

P-876 und P-878

DuraAct und DuraAct Power Flächenwandler

Inhalt

Über dieses Dokument	3
Symbole und Kennzeichnungen	3
Mitgeltende Dokumente	4
Handbücher herunterladen	4
Sicherheit	5
Bestimmungsgemäße Verwendung	5
Allgemeine Sicherheitshinweise	5
Personalqualifikation	5
Sicherheitsmaßnahmen	6
Elektrische Gefahren	6
Mechanische Gefahren	6
Thermische Gefahren	7
Produktbeschreibung	8
Modellübersicht	8
Produktansicht	8
Richtungen der mechanischen Deformation	9
Mechanische Deformation des P-876	9
Mechanische Deformation des P-878	9
Geeignete Elektronik	9
Geeignete Elektronik für P-876	9
Geeignete Elektronik für P-878	10
Installation	10
Allgemeine Hinweise zur Installation	10
Aufkleben auf Oberflächen aus harten Werkstoffen (Metall, Glas etc.)	10
Aufkleben auf Oberflächen aus Kompositwerkstoffen (GFK)	10
Aufkleben auf flexible Oberflächen (Polymere)	10
Flächenwandler auf Oberfläche kleben	11
Elektrische Kontaktierung	12
Kennzeichnung der Polarität	12
Anschlusslitzen anlöten	13
Anschlusslitzen ankleben	14

Benutzerhandbuch

P876T0001, gültig für P-876 und P-878

CBo, 07.07.2023



Kundendienst	16
<hr/>	
Spezifikationen	17
<hr/>	
Datentabelle P-876	17
Datentabelle P-878	18
<hr/>	
Abmessungen	19
<hr/>	
Entsorgung	20
<hr/>	
EU-Konformitätserklärung	21
<hr/>	

Über dieses Dokument

Dieses Dokument beschreibt die folgenden Produkte (nachfolgend als „P-87x“ oder „Flächenwandler“ bezeichnet; x steht für das jeweilige Modell):

- P-876 DuraAct Flächenwandler
- P-878 DuraAct Power Flächenwandler

Dieses Dokument gilt auch für Sonderprodukte der Produktlinien DuraAct und DuraAct Power, sofern in deren Begleitdokumentation nichts anderes angegeben ist. Die Produktlinie ist auf dem Lieferschein des Sonderprodukts angegeben. Die Eigenschaften von Sonderprodukten können von den Angaben in diesem Benutzerhandbuch abweichen.

Symbole und Kennzeichnungen

In diesem Dokument 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

Zusatzinformationen, die sich auf Ihre Anwendung auswirken können.

Symbol/Kennzeichnung

1.

2.

➤

▪

S. 5

Bedeutung

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

Mitgelte Dokumente

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

Produkt	Dokument
E-413	Benutzerhandbuch PZ199E
E-503	Benutzerhandbuch PZ62E
E-504	Benutzerhandbuch PZ62E
E-505	Benutzerhandbuch PZ62E
E-506	Benutzerhandbuch PZ62E Technical Note E506T0002
E-610	Benutzerhandbuch PZ70E
E-617	Benutzerhandbuch PZ201E
E-663	Benutzerhandbuch PZ69E
E-821	Technical Note E821T0001
E-831	Benutzerhandbuch PZ151E Benutzerhandbuch PZ191E Benutzerhandbuch PZ235E
E-835	Benutzerhandbuch PZ211E
E-836	Benutzerhandbuch PZ250D Technical Note E836T0001

Handbücher herunterladen

INFORMATION

Wenn ein Handbuch fehlt oder Probleme beim Herunterladen auftreten:

- Wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 16).

Handbücher herunterladen

1. Öffnen Sie die Website **www.pi.de**.
2. Suchen Sie auf der Website nach der Produktnummer (z. B. P-876).
3. Klicken Sie auf das entsprechende Produkt, um die Produktdetailseite zu öffnen.
4. Klicken Sie auf den Tab **Downloads**.
Die Handbücher werden unter **Dokumentation** angezeigt. Software-Handbücher werden unter **Allgemeine Software-Dokumentation** angezeigt.
5. Klicken Sie 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.

Sicherheit

Bestimmungsgemäße Verwendung

Entsprechend seiner Bauart ist der P-87x für die Integration in ein mechanisches System und für folgende Anwendungen vorgesehen:

- Aktorik: Erzeugung einer mechanischen Deformation des P-87x durch Anlegen einer elektrischen Spannung (inverser Piezoeffekt)
- Sensorik: Messung der bei mechanischer Deformation des P-87x infolge Druck oder Zug generierten Ladungen bzw. elektrischen Spannung (direkter Piezoeffekt)

Die Integration in ein mechanisches System erfolgt in der Regel durch Aufkleben des Flächenwandlers auf eine Struktur.

Wenn ein elektrisches Betriebsmittel für den Einbau in ein anderes elektrisches Betriebsmittel vorgesehen ist: Der Betreiber ist für die normgerechte Einbindung des elektrischen Betriebsmittels in das Gesamtsystem verantwortlich.

Die mechanische Deformation erfolgt je nach Ausführung wie folgt:

Modell	Deformation
P-876	Longitudinale und transversale Kontraktion (S. 9)
P-878	Longitudinale Auslenkung bei transversaler Kontraktion (S. 9)

Zur Ansteuerung des P-87x als Piezoaktor ist eine Elektronik erforderlich, die die benötigten Betriebsspannungen bereitstellt. Die Elektronik ist nicht im Lieferumfang des P-87x enthalten. Wir empfehlen die Verwendung einer geeigneten Elektronik (S. 9) von PI.

Allgemeine Sicherheitshinweise

Der P-87x ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Bei unsachgemäßer Verwendung des P-87x können Benutzer gefährdet werden und / oder Schäden am P-87x entstehen.

- Benutzen Sie den P-87x nur bestimmungsgemäß und in technisch einwandfreiem Zustand.
- Lesen Sie die Dokumentation.
- Beseitigen Sie Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend.

Der Betreiber ist für den korrekten Einbau und Betrieb des P-87x verantwortlich.

Personalqualifikation

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

- Halten Sie sich an die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften!

Sicherheitsmaßnahmen

Elektrische Gefahren

GEFAHR



Gefährliche Spannung auf Piezoaktoren während des Betriebs!

Während des Betriebs als Piezoaktor steht der P-87x je nach Modell unter Spannungen bis 1000 V. Das Berühren spannungsführender Teile des P-87x kann zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

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

HINWEIS



Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung!

Zu hohe oder falsch angeschlossene Betriebsspannung kann Schäden am P-87x verursachen.

- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebsspannungsbereich, für den der P-87x spezifiziert ist (siehe „Spezifikationen“, S. 17).
- Betreiben Sie den P-87x nur, wenn die Betriebsspannung ordnungsgemäß angeschlossen ist (siehe „Elektrische Kontaktierung“, S. 12).

HINWEIS



Zerstörung des Flächenwandlers durch Verunreinigungen!

Die Verunreinigung des Flächenwandlers mit leitenden Materialien (z. B. Metallstaub) kann während des Betriebs zur Zerstörung des Flächenwandlers durch elektrische Überschläge führen.

- Vermeiden Sie den Kontakt der Elektroden (Lötstellen) des Flächenwandlers mit leitenden Materialien (z. B. Metallstaub).

Mechanische Gefahren

HINWEIS



Zerstörung des Flächenwandlers durch mechanische Überlastung!

DuraAct Flächenwandler sind biegsam (Ausnahme: Flächenwandler, für die kein Biegeradius spezifiziert ist). Das Biegen des Flächenwandlers mit einem zu geringen Biegeradius kann den Flächenwandler mechanisch überlasten. Mechanische Überlastung führt zur Zerstörung des Flächenwandlers.

- Biegen Sie den Flächenwandler **nicht** mit einem geringeren Biegeradius als in den Spezifikationen (S. 17) angegeben.
- Wenn in den Spezifikationen kein Biegeradius angegeben ist: Vermeiden Sie Biegekräfte am Flächenwandler.

HINWEIS



Zerstörung des Flächenwandlers durch Zugkräfte!

Zu hohe Zugkräfte können die Piezokeramik des Flächenwandlers zerstören.

- Vermeiden Sie Zugkräfte >30 MPa am Flächenwandler.

HINWEIS



Schäden durch Anfeilen, Anschleifen und Aufrauen!

Die Oberfläche des Flächenwandlers besteht aus einem Polymerwerkstoff, der der elektrischen Isolierung und mechanischen Stabilisierung dient. Das Entfernen von Oberflächenmaterial beschädigt den Flächenwandler.

- Vermeiden Sie das Anfeilen, Anschleifen und Aufrauen der Oberfläche des Flächenwandlers.

HINWEIS



Schäden durch bewegte Litzen!

Mechanische Belastungen (z. B. Scherkräfte) an der Löt- oder Klebeverbindung der Litzen können zu Schäden am Flächenwandler führen.

- Sorgen Sie bei bewegten Litzen für eine Zugentlastung über Schrumpfschläuche oder eine Fixierung mit Klebstoff.

Thermische Gefahren

HINWEIS



Zerstörung des Flächenwandlers durch Überhitzen!

Überhitzen kann den Flächenwandler zerstören.

- Überschreiten Sie **nicht** den Betriebstemperaturbereich, für den der P-87x spezifiziert ist (siehe „Spezifikationen“, S. 17).

Produktbeschreibung

Modellübersicht

Der P-87x ist in folgenden Ausführungen erhältlich:

Modell	Beschreibung
P-876.A11	DuraAct Flächenwandler, 61 mm × 35 mm × 0,4 mm
P-876.A12	DuraAct Flächenwandler, 61 mm × 35 mm × 0,5 mm
P-876.A15	DuraAct Flächenwandler, 61 mm × 35 mm × 0,8 mm
P-876.SP1	DuraAct Flächenwandler, 16 mm × 13 mm × 0,5 mm
P-878.A1	DuraAct Power Flächenwandler, 27 mm × 9,4 mm × 0,6 mm

Produktansicht

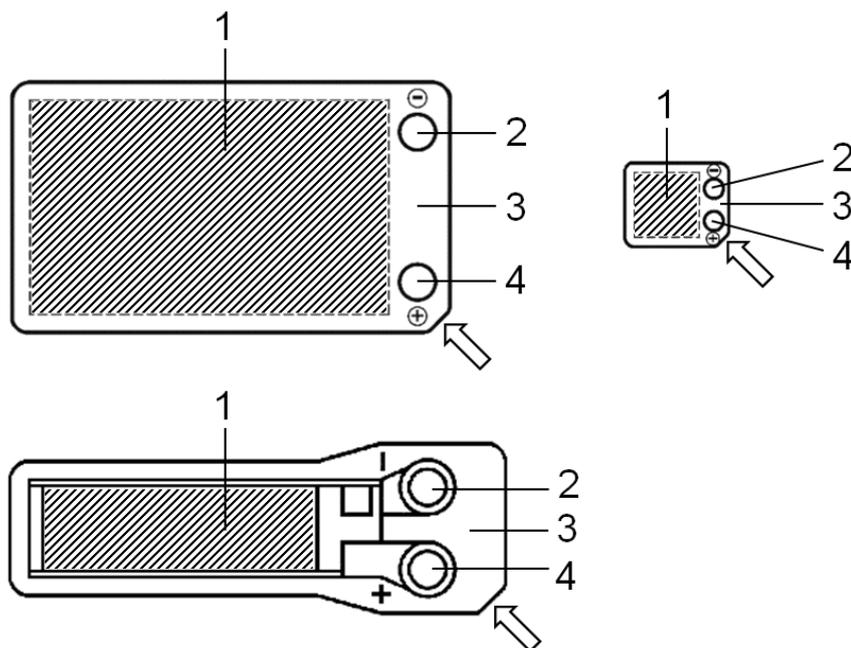


Abb. 1: P-876.A1x (oben links), P-876.SP1 (oben rechts) und P-878.A1 (unten)

- 1 Aktives Element (Piezokeramik; siehe schraffierte Fläche)
- 2 Negative Elektrode (Löt-pad)
- 3 Grundkörper (eingebettet in einen Polymerwerkstoff)
- 4 Positive Elektrode (Löt-pad)

Pfeil: Abschrägung zur Markierung der positiven Elektrode

Richtungen der mechanischen Deformation

Mechanische Deformation des P-876

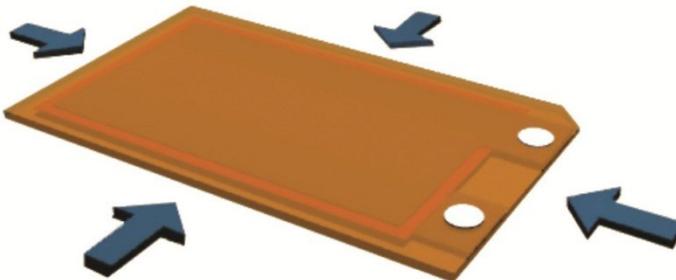


Abb. 2: Longitudinale und transversale Kontraktion des P-876 beim Anlegen einer elektrischen Spannung (in Polungsrichtung)

Mechanische Deformation des P-878

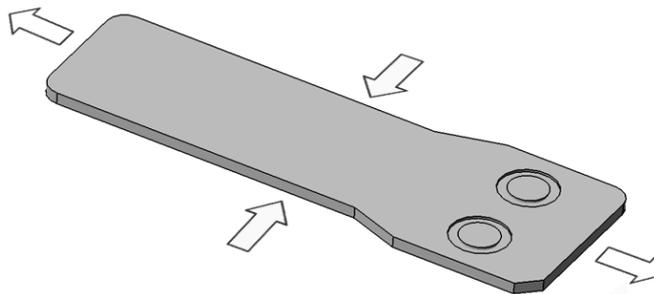


Abb. 3: Longitudinale Ausdehnung bei transversaler Kontraktion des P-878 beim Anlegen einer elektrischen Spannung (in Polungsrichtung)

Geeignete Elektronik

Geeignete Elektronik für P-876

Produktnummer	Beschreibung
E-413	Piezoverstärker für piezokeramische DuraAct Flächenwandler
E-821	Elektronikmodul für Energy Harvesting
E-835	OEM Piezoverstärker für DuraAct Flächenwandler

- Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 16).

Geeignete Elektronik für P-878

Produktnummer	Beschreibung
E-503	Piezoverstärkermodul
E-504	Hochleistungs-Piezoverstärkermodul
E-505	Piezoverstärkermodul
E-506	Hochlineares Piezoverstärkermodul
E-610	Piezoverstärker
E-617	Hochleistungs-Piezoverstärker
E-663	Piezoverstärker
E-821	Elektronikmodul für Energy Harvesting
E-831	Piezoverstärker
E-836	Piezoverstärker

- Wenden Sie sich bei Bestellungen an den Kundendienst (S. 16).

Installation

Allgemeine Hinweise zur Installation

Zur Verklebung von DuraAct Flächenwandlern können Epoxidharze, aber auch viele Klebstoffe auf Acrylat- und Polyurethanbasis verwendet werden. Die Auswahl des Klebstoffs hängt von der zu verklebenden Oberfläche und den Bedingungen in der Anwendung ab.

Aufkleben auf Oberflächen aus harten Werkstoffen (Metall, Glas etc.)

Zur Klebung auf harten Oberflächen ist grundsätzlich eine harte Klebeverbindung von Vorteil, bei der die Glasübergangstemperatur (Glaspunkt) des verwendeten Klebstoffes oberhalb der Betriebstemperatur liegen sollte. Erfahrungsgemäß zeigen ungefüllte Klebstoffe auf Epoxidbasis auf harten Oberflächen bessere Eigenschaften als gefüllte.

Aufkleben auf Oberflächen aus Kompositwerkstoffen (GFK)

Auf Kompositwerkstoffen wie glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) hat sich eine Klebung mit keramisch gefüllten Klebstoffen bewährt. Hohlräume auf unebenen Oberflächen können gut ausgefüllt werden.

Aufkleben auf flexible Oberflächen (Polymere)

Eine Klebung auf flexiblen Oberflächen (z. B. PVC) und anderen Polymeren ist besonders kritisch. Hier sollte aufgrund der komplexen Oberflächenchemie ein Klebespezialist zu Rate gezogen werden.

Flächenwandler auf Oberfläche kleben

VORSICHT



Stromschlaggefahr nach Wärmeaushärtung!

Der P-87x kann sich bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs elektrisch aufladen (pyroelektrischer Effekt). Das Berühren eines aufgeladenen P-87x kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie, wenn möglich, die Kontakte des Flächenwandlers während der thermischen Behandlung kurz.
- Berühren Sie nach einer thermischen Behandlung keine spannungsführenden Teile am P-87x.
- Entladen Sie den P-87x nach einer thermischen Behandlung mit einem Entladewiderstand von 10 kΩ.

HINWEIS



Zerstörung der Elektronik durch Anschluss eines aufgeladenen P-87x!

Der P-87x kann sich bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs elektrisch aufladen. Das Anschließen eines aufgeladenen P-87x kann die Elektronik zerstören.

- Entladen Sie den P-87x nach einer thermischen Behandlung mit einem Entladewiderstand von 10 kΩ, bevor Sie ihn an die Elektronik anschließen.

HINWEIS



Schäden durch Überhitzung bei Wärmeaushärtung!

Die Erwärmung des kompletten Flächenwandlers über die empfohlene Betriebstemperatur hinaus führt zum Verlust der mechanischen Vorspannung der eingebetteten Piezokeramik und hat die Zerstörung des Flächenwandlers zur Folge.

- Stellen Sie sicher, dass bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs eine Temperatur von 150 °C **nicht** überschritten wird.

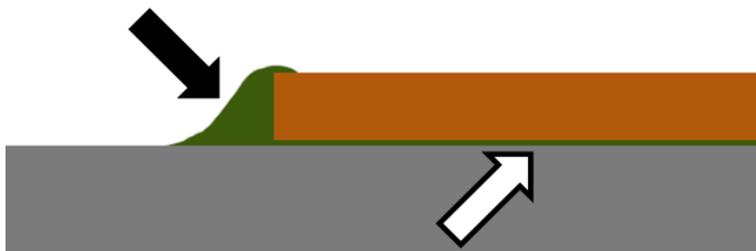


Abb. 4: Verklebung eines DuraAct Flächenwandlers (Schnittansicht): Vollständige Benetzung mit Klebstoff an einer Seite (schwarzer Pfeil) und Klebeschicht zwischen Flächenwandler und Oberfläche (weißer Pfeil)

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Sicherheits- und Gefahrenhinweise (S. 5 bis S. 7) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Benutzerinformationen des Herstellers des Klebstoffs gelesen und verstanden.
- ✓ Die zu verklebenden Oberflächen der Fügepartner sind trocken, staubfrei und fettfrei.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Klebstoff (siehe „Allgemeine Hinweise zur Installation“, S. 10)

Flächenwandler auf Oberfläche kleben

1. Wenn notwendig, rauhen Sie die Oberfläche, auf die der Flächenwandler geklebt werden soll, auf.
2. Tragen Sie den Klebstoff auf die sauberen Oberflächen der Fügepartner entsprechend den Anweisungen des Klebstoffherstellers auf:
 - Stellen Sie sicher, dass der Klebstoff die Seiten des DuraAct Flächenwandlers vollständig benetzt (siehe Abb. 4, S. 11), um eine gleichmäßige Kraft- und Signaleinleitung zu gewährleisten und Schäl- und Scherkräfte (z. B. auf gekrümmten Oberflächen) abzufangen.
 - Vermeiden Sie Lufteinschlüsse, um die optimale Leistungsfähigkeit des verklebten Flächenwandlers sicherzustellen.
3. Verkleben Sie die Fügepartner miteinander entsprechend den Anweisungen des Klebstoffherstellers.
4. Warten Sie, bis der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist.

Elektrische Kontaktierung

DuraAct Flächenwandler sind mit Elektroden versehen, die über Löt pads aus bleifreiem Löt zinn nach außen geführt sind. Die Kontaktierung der Elektroden kann auf eine der folgenden Arten erfolgen:

- Anschlusslitzen anlöten (S. 13)
- Anschlusslitzen ankleben (S. 14)

Zur eindeutigen Kennzeichnung der Anschlüsse wird empfohlen, für die Kontaktierung der positiven Elektrode eine rote Litze und für die Kontaktierung der negativen Elektrode eine schwarze Litze zu verwenden.

Kennzeichnung der Polarität

Die Kennzeichnung der Polarität erfolgt durch Plus- und Minuszeichen auf dem Flächenwandler oder durch eine Abschrägung, die die positive Elektrode markiert (siehe „Produktansicht“, S. 8).

Anschlusslitzen anlöten

HINWEIS



Schäden durch Überhitzung des Flächenwandlers beim Verlöten!

Die Überhitzung des Flächenwandlers führt zu Verformungen, die den Flächenwandler beschädigen. Lange und wiederholte Lötvorgänge können zu Schäden an der Elektrode führen.

- Wählen Sie die Löttemperatur nur so hoch wie notwendig (≤ 350 °C).
- Stellen Sie sicher, dass die Lötdauer 1 bis 2 Sekunden **nicht** überschreitet.
- Lassen Sie bei wiederholter Lötung die Lötstelle zwischenzeitlich abkühlen.

INFORMATION

Fertigungsbedingt können sich Polymerreste auf den Elektroden befinden, die das Benetzen mit Lot erschweren.

- Rauen Sie die Elektroden vorsichtig mit einem Glasfaserpinsel oder mit Stahlwolle auf.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Sicherheits- und Gefahrenhinweise (S. 5 bis S. 7) gelesen und verstanden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Anschlusslitzen, die die einschlägigen Normen für die Anwendungsbedingungen erfüllen
- Geeigneter LötKolben
- Geeignetes bleifreies Lötzinn: Sn 95,5, Ag 3,8, Cu 0,7
- Geeignetes Flussmittel gemäß einer der folgenden Normen:
 - DIN EN 29454, Teil 1, Absatz 1.1.1 oder 1.2.3
 - ANSI J-STD-004, Flussmitteltyp ROLO / ROMO
- Geeignete Kabelwerkzeuge

Anschlusslitzen anlöten

1. Verdrillen und verzinnen Sie das abisolierte Ende der Litze. Kürzen Sie das verzinnende Ende auf eine Länge von 2 mm.



Abb. 5: Vorbereitung der Litze

2. Bringen Sie das Flussmittel auf das verzinnende Ende der Litze und die vorgesehene Lötstelle der Elektrode (Lötpad) auf.
3. Halten Sie die Litze flach mit dem verzinnenden Ende an die Lötstelle.

4. Beschichten Sie die Lötspitze des LötKolbens mit einer geringen Menge an Lötzinn.
5. Halten Sie die Lötspitze des LötKolbens an der Lötstelle für maximal 1 bis 2 Sekunden an das verzinnete Ende der Litze, so dass das Lötzinn fließt. Die Lötverbindung muss flach oder punktförmig sein.

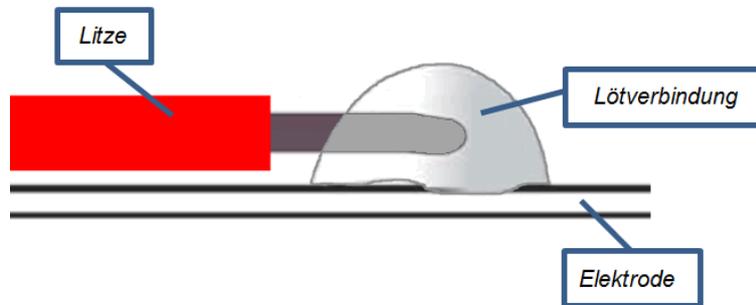


Abb. 6: Punktförmige Lötverbindung (Schnittansicht)

6. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5 für die zweite Anschlusslitze.
7. Entfernen Sie Flussmittelrückstände mit Isopropanol.

Anschlusslitzen ankleben

VORSICHT



Stromschlaggefahr nach Wärmeaushärtung!

Der P-87x kann sich bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs elektrisch aufladen (pyroelektrischer Effekt). Das Berühren eines aufgeladenen P-87x kann zu leichten Verletzungen durch Stromschlag führen.

- Schließen Sie, wenn möglich, die Kontakte des Flächenwandlers während der thermischen Behandlung kurz.
- Berühren Sie nach einer thermischen Behandlung keine spannungsführenden Teile am P-87x.
- Entladen Sie den P-87x nach einer thermischen Behandlung mit einem Entladewiderstand von 10 kΩ.

HINWEIS



Zerstörung der Elektronik durch Anschluss eines aufgeladenen P-87x!

Der P-87x kann sich bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs elektrisch aufladen. Das Anschließen eines aufgeladenen P-87x kann die Elektronik zerstören.

- Entladen Sie den P-87x nach einer thermischen Behandlung mit einem Entladewiderstand von 10 kΩ, bevor Sie ihn an die Elektronik anschließen.

HINWEIS



Schäden durch Überhitzung bei Wärmeaushärtung!

Die Erwärmung des kompletten Flächenwandlers über die empfohlene Betriebstemperatur hinaus führt zum Verlust der mechanischen Vorspannung der eingebetteten Piezokeramik und hat die Zerstörung des Flächenwandlers zur Folge.

- Stellen Sie sicher, dass bei der thermischen Behandlung zur Aushärtung des Klebstoffs eine Temperatur von 150 °C **nicht** überschritten wird.

INFORMATION

Zur optimalen elektrischen Kontaktierung wird die Verwendung versilberter Litzen empfohlen.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Sicherheits- und Gefahrenhinweise (S. 5 bis S. 7) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Benutzerinformationen des Herstellers des Klebstoffs gelesen und verstanden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Anschlusslitzen, die die einschlägigen Normen für die Anwendungsbedingungen erfüllen
- Elektrisch leitfähiger, silbergefüllter Epoxidharzklebstoff
- Geeignete Kabelwerkzeuge

Anschlusslitzen ankleben

1. Wenn notwendig, reinigen Sie die Klebeflächen, so dass sie trocken, staubfrei und fettfrei sind.
2. Entfernen Sie die Isolierung am zu verklebenden Ende der Litze und kürzen Sie das abisolierte Ende auf eine Länge von 2 mm.
3. Kleben Sie die unverdrillte und unverzinnete Anschlusslitze auf die Elektrode (Löt-pad):
 - a) Tragen Sie eine möglichst dünne Klebeschicht auf die vorgesehene Klebefläche der Elektrode auf.
 - b) Tragen Sie eine geringe Menge Klebstoff auf das abisolierte Ende der Litze auf.
 - c) Halten Sie die Litze in der gewünschten Ausrichtung an die Klebestelle und fixieren Sie die Litze.
4. Wiederholen Sie die Schritte 2 und 3 für die zweite Anschlusslitze.
5. Warten Sie, bis der Klebstoff vollständig ausgehärtet ist.

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.

Spezifikationen

Änderungen vorbehalten. Die aktuellen Produktspezifikationen finden Sie auf der Seite des Produkts unter www.pi.de (<https://www.pi.de>).

Datentabelle P-876

	P-876.A11	P-876.A12	P-876.A15	P-876.SP1	Einheit	Toleranz
Bewegen						
Min. laterale Kontraktion	400	650	800	650	µm/m	
Rel. laterale Kontraktion	1,6	1,3	0,64	1,3	µm/m/V	
Antriebseigenschaften						
Betriebsspannung	-50 bis 200	-100 bis 400	-250 bis 1000	-100 bis 400	V	
Antriebstyp	DuraAct	DuraAct	DuraAct	DuraAct		
Aktortyp	Transducer	Transducer	Transducer	Transducer		
Piezomaterial	PIC255	PIC255	PIC255	PIC255		
Piezokeramikhöhe	100	200	500	200	µm	
Elektrische Kapazität	150	90	45	8	nF	±20 %
Mechanische Eigenschaften						
Min. Biegeradius	12	20	70	–	mm	
Blockierkraft	90	265	775	280	N	
Anschlüsse und Umgebung						
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 150	-20 bis 150	-20 bis 150	-20 bis 150	°C	
Anschluss	Lötbar Kontakte	Lötbar Kontakte	Lötbar Kontakte	Lötbar Kontakte		
Empfohlene Elektroniken	E-413, E-821, E-835	E-413, E-821, E-835	E-413, E-821, E-835	E-413, E-821, E-835		

Sonderausführungen und andere Spezifikationen auf Anfrage.

Datentabelle P-878

	P-878.A1	Einheit	Toleranz
Bewegen			
Min. axiale Dehnung	1200	µm/m	
Rel. axiale Dehnung	10	µm/m/V	
Min. laterale Kontraktion	250	µm/m	
Rel. laterale Kontraktion	1,2	µm/m/V	
Antriebseigenschaften			
Betriebsspannung	-20 bis 120	V	
Antriebstyp	DuraAct		
Aktortyp	Transducer		
Piezomaterial	PIC252		
Aktives Element	15 mm × 5,4 mm		
Elektrische Kapazität	100	nF	±20 %
Mechanische Eigenschaften			
Min. Biegeradius	24	mm	
Blockierkraft	44	N	
Anschlüsse und Umgebung			
Betriebstemperaturbereich	-20 bis 150	°C	
Anschluss	Lötbare Kontakte		
Empfohlene Elektronik	E-503, E-504, E-505, E-506, E-610, E-617, E-663, E-821, E-831, E-836		

Elektrische Kapazität: Gemessen bei 1 V_{pp}, 1 kHz, RT.
Sonderausführungen und andere Spezifikationen auf Anfrage.

Abmessungen

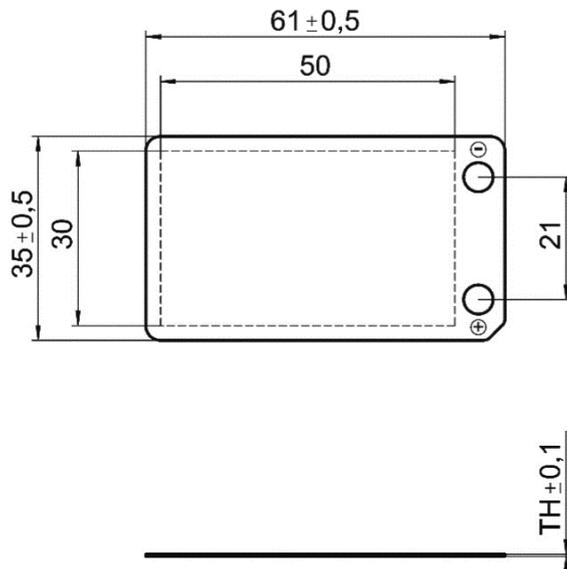


Abb. 7: P-876.A1x, Abmessungen in mm

Modell	Höhe (TH)
P-876.A11	0,4 mm
P-876.A12	0,5 mm
P-876.A15	0,8 mm

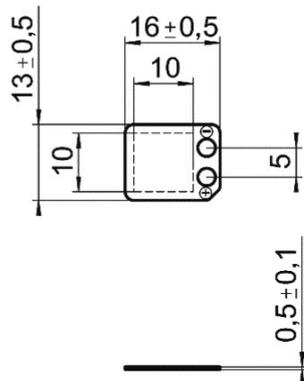


Abb. 8: P-876.SP1, Abmessungen in mm

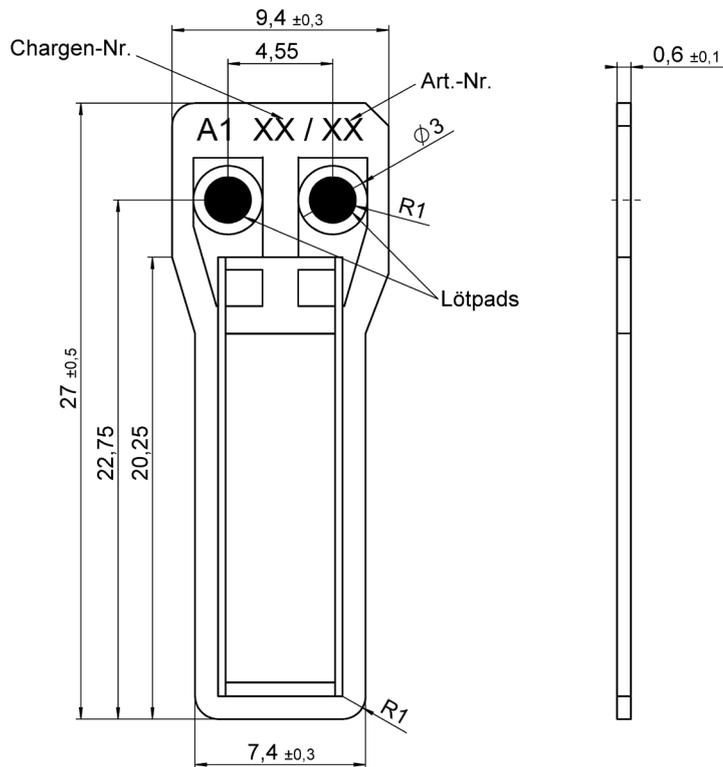


Abb. 9: P-878.A1, Abmessungen in mm

Entsorgung

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 PI Ceramic GmbH 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:

PI Ceramic GmbH
Lindenstraße
D-07589 Lederhose



EU-Konformitätserklärung

Für den P-876/P-878 wurde eine EU-Konformitätserklärung gemäß den folgenden europäischen Richtlinien ausgestellt:

RoHS-Richtlinie

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

RoHS: EN 50581

Wenn ein elektrisches Betriebsmittel für den Einbau in ein anderes elektrisches Betriebsmittel vorgesehen ist: Der Betreiber ist für die normgerechte Einbindung des elektrischen Betriebsmittels in das Gesamtsystem verantwortlich.