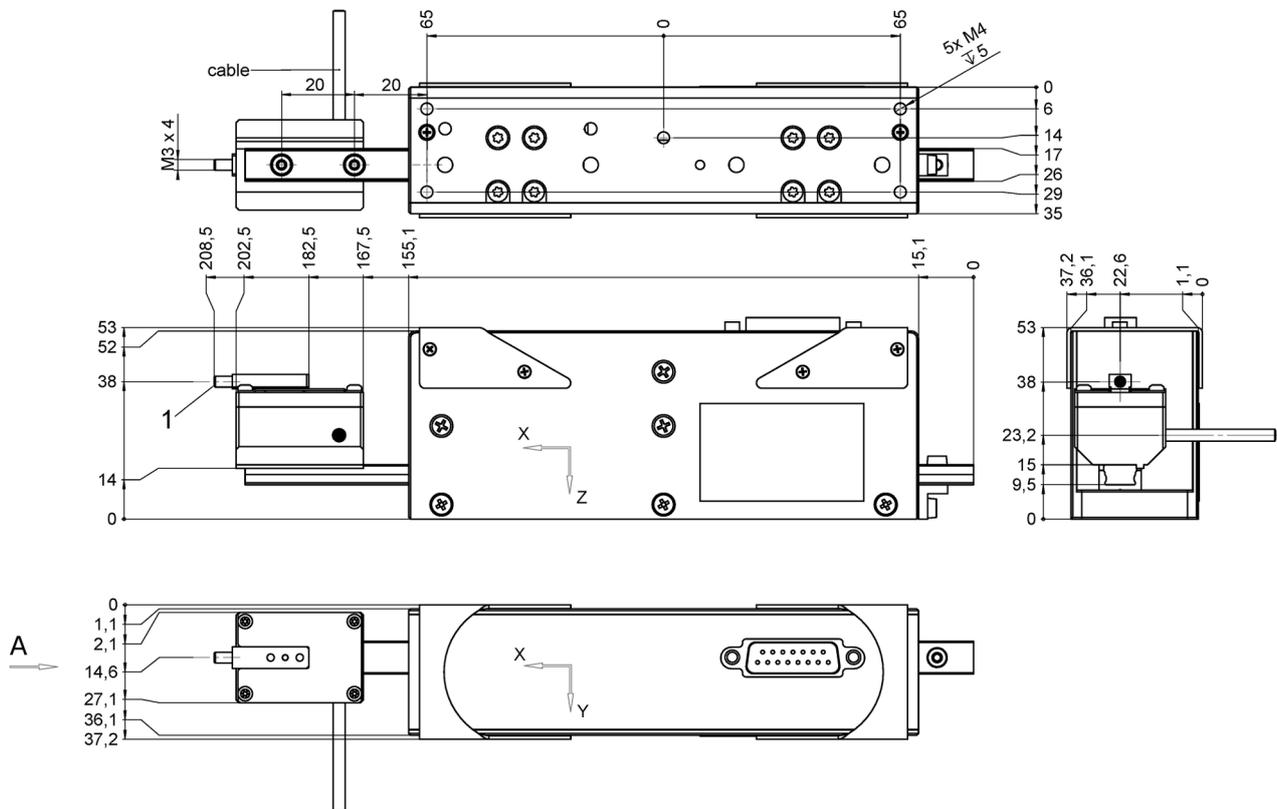


Abbildung 14: Abmessungen des V-273.441, hier ohne Kontaktstück des Kraftsensors; Läufer in Referenzposition

1 Außengewinde M3

A zeigt die ideale Richtung einer Kraft an, die auf den Kraftsensor einwirkt

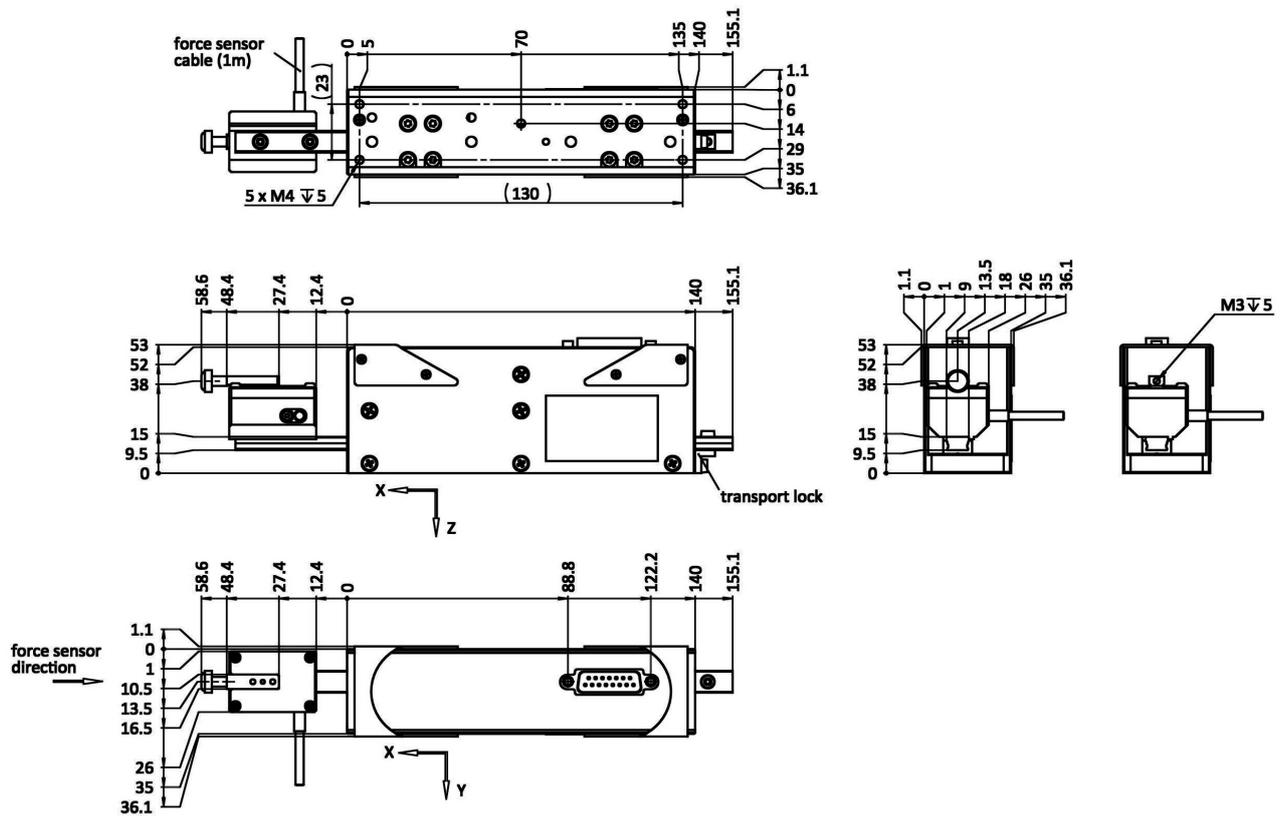


Abbildung 15: Abmessungen des V-273.441, hier mit Kontaktstück des Kraftsensors; Läufer in Referenzposition

10.3 Pinbelegung

10.3.1 Anschluss von Motor und Positionssensor

Einbaustecker D-Sub 15 (m)

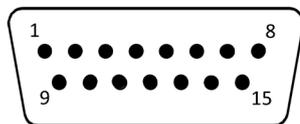


Abbildung 16: Einbaustecker D-Sub 15 (m)

Pin	Funktion*	Richtung
1	Referenz (-)	TTL Ausgang
2	Motor (-)	Eingangsstrom
3	AGND	GND
4	VDD, +5 V	Eingang
5	-	-
6	-	-
7	SIN (-)	TTL Ausgang
8	COS (-)	TTL Ausgang
9	Motor (+)	Eingangsstrom
10	AGND	GND
11	AGND	GND
12	-	-
13	Referenz (+)	TTL Ausgang
14	SIN (+)	TTL Ausgang
15	COS (+)	TTL Ausgang

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Pin nicht belegt ist.

10.3.2 Adapter V901B0030

D-Sub 15 (m/w)

Seite Stecker für den Anschluss an den Controller

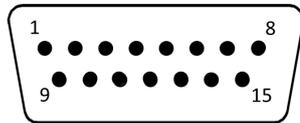
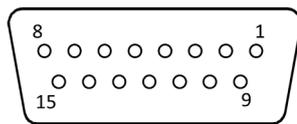


Abbildung 17: Stecker D-Sub 15 (m)

Seite Buchse für den Anschluss am Aktor



Aktorseite		Controllerseite	
Pin	Signal	Pin	Signal
1	Referenz (-)	1	-
2	Motor (-)	2	Motor (-)
3	AGND	3	AGND
4	VDD, +5V	4	VDD, +5V
5	-	5	-
6	-	6	CS_EEPROM_1
7	SIN (-)	7	SPI_MOSI
8	COS (-)	8	SPI_MISO
9	Motor (+)	9	Motor (+)
10	AGND	10	AGND
11	AGND	11	AGND
12	-	12	-
13	Referenz (+)	13	Referenz
14	SIN (+)	14	SPI_CLK
15	COS (+)	15	TW8_CS_1

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Pin nicht belegt ist.

10.3.3 V-273.441: Anschluss des Kraftsensors

Stecker D-Sub 15 (m)

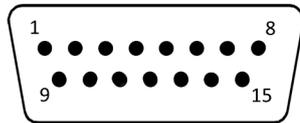


Abbildung 18: Einbaustecker D-Sub 15 (m)

Pin	Funktion*	Richtung
1	-	-
2	-	-
3	GND	GND
4	VDD, + 5V	Eingang
5	-	-
6	SPI_CS_EEPROM	TTL Eingang
7	SPI_MOSI	TTL Eingang
8	SPI_MISO	TTL Ausgang
9	-	-
10	-	-
11	-	-
12	-	-
13	-	-
14	SPI_CLK	TTL Eingang
15	SPI_CS_SENSOR	TTL Eingang

* Das Zeichen "-" zeigt an, dass der entsprechende Pin nicht belegt ist.

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 EU-Konformitätserklärung

Für den V-273 wurde eine EU-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

EMV-Richtlinie

RoHS-Richtlinie

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

EMV: EN 61326-1

Sicherheit: EN 61010-1

RoHS: EN 50581 oder EN IEC 63000

