Hochwertige Messtechnik und Beratung aus einer Hand

**Produktinformation**

PCB PIEZOTRONICS INC.
MTS SYSTEMS CORPORATION

# Piezoelektrische Kraftmessunterlegscheiben

Eine Produktentwicklung von:

PCB PIEZOTRONICS INC.
MTS SYSTEMS CORPORATION

## Dynamische Kraftmessung mit ICP® und Ladungssensoren

## Beschreibung

Piezoelektrische Quarz-Kraftmessunterlegscheiben oder Ringkraftsensoren geben in Druckkraftanwendungen mit zyklischer Belastung ein hochgenaues Signal. Die Sensoren weisen eine sehr hohe Festigkeit und Steifigkeit auf und eignen sich für die Messung von dynamischen Ereignissen im Mikrosekundenbereich, wie sie bei Umform-, Crimp-, Biege-, Stanz- oder Schneideprozessen vorkommen. Sie werden ebenfalls in der Produktentwicklung oder bei Falltests im Rahmen von Belastungs- und Qualitätsuntersuchungen eingesetzt.

Alle piezoelektrischen Ringkraftsensoren von PCB® enthalten ein Sensorelement aus Quarz. Dieses natürlich gewachsene Kristall besitzt eine zehnfach höhere Steifigkeit als Stahl. Das Quarzelement wird im Sensorgehäuse vorgespannt und ermöglicht die Messung kleinster Kraftimpulse, auch bei hohen Frequenzen. Während der Sensormontage werden die Sensorelemente präzise ausgerichtet und vorgespannt. Das Sensorgehäuse aus Edelstahl wird lasergeschweißt, somit ist die hermetische Abdichtung gewährleistet.

Jeder Kraftsensor wird auf rückführbare Standards entsprechend NIST (National Institute of Standards and Technology) kalibriert und mit einem Zertifikat ausgeliefert. Die Kalibrierverfahren erfolgen nach den anerkannten Richtlinien des ANSI (American National Standards Institute) und der ISA (Instrument Society of America). Die Kalibrierungen der Kraftmessunterlegscheiben entsprechen ISO 17025.

## Top-Features

- **Kraftsensoren mit ICP®-/IEPE- und Ladungsausgang**
- **Messbereiche von 45 … 445.000 N**
- **Geringe Ansprechzeit im Mikrosekundenbereich**
- **Metrisches Montagezubehör**
- **Hochfestes, hermetisch dichtes Edelstahlgehäuse**
- **Langzeitstabile Quarz Sensorelemente**
- **Kalibrierung rückführbar auf NIST, A2LA Akkreditiert**

## Piezoelektrische Kraftmessunterlegscheiben mit ICP®-Ausgang

Die Quarz-Sensorelemente des Ringkraftsensors erzeugen bei Belastung eine Ladung. Der im Sensor integrierte ICP®-/IEPE-Verstärker wandelt das hochohmige Ladungssignal in ein niederohmiges Spannungssignal um. Für den Betrieb wird der Verstärker von einer separaten Konstantstromquelle gespeist. Ein wesentlicher Vorteil dieser Technik ist, dass der niederohmige Spannungsausgang des Sensors mit Standard-Koaxial- oder Mehrleiterkabeln betrieben werden kann, ohne Signalverschlechterung.

## Vorteile der ICP®-/IEPE-Technik

### Raue Umgebungsbedingungen

Durch den niederohmigen Signalausgang und die hermetisch dichte Sensorkonstruktion sind die ICP®-/IEPE-Kraftmessunterlegscheiben bestens geeignet für raue und schmutzige Industrieumgebungen.

### Kosten pro Kanal

Die Messkanalkosten eines ICP®-/IEPE-Sensorsystems sind im Vergleich zu Sensoren mit Ladungsausgang erheblich niedriger. Für Ladungssensorsysteme werden kostenintensive Ladungsverstärker und spezielle Messkabel benötigt. Viele Messwerterfassungssysteme sind mit einer messkanalseitigen ICP®-/IEPE-Versorgung ausgerüstet.

**Spezifikationen**

| Kalibrierte ICP®-Messunterlegscheiben | Empfindlichkeit [mV/kN] | Messbereich [kN] | Montagebolzen |
|---|---|---|---|
| 201B01* | 112.405 | 0,045 | M5 x 0.8 |
| 201B02* | 11.240 | 0,45 | M5 x 0.8 |
| 201B03* | 2.248 | 2,2 | M5 x 0.8 |
| 201B04* | 1.124 | 4,5 | M5 x 0.8 |
| 201B05* | 224,8 | 22 | M5 x 0.8 |
| M202B | 112,4 | 44 | M8 x 1.0 |
| M203B | 56,2 | 89 | M10 x 1.0 |
| M204C | 27,0 | 180 | M14 x 1.25 |
| M205C | 18,0 | 270 | M16 x 1.5 |
| M206C | 13,5 | 360 | M22 x 2.0 |
| M207C | 11,2 | 445 | M30 x 2.0 |

*Dieses Modell beinhaltet sowohl metrisches wie auch nicht-metrisches Montagezubehör

Reibungsarme Unterlegscheibe

Montagebolzen

Führungsbuchse

ICP®-Messunterlegscheibe

Standard Koaxial Kabel

ICP®-Signal-Konditionierer

**Technischer Hinweis:**

ICP®-/IEPE-Kraftmessunterlegscheiben haben eine positive Polarität bei der Aufbringung einer Druckkraft.

## Piezoelektrische Kraftmessunterlegscheiben mit Ladungsausgang

Ergänzend zu den ICP®-/IEPE-Kraftmessunterlegscheiben sind Modelle mit Ladungsausgang in den gleichen Kraftmessbereichen verfügbar. Durch den Verzicht auf die sensorinterne Verstärkerelektronik erhöht sich der nutzbare Temperaturbereich, in dem der Sensor eingesetzt werden kann, auf 204 °C. Durch die Verwendung externer Ladungsverstärker wird die flexible Einstellung des Ausgangssignals bezogen auf die Amplitude ermöglicht. Bei einigen Anwendungen ist der Einsatz von Ladungssensoren von Vorteil, um durch Regelung der Entladezeitkonstante in größeren Kraftbereichen und Frequenzen arbeiten zu können oder um etwa quasi-statisch Ereignisse zu messen.

## Vorteile der Ladungstechnik

### Reset-Funktion (Charge-Reset)

Das Ausgangssignal eines unbelasteten Ladungssensors kann durch die Verwendung eines Ladungsverstärkers, der über Reset-Funktion verfügt, zurückgesetzt werden. Dabei wird das Ladungspotential effektiv auf Null gebracht, um Lastunterschiede z. B. während eines Werkzeugwechsels zu berücksichtigen. Der Reset wird häufig zum Kalibrieren und Zurücksetzen in Systemen verwendet, die kritische Messungen von zyklischen, sich wiederholenden Vorgängen durchführen.

### Zeitkonstante und Skalierbarkeit

Kraftmessunterlegscheiben mit Ladungsausgang nutzen Ladungsverstärker, mit deren Hilfe Entladezeitkonstanten eingestellt werden können. Sie können außerdem zur Skalierung vor einer Messdatenerfassung genutzt werden oder bei Verwendung von Sensor-Arrays zur Summierung mehrerer Ladungssignale verwendet werden.

**Spezifikationen**

| Kalibrierte Kraftmessunterlegscheibe mit Ladungsausgang | Empfindlichkeit [pC/kN] | Messbereich [kN] | Montagebolzen |
|---|---|---|---|
| 211B* | 4.047 | 22 | M5 x 0.8 |
| M212B | 4.047 | 44 | M8 x 1.0 |
| M213B | 4.047 | 89 | M10 x 1.0 |
| M214B | 4.047 | 180 | M14 x 1.25 |
| M215B | 4.047 | 270 | M16 x 1.5 |
| M216B | 4.047 | 360 | M22 x 2.0 |
| M217B | 3.822 | 445 | M30 x 2.0 |

*Dieses Modell beinhaltet sowohl metrisches wie auch nicht-metrisches Montagezubehör

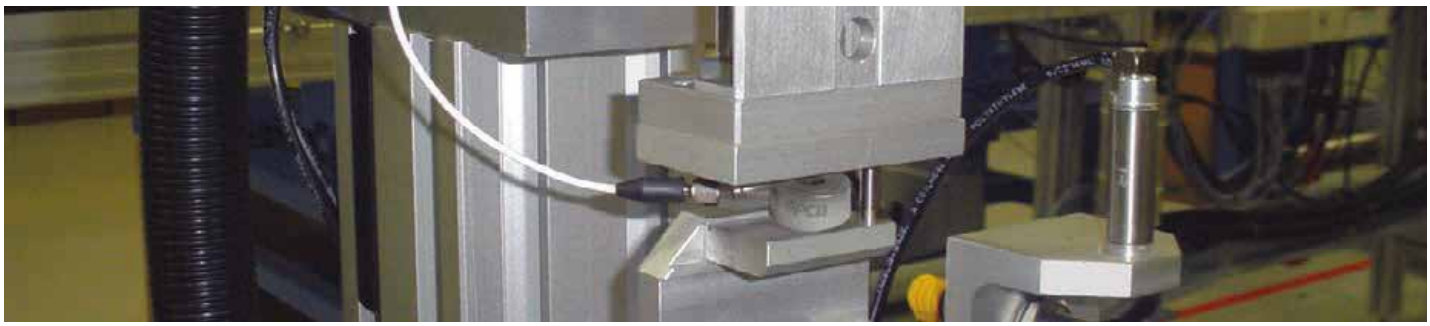
Kraftessunterlegscheibe mit Ladungsausgang

Geschirmtes Low-Noise Kabel

Dual-Mode Ladungsverstärker

**Technischer Hinweis:**

Kraftmessunterlegscheiben mit Ladungsausgang haben eine negative Polarität, da die meisten Ladungsverstärker invertierend sind. Bei statischen Anwendungen, wie Gewichts- oder Lastmessungen, empfiehlt sich die Verwendung von Kraftmesszellen auf DMS-Basis



## Passendes Zubehör

### Modell 682A02
1-kanalige ICP®-Sensorversorgung

- Hutschienen-Montage
- Verstärkung einstellbar x1, x10, x100
- Wählbarer Strom 4 mA oder 10 mA
- Schraubklemmen für elektrische Anschlüsse
- Versorgung 24 VDC bei 60 mA

### Modell 482C24
4-kanalige ICP®-Sensorversorgung

- Tischgerät mit AC/DC-Kopplung
- Verstärkung x0,1 ... x200
- Rückseitige BNC-Anschlüsse
- Netzversorgung 100 ... 240 VAC 50/60 Hz

### Serie 422E
ICP®-gespeiste Inline-Ladungsverstärker

- Empfindlichkeiten 0,1; 0,25; 0,5; 1,0; 4,0; 10; 100 mV/pC
- Ausgang ±5 VDC
- Optional TEDS

## PCB-Tipp

Technische Informationen

- Optimale Ergebnisse beim Einsatz von piezoelektrischen Kraftaufnehmern – TN-052
  **www.nbn.at/fileadmin/user_upload/Vertretungen/PCB/Technotes/AN-07-Kraftsensor-Kalibrierung-DE-nbn.pdf**
- Applikationsbericht Kraftsensormontage, -vorlast und -kalibrierung – TN-PCB07
  **www.nbn.at/fileadmin/user_upload/Vertretungen/PCB/Technotes/TN-502-Kraftsensoren-DE-nbn.pdf**

PCB PIEZOTRONICS INC.
MTS SYSTEMS CORPORATION

MTS SENSORS

Stand 10/2018/V2

Aufgrund laufender Weiterentwicklungen sind Änderungen der Spezifikationen vorbehalten. Alle Angaben vorbehaltlich Satz- und Druckfehler.



**nbn Austria GmbH**
Riesstraße 146, 8010 Graz
Tel. +43 316 40 28 05 | Fax +43 316 40 25 06
nbn@nbn.at | www.nbn.at