



Benutzerhandbuch

V-412.XX6211E1 HOCHLAST-LINEARTISCH

Inhalt

1	Impressum.....	4
2	Einleitung.....	5
2.1	Über dieses Dokument.....	5
2.1.1	Ziel und Zielgruppe.....	5
2.1.2	Symbolerklärung.....	5
2.1.3	Abbildungen.....	6
2.1.4	Handbücher herunterladen.....	6
2.2	Europäische Konformitätserklärungen.....	7
2.3	Kundendienst.....	7
2.4	Entsorgung von Altgeräten.....	7
3	Sicherheit.....	9
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	9
3.2	Allgemeine Sicherheitshinweise.....	9
3.3	Organisatorische Maßnahmen.....	10
3.3.1	Benutzerhandbuch.....	10
3.3.2	Allgemeine Personalqualifikation.....	10
4	Produktbeschreibung.....	11
4.1	Modellübersicht.....	11
4.2	Produktbeschriftung.....	11
4.2.1	Typenschild.....	12
4.3	Übersicht.....	12
4.3.1	Grundkörper.....	12
4.3.2	Antrieb.....	13
4.3.3	Schleppkette.....	13
4.3.4	Sperrluftsystem.....	13
4.4	Bewegungsrichtung.....	14
4.5	Lieferumfang.....	15
4.6	Optionales Zubehör.....	15
4.7	Geeignete Elektroniken.....	15
5	Auspacken.....	17
6	Installation.....	18
6.1	V-412.xx6211E1 befestigen.....	18
6.1.1	V-412.xx6211E1 von oben befestigen.....	18
6.2	V-412.xx6211E1 an Schutzleiter anschließen	19
6.3	Mehrachssystem aufbauen.....	21
6.3.1	XY-Mehrachssystem aufbauen.....	21
6.4	Last befestigen.....	21
6.5	V-412.xx6211E1 anschließen.....	23

7	Inbetriebnahme und Betrieb.....	24
7.1	Betriebsparameter ermitteln.....	24
7.1.1	Nennstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur berechnen.....	24
7.2	V-412.xx6211E1 in Betrieb nehmen.....	25
8	Wartung.....	27
8.1	Wartungsfahrt.....	27
8.2	Reinigung.....	27
8.3	Bewegungsplattform manuell verfahren.....	28
9	Störung und Behebung.....	29
10	Transport.....	31
10.1	Transportsicherung anbringen.....	31
10.2	V-412.xx6211E1 verpacken.....	32
11	Technische Daten.....	33
11.1	Spezifikationen.....	33
11.1.1	Technische Daten V-412.....	33
11.1.2	Referenzschalter-Spezifikationen.....	35
11.1.3	Endschalter-Spezifikationen.....	35
11.1.4	Temperatursensor-Spezifikationen.....	36
11.2	Bemessungsdaten.....	37
11.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen.....	37
11.4	Abmessungen.....	38
12	Anhang.....	40
12.1	Pinbelegung.....	40
12.1.1	Antriebsanschluss.....	40
12.1.2	Sensoranschluss.....	41
13	Glossar.....	42

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®

© 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: 14.02.2024

Dokumentnummer: V412M0005de, ASt

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Webseite (www.pi.de) zum Herunterladen verfügbar.

Herausgeber:

PI miCos GmbH
Freiburger Straße 30
79427 Eschbach
Deutschland

info@pimicos.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 Einleitung

2.1 Über dieses Dokument

2.1.1 Ziel und Zielgruppe

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des V-412.xx6211E1.

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

2.1.2 Symbolerklärung

Dieser Abschnitt erklärt die in den Benutzerhandbüchern von PI verwendeten Symbole und Kennzeichnungen.

Typografische Konventionen

Symbol / Kennzeichnung	Bedeutung
1. 2.	Handlung mit einem Schritt oder 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)

Verwendete Symbole

Symbol / Kennzeichnung	Bedeutung
	Warnung vor elektrischer Spannung
	Gefahrensymbol für heiße Oberfläche
	Quetschgefahr
	Einzugsgefahr
	Allgemeines Gefahrensymbol

**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 V-412.xx6211E1, die sich auf Ihre Anwendung auswirken können.

2.1.3 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.

2.1.4 Handbücher herunterladen

Information

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren [Kundendienst \(S. 7\)](#).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website www.pi.de.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. V-412).
3. Klicken Sie auf das entsprechende Produkt, um die Produktdetailseite zu öffnen.
4. Klicken Sie auf den Tab **Downloads**.
→ Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.
5. Klicken Sie 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.

2.2 Europäische Konformitätserklärungen

Für den V-412.xx6211E1 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

2.3 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI miCos-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

2.4 Entsorgung von Altgeräten

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 miCos kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI miCos Altgerätes, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein solches Altgerät von PI miCos besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

PI miCos GmbH
Freiburger Straße 30
79427 Eschbach
Deutschland

info@pimicos.de
www.pi.de



3 Sicherheit

3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der V-412.xx6211E1 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, Schmiermitteln und Flüssigkeiten ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der V-412.xx6211E1 für die Positionierung, Justierung und Verschiebung von Lasten in einer Achse bei verschiedenen Geschwindigkeiten vorgesehen. Der V-412.xx6211E1 ist **nicht** vorgesehen für Anwendungen in Bereichen, in denen ein Ausfall erhebliche Risiken für Mensch oder Umwelt zur Folge hätte.

Der V-412.xx6211E1 ist für den Betrieb mit horizontal ausgerichteter Bewegungsachse vorgesehen.

Die bestimmungsgemäße Verwendung des V-412.xx6211E1 ist nur in komplett montiertem und angeschlossenem Zustand möglich. Der im Motor des V-412.xx6211E1 eingebaute Thermoschutzsensor muss ausgewertet und überwacht werden. Der V-412.xx6211E1 muss mit einer geeigneten Elektronik betrieben werden. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des V-412.xx6211E1 enthalten.

Der V-412.xx6211E1 darf nicht für andere als die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke verwendet werden. Der V-412.xx6211E1 darf nur unter Einhaltung der technischen Spezifikationen und Anweisungen in diesem Benutzerhandbuch verwendet werden.

3.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am V-412.xx6211E1 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, führt das Berühren des V-412.xx6211E1 zu schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlag.

- ▶ [Schließen Sie den V-412.xx6211E1 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an \(S. 19\).](#)
- ▶ Entfernen Sie den Schutzleiter nicht während des Betriebs.
- ▶ Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den V-412.xx6211E1 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

Der V-412.xx6211E1 enthält Permanentmagnete, die die Funktion von Herzschrittmachern und elektronischen Implantaten beeinträchtigen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass Personen mit Herzschrittmacher und / oder elektronischen Implantaten keinen Zugang zum V-412.xx6211E1 haben.

Die Magnete im V-412.xx6211E1 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 den V-412.xx6211E1 keine magnetisch empfindlichen Gegenstände befinden.

Die Magnete im V-412.xx6211E1 können magnetisierbare Gegenstände anziehen, wie z. B. lose Schrauben. Angezogene Gegenstände können den V-412.xx6211E1 beschädigen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass sich in einem Umkreis von mindestens 10 cm um den V-412.xx6211E1 keine beweglichen magnetisierbaren Gegenstände befinden.

Mechanische Kräfte können den V-412.xx6211E1 zerstören.

- ▶ Vermeiden Sie Stöße, die auf den V-412.xx6211E1 einwirken.

- ▶ Lassen Sie den V-412.xx6211E1 nicht fallen.

Der V-412.xx6211E1 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des V-412.xx6211E1 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am V-412.xx6211E1 entstehen.

- ▶ Benutzen Sie den V-412.xx6211E1 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-412.xx6211E1 verantwortlich.

3.3 Organisatorische Maßnahmen

3.3.1 Benutzerhandbuch

- ▶ Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am V-412.xx6211E1 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher können Sie auf www.pi.de herunterladen (S. 6).
- ▶ Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- ▶ Wenn Sie den V-412.xx6211E1 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 schweren oder tödlichen Verletzungen und zu Sachschäden führen.
- ▶ Installieren und bedienen Sie den V-412.xx6211E1 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

3.3.2 Allgemeine Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den V-412.xx6211E1 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

4 Produktbeschreibung

4.1 Modellübersicht

Hochlast-Lineartisch; eisenloser 3-Phasen-Linearmotor; Stellwege von 52 bis 610 mm (s. Tabelle); 400 N Belastbarkeit; 2000 mm/s maximale Geschwindigkeit; inkrementeller Linearencoder, 20 µm Sensorsignalperiode, Sin/Cos, 1 V Spitze-Spitze; Schleppkette

Produktnummer	Stellweg
V-412.036211E1	52 mm (2")
V-412.056211E1	102 mm (4")
V-412.096211E1	204 mm (8")
V-412.136211E1	305 mm (12")
V-412.176211E1	407 mm (16")
V-412.216211E1	508 mm (20")
V-412.256211E1	610 mm (24")

4.2 Produktbeschriftung

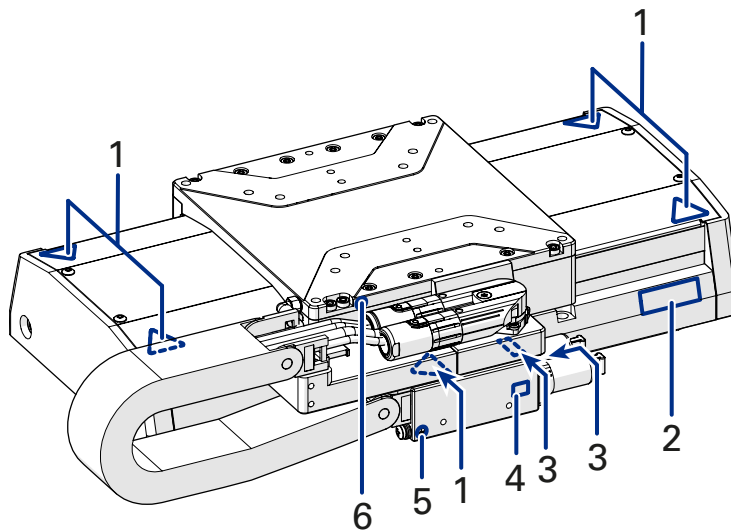


Abbildung 1: Produktbeschriftung auf dem V-412.xx6211E1

1. Warnsymbole: Quetschgefahr
2. Typenschild
3. Anschlussbeschriftungen
4. Warnsymbol: Heiße Oberfläche
5. optionaler Schutzleiteranschluss
6. Funktionserde

4.2.1 Typenschild

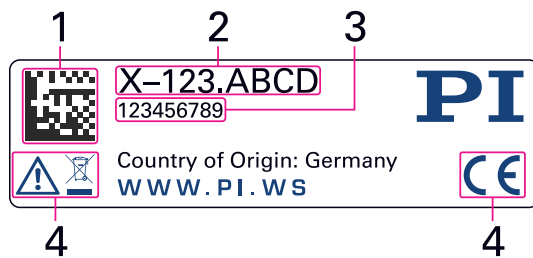


Abbildung 2: Typenschild des V-412.xx6211E1

1. DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
2. Produktnummer (Beispiel)
3. Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden V-412.xx6211E1
4. Warn- und Konformitätssymbole ([Altgeräteentsorgung \(S. 7\)](#), [CE-Zeichen \(S. 7\)](#))

4.3 Übersicht

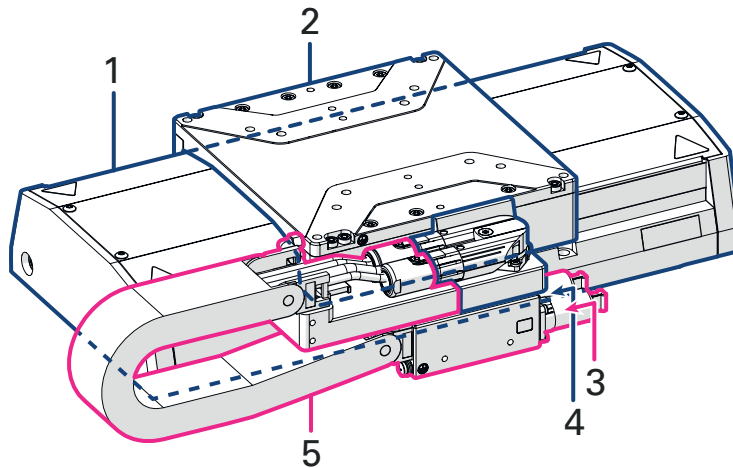


Abbildung 3: Elemente des V-412.xx6211E1

1. Grundkörper mit Antrieb
2. Bewegungsplattform
3. Antriebs- und Linearencoderanschluss
4. Sperrluftanschluss
5. Schleppkette

4.3.1 Grundkörper

Der Grundkörper ist die Basis des Positionierers. Über den Grundkörper wird der V-412.xx6211E1 [auf einer Unterlage befestigt \(S. 18\)](#).

Der Grundkörper umfasst folgende Unterbaugruppe(n):

Referenzschalter

Der [Referenzschalter \(S. 35\)](#) ist ein Sensor, dessen feste Position als Bezugspunkt für inkrementelle Sensorsignale dient.

Endschalter

Die [Endschalter \(S. 35\)](#) sind Sensoren an jedem Stellwegsende, die der Elektronik ermöglichen, die laufende Bewegung abubrechen, um eine Kollision der Bewegungsplattform mit dem mechanischen Anschlag zu verhindern.

Inkrementeller Linearencoder

Der Linearencoder des V-412.xx6211E1 ist ein inkrementeller Sensor: Er misst die Position der Bewegungsplattform relativ zu einem bekannten Bezugspunkt. Linearencoder messen die Ist-Position direkt. Fehler im Antrieb, wie z. B. Nichtlinearität, Umkehrspiel oder elastische Deformation, können die Positionsmessung nicht beeinflussen.

4.3.2 Antrieb

Der Antrieb des V-412.xx6211E1 ist ein 3-phasiger magnetischer Linearmotor. Der Linearmotor überträgt die Antriebskraft direkt und reibungsfrei auf die Bewegungsplattform.

Motor

Der Motor stellt die Kraft zur Verfügung, die für die Bewegung der montierten Last benötigt wird.

Ein Überhitzen des Motors wird beim V-412.xx6211E1 durch den Einsatz von [Temperatursensoren \(S. 36\)](#) verhindert.

4.3.3 Schleppkette

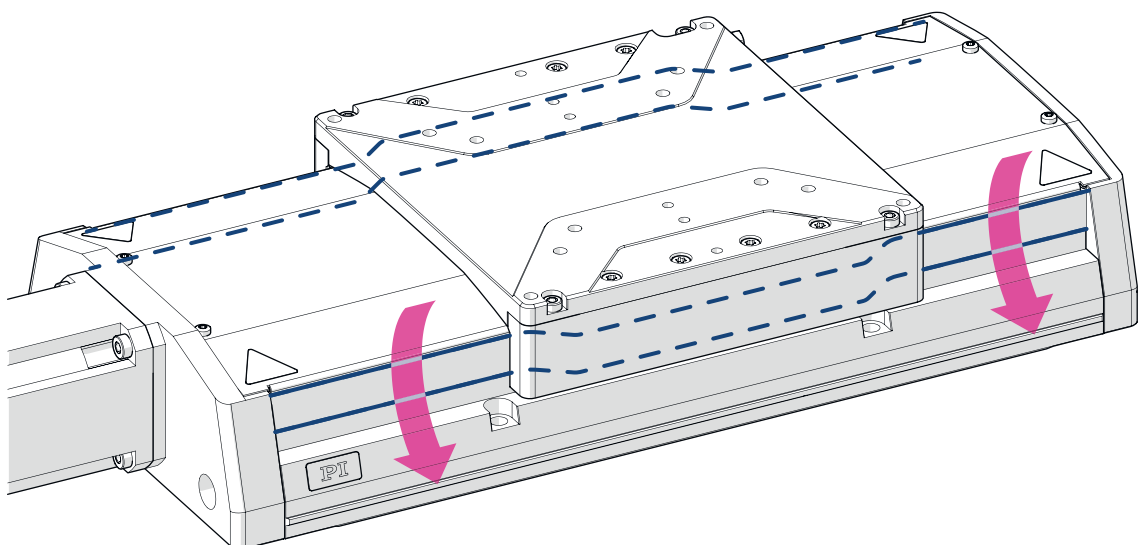
Die Schleppkette (auch: Energiekette oder Energieführungskette) führt und schützt flexible Kabel und Leitungen des V-412.xx6211E1.

4.3.4 Sperrluftsystem

Das Sperrluftsystem schützt Antrieb und Führungen des V-412.xx6211E1 vor Staub in der Umgebung.

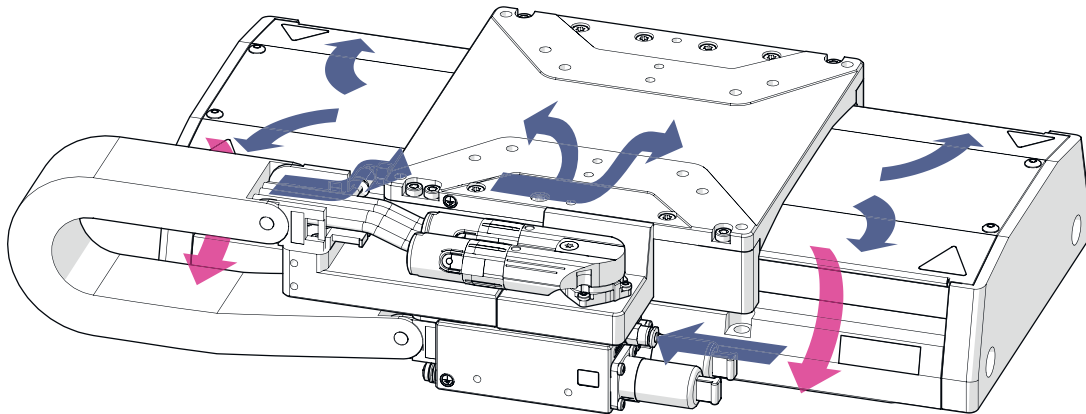
Das Sperrluftsystem umfasst folgende Unterbaugruppe(n):

Passiver Staubschutz



Der passive Staubschutz besteht aus Abdeckbändern, die die seitlichen Öffnungen am Grundkörper des V-412.xx6211E1 verschließen und so das Eindringen von Staub reduzieren.

Aktiver Staubschutz



Der aktive Staubschutz besteht aus einem Sperrluftanschluss am Grundkörper des V-412.xx6211E1, mit dem ein leichter Überdruck im V-412.xx6211E1 geschaffen und so das Eindringen von Staub reduziert werden kann.

4.4 Bewegungsrichtung

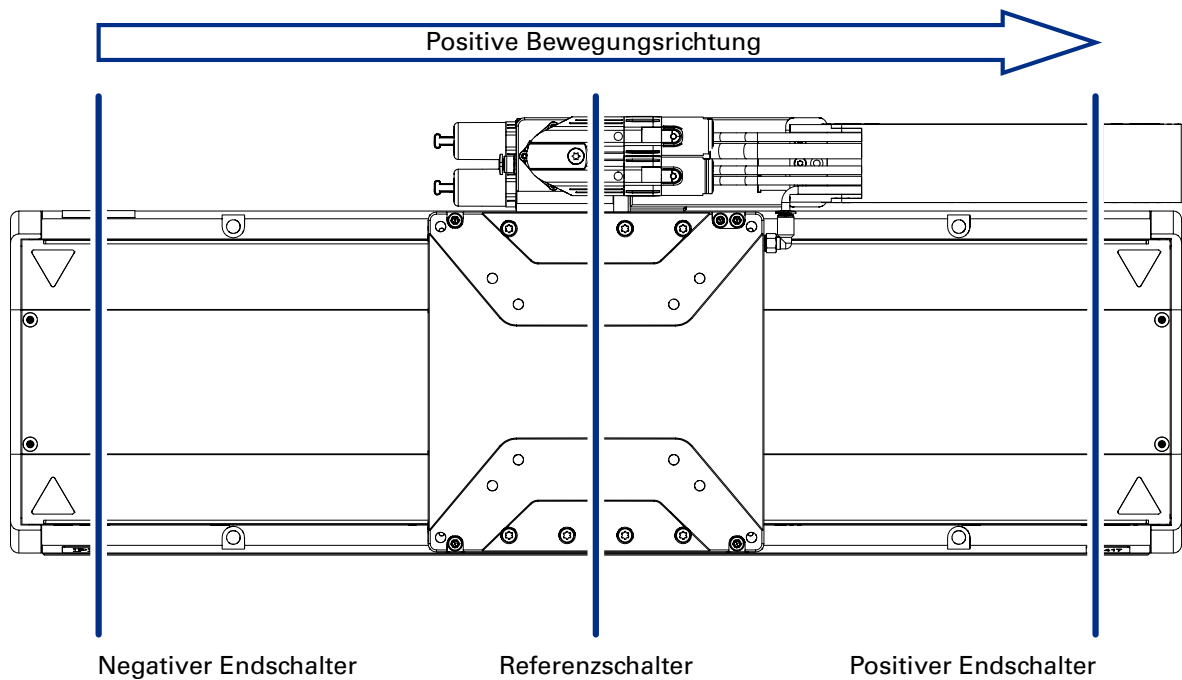


Abbildung 4: Schematische Darstellung der Bewegungsrichtung, Referenz- und Endschalter. Die exakte Position des Referenzschalters und der Endschalter kann abweichen.

4.5 Lieferumfang

Produktnummer	Beschreibung
V-412.xx6211E1	Lineartisch gemäß Bestellung (S. 11)
Für V-412.xx6211E1 mit xx = 03, 05, 09, 13: V412B0036	Montagesatz zur Befestigung des V-412.xx6211E1, bestehend aus ■ 10 Zylinderschrauben ISO 4762 M6×30 ■ 2 Zylinderstifte ISO 2338 4h8×12 ■ 10 Unterlegscheiben, ISO 7092, D11 d6,4 h1, 6 mm
Für V-412.xx6211E1 mit xx = 17, 21, 25: V412B0037	Montagesatz zur Befestigung des V-412.xx6211E1, bestehend aus ■ 16 Zylinderschrauben ISO 4762 M6×30 ■ 2 Zylinderstifte ISO 2338 4h8×12 ■ 16 Unterlegscheiben, ISO 7092, D11 d6,4 h1, 6 mm
MP188EK	Kurzanleitung für Hochlast-Positionierer mit Elektromotor
Erklärung für den Einbau einer unvollständigen Maschine	Einbauerklärung für das Produkt gemäß der Maschinenrichtlinie (auch in diesem Handbuch enthalten (S. 7))

4.6 Optionales Zubehör

Die folgenden Artikel sind nicht im Lieferumfang des V-412.xx6211E1 enthalten und müssen bei Bedarf separat bestellt werden.

Schleppketten für XY-Montage

Unterer Lineartisch	Stellweg des unteren Lineartischs / mm	Passende Schleppkette
V-412.03xxxxE1	52	V-417.E1XYH03
V-412.05xxxxE1	102	V-417.E1XYH05
V-412.09xxxxE1	204	V-417.E1XYH09
V-412.13xxxxE1	305	V-417.E1XYH13
V-412.17xxxxE1	407	V-417.E1XYH17
V-412.21xxxxE1	508	V-417.E1XYH21
V-412.25xxxxE1	610	V-417.E1XYH25

Wenden Sie sich für Bestellungen an den [Kundendienst \(S. 7\)](#).

4.7 Geeignete Elektronik

Der V-412.xx6211E1 muss an eine geeignete Elektronik angeschlossen werden, die die notwendigen Spannungen für den Betrieb bereitstellt und ggf. Sensor- und Endschaltsignale auswertet. Die folgenden Elektronik sind geeignet:

Produktnummer	Beschreibung
G-901.R519[x]	ACS-Controller mit ACS-Treibermodul, 2 / 3 / 4 Achsen, Zwischenkreis- spannung 96 V / 2000 W
Auf Anfrage	Modularer ACS-Controller
	Auch mit anderen 3rd-Party-Controllern und Servo-Treibern kompati- bel

Beachten Sie, dass die Anschlusskabel zur Verbindung des V-412.xx6211E1 mit der Elektronik separat bestellt werden müssen.

Wenden Sie sich für Bestellungen an den [Kundendienst \(S. 7\)](#).

5 Auspacken

Der V-412 wird mit installierter Transportsicherung geliefert.



VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des V-412.xx6211E1 oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- ▶ Transportieren Sie den V-412.xx6211E1 nur mit angebrachter Transportsicherung.
- ▶ Bringen Sie den V-412.xx6211E1 an den vorgesehenen Verwendungsort.
- ▶ Entfernen Sie anschließend die Transportsicherung.

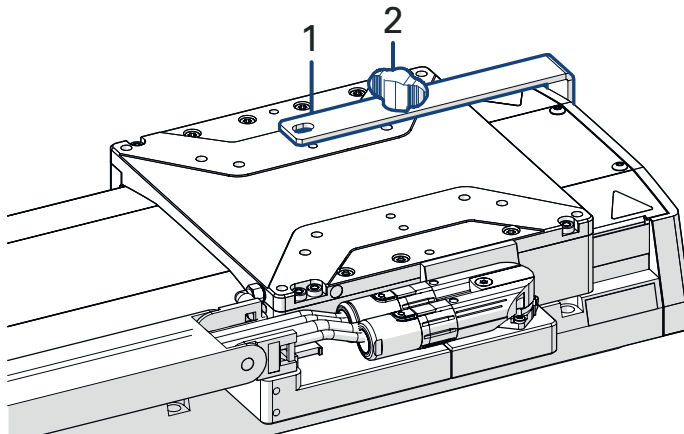


Abbildung 5: V-412.xx6211E1 mit Transportsicherung

1. Sicherungsblech
2. Flügelschraube mit Gewinde M6x10

V-412.xx6211E1 auspacken und an Verwendungsort transportieren

1. Packen Sie den V-412.xx6211E1 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 \(S. 7\)](#).
4. Transportieren Sie den V-412.xx6211E1 an den vorgesehenen Verwendungsort.
5. Entfernen Sie **nach** dem Transport des V-412.xx6211E1 an den vorgesehenen Verwendungsort die Transportsicherung:
 - a) Lösen und entfernen Sie die Flügelschraube.
 - b) Entfernen Sie das Sicherungsblech.
6. Wenn der V-412.xx6211E1 mit ESD-Schutzkappen auf den Anschlüssen ausgeliefert wurde: Entfernen Sie die ESD-Schutzkappen **nicht**.
7. Bewahren Sie die Transportsicherung auf für den Fall, dass der V-412.xx6211E1 erneut transportiert werden muss. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

6 Installation

6.1 V-412.xx6211E1 befestigen



VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des V-412.xx6211E1 oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- ▶ 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 nach DIN EN ISO 13857 ein.

HINWEIS



Schäden durch Kollisionen!

Kollisionen können den V-412.xx6211E1, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass im Bewegungsbereich des V-412.xx6211E1 keine Kollisionen zwischen V-412.xx6211E1, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind.
- ▶ Platzieren Sie keine Kabel oder andere Gegenstände in Bereichen, in denen sie von bewegten Teilen erfasst werden können.

HINWEIS



Schäden durch mechanische Beanspruchung der Kabel!

Zu starkes Biegen oder Quetschen der Kabel führt zum Kabelbruch. Ein Kabelbruch kann zum Ausfall des V-412.xx6211E1 oder zu Schäden an V-412.xx6211E1 oder Elektronik führen.

- ▶ Installieren Sie den V-412.xx6211E1 so, dass das Kabel nicht zu stark gebogen oder gequetscht wird.

6.1.1 V-412.xx6211E1 von oben befestigen

Übersicht

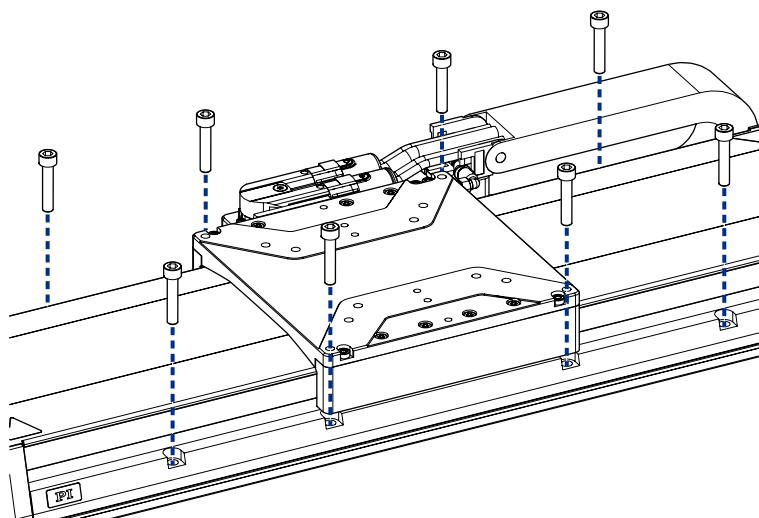


Abbildung 6: Montage des V-412.xx6211E1 auf einer Unterlage

Werkzeug und Zubehör

- [Montagesatz zur Befestigung des V-412.xx6211E1 \(S. 15\)](#)
- Geeigneter Drehmomentschlüssel

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben eine geeignete Unterlage mit den erforderlichen Bohrungen zur Aufnahme der Schrauben und ggfs. Passstifte bereitgestellt. Erforderliche Lage und Tiefe der Bohrungen siehe "[Abmessungen](#)" (S. 38).
 - Die Ebenheit der Oberfläche ist $\leq 2 \mu\text{m}$.
 - Bei Anwendungen mit großen Temperaturschwankungen: Die Unterlage besitzt möglichst dieselben Wärmeausdehnungseigenschaften wie der V-412.xx6211E1.
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
 - Die Kabelführung behindert **nicht** die Bewegung des V-412.xx6211E1.
 - Das Kabel reibt bei Bewegungen des V-412.xx6211E1 **nicht** an scharfen Kanten.
- ✓ Wenn nötig: Sie haben die Transportsicherung [entfernt \(S. 17\)](#).

V-412.xx6211E1 auf Unterlage befestigen

1. Wenn nötig: Führen Sie die Passstifte in die entsprechenden Bohrungen in der Unterlage ein.
2. Richten Sie den V-412.xx6211E1 so auf der Unterlage aus, dass sich die entsprechenden Montagebohrungen in V-412.xx6211E1 und Unterlage überdecken.
3. Setzen Sie den V-412.xx6211E1 so auf die Unterlage, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen des V-412.xx6211E1 eingefügt werden.
4. Wenn nötig: Machen Sie die Montagebohrungen im Grundkörper des V-412.xx6211E1 zugänglich. Maßnahme:
 - [Manuelles Verfahren der Bewegungsplattform \(S. 28\)](#)
5. Wenn nötig, stecken Sie auf jede Schraube jeweils eine Unterlegscheibe, und führen Sie die Schrauben mit den aufgesteckten Unterlegscheiben in die zugänglichen Montagebohrungen ein.
6. Drehen Sie die Schrauben an allen zugänglichen Montagebohrungen vollständig ein. Empfohlenes Drehmoment: 3 Nm
7. Wenn nötig: Wiederholen Sie die Schritte 4 bis 6 für alle verdeckten Montagebohrungen.
8. Überprüfen Sie den festen Sitz des V-412.xx6211E1 auf der Unterlage.

6.2 V-412.xx6211E1 an Schutzleiter anschließen

Der V-412.xx6211E1 muss über den Antriebsanschluss mit dem Schutzleiter verbunden werden: Dazu muss der Schutzleiteranschluss des Motorsteckers auf der Seite der Antriebselektronik mit einem Erdungsanschluss verbunden werden.

Der Grundkörper des V-412.xx6211E1 muss nur dann an den Schutzleiter angeschlossen werden, wenn die folgende Bedingung erfüllt ist:

- Die verwendete Elektronik garantiert keine sichere Verbindung des Antriebsanschlusses zum Erdpotenzial.

Im folgenden ist beispielhaft beschrieben, wie der Grundkörper des V-412.xx6211E1 an den Schutzleiter angeschlossen werden kann.

**GEFAHR****Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!**

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am V-412.xx6211E1 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, führt das Berühren des V-412.xx6211E1 zu schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlag.

- ▶ Schließen Sie den V-412.xx6211E1 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 V-412.xx6211E1 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

Information

- ▶ Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

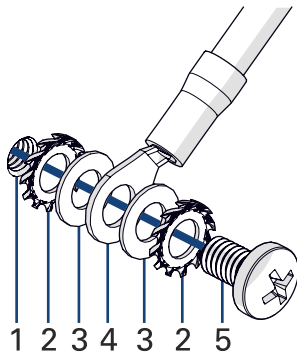
Übersicht

Abbildung 7: Schutzleiteranschluss am V-412.xx6211E1

1. Schutzleiteranschluss am V-412.xx6211E1, mit Schutzleitersymbol markiert
2. Sicherungsscheibe
3. Unterlegscheibe
4. Kabelschuh des Schutzleiters
5. Schraube ISO 7045 M4x8

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter:
 - Kabelquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
 - Übergangswiderstand $< 0,1 \Omega$ bei 25 A an allen für die Schutzleitermontage relevanten Stellen
- Geeigneter Schraubendreher
- Optional: Geeignetes Mittel (z. B. Flüssigklebstoff) zur Sicherung der Schraubverbindung

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.

Grundkörper des V-412.xx6211E1 an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig: Befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Befestigen Sie den Kabelschuh des Schutzleiters wie in der Abbildung dargestellt am Schutzleiteranschluss des V-412.xx6211E1.
3. Ziehen Sie die Schraube 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. Wenn in Ihrer Anwendung Vibrationen auftreten, sichern Sie die Schraubverbindung für den Schutzleiter zusätzlich auf geeignete Weise (z. B. mit Flüssigklebstoff) gegen selbstständiges Losdrehen.

6.3 Mehrachssystem aufbauen

HINWEIS



Unzulässig hohe Last an den Positionierern!

In einem Mehrachssystem muss der Positionierer für die obere Achse mitbewegt werden. Unzulässig hohe Lasten beeinträchtigen die Bewegung und können die Positionierer beschädigen.

- ▶ Beachten Sie die [maximal zulässigen Kräfte \(S. 33\)](#), die auf die Bewegungsplattform wirken dürfen.
- ▶ Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Positionierer bei Mehrachssystemen in die Berechnung der Last ein.

6.3.1 XY-Mehrachssystem aufbauen

Der V-412.xx6211E1 kann in XY-Systemen verwendet werden.

Werkzeug und Zubehör

- [Montagesatz zur Befestigung des V-412.xx6211E1 \(S. 15\)](#)
- Geeigneter Drehmomentschlüssel
- V-417.E1XYHxx Schleppkette

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Der untere V-412.xx6211E1 ist ordnungsgemäß [auf einer Unterlage befestigt \(S. 18\)](#).
- ✓ Sie haben den Platzbedarf für eine knickfreie und vorschriftsmäßige Kabelführung berücksichtigt.
- ✓ Die Positionierer sind nicht an die Elektronik angeschlossen.

XY-Mehrachssystem aufbauen

1. Gehen Sie vor wie im Handbuch der V-417.E1XYHxx Schleppkette (V417UM0001) beschrieben.

6.4 Last befestigen

HINWEIS



Unzulässig hohe Last am V-412.xx6211E1

Eine unzulässig hohe Last auf dem V-412.xx6211E1 beeinträchtigt die Bewegung und kann den V-412.xx6211E1 beschädigen.

- ▶ Beachten Sie die [maximal zulässigen Kräfte \(S. 33\)](#), die auf den V-412.xx6211E1 wirken dürfen.
- ▶ Beziehen Sie die Massen der mitbewegten Positionierer bei Mehrachssystemen in die Berechnung der Last ein.

HINWEIS**Zu lange Schrauben und Passstifte**

Zu tief eingebrachte Schrauben und Passstifte können den V-412.xx6211E1 beschädigen.

- ▶ Beachten Sie die Tiefe der Montage- und Passbohrungen.
- ▶ Verwenden Sie nur Schrauben und Passstifte mit der richtigen Länge für die entsprechenden Montagebohrungen.

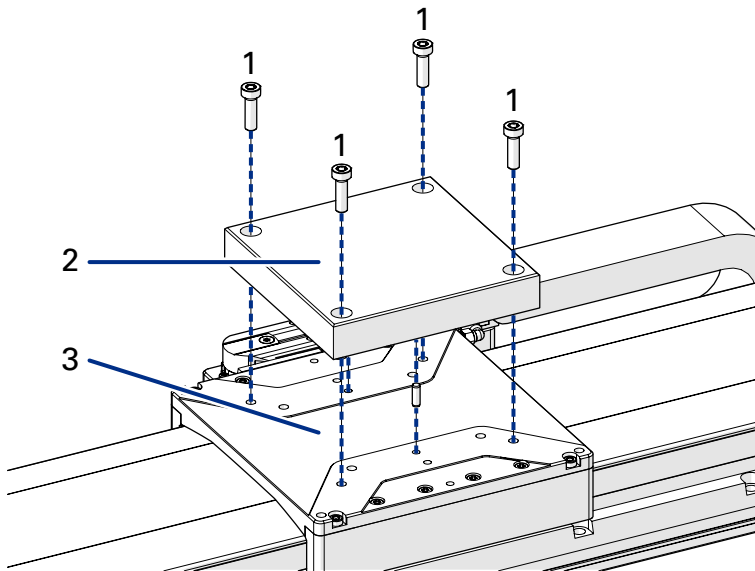
Übersicht

Abbildung 8: Montage der Last am V-412.xx6211E1

1. Schrauben
2. Last
3. Bewegungsplattform des V-412.xx6211E1

Werkzeug und Zubehör

- Mindestens 3 Schrauben mit geeigneten [Abmessungen \(S. 38\)](#)
- Geeignetes Werkzeug zum Festziehen der Schrauben
- Optional: 2 Zylinderstifte geeigneter Abmessungen als Passstifte zur Ausrichtung der Last auf dem V-412.xx6211E1

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den V-412.xx6211E1 ordnungsgemäß [auf einer Unterlage befestigt \(S. 18\)](#).
- ✓ Der V-412.xx6211E1 ist nicht an der Elektronik angeschlossen.
- ✓ Sie haben die Last so vorbereitet, dass sie an den Montagebohrungen auf der Bewegungsplattform befestigt werden kann:
 - Der Abstand zwischen dem Schwerpunkt der Last und dem Zentrum der Bewegungsplattform ist in alle Richtungen möglichst gering.
 - Für das Befestigen der Last auf der Bewegungsplattform sind mindestens drei Punkte vorgesehen.

Last auf V-412.xx6211E1 befestigen

1. Wenn nötig: Führen Sie die Passstifte in die entsprechenden Bohrungen in der Bewegungsplattform ein.
2. Richten Sie die Last so auf der Bewegungsplattform aus, dass die ausgewählten Montagebohrungen in der Bewegungsplattform für die Befestigung der Last verwendet werden können.
3. Setzen Sie die Last so auf die Bewegungsplattform, dass die Passstifte in die entsprechenden Passbohrungen in der Last eingefügt werden.
4. Drehen Sie die Schrauben an allen Montagebohrungen vollständig ein.
Beachten Sie die Anzugsdrehmomente für Schrauben
5. Überprüfen Sie den festen Sitz der Last auf der Bewegungsplattform.

6.5 V-412.xx6211E1 anschließen

HINWEIS



Schäden bei falschem Anschluss des V-412.xx6211E1!

Das Anschließen einer ungeeigneten Elektronik oder eines falschen Kabels kann zu Schäden am V-412.xx6211E1 oder der Elektronik führen.

- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Elektronik den Antriebstyp des V-412.xx6211E1 unterstützt und entsprechend konfiguriert ist.
- ▶ Verwenden Sie nur Kabel von PI miCos, um den V-412.xx6211E1 mit der Elektronik zu verbinden.
- ▶ Achten Sie auf korrekte [Pinbelegung \(S. 40\)](#).

Werkzeug und Zubehör

- [Geeignete Elektronik \(S. 15\)](#)
- Kabelsatz, geeignet für die verwendete Elektronik
- Wenn nötig: Geeigneter Schraubendreher für die Sicherungsschrauben der Steckverbinder.
- Optional: Sperrluftanschluss mit folgenden Eigenschaften:
Druck: 2 bis 6 bar (200 bis 600 kPa); Sperrluftschlauch: Außendurchmesser 4 mm;
Luftqualität wie in den [Spezifikationen \(S. 33\)](#) angegeben

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Wenn nötig: Der Grundkörper des V-412.xx6211E1 ist mit dem [Schutzleiter verbunden \(S. 19\)](#).
- ✓ Sie haben das Benutzerhandbuch der verwendeten Elektronik gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Elektronik ordnungsgemäß installiert.
- ✓ Die Elektronik ist ausgeschaltet.

V-412.xx6211E1 anschließen

1. Wenn nötig: Entfernen Sie die ESD-Schutzkappen von den Anschlüssen des V-412.xx6211E1.
2. Verbinden Sie die Anschlüsse des V-412.xx6211E1 in der folgenden Reihenfolge:
 - a) optional: Sperrluftanschluss
zulässiger Druck: 2 bis 6 bar (200 bis 600 kPa)
 - b) Antriebsanschluss
 - c) Linearencoderanschluss
3. Sichern Sie die Steckverbinder gegen unbeabsichtigtes Abziehen.

7 Inbetriebnahme und Betrieb

7.1 Betriebsparameter ermitteln

Temperaturabhängigkeit des Nennstroms:

Um Schäden am V-412.xx6211E1 zu vermeiden, ist eine Nennstromüberwachung durch den angeschlossenen Controller erforderlich. Damit diese gewährleistet werden kann, ist eine Anpassung des Nennstroms in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur des Einsatzortes notwendig. Siehe [Nennstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur berechnen \(S. 24\)](#).

7.1.1 Nennstrom in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur berechnen

Der Nennstrom in der [Datentabelle \(S. 33\)](#) gilt für den Betrieb bei Raumtemperatur. Bei steigender Umgebungstemperatur muss der Nennstrom, mit dem der V-412.xx6211E1 betrieben wird, angepasst werden.

Nennstrom berechnen

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

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

Variablen:

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

T = Umgebungstemperatur

$I(T_{\text{ref}})$ = Nennstrom, ermittelt bei Referenztemperatur T_{ref} , siehe [Spezifikationen \(S. 33\)](#)

T_{ref} = Referenztemperatur (20 °C)

T_{max} = Maximaltemperatur von Positioniererkomponenten (110 °C)

Die Nennkraft $F(T)$ bei der Umgebungstemperatur T beträgt dann:

$$F(T) = F(T_{\text{ref}}) \cdot \left(\frac{I(T)}{I(T_{\text{ref}})} \right)$$

wobei $F(T_{\text{ref}})$ die bei Referenztemperatur T_{ref} ermittelte Nennkraft ist, siehe [Spezifikationen \(S. 33\)](#)

7.2 V-412.xx6211E1 in Betrieb nehmen



GEFAHR



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am V-412.xx6211E1 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, führt das Berühren des V-412.xx6211E1 zu schweren Verletzungen oder Tod durch Stromschlag.

- ▶ Schließen Sie den V-412.xx6211E1 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 V-412.xx6211E1 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.



VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des V-412.xx6211E1 oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- ▶ 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 nach DIN EN ISO 13857 ein.



VORSICHT



Einzugsgefahr durch bewegte Teile!

Wenn sich Haare, Schmuck oder Kleidung an bewegten Teilen verfangen, besteht die Gefahr von leichten Verletzungen.

- ▶ Schirmen Sie Bereiche mit bewegten Teilen ab.
- ▶ Arbeiten Sie nicht mit offenen Haaren, hängendem Schmuck oder weiter Kleidung am ungeschützten V-412.xx6211E1.



VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich der Antrieb des V-412.xx6211E1 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des Antriebs und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

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

HINWEIS



Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am V-412.xx6211E1 verursachen.

- ▶ Beachten Sie den [Betriebsspannungsbereich \(S. 37\)](#), für den der V-412.xx6211E1 spezifiziert ist.
- ▶ Achten Sie auf korrekte [Pinbelegung \(S. 40\)](#).

HINWEIS**Ungewollte Positionsänderung durch fehlende Selbsthemmung!**

Der Antrieb des V-412.xx6211E1 hat keine Selbsthemmung. Für die Modelle des V-412 ohne Haltebremse gilt deshalb folgendes:

Der V-412.xx6211E1 kann sich ungewollt bewegen, wenn die Regelung ausgeschaltet wird, z. B. beim Deaktivieren des Servomodus oder Ausschalten der Elektronik. Ungewollte Positionsänderungen können den V-412.xx6211E1, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- ▶ Wenn Sie den Positionierer mit vertikal oder schräg ausgerichteter Bewegungsachse betreiben wollen: Bringen Sie einen geeigneten Schwerkraftausgleich an (nicht im Lieferumfang).
- ▶ Stellen Sie vor dem Ausschalten der Regelung durch geeignete Maßnahmen sicher, dass keine ungewollten Positionsänderungen der Bewegungsplattform möglich sind.

HINWEIS**Schäden durch Kollisionen!**

Kollisionen können den V-412.xx6211E1, die zu bewegende Last und die Umgebung beschädigen.

- ▶ Halten Sie bei einer Fehlfunktion der Elektronik die Bewegung sofort an.
- ▶ Wenn möglich, passen Sie die Stellwegsgrenzen in der zur Bewegungskommandierung verwendeten Software an Ihr mechanisches System an.

HINWEIS**Unkontrollierte Schwingungen!**

Schwingungen können den V-412.xx6211E1 irreparabel beschädigen. Schwingungen machen sich durch ein Summen bemerkbar und können folgende Ursachen haben:

- Die Last und/oder Dynamik im Betrieb unterscheidet sich zu sehr von den Kalibriereinstellungen.
- ▶ Wenn Sie Schwingungen bemerken, stoppen Sie den V-412.xx6211E1 sofort.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die [allgemeinen Sicherheitshinweise \(S. 9\)](#) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben den V-412.xx6211E1 ordnungsgemäß [installiert \(S. 18\)](#).
- ✓ Der V-412.xx6211E1 ist mit dem [Schutzleiter verbunden \(S. 19\)](#).
- ✓ Sie haben die [Transportsicherung entfernt \(S. 17\)](#).
- ✓ 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).

V-412.xx6211E1 in Betrieb nehmen

1. Nehmen Sie die Elektronik in Betrieb (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).
2. Konfigurieren Sie die Elektronik während der Inbetriebnahme für den V-412.xx6211E1:
 - Konfigurieren Sie die Elektronik anhand der Parameter des V-412.xx6211E1.
3. Starten Sie einige Bewegungszyklen zum Test (siehe Benutzerhandbuch der Elektronik).

8 Wartung

Führen Sie für den V-412.xx6211E1 regelmäßig die im folgenden angegebenen Wartungsmaßnahmen durch.

Weitere Wartungsmaßnahmen sind nicht erforderlich. Ein Nachschmieren entfällt, da die Führungen des V-412.xx6211E1 bei Auslieferung lebensdauergeschmiert sind.

HINWEIS



Schäden durch falsche Wartung!

Eine falsche Wartung kann zur Dejustage und zum Ausfall des V-412.xx6211E1 führen.

- Lösen Sie Schrauben nur entsprechend den Anleitungen in diesem Handbuch oder den Anweisungen unseres [Kundendienstes \(S. 7\)](#).

8.1 Wartungsfahrt

Die Wartungsfahrt dient dem Verteilen des vorhandenen Schmiermittels.

Eine Wartungsfahrt ist abhängig von den Einsatzbedingungen und der Einsatzdauer in folgenden Intervallen erforderlich:

- Nach 500 Einsatzstunden oder spätestens nach 1 Jahr
- Falls der V-412.xx6211E1 im industriellen Dauereinsatz über einen kleinen Verfahrbereich (<20% des gesamten Stellwegs) bewegt wird: Nach jeweils 2000 Bewegungszyklen

Wartungsfahrt durchführen

1. Stellen Sie sicher, dass bei einer Fahrt über den gesamten Stellweg des V-412.xx6211E1 keine Kollisionen zwischen V-412.xx6211E1, zu bewegender Last und Umgebung möglich sind. Wenn nötig, entfernen Sie für die Wartungsfahrt die Last vom V-412.xx6211E1.
2. Führen Sie eine Fahrt über den gesamten Stellweg aus:
 - a) Kommandieren Sie den V-412.xx6211E1 zu einem Stellwegsende und von dort zum gegenüberliegenden Stellwegsende (siehe Handbuch der Elektronik).
 - b) Wenn nötig: Kommandieren Sie den V-412.xx6211E1 zu einer Position, an der die Last wieder auf dem V-412.xx6211E1 befestigt werden kann und [befestigen Sie die Last wieder auf dem V-412.xx6211E1 \(S. 21\)](#).

8.2 Reinigung

HINWEIS



Schäden durch nicht geeignete Reinigungsmittel!

Einige Reinigungsmittel können zu Rostbildung am V-412.xx6211E1 führen oder Kunststoffe, Lacke oder Klebstoffe auflösen.

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

Benötigte Hilfsstoffe

- Weiches, fusselfreies Tuch
- Mildes Reinigungs- oder Desinfektionsmittel

Wenden Sie sich bei Fragen zu den empfohlenen Hilfsstoffen für den V-412.xx6211E1 an unseren [Kundendienst \(S. 7\)](#).

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den V-412.xx6211E1 von der Elektronik getrennt.

V-412.xx6211E1 reinigen

1. Feuchten Sie das Tuch leicht mit dem Reinigungs- oder Desinfektionsmittel an.
2. Wischen Sie vorsichtig die Oberflächen des V-412.xx6211E1 ab.

8.3 Bewegungsplattform manuell verfahren

Das manuelle Verfahren der Bewegungsplattform kann erforderlich sein,

- um Montagebohrungen für Befestigungsschrauben im Grundkörper des Positionierers zugänglich zu machen,
- um die Bewegungsplattform vom mechanischen Anschlag weg zu bewegen und so die Betriebsbereitschaft des V-412.xx6211E1 wiederherzustellen.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben den V-412.xx6211E1 von der Elektronik getrennt.

Bewegungsplattform manuell verfahren

1. Üben Sie eine stetige Kraft auf die Bewegungsplattform aus, um diese zu bewegen.

9 Störung und Behebung

Positionierer bewegt sich nicht	
Kabel nicht korrekt angeschlossen	▶ Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.
Elektronik oder Mechanik wurde ausgetauscht	▶ Führen Sie die Inbetriebnahme (S. 24) erneut durch.
Elektronik nicht korrekt angeschlossen	▶ Überprüfen Sie alle Verbindungskabel (S. 23) .
Elektronik defekt	▶ Überprüfen Sie die Elektronik.
Zu hohe Last	▶ Reduzieren Sie die Beschleunigung und die Geschwindigkeit. ▶ Passen Sie die Regelparameter an, siehe Benutzerhandbuch der Elektronik. ▶ Verringern Sie die Last, siehe "Spezifikationen" (S. 33).
Bewegungsplattform hat Endschalter ausgelöst	▶ Wenn Sie einen Controller von PI verwenden: Schalten Sie den Servomodus für die betroffene Achse wieder ein. ▶ Kommandieren Sie die Achse weg vom Endschalter.
Positionierer wurde an die eingeschaltete Elektronik angeschlossen	▶ Schalten Sie die Elektronik aus und wieder ein, oder starten Sie sie mit dem Befehl RBT oder mit den entsprechenden Funktionen der PC-Software neu.
Falsche Konfiguration	▶ Prüfen Sie in der angeschlossenen Elektronik die Parametereinstellungen des V-412.xx6211E1, und nehmen Sie die entsprechenden Korrekturen vor.
Falscher Befehl oder falsche Syntax	▶ Senden Sie in der angeschlossenen Elektronik von PI den Befehl ERR? und prüfen Sie den zurückgemeldeten Fehlercode.
Falsche Achse bzw. falscher Kanal kommandiert	▶ Stellen Sie sicher, dass die Elektronik die richtige Achsen- bzw. Kanalkennung verwendet.
Kommandierte Achse ist nicht referenziert	▶ Führen Sie für die Achse eine Referenzfahrt durch wie im Benutzerhandbuch des verwendeten Controllers beschrieben.
Verringerte Positioniergenauigkeit	
Verspannter Grundkörper	▶ Befestigen Sie den V-412.xx6211E1 auf ebener Grundfläche (S. 18) .
Erhöhter Verschleiß aufgrund kleiner Bewegungen über einen langen Zeitraum	▶ Führen Sie eine Wartungsfahrt durch (S. 27) .
Zielposition wird zu langsam oder mit Überspringen angefahren	▶ 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 aufgrund unpassend eingestellter Geschwindigkeit / Beschleunigung	▶ Korrigieren Sie die entsprechenden Regelparameter, siehe Benutzerhandbuch des Controllers.

Unkontrollierte Schwingungen

Große Änderungen der Last oder der Ausrichtung des V-412.xx6211E1

- ▶ 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.

Wenn die Störung nicht in der Tabelle aufgeführt ist oder wenn sie nicht wie beschrieben behoben werden kann, kontaktieren Sie unseren [Kundendienst \(S. 7\)](#).

10 Transport

Beachten Sie beim Transport des V-412.xx6211E1 die [Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen \(S. 37\)](#).



VORSICHT



Quetschgefahr durch bewegte Teile!

Zwischen den bewegten Teilen des V-412.xx6211E1 oder der Last und einem feststehenden Teil oder Hindernis besteht die Gefahr von leichten Verletzungen durch Quetschung.

- Transportieren Sie den V-412.xx6211E1 nur mit angebrachter Transportsicherung.

HINWEIS



Mechanische Überlastung durch Transport ohne Transportsicherung

Unzulässige mechanische Belastung des V-412.xx6211E1 durch Transport ohne Transportsicherung kann zu Schäden am V-412.xx6211E1 sowie zu Genauigkeitsverlust führen.

- Transportieren Sie den V-412.xx6211E1 nur mit installierter Transportsicherung.
- Versenden Sie den V-412.xx6211E1 nur in der Originalverpackung und mit installierter Transportsicherung.

10.1 Transportsicherung anbringen

Übersicht

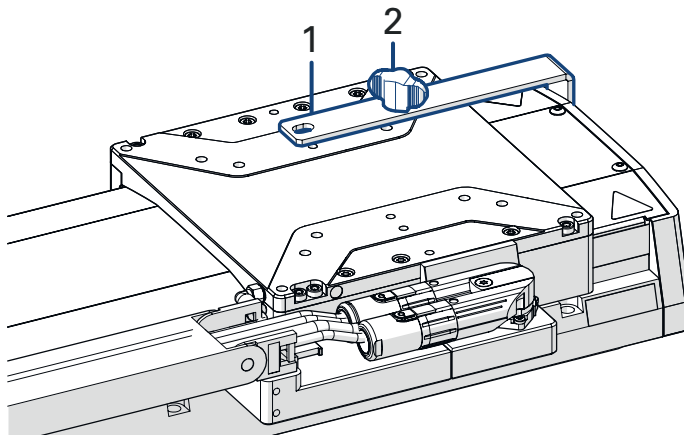


Abbildung 9: V-412.xx6211E1 mit Transportsicherung

1. Sicherungsblech
2. Flügelschraube mit Gewinde M6×10

Werkzeug und Zubehör

- [Transportsicherung mit Flügelschraube \(S. 17\)](#)

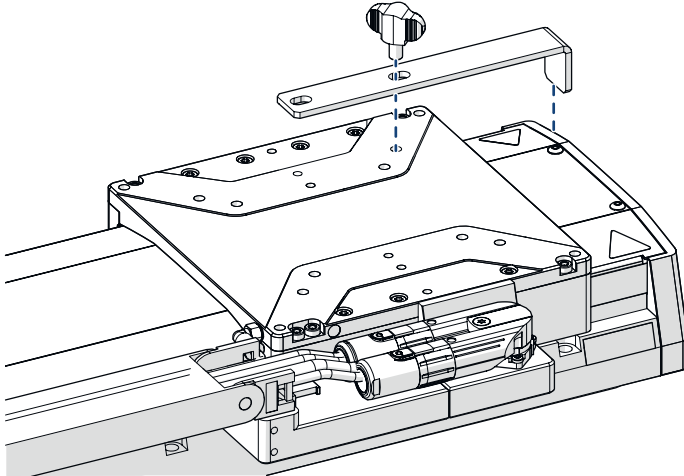
Voraussetzungen

- ✓ Der V-412.xx6211E1 wurde [von der Elektronik getrennt \(S. 23\)](#).

Transportsicherung anbringen

1. Schieben Sie die Bewegungsplattform an [ein Ende des Stellwegs \(S. 28\)](#).

2. Setzen Sie die Transportsicherung auf den V-412.xx6211E1 (wie in der Abbildung dargestellt).
3. Richten Sie die Transportsicherung so aus, dass sich eine ihrer Bohrungen mit einer Montagebohrung der Bewegungsplattform überdeckt.
4. Befestigen Sie die Transportsicherung mit der Flügelschraube an der Bewegungsplattform.



10.2 V-412.xx6211E1 verpacken

1. Verpacken Sie den V-412.xx6211E1 in der Originalverpackung.
2. Wenn der V-412.xx6211E1 versendet werden soll, verwenden Sie einen stabilen Umkarton.

11 Technische Daten

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter www.pi.de.

11.1 Spezifikationen

11.1.1 Technische Daten V-412

Bewegen	V-412.xx6211E1
Aktive Achsen	X
Stellweg in X	xx = 03: 52 mm xx = 05: 102 mm xx = 09: 204 mm xx = 13: 305 mm xx = 17: 407 mm xx = 21: 508 mm xx = 25: 610 mm
Maximale Geschwindigkeit in X, unbelastet	2000 mm/s
Geradheit / Ebenheit	xx = 03 (52 mm Stellweg): $\pm 1,5 \mu\text{m}$ xx = 05 (102 mm Stellweg): $\pm 2,5 \mu\text{m}$ xx = 09 (204 mm Stellweg): $\pm 4 \mu\text{m}$ xx = 13 (305 mm Stellweg): $\pm 6 \mu\text{m}$ xx = 17 (407 mm Stellweg): $\pm 8 \mu\text{m}$ xx = 21 (508 mm Stellweg): $\pm 9 \mu\text{m}$ xx = 25 (610 mm Stellweg): $\pm 10 \mu\text{m}$
Neigen / Gieren	xx = 03 (52 mm Stellweg): $\pm 9 \mu\text{rad}$ xx = 05 (102 mm Stellweg): $\pm 14 \mu\text{rad}$ xx = 09 (204 mm Stellweg): $\pm 19 \mu\text{rad}$ xx = 13 (305 mm Stellweg): $\pm 29 \mu\text{rad}$ xx = 17 (407 mm Stellweg): $\pm 39 \mu\text{rad}$ xx = 21 (508 mm Stellweg): $\pm 48 \mu\text{rad}$ xx = 25 (610 mm Stellweg): $\pm 58 \mu\text{rad}$

Positionieren	V-412.xx6211E1
Kleinste Schrittweite in X	0,005 μm
Positioniergenauigkeit in X, unkalibriert	xx = 03 (52 mm Stellweg): $\pm 3 \mu\text{m}$ xx = 05 (102 mm Stellweg): $\pm 4 \mu\text{m}$ xx = 09 (204 mm Stellweg): $\pm 8 \mu\text{m}$ xx = 13 (305 mm Stellweg): $\pm 10 \mu\text{m}$ xx = 17 (407 mm Stellweg): $\pm 12 \mu\text{m}$ xx = 21 (508 mm Stellweg): $\pm 14 \mu\text{m}$ xx = 25 (610 mm Stellweg): $\pm 15 \mu\text{m}$
Bidirektionale Wiederholgenauigkeit in X	1 μm
Endschalter	Hall-Effekt, Öffner, 5 V, NPN
Integrierter Sensor	Inkrementeller Linearencoder
Sensorsignal	Sin/Cos, 1 V Spitze-Spitze
Sensorsignalperiode	20 μm
Antriebseigenschaften	V-412.xx6211E1
Antriebstyp	Eisenloser 3-Phasen-Linearmotor
Nennspannung	300 V
Nennstrom, effektiv	2,3 A
Spitzenstrom, effektiv	7,55 A
Antriebskraft in X	33 N
Spitzenkraft in X	151 N
Kraftkonstante	19,9 N/A
Motorkonstante	4 N/ $\sqrt{\text{W}}$
Zeitkonstante	0,19 ms
Widerstand Phase-Phase	8,96 Ω
Induktivität Phase-Phase	1,4 mH
Gegen-EMK Phase-Phase	8,1 V·s/m
Polteilung N-N	30,5 mm

Mechanische Eigenschaften	V-412.xx6211E1
Zulässige Druckkraft in Y	200 N
Zulässige Druckkraft in Z	400 N
Zulässiges Moment in θX	20 N·m
Zulässiges Moment in θY	15 N·m
Zulässiges Moment in θZ	20 N·m
Bewegte Masse in X, unbelastet	1700 g
Führung	Kugelumlaufführung
Gesamtmasse	xx = 03 (52 mm Stellweg): 5 kg xx = 05 (102 mm Stellweg): 5,6 kg xx = 09 (204 mm Stellweg): 6,7 kg xx = 13 (305 mm Stellweg): 7,9 kg xx = 17 (407 mm Stellweg): 9 kg xx = 21 (508 mm Stellweg): 10,2 kg xx = 25 (610 mm Stellweg): 11,3 kg
Material	Aluminium, schwarz eloxiert; Edelstahl
Anschlüsse und Umgebung	V-412.xx6211E1
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40 °C
Anschluss	M15 9-polig (m)
Sensoranschluss	M15 15-polig (m)
Empfohlene Controller / Treiber	G-901.R519, Modularer ACS-Controller

11.1.2 Referenzschalter-Spezifikationen

Typ	Optischer Sensor, Encoder-Index
Versorgungsspannung	+5 V
Signalausgang	0 V / +5 V (TTL-Pegel)
Signallogik	Index in der Mitte des Stellwegs, Differenzialpuls über eine Sensorsignalperiode.

11.1.3 Endschalter-Spezifikationen

Typ	Hall-Sensor
Versorgungsspannung	+5 V
Signalausgang	0 V / +5 V (TTL-Pegel)
Signallogik	Öffner, NPN

11.1.4 Temperatursensor-Spezifikationen

NTC-Temperatursensor

Der V-412.xx6211E1 verfügt über einen NTC-Temperatursensor zur Überwachung der Spulentemperatur. Der elektrische Widerstand des NTC-Temperatursensors fällt bei steigender Temperatur sehr stark ab. Beim Erreichen der kritischen Temperatur (130 °C) muss der Controller die Stromversorgung des Motors unterbrechen (Schaltschwelle: 295 Ω).

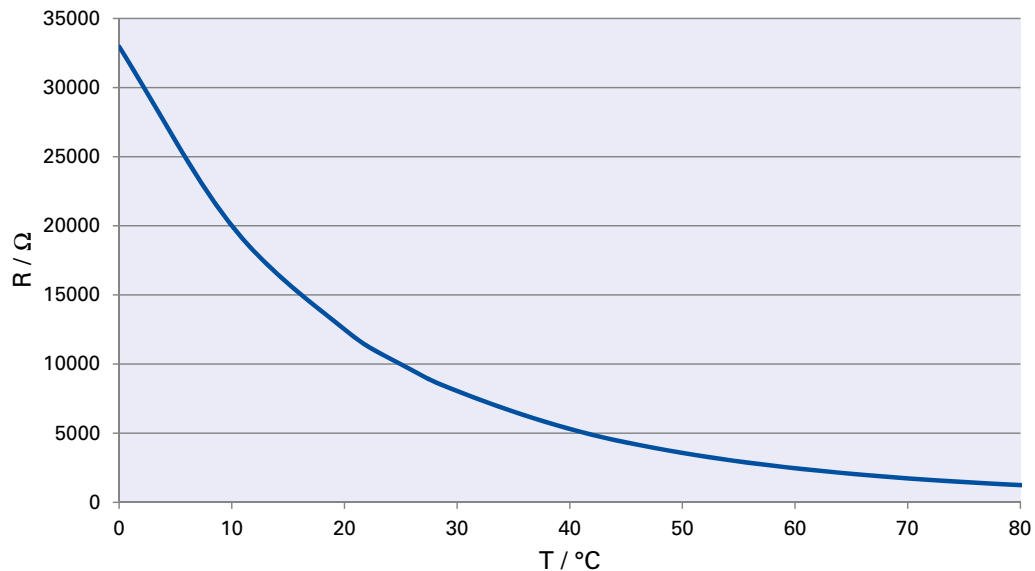


Abbildung 10: NTC-Temperatursensor des V-412.xx6211E1, elektrischer Widerstand über Temperatur, 0°C bis 80°C

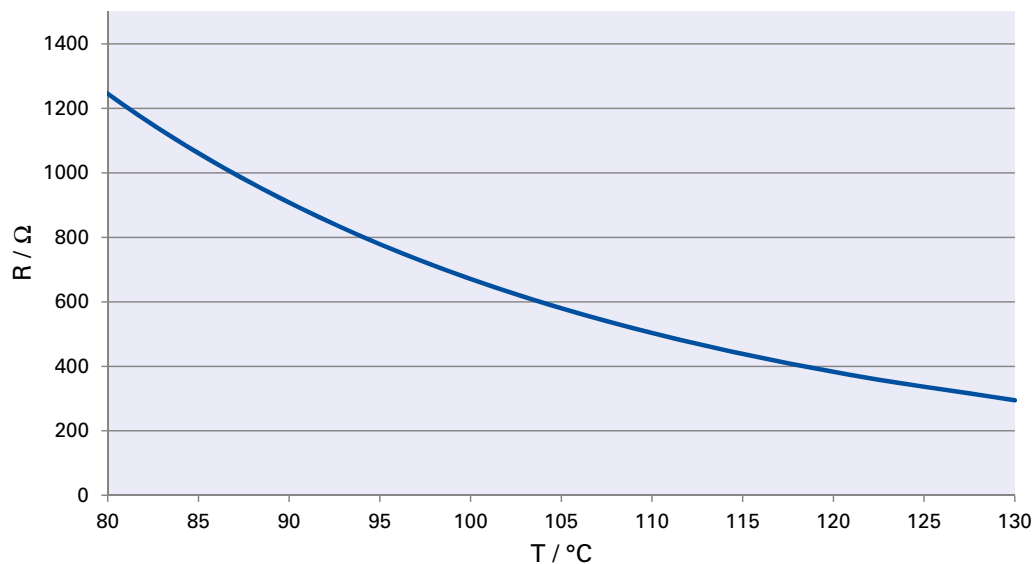


Abbildung 11: NTC-Temperatursensor des V-412.xx6211E1, elektrischer Widerstand über Temperatur, 80°C bis 130°C

Temperatur (°C)	Elektrischer Widerstand (Ω)
0	32957
10	20000
20	12511
25	10000
30	8045
40	5304
50	3578
60	2470
70	1739
80	1246
90	908
100	671
110	504
120	383
130 (Kritische Temperatur)	295 (Schaltschwelle)

11.2 Bemessungsdaten

Der V-412.xx6211E1 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Maximale Betriebsspannung	Maximale Betriebsfrequenz	Maximaler Spitzenstrom, effektiv
		
	–	10,6 A

11.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den V-412.xx6211E1 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m ü. NN
Relative Luftfeuchte	Max. 80 % für Temperaturen bis 31 °C, linear abnehmend bis 50 % bei 40 °C; nicht kondensierend
Lagertemperatur	-20 °C bis 60 °C
Transporttemperatur	-20 °C bis 60 °C
Überspannungskategorie	II
Schwankungen der Versorgungsspannung	max. ± 10 % der Nennspannung
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	1
Schutzart gemäß IEC 60529	IP10

11.4 Abmessungen

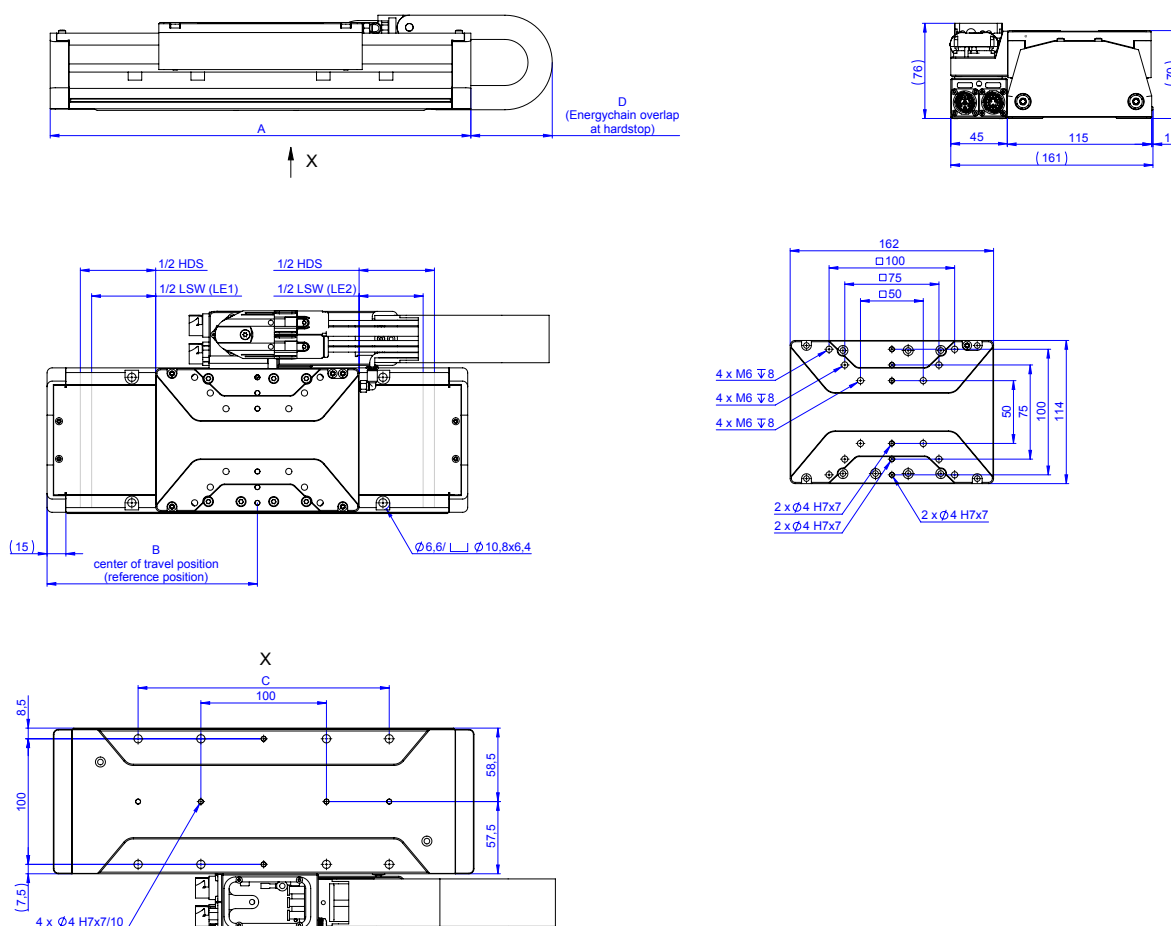


Abbildung 12: Abmessungen des V-412.xx6211E1

Abmessungen in mm.

BASIS MODELL	TRAVEL NOMINAL	LIMITSWITCH to LIMITSWITCH LSW		HARDSTOP to HARDSTOP HDS	A	B	C	D
		V-412.xxx2xxEx	V-412.xxx0xxEx					
V-412.03 xxxx	52 (2")	52 - 55	-	78	285	142,5	100	93
V-412.05 xxxx	102 (4")	102 - 105	-	110	329	164,5	100, 200	93
V-412.09 xxxx	204 (8")	204 - 207	-	214	433	216,5	100, 200, 300	97
V-412.13 xxxx	305 (12")	305 - 308	-	315	534	267	100, 200, 300, 400	92
V-412.17 xxxx	407 (16")	407 - 410	-	419	638	319	100, 200, 300, 400, 500	95
V-412.21 xxxx	508 (20")	508 - 511	-	519	738	369	100, 200, 300, 400, 500, 600	91
V-412.25 xxxx	610 (24")	610 - 613	-	621	840	420	100, 200, 300, 400, 500, 600, 700	95

12 Anhang

12.1 Pinbelegung

12.1.1 Antriebsanschluss

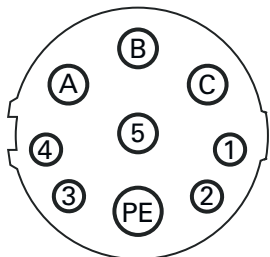


Abbildung 13: M15 9 (m)

Pin	Funktion
A	Phase 1
B	Phase 2
C	Phase 3
PE	Schutzerde
1	Ausgang: Temperatursensor (NTC) (+)
2	Ausgang: Temperatursensor (NTC) (-)
3	Nicht verbunden
4	Nicht verbunden
5	Äußere Schirmung

12.1.2 Sensoranschluss

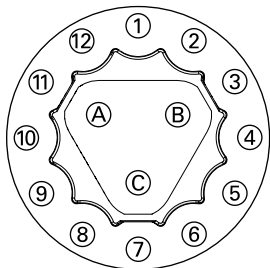


Abbildung 14: M15 15 (m)

Pin	Funktion
1	Ausgang: Encodersignal Sinus (+)
2	Ausgang: Encodersignal Sinus (-)
3	Ausgang: Encodersignal Cosinus (+)
4	Ausgang: Encodersignal Cosinus (-)
5	Ausgang: Referenzschalter (+)
6	Ausgang: Referenzschalter (-)
7	Service: Kalibrierung
8	Negativer Endschalter
9	Positiver Endschalter
10	Eingang: Spannungsversorgung
11	Masse
12	Nicht verbunden
A	Nicht verbunden
B	Nicht verbunden
C	Äußere Schirmung

Glossar

Belastbarkeit

Maximale Last vertikal, wenn der V-412.xx6211E1 horizontal montiert ist. Der Angriffspunkt der Last liegt in der Mitte der Bewegungsplattform.

Endschalter

Jeder Endschalter sendet sein Signal auf einer eigens zugewiesenen Leitung zum Controller. Der Controller sorgt dann für den Abbruch der Bewegung und verhindert so, dass der Positionierer bis an den mechanischen Anschlag fährt und Schaden nimmt. PI-Positionierer sind mit mechanischen oder mit berührungslosen optischen oder Hall-Effekt-Endschaltern ausgestattet.

Linearencoder

Der Linearencoder ist ein inkrementeller Sensor zur Erfassung von Lageänderungen. Die Signale des Sensors werden für die Rückmeldung der Achsenposition verwendet. Nach dem Einschalten des Controllers muss eine Referenzierung durchgeführt werden, bevor absolute Zielpositionen kommandiert und erreicht werden können.

Querkraft

auch: Querbelaastbarkeit

Maximal zulässige Kraft orthogonal zur Stellrichtung. Dieser Wert gilt direkt für die Bewegungsplattform bzw. den Schieber mit Montageschienen am Produkt. Der Wert reduziert sich, wenn die Kraft oberhalb der Plattform/des Schiebers angreift.

Referenzschalter

Viele Positionierer verfügen über einen richtungserkennenden Referenzschalter ca. in der Mitte des Stellwegbereichs. Für die beste Wiederholbarkeit des Positionierens empfiehlt es sich, den Referenzschalter immer von derselben Seite anzufahren.

Funktionsweise: optisch, magnetisch

Selbsthemmung

Haltekraft des Antriebs im unbestromten Zustand. Angabe in N.

Sensorauflösung

Der Sensor kann das kritische Element der Positionsauflösung sein, weshalb die Sensorauflösung erforderlichenfalls separat spezifiziert wird. Rotationsencoder: Impulse pro Spindeldrehung. Linearencoder: Kleinste Bewegung, die vom verwendeten Sensorsystem noch detektiert wird.

Spezifikationen

Vor Auslieferung werden die Leistungsspezifikationen geprüft. Die Leistungsspezifikationen gelten bei Raumtemperatur ($22 \pm 3 \text{ °C}$), Systeme im geregelten Betrieb werden bei dieser Temperatur kalibriert. Beim Betrieb bei deutlich niedrigerer oder höherer Temperatur ist eventuell eine Neueinstellung der Betriebsparameter erforderlich.