

Handhabung und elektrische Kontaktierung von piezokeramischen Bauelementen

Inhalt

Über dieses Dokument	2
Symbole und Kennzeichnungen	2
Sicherheitshinweise	2
Personalqualifikation	2
Sichere Handhabung	3
Elektrische Kontaktierung	4
Kennzeichnung der Polarität	4
Anschlusslitzen anlöten	4
Anschlusslitzen ankleben.....	7
Piezokomponente entladen	8
Piezokomponente reinigen	8
Lagerung und Lagerfähigkeit	9
RoHS- und REACH-Konformität	9
Kundendienst	10
Entsorgung	10

Über dieses Dokument

Dieses Dokument enthält Hinweise zur Handhabung und elektrischen Kontaktierung von piezokeramischen Bauelementen. Als piezokeramische Bauelemente (nachfolgend „Piezokomponenten“ genannt) im Sinne dieses Dokuments gelten z. B. piezokeramische Scheiben, Platten, Scherplatten, Rohre oder Ringe. Als größere Piezokomponenten werden Komponenten bezeichnet, die sich aufgrund ihrer Eigenschaften so aufladen können, dass an ihren Elektroden elektrische Spannungen von mehreren Kilovolt vorhanden sind.

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.

HINWEIS



Gefährliche Situation

Bei Nichtbeachtung drohen Sachschäden.

- Maßnahmen, um die Gefahr zu vermeiden.

INFORMATION

Informationen zur leichteren Handhabung, Tricks, Tipps, etc.

Sicherheitshinweise

Personalqualifikation

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

- Halten Sie sich an die allgemeinen Unfallverhütungsvorschriften!

Sichere Handhabung

GEFAHR



Gefährliche Spannung und Restladung auf Piezokomponenten!

In Piezokomponenten können Ladungen durch Temperaturschwankungen und Druckbelastungen entstehen. Wenn eine Piezokomponente elektrisch aufgeladen ist, können je nach Größe, Werkstoff und Kapazität der Piezokomponente an den Elektroden elektrische Spannungen von mehreren Kilovolt vorhanden sein. Das Berühren spannungsführender Teile größerer Piezokomponenten kann zum Tod durch Stromschlag oder zu schweren Verletzungen führen.

- Entladen (S. 8) Sie die Piezokomponente vor dem Berühren.
- Tragen Sie beim Umgang mit der Piezokomponente isolierende, puderfreie Nitril- oder Latexhandschuhe.
- Halten Sie die Außenelektroden (Lötanschlüsse) kurzgeschlossen.

HINWEIS



Zerstörung der Piezokomponente durch Verunreinigungen!

Verunreinigungen der Piezokomponente mit leitfähigen Flüssigkeiten (z. B. Fingerschweiß) und leitenden Materialien (z. B. Metallstaub) können während des Betriebs zu Schäden durch elektrische Überschlüge führen.

- Tragen Sie beim Umgang mit der Piezokomponente isolierende, puderfreie Nitril- oder Latexhandschuhe.
- Vermeiden Sie den Kontakt der Piezokomponente zu leitfähigen Flüssigkeiten (z. B. Fingerschweiß) und leitenden Materialien (z. B. Metallstaub).
- Wenn die Piezokomponente versehentlich verunreinigt wurde, reinigen Sie sie entsprechend den Anweisungen im Abschnitt "Piezokomponente reinigen" (S. 8).

HINWEIS



Zerstörung der Piezokomponente durch mechanische Überlastung!

Piezokeramische Komponenten sind spröde und hart. Mechanische Kräfte können die Piezokomponente beschädigen.

- Benutzen Sie nichtmetallische Pinzetten für die Handhabung.
- Vermeiden Sie schockartige Scher- oder Zugbelastungen.

Elektrische Kontaktierung

Die Piezokomponenten von PI Ceramic sind mit metallischen Dünnschicht- oder Dickschichtelektroden versehen.

Die Kontaktierung der Elektroden kann auf eine der folgenden Arten erfolgen:

- Anschlusslitzen anlöten (S. 4)
- Anschlusslitzen ankleben (S. 7)

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 während der Polarisierung an positivem Potenzial liegende Elektrode ist durch einen Punkt oder ein Kreuz auf der Elektrodenfläche gekennzeichnet. Alternativ wird insbesondere bei Dünnschichtelektroden die Polarisationsrichtung durch die Färbung der Elektrodenmaterialien markiert: Eine rötliche bzw. goldene/gelbe Farbe zeigt die Elektrode an, die bei der Polarisierung an positivem Potential lag.

Anschlusslitzen anlöten

HINWEIS



Schäden durch Überhitzung der Piezokomponente beim Verlöten!

Die durchgehende Erwärmung der Piezokomponente über die Curie-Temperatur hinaus führt zur Depolarisation der Piezokeramik. Depolarisation kann die Piezokeramik beschädigen. Lange und wiederholte Lötvorgänge können zu Schäden an der Elektrode führen.

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

HINWEIS



Schäden durch mechanische Belastung der Lötverbindung!

Mechanische Belastungen (z. B. Scherkräfte) an der Lötverbindung können zu Schäden an der Piezokomponente führen.

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

INFORMATION

Um ein Aufladen der Piezokomponente während des Lötvorgangs zu vermeiden, empfiehlt PI Ceramic das Löten größerer Piezokomponenten in kurzgeschlossenem Zustand.

INFORMATION

Dickschichtelektroden können durch die Reaktion der Silber-Oberfläche mit atmosphärischem Schwefel anlaufen. Durch das Anlaufen kann das Benetzen mit Lot erschwert werden.

- Reinigen Sie angelaufene Dickschichtelektroden vorsichtig mit einem Glaspinsel oder mit Stahlwolle.

INFORMATION

Ein Verlöten der Elektroden mittels Reflow-Verfahren ist mit speziell angepassten Dünnschichtelektroden möglich.

- Wenn Sie das Reflow-Verfahren einsetzen möchten, wenden Sie sich an unseren Kundendienst (S. 10).

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Hinweise in "Sichere Handhabung" (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Die Piezokomponente ist entladen (S. 8).

Werkzeug und Zubehör

- Geeignete Anschlusslitzen, die die einschlägigen Normen für die Anwendungsbedingungen erfüllen
- Geeigneter LötKolben
- Geeignetes 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, Flussmittel mit geringem Halogenanteil
ROL0, ROL1, REL0, REL1
- Geeignete Kabelwerkzeuge

Anschlusslitzen anlöten

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



Abb. 1: Vorbereitung der Litze

2. Bringen Sie das Flussmittel auf das verzinnte Ende der Litze und die vorgesehene Lötstelle der Elektrode auf.
3. Halten Sie die Litze flach mit dem verzinnten 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 verzinnte Ende der Litze, so dass das Lötzinn fließt. Die Lötverbindung muss flach oder punktförmig sein.

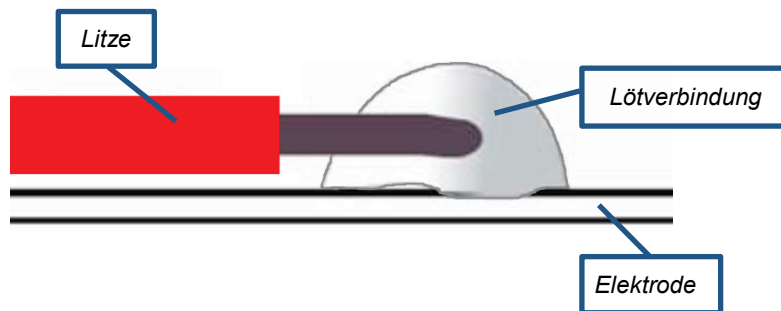


Abb. 2: Punktförmige Lötverbindung (Schnittansicht)

6. Wiederholen Sie die Schritte 1 bis 5 für die zweite Anschlusslitze.
7. Falls notwendig, entfernen Sie Flussmittelrückstände mit Isopropanol. Führen Sie die Reinigung entsprechend den Anweisungen im Abschnitt "Piezokomponente reinigen" (S. 8) durch.

Anschlusslitzen ankleben

HINWEIS



Schäden durch Überhitzung bei Wärmeaushärtung des Klebstoffs!

Die durchgehende Erwärmung der Piezokomponente über die Curie-Temperatur hinaus führt zur Depolarisation der Piezokeramik. Depolarisation kann die Piezokeramik beschädigen.

- Stellen Sie sicher, dass während des Aushärtens des Klebstoffs eine Temperatur von 200 °C **nicht** überschritten wird.

INFORMATION

Zur optimalen elektrischen Kontaktierung wird die Verwendung versilberter Litzen empfohlen.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Hinweise in "Sichere Handhabung" (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Sie haben die Benutzerinformationen des Herstellers des Klebstoffs gelesen und verstanden.
- ✓ Die Piezokomponente ist entladen (S. 8).

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. Führen Sie die Reinigung entsprechend den Anweisungen im Abschnitt "Piezokomponente reinigen" (S. 8) durch.
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:
 - 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.

Piezokomponente entladen

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Hinweise in "Sichere Handhabung" (S. 3) gelesen und verstanden.

Werkzeug und Zubehör

- Geeigneter Entladewiderstand
- Alternativ: Litze oder elektrisch leitfähiges Material (z. B. Metallfolie oder sonstige leitfähige Folie)

Piezokomponente entladen

1. Sorgen Sie für einen ausreichenden Schutz gegen das Berühren spannungsführender Teile.
2. Schließen Sie die Elektroden der Piezokomponente für einige Sekunden mit einem geeigneten Entladewiderstand, einer Litze oder einem leitfähigen Material kurz.

Piezokomponente reinigen

INFORMATION

Alle Komponenten werden öl- und fettfrei geliefert. Eine zusätzliche Reinigung durch den Kunden ist normalerweise **nicht** notwendig.

Voraussetzungen

- ✓ Sie haben die Hinweise in "Sichere Handhabung" (S. 3) gelesen und verstanden.
- ✓ Die Piezokomponente ist entladen (S. 8).
- ✓ Die Piezokomponente ist **nicht** an eine Elektronik angeschlossen.

Piezokomponente reinigen

1. Entfernen Sie Verunreinigungen wie Ölreste mit organischen Lösungsmitteln (z. B. Isopropanol).
2. Sorgen Sie für eine rückstandsfreie Trocknung.

Bei Reinigung im Ultraschallbad:

- Reduzieren Sie den Energieeintrag auf das notwendige Minimum.
- Verwenden Sie zur Reinigung keine anderen Flüssigkeiten als Isopropanol.
- Stellen Sie sicher, dass die Dauer der Reinigung im Ultraschallbad zwei Minuten nicht überschreitet.
- Trocknen Sie die Piezokomponente nach dem Reinigen vollständig in einem Trockenschrank (empfohlene Dauer: 30 Minuten bei 40 °C).

Lagerung und Lagerfähigkeit

Die Elektroden der von PI Ceramic angebotenen Piezokomponenten sind bei Temperaturen $<40\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte $<60\%$ über mehrere Monate hinweg lagerfähig. Eine signifikante Verschlechterung der Lötbarkeit der Elektroden ist auch über längere Zeiträume nicht zu erwarten.

Lagerungsbedingte Veränderungen auf der Elektrodenoberfläche

Dickschichtelektroden können durch die Reaktion der Silber-Oberfläche mit atmosphärischem Schwefel anlaufen. Durch das Anlaufen kann das Benetzen mit Lot erschwert werden.

Dünnschichtelektroden können sich durch UV- oder Tageslicht leicht verfärben. Dies ist lediglich ein optischer Effekt und vermindert nicht die Löt- oder Leitfähigkeit der Elektrode. Wir empfehlen, die Elektrodenoberfläche vor direktem Sonnenlicht zu schützen.

RoHS- und REACH-Konformität

Die von PI Ceramic hergestellten Produkte sind RoHS-konform gemäß der Richtlinie 2011/65/EU. Für PZT-basierte, bleihaltige Werkstoffe gilt die Ausnahmeregelung in Anhang III (7c. I) und Anhang IV (14) der Richtlinie. Unsere Produkte enthalten darüber hinaus ausschließlich Stoffe oder Stoffgemische, die den Forderungen der Richtlinie 2011/65/EU entsprechen.

Bei den von PI Ceramic hergestellten Erzeugnissen handelt es sich um Erzeugnisse gemäß Artikel 3 Absatz 3 der REACH-Verordnung, bei denen PZT (Blei-Zirkonat-Titanat, CAS-Nr. 12626-81-2) den Hauptbestandteil der Piezokeramik bildet. PZT ist daher in einer Konzentration von mehr als 0,1 Gewichtsprozent enthalten. Nach dem Sinterprozess ist das im PZT enthaltene Bleioxid in kristalliner und unlösbarer Form gebunden und daher in all unseren Produkten physiologisch unbedenklich. Es kann bei sachgemäßem Umgang mit unseren Bauelementen zu keinem Zeitpunkt zu einer Freisetzung von PZT kommen.

Eine Freisetzung von PZT durch mechanische Bearbeitungsschritte, bei denen es zur Bildung von Stäuben oder Schlacken kommen kann, die durch die Atemwege aufgenommen oder verschluckt werden können, ist unbedingt zu vermeiden.

Kundendienst

Sie erreichen PI Ceramic telefonisch unter +49 36604 882-0 oder per E-Mail unter folgenden Adressen:

- Bei allgemeinen Fragen oder Bestellungen:
info@piceramic.de
- Bei technischen Problemen oder Störungen:
service@piceramic.de
- Geben Sie bei Fragen zu Ihrem Produkt folgende Informationen an:
 - Produkt- und Seriennummern von allen betreffenden Produkten
 - Firmwareversion der Elektronik (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 (www.pi.de) zum Herunterladen bereit.

Entsorgung

Nach geltendem EU-Recht dürfen Elektrogeräte in den Mitgliedsstaaten der EU nicht über den kommunalen Restmüll entsorgt werden.

Beachten Sie bei der Entsorgung die internationalen, nationalen und regionalen Richtlinien.

Um der Produktverantwortung als Hersteller gerecht zu werden, übernimmt die PI Ceramic GmbH kostenfrei die umweltgerechte Entsorgung eines PI-Produkts, sofern es nach dem 13. August 2005 in Verkehr gebracht wurde.

Falls Sie ein zu entsorgendes Produkt von PI Ceramic besitzen, können Sie es versandkostenfrei an folgende Adresse senden:

PI Ceramic GmbH
Lindenstraße
D-07589 Lederhose

