



# TRIAXIALE ICP<sup>®</sup>-/IEPE- MINIATUR-VIBRATIONSENSOREN



Mass-Loading-Effekt

Einsatztemperatur 180 °C

Low outgassing

Masseisolierung

Unterwassereinsatz

Schockmessung



# ERFAHREN SIE, WAS DEN PCB-UNTERSCHIED AUSMACHT

PCB Piezotronics, Inc. entwickelt und fertigt seit mehr als 40 Jahren Sensoren zur Messung von Vibrationen und Beschleunigung. PCB® ist für die hohe Qualität aller gelieferten Produkte und kurze Lieferzeiten bekannt.

Durch konsequente Nutzung der ICP®-Technik wurde die Verwendung der Sensoren vereinfacht, die Kosten reduziert und neue Anwendungsbereiche erschlossen.

Heute bietet PCB® eine breite Palette von triaxialen Miniatur-Vibrationssensoren mit unterschiedlichen Eigenschaften und Bauformen an. In dieser Broschüre stellen wir Ihnen die Modellpalette und beispielhafte Anwendungen vor.

## Typische Einsatzgebiete

- Modal- und Strukturuntersuchungen von sehr leichten Strukturen
- NVH-Tests
- Einsatz bei beengten Platzverhältnissen
- Verpackungsfalltests
- Qualifikation kleiner Komponenten
- Satellitentests

## EINLEITUNG

Einleitung	2
Produktvorstellung	3
Die kleinsten triaxialen ICP®-/IEPE-Sensormodelle mit Stecker	3
Ausführungen mit integriertem Kabel	3
Spezifikationen im Produktvergleich	4
Produktvorstellung	6
Mit Masseisolierung bis 180 °C einsetzbar	6
Wasserfeste Ausführung	6
Mit hohem Messbereich zur Schockmessung	7
Low outgassing für den Einsatz in Vakuum	7



## PRODUKTVORSTELLUNG

### DIE KLEINSTEN TRIAXIALEN ICP®-/IEPE-SENSORMODELLE MIT STECKER

Die **Modelle 356A06** und **356A09** bieten bei einer Empfindlichkeit von 5 mV/g bzw. 10 mV/g einen Messbereich von 1.000 g bzw. 500 g bei einem weiten Frequenzbereich für viele Arten von Vibrationstests. Die hohe Schockfestigkeit und das hermetisch dichte Titangehäuse machen die Sensoren trotz ihrer kleinen Abmaße äußerst robust.

Dank des Mini-4-Pin-Steckers ist das Kabel im Falle eines Defekts einfach austauschbar und der Sensor lässt sich einfach applizieren. Mit einem Gewicht von 1 Gramm eignet sich die Sensoren hervorragend für die Messung an kleinen Bauteilen und verhindert Mass-Loading-Effekte.

Ein besonderes leichtes und flexibles Kabel ist der Kabeltyp 019 mit Silikonmantel und einem Dauereinsatztemperaturbereich von -60 °C bis 260 °C.

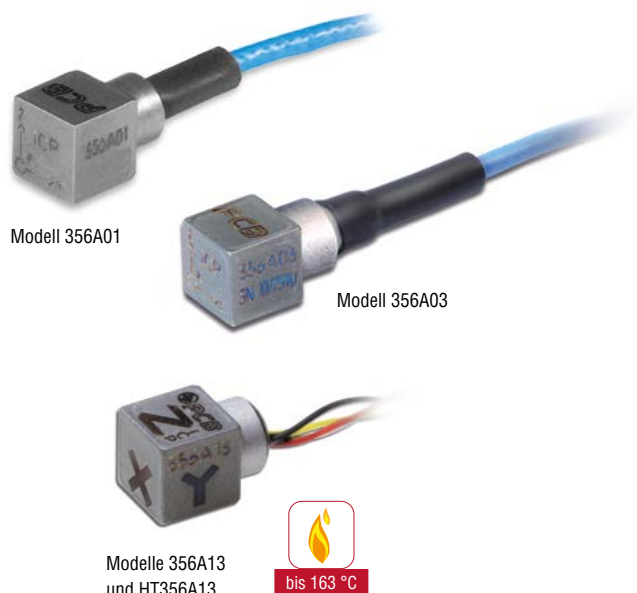


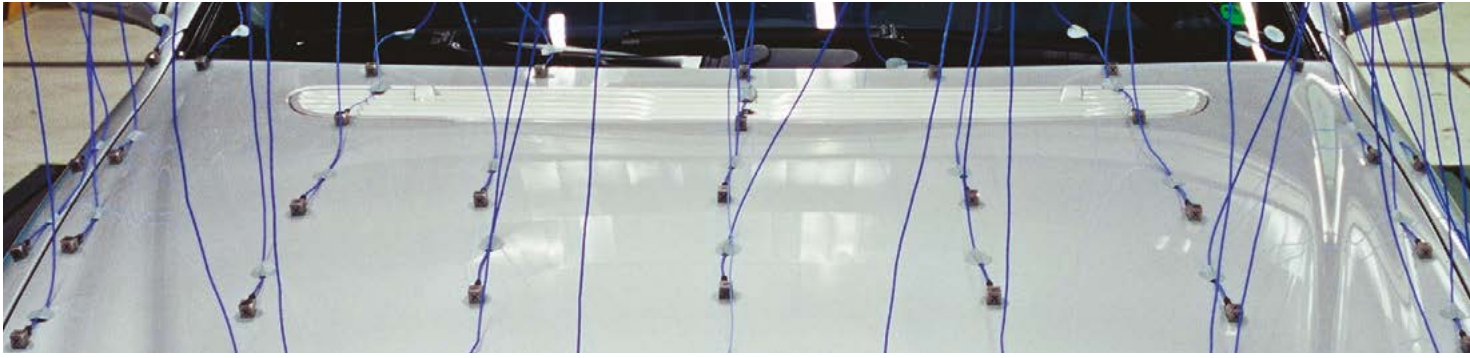
### AUSFÜHRUNGEN MIT INTEGRIERTEM KABEL

Die **Modelle 356A01** und **356A03** wurden für mehrachsige Vibrationsmessungen an elektronischen Geräten und kleinen Komponenten entwickelt. Diese Sensoren bieten eine Empfindlichkeit von 5 mV/g und 10 mV/g und einen Messbereich von 1.000 g bzw. 500 g. Mit einem Gewicht von 1 Gramm und einer Kantenlänge von 6,35 mm eignen sie sich ideal für Vibrationsuntersuchungen an Festplattenlaufwerken, Mobiltelefonen, gedruckten Schaltungen, medizinischen Geräten und anderen kleinen Komponenten.

Das integrierte Kabel enthält neben einer robusten Zugentlastung ein robustes Quetschrohr, das eine ausgezeichnete Scher-, und hohe Zugfestigkeit garantiert.

Die **Modelle 356A13** und **HT356A13** (Dauereinsatztemperatur 163 °C) sind mit hochflexiblen Anschlusskabeln erhältlich, die eine Kabelverlegung mit kleinsten Biegeradien erlauben.





## SPEZIFIKATIONEN IM PRODUKTVERGLEICH

### Modelle für Vibrationstests und Strukturuntersuchung

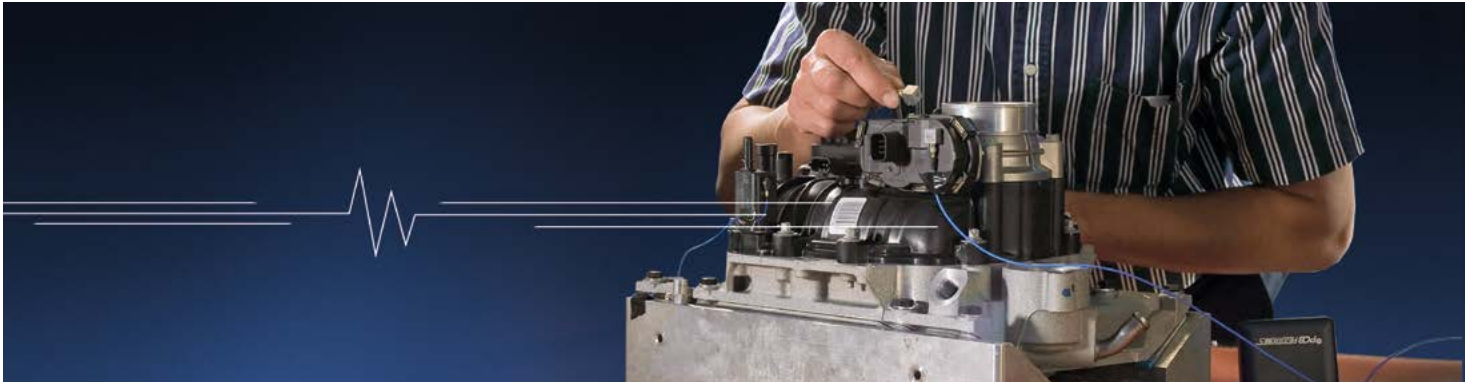
Modellnummer	Einheit	356A06	356A09	356A01/NC	356A03/NC	356A13/NC	HT356B01/NC	HTJ356B01/NC
<b>Spezifikationen</b>								
Empfindlichkeit	mV/g	5	10	5	10	5	5	5
Messbereich	g (pk)	± 1.000	± 500	± 1.000	± 500	± 1.000	± 1.000	± 1.000
Frequenzbereich (± 5 %) (X-Achse)	Hz	2 ... 5.000	2 ... 5.000	2 ... 5.000	2 ... 5.000	2 ... 5.000	2 ... 5.000	2 ... 5.000
Frequenzbereich (± 5 %) (Y- oder Z-Achse)	Hz	2 ... 8.000	2 ... 8.000	2 ... 8.000	2 ... 8.000	2 ... 8.000	2 ... 8.000	2 ... 8.000
Frequenzbereich (± 1 dB) (X-Achse)	Hz	≥ 8.000	≥ 8.000	≥ 8.000	≥ 8.000	≥ 8.000	≥ 8.000	≥ 8.000
Resonanzfrequenz	kHz	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Breitbandauflösung (1 ... 10.000 Hz)	g (rms)	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003	0,003
Masseisolierung		nein	nein	nein	nein	nein	nein	ja
<b>Umgebungsbedingungen</b>								
Überlastgrenze (Schock)	g (pk)	± 10.000	± 5.000	± 10.000	± 5.000	± 10.000	± 10.000	± 10.000
Arbeitstemperaturbereich	°C	- 54 ... 121	- 54 ... 121	- 54 ... 121	- 54 ... 121	- 54 ... 121	- 54 ... 180	- 54 ... 180
<b>Mechanische Daten</b>								
Gehäusematerial		Titan	Titan	Titan	Titan	Titan	Titan	Titan
Dichtung		hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch
Abmessungen (Länge x Breite/Höhe bzw. Durchmesser x Breite/Höhe)	mm	6,35 x 6,35 x 6,35	6,35 x 6,35x 6,35	6,35 x 6,35x 6,35	6,35 x 6,35 x 6,35	6,35 x 9,53 x 6,35	6,35 x 6,35 x 6,35	7,1 x 7,1 x 7,1
Gewicht	g	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,2
Elektrischer Anschluss		- 8-36 4-Pin-Buchse - seitlich	- 8-36 4-Pin-Buchse - seitlich	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034 - endend auf ¼-28 4-Pin-Buchse	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034 - endend auf ¼-28 4-Pin-Buchse	- Integriertes, hochflexibles Kabel - Typ 099 - endend auf ¼-28 4-Pin-Buchse	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034 - endend auf ¼-28 4-Pin-Buchse	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034 - endend auf ¼-28 4-Pin-Buchse
Montage		Kleben	Kleben	Kleben	Kleben	Kleben	Kleben	Kleben
Verfügbare Optionen				Wasserdicht W	Masseisolierung J Wasserdicht W	Hochtemperatur HT	Masseisolierung J Wasserdicht W	

Optionen: HT: Arbeitstemperaturbereich -54 ... 163 °C, J: Masseisolierung, W: wasserdichtes Anschlusskabel



## Modelle für Schockmessung und Vakuumeinsatz

Modellnummer	Einheit	356A04	356A05	356M242	356M243	356M208/NC
<b>Spezifikationen</b>						
Empfindlichkeit	mV/g	1	0,25	1	0,25	5
Messbereich	g (pk)	± 5.000	± 20.000	± 5.000	± 20.000	± 1.000
Frequenzbereich (± 5 %)	Hz	1,2 ... 6.000	1,2 ... 6.000	1,2 ... 6.000	1,2 ... 6.000	2 ... 5.000 (X-Achse)
Frequenzbereich (± 5 %)	Hz					2 ... 8.000 (Y oder Z-Achse)
Frequenzbereich (± 1 dB) (X-Achse)	Hz					≥ 8.000
Resonanzfrequenz	kHz	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50	≥ 50
Breitbandauflösung (1 ... 10.000 Hz)	g (rms)	0,02	0,04	0,02	0,04	0,003
Masseisolierung		nein	nein	nein	nein	nein
<b>Umgebungsbedingungen</b>						
Überlastgrenze (Schock)	g (pk)	± 10.000	± 30.000	± 10.000	± 30.000	± 10.000
Arbeitstemperaturbereich	°C	-54 ... 163	-54 ... 163	-54 ... 163	-54 ... 163	-54 ... 121
<b>Mechanische Daten</b>						
Gehäusematerial		Titan	Titan	Titan	Titan	Titan
Dichtung		hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch	hermetisch
Abmessungen (Länge x Breite/Höhe bzw. Durchmesser x Breite/Höhe)	mm	6,35 x 6,35 x 6,35	6,35 x 6,35 x 6,35	6,35 x 9,6 x 6,35	6,35 x 9,6 x 6,35	6,35 x 6,35 x 6,35
Gewicht	g	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0
Elektrischer Anschluss		- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 034	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 099	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 99	- Integriertes Kabel - seitlich - Typ 34
Montage		kleben	kleben	kleben	kleben	kleben
Verfügbare Optionen						



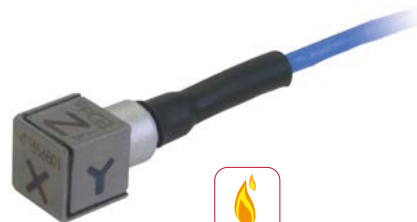
## PRODUKTVORSTELLUNG

### MIT MASSEISOLIERUNG BIS 180 °C EINSETZBAR

Der triaxiale Beschleunigungssensor **Modell HTJ356B01** kann bei Temperaturen von bis zu 180 °C eingesetzt werden. Besondere Eigenschaft dieses Sensors ist die Ausführung mit Masseisolierung, die Erdschleifen und somit Rauschen und Störeinflüsse die über elektrische Potentialunterschiede zwischen Prüfling und Messequipment verhindert.

Mit seinem Gewicht von nur 1 Gramm und seiner Kantenlänge von 7,1 mm lässt sich dieser Sensor auch auf sehr kleinen und leichten Prüflingen einsetzen. Der Triax besitzt ein hermetisch dichtes Tintangehäuse, sein Messbereich beträgt 1.000 g im Frequenzbereich bis 8 kHz. Die Befestigung erfolgt durch Klebmontage.

Typische Anwendungen sind Schwingungsuntersuchungen im Rahmen der Umweltsimulation oder Modaluntersuchungen bei der Produktentwicklung. Mit dem erweiterten Temperaturbereich eignet sich der miniaturisierte ICP®-Sensor für NVH-Untersuchungen in der Klimakammer und für Messungen an Verbrennungsmotor oder Abgasanlage.



Modell HTJ356B01



bis 180 °C

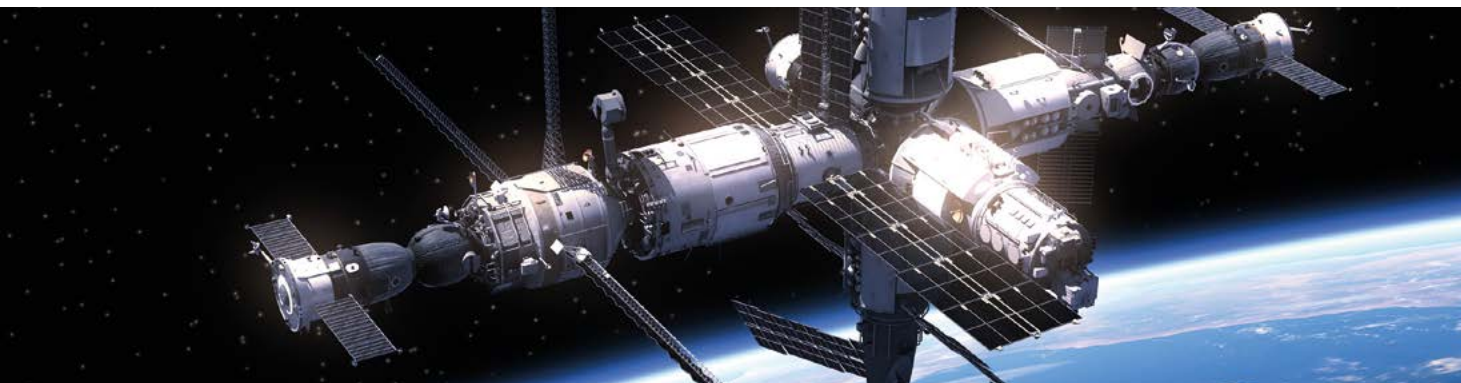
### WASSERFESTE AUSFÜHRUNG

Für den Einsatz in feuchten Umgebungen sind Modelle mit der Option „W“ (water resistant) erhältlich. Diese Modelle sind am Stecker mit diversen Abdichtungstechniken versehen. Dies erlaubt einen vorübergehenden Einsatz der Sensoren in Flüssigkeiten und Ölen (Materialkompatibilität beachten!).



Modell W356A03

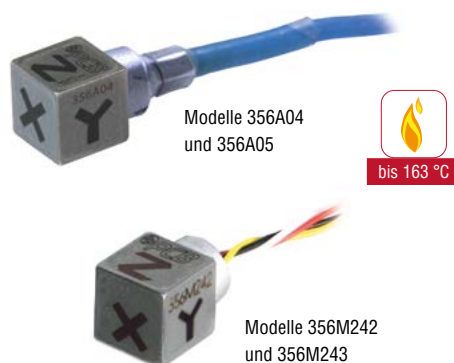




## MIT HOHEM MESSBEREICH ZUR SCHOCKMESSUNG

Die beiden **Modelle 356A04** und **356A05** in ICP®/IEPE- Technik gehören mit einer Kantenlänge von nur 6,35 mm zu den kleinsten triaxial messenden Beschleunigungssensoren von PCB Piezotronics. Das integrierte Kabel des hermetisch dicht verschweißten Titangehäuses ermöglicht bei der Verlegung kleinste Biegeradien. Die Sensoren messen in allen drei Raumrichtungen bis 5.000 g (**356A04**) und 10.000 g (**356A05**), die Schockfestigkeit der Modelle liegt bei 10.000 bzw. 30.000 g. Mit einem Gewicht von nur 0,8 Gramm lassen sich die Sensoren auf sehr kleinen und leichten Prüflingen einsetzen.

Die Sensoren eignen sich für Vibrationsuntersuchungen und Schocktests, wie etwa Fall- und Stoßprüfungen, im Rahmen der Produktentwicklung und Qualitätsprüfung. Temperaturbelastungen bis 163 °C ermöglichen darüber hinaus Umweltuntersuchungen in Klimakammern. Die **Modelle 356M242** und **356M243** aus der gleichen Serie sind mit hochflexiblen Kabel erhältlich



## LOW OUTGASSING FÜR DEN EINSATZ IN VAKUUM

Werden herkömmliche Beschleunigungssensoren und Kabel dem Vakuum ausgesetzt, treten Materialausgasungen auf. Verunreinigungen infolge von Ausgasungen können sich auf nahe gelegene Flächen wie optische Einrichtungen niederschlagen und deren Funktion beeinträchtigen. Dies kann passieren, wenn herkömmliche Sensoren in der Struktur für den späteren Einsatz im Flug verbleiben oder für Vakuumtests nicht entfernt werden können.

Für diese Fälle gibt es das **Modell 356M208** mit niedriger Ausgasrate. Bei diesem Modell werden neben dem hermetisch dichten Sensorgehäuse für Kabel, Abdichtung und Schrumpfschläuche Materialien verwendet, die hinsichtlich den TML- und CVCN-Standards spezifiziert sind. In der Kabelherstellung werden Werkstoffe wie Viton® und Teflon® verwendet



