

PZ296D
E-413 Piezoverstärker
Benutzerhandbuch

1.2.0

08.05.2019



Dieses Dokument beschreibt folgende Piezoverstärker:

- E-413.30
3 Kanäle für segmentierte Rohre,
-250 bis 250 V, D-Sub 15
- E-413.61
6 Kanäle für PICA Shear Aktoren,
-250 bis 250 V, D-Sub 15
- E-413.20
2 Kanäle für segmentierte Rohre,
-250 bis 250 V, D-Sub 15
- E-413.41
4 Kanäle für PICA Shear Aktoren,
-250 bis 250 V, D-Sub 15



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

PI[®], NanoCube[®], PICMA[®], PIFOC[®], PILine[®], NEXLINE[®], PiezoWalk[®], PicoCube[®], PiezoMove[®], PIMikroMove[®], NEXACT[®], Picoactuator[®], Plnano[®], NEXSHIFT[®], PITOUCH[®], PIMag[®], PIHera, Q-Motion[®]

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

© 2019 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: 08.05.2019

Dokumentnummer: PZ296D, BRo, Version 1.2.0

Änderungen vorbehalten. Dieses Handbuch verliert seine Gültigkeit mit Erscheinen einer neuen Revision. Die jeweils aktuelle Revision ist auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) verfügbar.

Inhalt

1	Über dieses Dokument	1
1.1	Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs.....	1
1.2	Symbole und Kennzeichnungen	1
1.3	Mitgeltende Dokumente	2
1.4	Handbücher herunterladen.....	3
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	Vorderwand.....	7
3.2.2	Typenschild.....	8
3.3	Lieferumfang	9
3.4	Optionales Zubehör.....	9
3.5	Kanalkonfiguration	10
4	Auspacken	13
5	Installation	15
5.1	Allgemeine Hinweise zur Installation	15
5.2	Belüftung sicherstellen.....	15
5.3	E-413 montieren.....	16
5.4	E-413 an Schutzleiter anschließen.....	16
5.5	Aktoren anschließen.....	18
5.6	Steuerspannung anschließen	21
5.7	Netzteil an E-413 anschließen	21
6	Inbetriebnahme	23
6.1	Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme	23
6.2	E-413 einschalten	24
6.3	Bewegungen ausführen.....	24

7	Wartung	27
7.1	Allgemeine Hinweise zur Wartung	27
7.2	E-413 reinigen.....	27
8	Störungsbehebung	29
9	Kundendienst	31
10	Technische Daten	33
10.1	Spezifikationen	33
10.1.1	Datentabelle	33
10.1.2	Bemessungsdaten.....	35
10.1.3	Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen	35
10.2	Aussteuergrenzen.....	36
10.3	Abmessungen	37
10.4	Pinbelegung.....	38
10.4.1	Ch 1 to 6 D-Sub 15 (f).....	38
10.4.2	Kabel E-815.AK014 für den Anschluss an D-Sub 15 (f)	39
10.4.3	Netzteilanschluss 24 V DC	39
11	Altgerät entsorgen	41
12	EU-Konformitätserklärung	43

1 Über dieses Dokument

In diesem Kapitel

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

1.1 Ziel und Zielgruppe dieses Benutzerhandbuchs

Dieses Benutzerhandbuch enthält die erforderlichen Informationen für die bestimmungsgemäße Verwendung des E-413.

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

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

1.2 Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Benutzerhandbuch werden folgende Symbole und Kennzeichnungen verwendet:

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 oder Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

**Symbol/
Kennzeichnung**

Bedeutung

- | | |
|--|--|
| 1.
2.
➤
▪
S. 5
RS-232

 | Handlung mit mehreren Schritten, deren Reihenfolge eingehalten werden muss

Handlung mit einem Schritt oder mehreren Schritten, deren Reihenfolge nicht relevant ist

Aufzählung

Querverweis auf Seite 5

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 Mitgeltende Dokumente

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

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

Komponente	Dokument
Analog Controller Driver Library for use with NI LabVIEW software	PZ181E Software Manual

1.4 Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

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

INFORMATION

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

Um die Zugangsdaten zu erhalten, benötigen Sie die CD des Produkts.

Für Produkte mit CD: Zugangsdaten erhalten

1. Legen Sie die CD des Produkts in das PC-Laufwerk ein.
2. Wechseln Sie auf der CD in das Verzeichnis Manuals.
3. Öffnen Sie im Verzeichnis Manuals die Release News (Datei mit dem Namensbestandteil **Releasenews**).
4. Entnehmen Sie dem Abschnitt "User login for software download" in den Release News die Zugangsdaten für das Herunterladen geschützter Inhalte. Mögliche Bereitstellungsarten:
 - Link auf eine Registrierungsseite für das Anfordern der Zugangsdaten
 - Direkte Angabe von Benutzername (user name) und Kennwort (password)
5. Wenn die Zugangsdaten über eine Registrierungsseite angefordert werden müssen:
 - a) Folgen Sie dem Link aus den Release News.
 - b) Geben Sie im Browser-Fenster die erforderlichen Angaben ein.
 - c) Klicken Sie im Browser-Fenster auf **Show login data**.
 - d) Entnehmen Sie dem Browser-Fenster den Benutzernamen (user name) und das Kennwort (password).

Handbücher herunterladen

Wenn Sie die Zugangsdaten für geschützte Inhalte über eine Registrierungsseite angefordert haben (siehe oben):

- Wechseln Sie über die Links im Browser-Fenster direkt zu den Inhalten für Ihr Produkt, und melden Sie sich dort mit den erhaltenen Zugangsdaten an.

Generelles Vorgehen:

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Wenn der Zugang zu den Handbüchern durch ein Kennwort geschützt ist:
 - a) Klicken Sie auf **Login**.
 - b) Melden Sie sich mit dem Benutzernamen und dem Kennwort an.
3. Klicken Sie auf **Suche**.
4. Geben Sie die Produktnummer bis zum Punkt (z. B. P-882) oder die Produktfamilie (z. B. PICMA® Bender) in das Suchfeld ein.
5. Klicken Sie auf **Suche starten** oder drücken Sie die **Enter**-Taste.
6. Öffnen Sie über die Liste der Suchergebnisse die entsprechende Produktdetailseite:
 - a) Wenn notwendig: Scrollen Sie in der Liste nach unten.
 - b) Wenn notwendig: Klicken Sie am Ende der Liste auf **Weitere Suchergebnisse laden**.
 - c) Klicken Sie in der Liste auf das entsprechende Produkt.
7. Klicken Sie auf die Registerkarte **Downloads**.
Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt.
8. Klicken Sie auf das gewünschte Handbuch und speichern Sie es auf der Festplatte Ihres PC oder auf einem Datenträger.

2 Sicherheit

In diesem Kapitel

Bestimmungsgemäße Verwendung.....	5
Allgemeine Sicherheitshinweise	5
Organisatorische Maßnahmen	6

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der E-413 ist ein Laborgerät im Sinne der DIN EN 61010-1. Er ist für die Verwendung in Innenräumen und in einer Umgebung vorgesehen, die frei von Schmutz, Öl und Schmiermitteln ist.

Entsprechend seiner Bauform ist der E-413 für den Antrieb von kapazitiven Lasten (piezokeramischen Aktoren) vorgesehen, die für eine bipolare Betriebsspannung im Bereich von -250 bis 250 V ausgelegt sind:

- Modelle E-413.30, .20: Betrieb von Piezorohren mit segmentierten Elektroden für laterale Rohrauslenkung (Scannerrohre)
- Modelle E-413.61, .41: Betrieb von Piezoaktoren wie PICA Shear oder Picoactuator®

Der E-413 darf nicht für andere als die in diesem Benutzerhandbuch genannten Zwecke verwendet werden. Insbesondere darf der E-413 nicht für den Antrieb von ohmschen oder induktiven Lasten verwendet werden.

Der E-413 kann sowohl für statische als auch für dynamische Anwendungen verwendet werden.

2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Der E-413 ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des E-413 können Benutzer gefährdet werden und/oder Schäden am E-413 entstehen.

- Benutzen Sie den E-413 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 E-413 verantwortlich.

- Installieren Sie den E-413 in der Nähe der Stromversorgung, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.
- Verwenden Sie zum Anschließen des E-413 an die Stromversorgung die mitgelieferten Komponenten (Netzteil, Netzkabel).
- Wenn eine der mitgelieferten Komponenten für das Anschließen an die Stromversorgung ersetzt werden muss, verwenden Sie eine ausreichend bemessene Komponente.

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am E-413 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des E-413 zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

- Schließen Sie den E-413 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 16).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den E-413 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

2.3 Organisatorische Maßnahmen

Benutzerhandbuch

- Halten Sie dieses Benutzerhandbuch ständig am E-413 verfügbar. Die aktuellen Versionen der Benutzerhandbücher stehen auf unserer Website zum Herunterladen (S. 3) bereit.
- Fügen Sie alle vom Hersteller bereitgestellten Informationen, z. B. Ergänzungen und Technical Notes, zum Benutzerhandbuch hinzu.
- Wenn Sie den E-413 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 schweren oder tödlichen Verletzungen sowie zu Sachschäden führen.
- Installieren und bedienen Sie den E-413 nur, nachdem Sie dieses Benutzerhandbuch gelesen und verstanden haben.

Personalqualifikation

Nur autorisiertes und entsprechend qualifiziertes Personal darf den E-413 installieren, in Betrieb nehmen, bedienen, warten und reinigen.

3 Produktbeschreibung

In diesem Kapitel

Modellübersicht.....	7
Produktansicht.....	7
Lieferumfang.....	9
Optionales Zubehör	9
Kanalkonfiguration.....	10

3.1 Modellübersicht

Der E-413 Piezoverstärker ist in folgenden Ausführungen erhältlich:

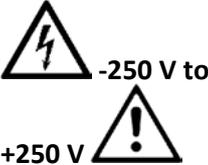
Modell	Bezeichnung
E-413.30	Piezoverstärker für segmentierte Rohre, 3 Kanäle, -250 bis 250 V, D-Sub 15-Buchse
E-413.61	Piezoverstärker für PICA Shear Aktoren, 6 Kanäle, -250 bis 250 V, D-Sub 15-Buchse
E-413.20	Piezoverstärker für segmentierte Rohre, 2 Kanäle, -250 bis 250 V, D-Sub 15-Buchse
E-413.41	Piezoverstärker für PICA Shear Aktoren, 4 Kanäle, -250 bis 250 V, D-Sub 15-Buchse

3.2 Produktansicht

3.2.1 Vorderwand



Abbildung 1: Piezoverstärker E-413, Vorderansicht

Beschriftung	Typ	Funktion
PWR	LED grün/aus	Anzeige des Bereitschaftsstatus: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grün: E-413 ist betriebsbereit ▪ Aus: E-413 ist nicht betriebsbereit
24 VDC / 4 A	M8-Einbaustecker, 4-polig (m) (S. 39)	Anschluss für die Versorgungsspannung
	Gewindebolzen mit Befestigungsmaterial für Schutzleiter	Schutzleiteranschluss (S. 16) Der Gewindebolzen muss an einen Schutzleiter angeschlossen werden, da der E-413 nicht über den Netzteil-Anschluss geerdet ist.
Ch 1 to 6  -250 V to +250 V	D-Sub 15 (f) (S. 38)	Anschluss der Aktoren Ausgabe der Piezospannung -250 bis 250 V; weitere Details siehe "Kanalkonfiguration" (S. 10)
Vorhanden je Kanal (Ch 1 bis Ch 6):		
 -250 V to +250 V	Blindstopfen	Ohne Funktion
Input	SMB-Einbaustecker	Steuersignal-Eingang -10 bis 10 V Zuordnung der Eingangskanäle zu den Ausgangskanälen siehe "Kanalkonfiguration" (S. 10).
Monitor	SMB-Einbaustecker	Monitorausgang der Piezospannung Piezospannung/100, .d.h. -2,5 bis 2,5 V

3.2.2 Typenschild

Beschriftung	Funktion
	DataMatrix-Code (Beispiel; enthält die Seriennummer)
E-413.30	Produktbezeichnung
	Herstellerlogo
116056789	Seriennummer (Beispiel), individuell für jeden E-413 Bedeutung der Stellen (Zählung von links): 1 = interne Information, 2 und 3 = Herstellungsjahr, 4 bis 9 = fortlaufende Nummer

Beschriftung	Funktion
Country of Origin: Germany	Herkunftsland
	Warnzeichen "Handbuch beachten!"
	Altgeräteentsorgung (S. 41)
	Konformitätszeichen CE
WWW.PI.WS	Herstelleradresse (Website)

3.3 Lieferumfang

Artikelnummer	Komponenten
E-413	Piezoverstärker
C-501.24120M8	Separates 24-V-Weitbereichsnetzteil zur Verwendung bei Netzspannungen von 100 bis 240 V AC und Spannungsfrequenzen von 50 oder 60 Hz, mit Stecker M8 4-polig (f)
3763	Netzkabel
PZ296D	Benutzerhandbuch für E-413 (dieses Dokument)
E500T0011	Technical Note für die PI-Analogtreiber zur Verwendung mit NI LabVIEW-Software

3.4 Optionales Zubehör

Kabel zum Anschluss der Aktoren an den E-413

Bestellnummer	Beschreibung
E-815.AK014	Adapterkabel D-Sub 15 (m) / offenes Ende, 2 m (S. 39)

Kabel für Steuersignal-Eingang und Monitorausgang der Piezospaltung

Bestellnummer	Beschreibung
E-692.SMB	Adapterkabel SMB/BNC, 1,5 m

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

3.5 Kanalkonfiguration

Die Kanäle des E-413 sind je nach Modell wie folgt konfiguriert:

- E-413.30, .20: Zu jedem Kanal gehören zwei Ausgänge. Der zweite Ausgang gibt jeweils die Spannung des ersten Ausganges mit umgekehrtem Vorzeichen aus ("invertiert"). Vorgesehen für den Betrieb von Piezorohren mit segmentierten Elektroden für laterale Rohrauslenkung (Scannerrohre).
- E-413.61, .41: einzelne Kanäle für den Betrieb von Piezoaktoren wie PICA Shear oder Picoactuator®

E-413.30, .20

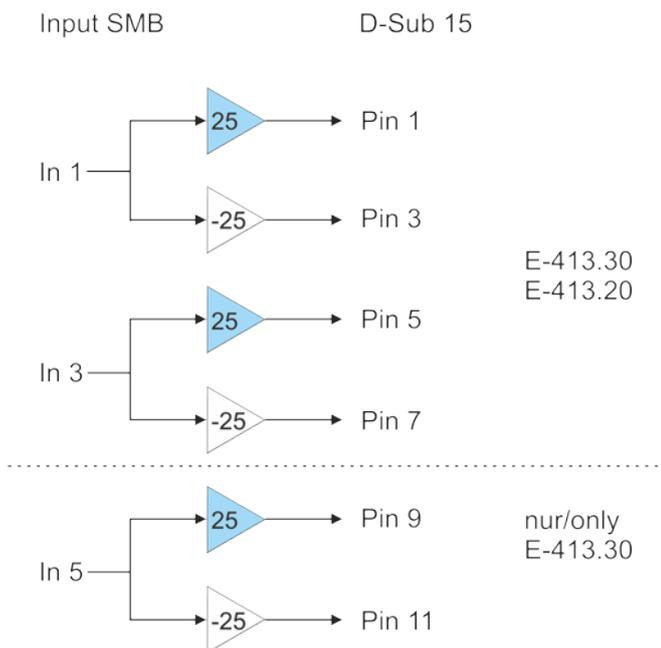


Abbildung 2: E-413.30, E-413.20: Je Kanal zwei Ausgänge mit unterschiedlichem Vorzeichen

E-413.61, .41

Input SMB

D-Sub 15

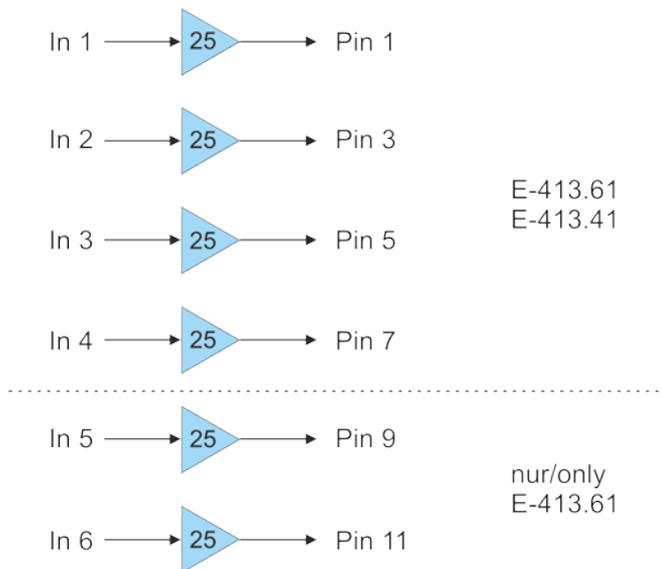


Abbildung 3: E-413.61, .41: Voneinander unabhängige Kanäle

4 Auspacken

1. Packen Sie den E-413 vorsichtig aus.
2. Vergleichen Sie die erhaltene Lieferung mit dem Lieferumfang laut Vertrag und mit dem Lieferschein.
3. Überprüfen Sie den Inhalt auf Anzeichen von Schäden. Bei Schäden oder fehlenden Teilen wenden Sie sich sofort an unseren Kundendienst (S. 31).
4. Bewahren Sie das komplette Verpackungsmaterial auf für den Fall, dass das Produkt zurückgeschickt werden muss.

5 Installation

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Installation.....	15
Belüftung sicherstellen	15
E-413 montieren	16
E-413 an Schutzleiter anschließen	16
Aktoren anschließen	18
Steuerspannung anschließen.....	21
Netzteil an E-413 anschließen	21

5.1 Allgemeine Hinweise zur Installation

- Installieren Sie den E-413 in der Nähe der Stromversorgung, damit der Netzstecker schnell und einfach vom Netz getrennt werden kann.
- Verwenden Sie nur Kabel und Verbindungen, die den lokalen Sicherheitsbestimmungen genügen.

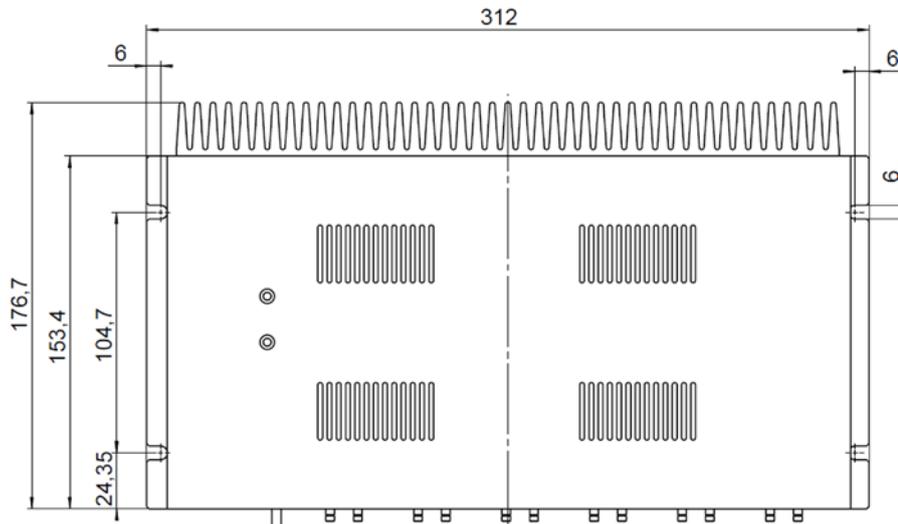
5.2 Belüftung sicherstellen

Hohe Temperaturen können den E-413 überhitzen.

- Stellen Sie sicher, dass alle Belüftungsöffnungen im Gehäuse des E-413 frei zugänglich sind.
- Installieren Sie den E-413 mit einem Abstand von mindestens 10 cm zur Ober- und Rückseite und mindestens 5 cm zu dessen Seiten. Wenn dies nicht möglich ist, kühlen Sie die Umgebung ausreichend.
- Sorgen Sie für ausreichende Belüftung am Aufstellungsort.
- Halten Sie die Umgebungstemperatur auf einem unkritischen Wert (zwischen 5 °C und 40 °C).

5.3 E-413 montieren

Der E-413 kann als Tischgerät verwendet oder in beliebiger Ausrichtung auf einer Unterlage montiert werden.



Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Schrauben
- Geeigneter Schraubendreher

E-413 montieren

1. Bringen Sie in die Unterlage die erforderlichen Bohrungen ein.
Die Anordnung der Aussparungen in den Montageleisten des E-413 können Sie der Abbildung entnehmen.
2. Befestigen Sie den E-413 an den Aussparungen in den Montageleisten mit jeweils zwei geeigneten Schrauben pro Seite.

5.4 E-413 an Schutzleiter anschließen

Der E-413 muss an einen Schutzleiter angeschlossen werden, da er nicht über den Netzteil-Anschluss geerdet ist.

INFORMATION

- Beachten Sie die jeweils geltenden Normen für die Schutzleiterbefestigung.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Installation gelesen und verstanden (S. 15).
- ✓ Der E-413 ist nicht an die Stromversorgung angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Schutzleiter:
 - Kabelquerschnitt $\geq 0,75 \text{ mm}^2$
 - Übergangswiderstand $< 0,1 \text{ Ohm}$ bei 25 A an allen für die Schutzleitermontage relevanten Stellen
- Befestigungsmaterial für den Schutzleiter, sitzt bei Auslieferung des E-413 in folgender Reihenfolge auf dem Schutzleiteranschluss (Gewindebolzen), ausgehend vom Gehäuse:
 - Sicherungsscheibe
 - Mutter
 - Unterlegscheibe
 - Zahnscheibe
 - Mutter
- Geeigneter Schraubenschlüssel

E-413 an Schutzleiter anschließen

1. Wenn nötig, befestigen Sie einen geeigneten Kabelschuh am Schutzleiter.
2. Entfernen Sie die äußere Mutter vom Schutzleiteranschluss auf der Vorderwand des E-413 (mit  gekennzeichneter Gewindebolzen (S. 7)).
3. Schließen Sie den Schutzleiter an:
 - a) Schieben Sie den Kabelschuh des Schutzleiters auf den Gewindebolzen.
 - b) Schrauben Sie die Mutter auf den Gewindebolzen. Der Kabelschuh des Schutzleiters wird auf diese Weise zwischen der Zahnscheibe und der Mutter eingeklemmt.
 - c) Ziehen Sie die Mutter mit mindestens drei Umdrehungen und einem Drehmoment von 1,2 Nm bis 1,5 Nm fest.

5.5 Aktoren anschließen

GEFAHR



Stromschlaggefahr!

Wenn Anschlusskabel fehlerhaft mit Piezoaktoren verbunden werden, können gefährliche Berührungsspannungen entstehen und zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

- Nur Elektrofachkräfte dürfen Anschlusskabel an Piezoaktoren anbringen.
- Beachten Sie die Sicherheitshinweise und Anleitungen im Handbuch des Piezoaktors.
- Anschlusskabel mit offenem Ende: Verbinden Sie das Anschlusskabel nur mit dem E-413, wenn das offene Kabelende vorschriftsgemäß mit einem Piezoaktor verbunden ist.

Voraussetzung

- ✓ Wenn Signalquellen an den SMB-Buchsen **Input** angeschlossen sind: Die Signalquellen sind ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.
- ✓ Sie haben die Dokumentation der Piezoaktoren gelesen und verstanden.

Werkzeug und Zubehör

- Piezoaktoren, die für eine bipolare Betriebsspannung im Bereich von -250 bis 250 V ausgelegt und mit einem geeigneten Anschlusskabel ausgestattet sind. Ein Anschlusskabel mit offenem Ende ist erhältlich als optionales Zubehör (S. 9).
- Wenn notwendig: Geeignetes Verlängerungskabel
- Optional: Geeignetes Messgerät für die Monitorausgänge der Piezospannungen. Ein Adapterkabel SMB/BNC ist erhältlich als optionales Zubehör.

Aktoren anschließen

- Schließen Sie die Aktoren an die Buchse D-Sub 15 (f) des E-413 an. Anschlussdiagramme für einige ausgewählte Konfigurationen siehe Abbildungen unten.
- Sichern Sie die Steckverbindungen gegen unbeabsichtigtes Abziehen.
- Wenn Sie die Piezospannungen überwachen wollen: Schließen Sie ein geeignetes Messgerät an die SMB-Stecker **Monitor** an.

Die folgenden Anschlussdiagramme zeigen jeweils die Frontansicht der Buchsen des E-413.

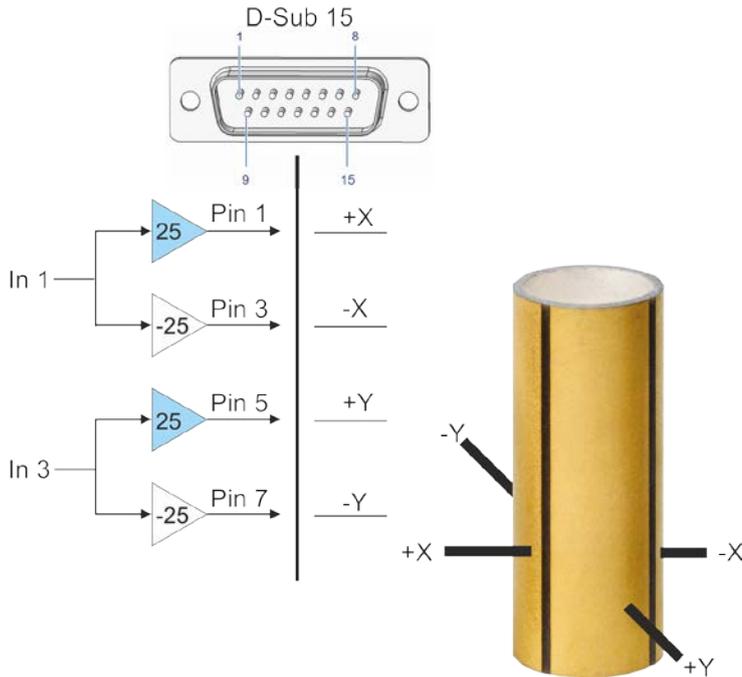


Abbildung 4: E-413.30 und .20: Anschlussdiagramm Piezorohr mit segmentierten Außenelektroden und unsegmentierter Innenelektrode, Auslenkung in X- und Y-Richtung

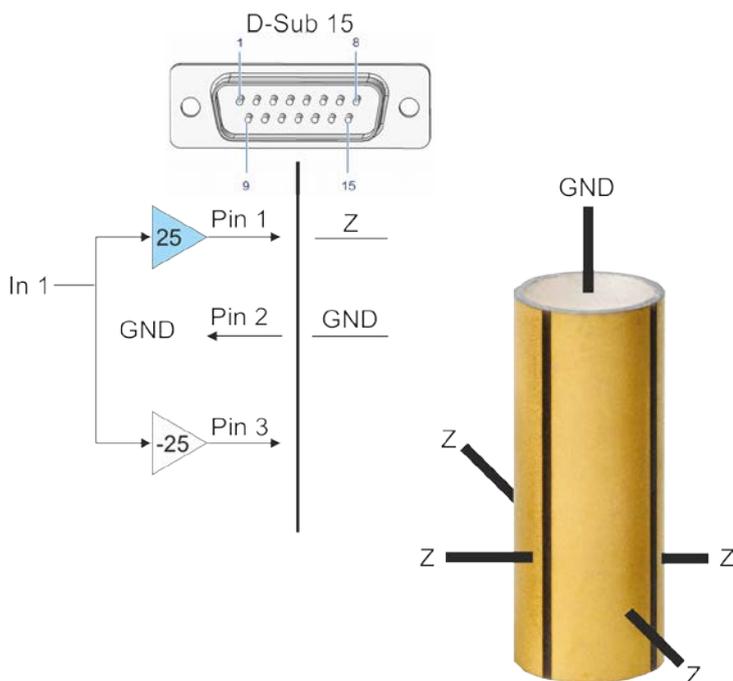


Abbildung 5: E-413.30 und .20: Anschlussdiagramm Piezorohr mit segmentierten Außenelektroden und unsegmentierter Innenelektrode, Auslenkung in Z-Richtung

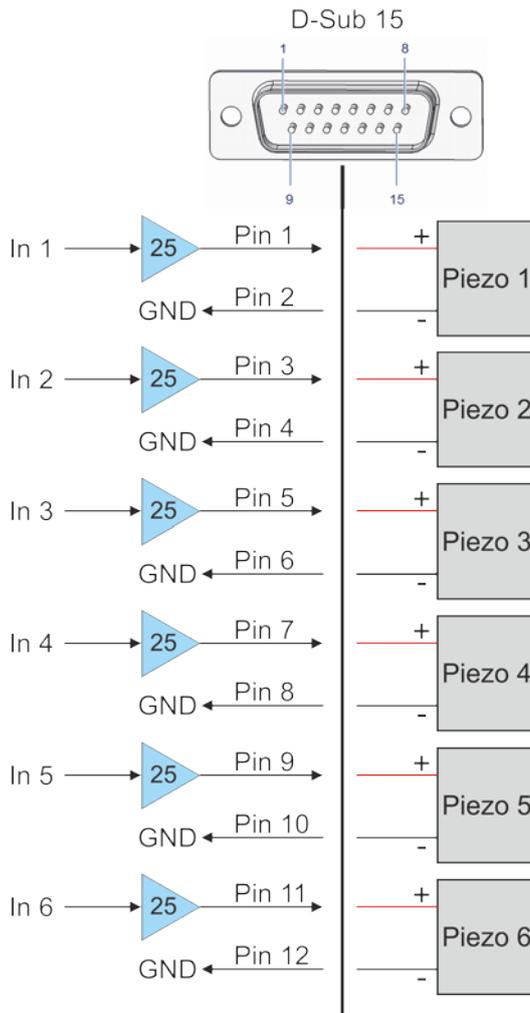


Abbildung 6: E-413.61: Anschlussdiagramm Piezoaktoren. Beim Modell E-413.41 entfallen die Anschlüsse an den Pins 9 bis 12.

5.6 Steuerspannung anschließen

Voraussetzung

- ✓ Die Signalquellen für die Steuerspannungen sind ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.

Werkzeug und Zubehör

- Signalquellen für die Steuerspannungen im Bereich von -10 bis 10 V. Die Steuerspannungen können auch computergenerierte Analogsignale (z. B. von einer DAQ-Karte) sein. Sie können zur Erzeugung der Analogsignale die PI Analogtreiber für NI LabVIEW verwenden (siehe Technical Note E500T0011 und Handbuch PZ181E).

Ein Adapterkabel SMB/BNC ist erhältlich als optionales Zubehör (S. 9).

Steuerspannung anschließen

- Schließen Sie die Signalquellen an die SMB-Stecker **Input** an. Anschlussdiagramme für mögliche Konfigurationen siehe "Aktoren anschließen" (S. 18).

5.7 Netzteil an E-413 anschließen

Voraussetzungen

- ✓ Das Netzkabel ist **nicht** an der Steckdose angeschlossen.

Werkzeug und Zubehör

- Mitgeliefertes 24-V-Weitbereichsnetzteil (für Netzspannungen zwischen 100 und 240 Volt Wechselspannung bei 50 oder 60 Hz)
- Mitgeliefertes Netzkabel
- Alternativ: ausreichend bemessenes Netzkabel

E-413 an die Stromversorgung anschließen

1. Verbinden Sie den Stecker M8 (f) des Netzteils mit dem 24-V-Anschluss des E-413.
2. Sichern Sie die Verbindung gegen unbeabsichtigtes Abziehen.
3. Verbinden Sie das Netzkabel mit dem Netzteil.

6 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme.....	23
E-413 einschalten.....	24
Bewegungen ausführen.....	24

6.1 Allgemeine Hinweise zur Inbetriebnahme

GEFAHR



Stromschlaggefahr bei fehlendem Schutzleiter!

Bei fehlendem oder nicht ordnungsgemäß angeschlossenem Schutzleiter können im Falle eines Fehlers oder Defekts gefährliche Berührungsspannungen am E-413 entstehen. Wenn Berührungsspannungen vorhanden sind, kann das Berühren des E-413 zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

- Schließen Sie den E-413 vor Inbetriebnahme an einen Schutzleiter an (S. 16).
- Entfernen Sie den Schutzleiter **nicht** während des Betriebs.
- Wenn der Schutzleiter vorübergehend entfernt werden muss (z. B. bei Umbauten), schließen Sie den E-413 vor erneuter Inbetriebnahme wieder an den Schutzleiter an.

VORSICHT



Verbrennung durch heiße Oberfläche!

Im Betrieb kann sich die Oberfläche des E-413 und seine Umgebung erhitzen. Das Berühren des E-413 und der Teile in seiner Umgebung kann zu leichten Verletzungen durch Verbrennung führen.

- Kühlen Sie den E-413, so dass die Temperatur seiner Oberfläche und der Teile in seiner Umgebung 65 °C **nicht** übersteigt.
- Wenn eine ausreichende Kühlung nicht möglich ist: Stellen Sie sicher, dass der heiße E-413 und die Teile in seiner Umgebung **nicht** berührt werden können.
- Wenn eine ausreichende Kühlung und ein Berührschutz nicht möglich sind: Kennzeichnen Sie den Gefahrenbereich gemäß den gesetzlichen Vorschriften.

HINWEIS**Verringerte Lebensdauer der Piezokeramik durch dauerhaft hohe Spannung!**

Das dauerhafte Anlegen einer hohen statischen Spannung an Piezoaktoren verringert die Lebensdauer der Piezokeramik.

Wenn der E-413 nicht benutzt wird, aber eingeschaltet bleiben soll:

- Stellen Sie das Steuersignal (SMB-Buchsen Input) auf 0 V ein.

INFORMATION

Beim Einschalten und Ausschalten generiert der E-413 einen Spannungspuls am Ausgang für die Piezospannung. Ein angeschlossener Piezoaktor führt eine entsprechende Bewegung aus, die sich als Klackgeräusch bemerkbar machen kann. Dieses Verhalten ist unbedenklich und beeinträchtigt den Piezoaktor **nicht**.

6.2 E-413 einschalten

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die allgemeinen Hinweise zur Inbetriebnahme gelesen und verstanden (S. 23).
- ✓ Sie haben das Netzteil an den E-413 angeschlossen (S. 21).
- ✓ Wenn Signalquellen an den SMB-Buchsen **Input** angeschlossen sind: Die Signalquellen sind ausgeschaltet oder deren Ausgabe ist 0 V.

E-413 einschalten

- Verbinden Sie das Netzkabel des Netzteils mit der Steckdose.

Die LED **PWR** auf der Vorderwand zeigt den Bereitschaftsstatus des E-413 an:

- Grün: E-413 ist betriebsbereit
- Aus: E-413 ist nicht betriebsbereit

6.3 Bewegungen ausführen

Voraussetzung

- ✓ Sie haben die Dokumentation der Piezoaktoren gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Aktoren an den E-413 angeschlossen (S. 18).
- ✓ Sie haben die Signalquellen an den E-413 angeschlossen (S. 21).
- ✓ Sie haben den E-413 eingeschaltet (S. 24).

Bewegungen ausführen

- Verändern Sie die Steuersignale innerhalb des Bereichs von -10 V bis +10 V.
Die Aktoren erzeugen entsprechende Bewegungen.

7 Wartung

In diesem Kapitel

Allgemeine Hinweise zur Wartung	27
E-413 reinigen	27

7.1 Allgemeine Hinweise zur Wartung

Der E-413 ist wartungsfrei.

7.2 E-413 reinigen

HINWEIS



Kurzschlüsse oder Überschläge!

Der E-413 enthält elektrostatisch gefährdete Bauteile, die beim Eindringen von Reinigungsflüssigkeiten in das Gehäuse durch Kurzschlüsse oder Überschläge beschädigt werden können.

- Trennen Sie vor dem Reinigen den E-413 von der Stromversorgung, indem Sie den Netzstecker ziehen.
 - Vermeiden Sie das Eindringen von Reinigungsflüssigkeit in das Gehäuse.
-
- Wenn notwendig, reinigen Sie die Gehäuseoberflächen des E-413 mit einem Tuch, das leicht mit einem milden Reinigungs- oder Desinfektionsmittel angefeuchtet wurde.

8 Störungsbehebung

Störung	Mögliche Ursachen	Behebung
Piezoaktor bewegt sich nicht	Kabel nicht korrekt angeschlossen	➤ Prüfen Sie die Kabelanschlüsse.
	Piezoaktor oder Kabel defekt	➤ Tauschen Sie den defekten Piezoaktor gegen einen geeigneten Piezoaktor aus und testen Sie die neue Kombination.
	Steuersignal außerhalb des zulässigen Bereichs	➤ Prüfen Sie die Steuerspannung. Wenn Sie die Steuerspannung mit einer DAQ-Karte und den Analogtreibern für NI LabVIEW-Software erzeugen: ➤ Prüfen Sie die Analogtreiber und die DAQ-Karte auf korrekte Funktion.

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

9 Kundendienst

Wenden Sie sich bei Fragen und Bestellungen an Ihre PI-Vertretung oder schreiben Sie uns eine E-Mail (<mailto:service@pi.de>).

- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem System folgende Systeminformationen an:
 - Produkt- und Seriennummern von allen Produkten im System
 - Firmwareversion des Controllers (sofern vorhanden)
 - Version des Treibers oder der Software (sofern vorhanden)
 - PC-Betriebssystem (sofern vorhanden)
- Wenn möglich: Fertigen Sie Fotografien oder Videoaufnahmen Ihres Systems an, die Sie unserem Kundendienst auf Anfrage senden können.

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

10 Technische Daten

In diesem Kapitel

Spezifikationen.....	33
Aussteuergrenzen	36
Abmessungen.....	37
Pinbelegung	38

10.1 Spezifikationen

10.1.1 Datentabelle

	E-413.30 / .20	E-413.61 / .41
Funktion	Piezoverstärker für Scannerrohre	Piezoverstärker für PICA Shear, Picoactuator®
Kanäle	3 / 2 Zu jedem Kanal gehören zwei Ausgänge. Der zweite Ausgang gibt jeweils die Spannung des ersten Ausgangs mit umgekehrtem Vorzeichen aus ("invertiert").	6 / 4
Verstärker	E-413.30 / .20	E-413.61 / .41
Eingangsspannungsbereich	-10 bis 10 V	-10 bis 10 V
Ausgangsspannung	-250 bis 250 V invertierter Ausgang: 250 bis -250 V	-250 bis 250 V
Monitor der Ausgangsspannung	-2,5 bis 2,5 V invertierter Ausgang: 2,5 bis -2,5 V	-2,5 bis 2,5 V
Spitzenausgangsleistung/ Ausgang (<1 ms)	50 W	50 W
Dauerausgangsleistung/ Ausgang	>10 W	>10 W
Spitzenstrom/Ausgang (<1 ms)	100 mA	100 mA

Verstärker	E-413.30 / .20	E-413.61 / .41
Dauerausgangsstrom/Ausgang	>20 mA	>20 mA
Strombegrenzung	Kurzschlussfest	Kurzschlussfest
Spannungsverstärkung	25 ±0,1 invertierter Ausgang: -25 ±0,1	25 ±0,1
Bandbreite, Kleinsignal	≥20 kHz	≥20 kHz
Welligkeit, Rauschen, 0 bis 10 kHz	<1 mV _{rms} 5 mV _{pp} <200 μV _{rms} bei <10 kHz Bandbreite, 100 nF Akzorlast am Ausgang	<1 mV _{rms} 5 mV _{pp} <200 μV _{rms} bei <10 kHz Bandbreite, 100 nF Akzorlast am Ausgang
Grundlast (intern)	2 nF	2 nF
Sinnvolle externe Aktorkapazität	>2 nF	>2 nF
Ausgangsimpedanz	1 kΩ, 2 nF	1 kΩ, 2 nF
Eingangsimpedanz	100 kΩ	100 kΩ

Schnittstellen und Bedienung	E-413.20, .30, .41, .61
Piezoanschluss	D-Sub 15 (w)
Analogeingang	SMB-Stecker
Monitorausgang	SMB-Stecker

Umgebung	E-413.20, .30, .41, .61
Betriebstemperaturbereich	5 bis 40 °C
Abmessungen	320 mm × 200 mm × 60 mm
Masse	1,5 kg
Betriebsspannung	24 V / 4 A ±2 %, im Lieferumfang: externes Netzteil
Stromaufnahme	Volllast ca. 3 A Leerlauf ca. 750 mA

10.1.2 Bemessungsdaten

Der E-413 ist für folgende Betriebsgrößen ausgelegt:

Eingang an:	Maximale Betriebsspannung	Betriebsfrequenz	Abgesicherte Stromaufnahme
			
M8 4-polig	24 V	===	4 A

10.1.3 Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen

Folgende Umgebungsbedingungen und Klassifizierungen sind für den E-413 zu beachten:

Einsatzbereich	Nur zur Verwendung in Innenräumen
Maximale Höhe	2000 m
Luftdruck	1100 hPa bis 0,1 hPa
Relative Luftfeuchte	Höchste relative Luftfeuchte 80 % für Temperaturen bis 31 °C Linear abnehmend bis 50 % relativer Luftfeuchte bei 40 °C
Lagertemperatur	0 °C bis 70 °C
Transporttemperatur	-25 °C bis +85 °C
Überspannungskategorie	II
Schutzklasse	I
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart gemäß IEC 60529	IP20

10.2 Aussteuergrenzen

Das folgende Diagramm zeigt die Aussteuergrenzen bei verschiedenen Piezo-Lasten. Die Beschriftung der Kurven gibt Kapazitätswerte in nF an.

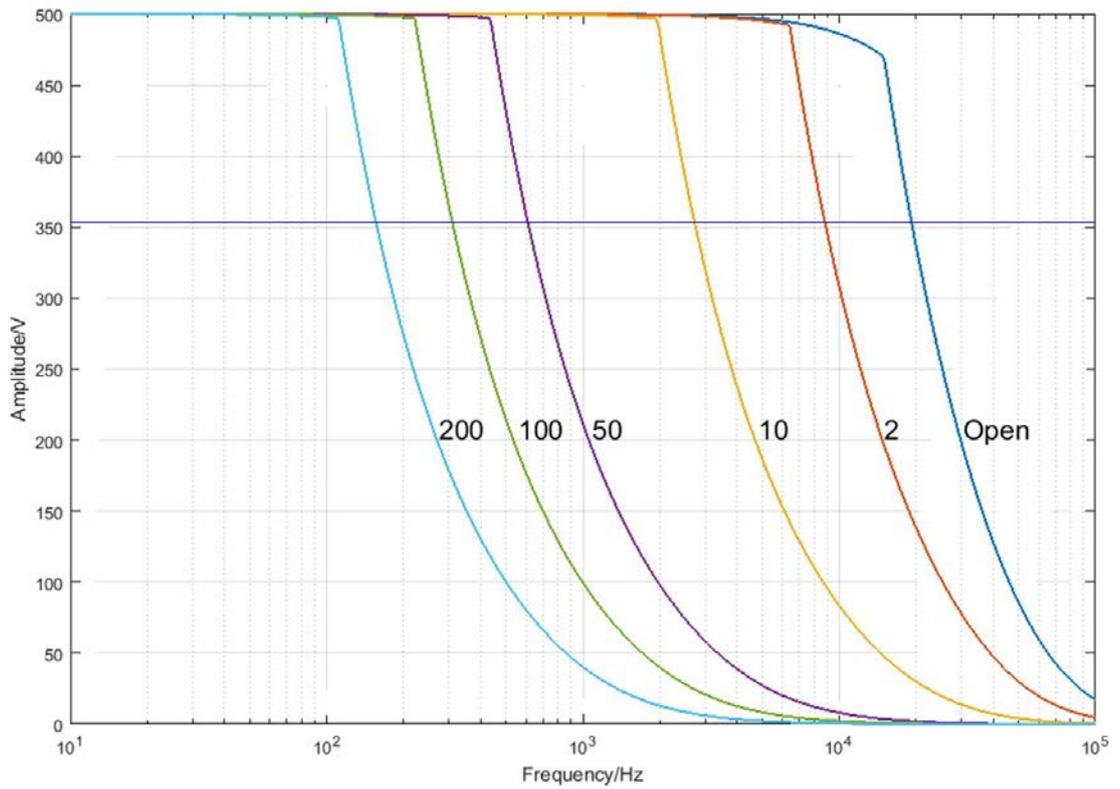


Abbildung 7: Aussteuergrenzen

10.3 Abmessungen

Abmessungen in mm.

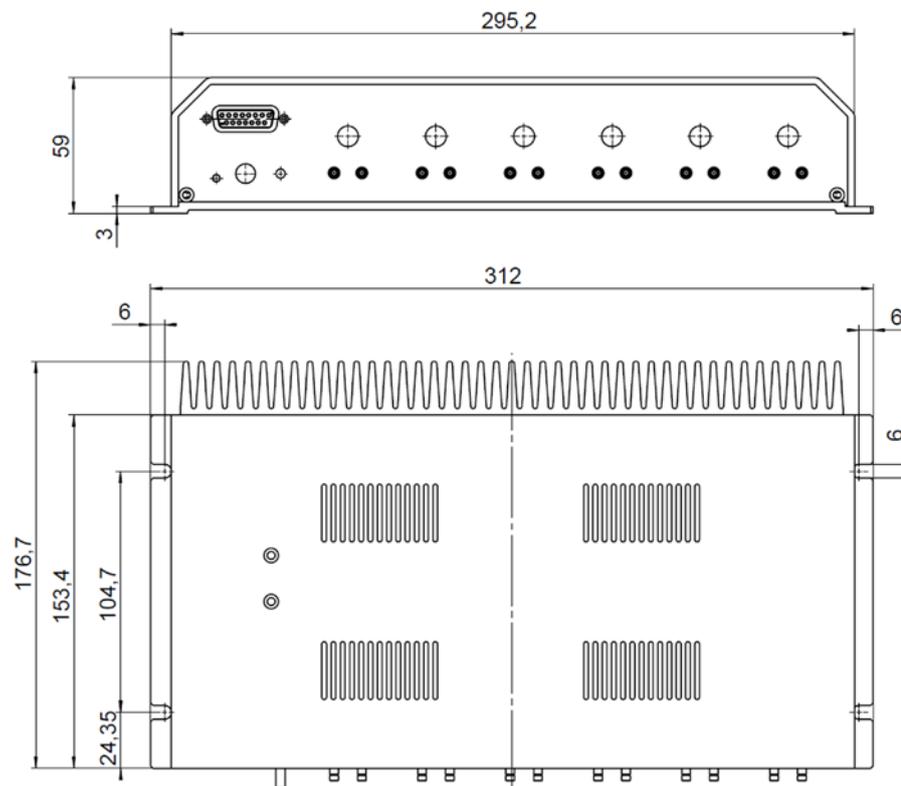


Abbildung 8: E-413, Abmessungen in mm

10.4 Pinbelegung

10.4.1 Ch 1 to 6 D-Sub 15 (f)

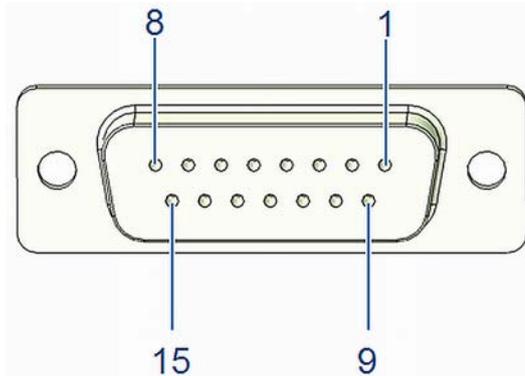


Abbildung 9: Buchse D-Sub 15

Pin-Nr.	Signal E-413.30, .61 / E-413.20, .41	Funktion E-413.30, .61 / E-413.20, .41
1	Output 1	Ausgang 1
9	Output 5 / n.c.	Ausgang 5 / nicht angeschlossen
2	GND	Masse Ausgang 1
10	GND / n.c.	Masse Ausgang 5 / nicht angeschlossen
3	Output 2	Ausgang 2
11	Output 6 / n.c.	Ausgang 6 / nicht angeschlossen
4	GND	Masse Ausgang 2
12	GND / n.c.	Masse Ausgang 6 / nicht angeschlossen
5	Output 3	Ausgang 3
13	n.c.	nicht angeschlossen
6	GND	Masse Ausgang 3
14	n.c.	nicht angeschlossen
7	Output 4	Ausgang 4
15	n.c.	nicht angeschlossen
8	GND	Masse Ausgang 4

Ausgänge 1 bis 6: ± 250 V

Steckergehäuse: Schutzleiter/GND, Schutzleiter und GND haben das gleiche Potential

10.4.2 Kabel E-815.AK014 für den Anschluss an D-Sub 15 (f)

D-Sub 15 (m), offenes Ende, 2 m

Pin-Nr.	Adernfarbe/Adernpaar	Funktion an der Buchse D-Sub 15 des E-413
1	braun / Paar 1	Ausgang 1
9	grün / Paar 5	Ausgang 5 / nicht angeschlossen
2	schwarz / Paar 1	Masse Ausgang 1
10	schwarz / Paar 5	Masse Ausgang 5 / nicht angeschlossen
3	rot / Paar 2	Ausgang 2
11	blau / Paar 6	Ausgang 6 / nicht angeschlossen
4	schwarz / Paar 2	Masse Ausgang 2
12	schwarz Paar 6	Masse Ausgang 6 / nicht angeschlossen
5	orange / Paar 3	Ausgang 3
13		nicht angeschlossen
6	schwarz / Paar 3	Masse Ausgang 3
14		nicht angeschlossen
7	gelb / Paar 4	Ausgang 4
15		nicht angeschlossen
8	schwarz / Paar 4	Masse Ausgang 4

Das Steckergehäuse ist mit dem Kabelschirm verbunden.

10.4.3 Netzteilanschluss 24 V DC

Phoenix Einbaustecker M8, 4-polig, männlich



Pin	Funktion
1	GND (Power)
2	GND (Power)
3	Eingang: 24 V DC
4	Eingang: 24 V DC

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 E-413 wurde eine EU-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien 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 50581

