

## K-Beam Beschleunigungssensor

### Einachsiger kapazitiver MEMS-Beschleunigungssensor

Typ 8316A...

Der Typ 8316A... bildet eine Produktreihe aus hochempfindlichen, rauscharmen, einachsigen Beschleunigungssensoren zur Messung von Beschleunigung und niederfrequenten Vibrationen in der Hauptachse. Die Funktionen des Beschleunigungssensors sind:

- Messbereiche:  $\pm 2 \text{ g}$ ,  $\pm 10 \text{ g}$ ,  $\pm 30 \text{ g}$ ,  $\pm 50 \text{ g}$ ,  $\pm 100 \text{ g}$ ,  $\pm 200 \text{ g}$
- Frequenzbereich: 0 ... 2.000 Hz (5 %) (außer  $\pm 2 \text{ g}$ )
- Ausgangsoptionen:  $0 \pm 4 \text{ V}$  oder  $2,5 \pm 2 \text{ V}$  (einpolig geerdet),  $0 \pm 4 \text{ V}$  oder  $0 \pm 8 \text{ V}$  (differenzial)
- Betriebstemperatur:  $-55 \dots 125^\circ\text{C}$
- Rauscharm
- Ausgezeichnete Temperaturbeständigkeit
- Grundfläche 25,4 mm x 21,59 mm
- Großer Spannungsversorgungsbereich, 6 ... 50 VDC
- Schockfestigkeit 6.000  $\text{g}_{\text{pk}}$
- CE-konform

#### Beschreibung

Die Produktreihe der kapazitiven Beschleunigungssensoren des Typs 8316A... verwendet ein kapazitives Sensorelement in Form eines mikro-elektromechanischen Systems (MEMS) aus Silizium. Das Sensorelement besteht aus einer sehr kleinen seismischen Masse und einem zwischen zwei Platten befindlichen Biegebalken. Mit der Biegung der seismischen Masse unter der Beschleunigung ändert sich die elektrische Kapazität zwischen diesen beiden Platten. Die AC-Ansteuerung und die synchrone Amplituden-Demodulationsschaltung im internen Signalrichter des Beschleunigungssensors liefern ein analoges Ausgangssignal, das proportional zur angewendeten Beschleunigung ist. Das Ausgangssignal wird spannungsabhängig skaliert und verhält sich proportional zur Beschleunigung.

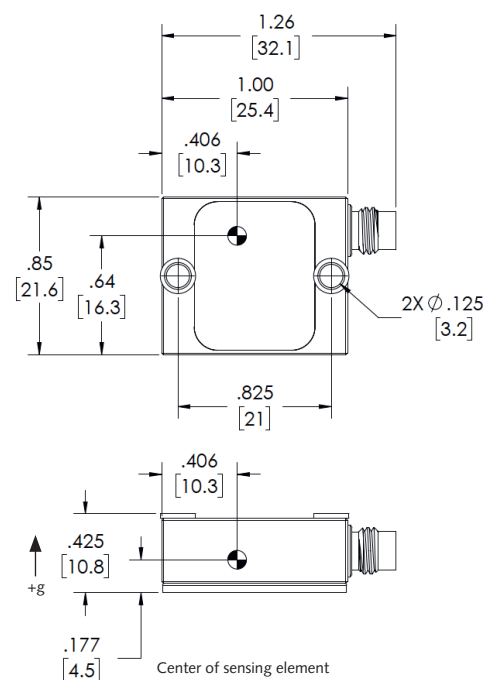
Für das Gehäuse bzw. die elektrische Schnittstelle gibt es drei Optionen (AC, TA, TB), die auch die verfügbaren Ausgangssignalfomate bestimmen. Der Beschleunigungssensor wird von einer einzelnen Spannungsversorgung mit 6 bis 50 VDC versorgt.

Die Option AC besteht aus einem hart-eloxierten Alu-Gehäuse mit Epoxidichtung und einem integrierten PVC-Kabel. Der maximale Temperaturbereich beträgt  $85^\circ\text{C}$ . Die verfügbaren Ausgangssignalfomate sind bipolar,  $0 \pm 4 \text{ V}$ , unipolar  $2,5 \pm 2 \text{ V}$  und differenzial  $0 \pm 4 \text{ V}$  oder  $0 \pm 8 \text{ V}$ . Das Sensorelement und die Elektronik sind in diesem leichten Gehäuse mit variantenabhängiger Abdichtung und integrierter Masseisolierung enthalten.

Typ 8316A...TA



#### Abmessungen – Einheiten (in [mm])



Zeichnung für Typ 8316A...TA

Die Optionen TA und TB verfügen über ein verschweißtes Titan-Gehäuse mit einem industriellen Standardsteckverbinder, 4-adrig  $\frac{1}{4}$ -28 neg. oder ein integriertes Kabel mit PTFE-Mantel. Der maximale Temperaturbereich beträgt  $125^\circ\text{C}$  und die verfügbaren Ausgangssignalfomate sind bipolar  $0 \pm 4 \text{ V}$  (mit Temperatureingang), unipolar  $2,5 \pm 2 \text{ V}$  (mit Temperatureingang) und differenzial  $0 \pm 4 \text{ V}$  oder  $0 \pm 8 \text{ V}$ . Der Temperatureingang ist nützlich, wenn ein externer Ausgleich vom Nullversatz des Ausgangssignals gewünscht wird. Das Sensorelement und die Elektronik befinden sich in einem leichten verschweißten Titan-Gehäuse und bilden eine vollhermetische Konstruktion mit integrierter Masseisolierung. Bei einer Klebmontage sorgt die hart-eloxierte Platte an der Unterseite des Sensors für die Masseisolierung. Bei einer Schraubmontage werden die Sensoren mit isolierten Schraubeinsätzen in den Bohrungen geliefert, um die masseisolierte Montage in Verbindung mit der hart-eloxierten Bodenplatte des Sensors zu gewährleisten.

## Anwendung

Der Typ 8316A... ist ein einachsiger Beschleunigungssensor für die Messtechnik. Er ist für eine Vielzahl von Anwendungen in der F+E und bei OEM gut geeignet, die präzise Messungen und Gehäuse für anspruchsvolle Anwendungen und Umgebungsbedingungen erfordern.

Die Sensorkonstruktion wurde besonders für statische und niederfrequente Anwendungen optimiert, wie sie häufig in der Luft-/Raumfahrt, im Automobilwesen, bei Baustrukturen, seismischen und sonstigen F+E-Studien vorkommen. Besonders in der Luft- und Raumfahrt werden bei Boden- und Flugtests häufig die Dynamik und strukturelle Schwingungen untersucht, um die Leistungsparameter, Zuverlässigkeit und Intaktheit zu bewerten. Bei Labor- und Straßentests im Automobilwesen werden Systemparameter wie z. B. Fahrverhalten und Fahrdynamik untersucht und strukturelle Analysen durchgeführt, um die Leistungsparameter, Zuverlässigkeit und Haltbarkeit zu bewerten. Baustrukturen wie z. B. Brücken werden häufig in Bezug auf ihr strukturelles Verhalten untersucht, um die Intaktheit der Struktur zur Gewährleistung der Sicherheit zu bewerten. Seismische Boden- und Strukturprüfungen werden durchgeführt, um die Auswirkungen eines Erdbebens und sonstiger natürlicher Phänomene zu messen. Die Varianten mit Differenzialausgang werden für Anwendungen, bei denen auch halogenfreie Kabel erforderlich sind, im Bahnwesen oder für die bedingte Wartungsüberwachung eingesetzt. Andere Beispiele für F+E-Untersuchungen sind Messungen der Bewegungen an Lebewesen in der Biomechanik oder Roboter- und Plattformbewegungen.

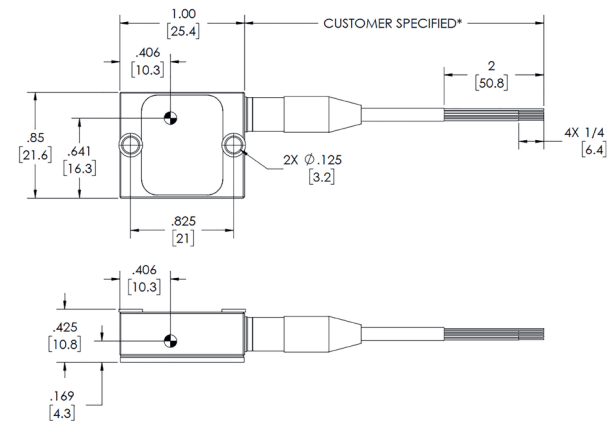
## Montage

Die Montagefläche muss sauber und eben sein, damit zuverlässige und genaue Messungen erhalten werden können. Der Beschleunigungssensor kann für eine masseisolierte Montage mit den gelieferten Schrauben oder dem Klebstoff direkt an der Prüfstruktur befestigt werden. Für die Montage des Typs 8316A... werden mehrere Zubehörelemente angeboten. Der Typ 8464K01 ist eine selbstklebende Montagebasis mit zwei Gewindebohrungen 4-40 UNC für die Montage des Sensors mit den gelieferten Schrauben. Der Typ 8464K02 ist ähnlich wie der Typ 8464K01, verfügt jedoch über eine Bohrung 10-32 UNF für eine masseisolierte Bolzenmontage. Der Typ 8464K03 ist ebenso ähnlich wie der Typ 8464K01 und verfügt über eine magnetische Befestigung für den Sensor. Der Typ 8522 ist ein triaxialer Montagewürfel, der für die Sensoren der Produktreihe des Typs 8316A eine bi- oder triaxiale Lösung bietet. Das Bedienungshandbuch für den Typ 8316A... enthält detaillierte Angaben über die Vorbereitung der Montagefläche.

Typ 8316A ... TB



Abmessungen – Einheiten (in [mm])

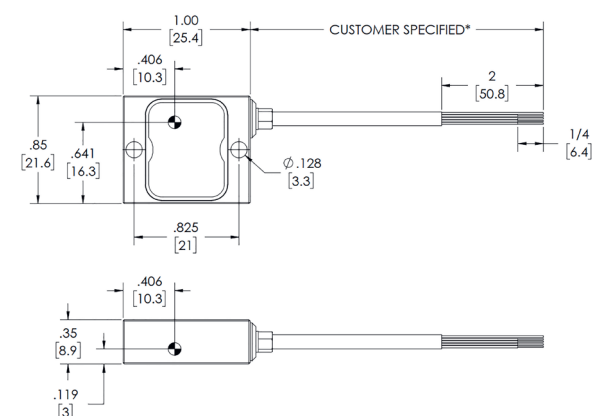


Zeichnung für Typ 8316A...TB

Typ 8316A ... AC



Abmessungen – Einheiten (in [mm])



Zeichnung für Typ 8316A...AC

## Technische Daten

Typ	Einheit	8316A2D0	8316A010	8316A030	8316A050	8316A100	8316A200
Beschleunigungsbereich	g	± 2	± 10	± 30	± 50	± 100	± 200
Frequenzbereich ± 5 %, min.	Hz	0 ... 250	0... 1.000	0... 1.500	0... 1.500	0... 1.500	0... 1.500
± 5 %, typ.	Hz	0 ... 900	0 ... 2.000	0 ... 2.300	0 ... 2.700	0 ... 3.000	0 ... 3.500
± 10 %, typ.	Hz	0 ... 1.000	0... 2.400	0... 3.000	0... 3.000	0... 3.500	0... 4.500
± 3 dB, typ.	Hz	0 ... 1.150	0... 3.200	0... 4.000	0... 4.500	0... 5.000	0... 7.000
Dämpfungsgrad, nom.		0,7					
Empfindlichkeit ± 5 % (Ref. 100 Hz), Ausgangstyp A, Ausgang 0 ± 4 V FSO	mV/g	2.000	400	133,3	80	40	20
Ausgangstyp B, Ausgang 2,5 ± 2 V FSO	mV/g	1.000	200	66,6	40	20	10
Ausgangstyp C, Differenzial 0 ± 4 V FSO	mV/g	2.000	400	133,3	80	40	20
Ausgangstyp D, Differenzial 0 ± 8 V FSO	mV/g	4.000	800	266,6	160	80	40
Resonanzfrequenz, nom.	kHz	1,2	3,2	5,2	6,5	8,5	11
Seitenempfindlichkeit, typ. (max.)	%	1,0 (3,0)					
Dezentrierung Sensorachse, typ. (max.)	mrad	10 (30)					
Amplitudenlinearität, max.	%FSO	±0,3					
Amplitudenlinearität, typ.	%FSO	±0,1					
Phasenverschiebung (max.) bei 0 Hz	Grad	0					
bei 10 Hz	Grad	2					
bei 100 Hz	Grad	10					
Rauschdichte, 0 ... 100 Hz, typ. (max.)	mg <sub>rms</sub> /√Hz	0,007 (0,0085)	0,035 (0,042)	0,105 (0,125)	0,175 (0,210)	0,350 (0,420)	0,700 (0,840)
Rauschen 0 ... 100 Hz, typ.	mg <sub>rms</sub>	0,070	0,350	1,050	1,750	3,500	7,000
Auflösung (Schwellwert), typ.	mg <sub>rms</sub>	0,100	0,500	1,470	2,450	4,900	9,800

## Elektrisch

Ausgang 0 g, Ausgangstyp (A, B, C, D)	mV	0 ± 60 (A); 2.500 ± 30 (B); 0 ± 60 (C); 0 ± 120 (D)					
Kapazitive Belastung, max.	µF	0,5					
Lastwiderstand, min.	kΩ	30					
Ausgangswiderstand, typ.	Ω	300					
Speisestrom, nom.	mA	4					
Speisespannung, Temperatur	VDC	6 ... 50 (≤ 100°C); 6 ... 35 (≤ 110°C); 6 ... 20 (< 120°C); 6 ... 12,5 (< 125°C)					
Verpolschutz	ja / nein	ja					

## Umgebung

Stoß, (Halbsinus, 200 µs)	g	6.000					
Sinus (Rauschen 20 ... 2.000 Hz)	Gramm	20					
Lagertemperaturbereich	°C	-55 ... 125 (Gehäuse TA oder TB); -55 ... 85 (Gehäuse AC)					
Betriebstemperaturbereich	°C	-55 ... 125 (Gehäuse TA oder TB); -55 ... 85 (Gehäuse AC)					
Empfindlichkeit, Temperaturkoeff., typ. (max)	ppm/°C	± 100 (± 300)					
Empfindlichkeit, Temperaturkoeff., typ. (max)	%/°C	± 0,01 (± 0,030)					
Nullversatz, Temperaturkoeff., typ. (max)	mg/°C	± 0,1 (± 0,8)	± 0,5 (± 4)	± 1,5 (± 12)	± 2,5 (± 20)	± 5 (± 40)	± 10 (± 80)

Ein Betrieb des Sensors mit einer höheren Versorgungsspannung als für die Temperaturen angegeben, führt zu einer unwiderruflichen Beschädigung des Sensors.  
1 g = 9,80665 m/s<sup>2</sup>, 1 Zoll = 25,4 mm, 1 Gramm = 0,03527 oz, 1 lbf-in = 0,1129 Nm

**Technische Daten (Fortsetzung)**

Typ	Einheit	8316A2D0	8316A010	8316A030	8316A050	8316A100	8316A200
<b>Temperatursensor</b>							
Ausgang bei 20 °C	V						1,23
Empfindlichkeit	mV/°C						-4,0
Genauigkeit	°C						± 5
<b>Bauweise</b>							
Gehäuse-	typ	Titan oder eloxiertes Aluminium					
Montage-	typ	4-40/M3					
Abdichtungs-	typ	Umfeldabhängig (AC-Gehäuse); hermetisch (TA- oder TB-Gehäuse)					
Masseisolierung	ja / nein	ja					
Gewicht (ohne Kabel)	Gramm	15 (TA- oder TB-Gehäuse) / 12 (AC-Gehäuse)					
Kabellängen-Toleranz	m	± 0,1					

Hinweis: Ein Betrieb des Sensors mit einer höheren Versorgungsspannung als für die Temperaturen angegeben, führt zu einer unwiderrufflichen Beschädigung des Sensors.

1 g = 9,80665 m/s<sup>2</sup>, 1 Zoll = 25,4 mm, 1 Gramm = 0,03527 oz, 1 lbf-in = 0,1129 Nm

**Mitteliefertes Zubehör: Alu-Gehäuse**

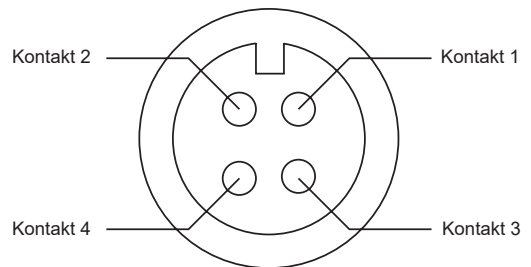
- Befestigungsschraube, M3 x 12 mm lang **Typ/Art.-Nr.** 431-0492-003
- Befestigungsschraube, 4-40 UNC-2A x 1/2" lang 431-0375-005
- Faser-Unterlegscheibe 434-0318-001
- Montagewachs 8432
- Kalibrierungszertifikat ISO 17025

**Mitteliefertes Zubehör: Titan-Gehäuse**

- Befestigungsschraube, M3 x 14 mm lang **Typ/Art.-Nr.** 431-0492-004
- Befestigungsschraube, 4-40 UNC-2A x 9/16" lang 431-0491-002
- Montagewachs 8432
- Kalibrierungszertifikat ISO 17025

**Optionales Zubehör**

- Klebeadapter (masseisoliert) mit zwei Innengewindebohrungen 4-40 auf der Sensorseite **Typ** 8464K01
- Montageadapter (masseisoliert) mit zwei Innengewindebohrungen 4-40 auf der Sensorseite, einer Durchgangsinngewindebohrung 10-32 mit Bolzen 10-32 8464K02
- Magnetische Montagebasis 8464K03
- Triaxialer Montagewürfel mit Schraube 10-32 UNF-2A x 1/2" und Unterlegscheibe Nr. 10, zwei Schrauben 4-40 UNC-2A x 7/16" mit Unterlegscheiben 8522
- Adapterplatte für die Rückwärts-Kompatibilität mit der Montage des Typs 8305/8310/8312 mit Bolzen 10-32 8464K04
- Flexibles abgeschirmtes Kabel, Silikonmantel-Anschlussleiter (passend zum Typ 8316 mit integriertem Steckverbinder) auf Kabelschwänze (xx = Länge: 2, 5 oder 10 Meter – für andere spezielle Kabellängen ist 1534AK00sp zu verwenden) 1534AxxK00
- Verlängerungskabel, 4-adrig 1/4-28 neg. an 4-adrig 1/4-28 neg. PTFE-Mantel (1592A = 2 m – für andere spezielle Kabellängen ist 1592Asp zu verwenden) 1592A
- Ausgangskabel, 4-adrig 1/4-28 neg. auf Kabelschwänze PTFE-Mantel (1592M1 = 2m – für andere spezielle Kabellängen ist 592M1sp zu verwenden) 1592M1
- Halogenfreies Ausgangskabel, 4-adrig 1/4-28 neg. auf Kabelschwänze (nur spezifische Länge) 1592M2sp
- Ausgangskabel, IP67/68, 4-adrig 1/4-28 neg. auf Kabelschw.nze PTFE-Mantel (1592M1Q1 = 2m – für andere spezielle Kabell.ngen ist 1592M1Q1sp zu verwenden) 1592M1Q1



Ansicht des 4-poligen Steckverbinders 1/4-28 des Sensors

**Bestellschlüssel**

Typ 8316A...

**Messbereich**

±2 g	<b>2D0</b>
±10 g	<b>010</b>
±30 g	<b>030</b>
± 50 g	<b>050</b>
±100 g	<b>100</b>
±200 g	<b>200</b>

**Output Typ**

0 ± 4 V FSO, ohne Temperatursausgang	<b>A0</b>
0 ± 4 V FSO, mit Temperatursausgang	<b>AT</b>
2,5 ± 2 V FSO, ohne Temperatursausgang	<b>B0</b>
2,5 ± 2 V FSO, mit Temperatursausgang	<b>BT</b>
0 ± 4 V FSO, differenzial, ohne Temperatursausgang	<b>C0</b>
0 ± 8 V FSO, differenzial, ohne Temperatursausgang	<b>D0</b>

**Gehäuse/Elektrische Schnittstelle**

Eloxiertes Alu-Gehäuse mit integriertem, thermoplastischem Elastomer-Kabel (max. Temperatur bis 85 °C (nur Ausgangstypen A0, B0 C0 und D0)	<b>AC</b>
Titan-Gehäuse mit 4-poligem Steckverbinder (nur Ausgangstypen AT, BT, C0 und D0)	<b>TA</b>
Titan-Gehäuse mit integriertem Kabel (PTFE) (nur Ausgangstypen AT, BT, C0 und D0)	<b>TB</b>





















**Kabellänge**

keine	<b>00</b>
sp = Längen in Metern (nur für Gehäuse AC und TB / nur elektrische Schnittstelle)	<b>sp</b>

Elektrische Schnittstelle			Funktion-Ausgang		
A (Kontakt)	B (Leiterfarbe)	C (Leiterfarbe)	Typ A0, B0	Typ AT, BT	Typ C0, D0
1	Rot	Rot	Spannung	Spannung	Spannung
2	Schwarz	Schwarz	Rückleitung	Rückleitung	Rückleitung
3	Gelb	Grün	N/C	Temperatur	Ausgang-
4	Weiss	Weiss	Ausgang+	Ausgang+	Ausgang+
-	-	Orange	N/C	N/C	N/C
-	-	Blau	N/C	N/C	N/C
-	Abschirm.	Abschirm.	Gehäuse	Gehäuse	Gehäuse

8316A\_003-324d-10.21

Messkette

Messen	Verbinden	Verstärkung	Ausgang	Analysieren
 Typ 8316A...AC Typ 8316A...TB Integriertes Kabel	Integrierter Anschlussleiter	vom Kunden gestellt		 Auslesung
 Typ 8316A...TA 4-polig pos.	 Typ 1592M1/1534A... 4-polig neg. Kabelschwänze	vom Kunden gestellt		 Auslesung
 Typ 8316A...TA 4-polig pos.*	 Typ 1592A ... 4-polig neg. 4-polig neg.	 Typ 5210 Spannungsversorgung	 Typ 1511 BNC pos. BNC pos.	 Auslesung
 Typ 8316A bis 15	 Typ 1592A... 4-polig neg. 4-polig neg.	 Typ 5146A15 15-Kanal Spannungsversorgung	 Typ 1511 BNC pos. BNC pos.  vom Kunden gestellt	 Auslesung
 Typ 8316A bis 4 (pro KiDAQ Modul Typ 5517 5514A__C1)	 Typ 1592A... 4-polig neg. 4-polig neg..	 KiDAQ system Typ 5500A inklusive Modul Typ 5514A__C1 (max. 13 Module pro System)	 Ethernet Kabel (vom Kunden gestellt)	 Auslesung KiStudio Lab Software Paket (inkl. jBEAM) Typ 2910A

\* außer den Typen C0 und D0 mit Differenzausgang

8316A\_003-324d-10.21