

PIEZORESISTIVE MINIATUR-DRUCKAUFNEHMER FÜR HYDRO- UND AERODYNAMISCHE DRUCKMESSUNGEN

Diese Miniatur-Aufnehmer hat KELLER speziell für sehr schnelle hydrodynamische und aerodynamische Druckmessungen entwickelt. Dem Benutzer steht damit aufgrund der besonderen Konstruktion ein leistungsstarker Miniatur-Druckaufnehmer zu einem attraktiven Preis zur Verfügung. Da der Messvorgang in situ erfolgt, wird die Präzision nicht beeinträchtigt wie es bei Druckaufnehmern, die in einiger Entfernung zum Messpunkt installiert sind, möglich ist.

Als druckempfindliches Element dient ein sehr sensibler piezoresistiver Chip aus mikrobearbeitetem Silizium. Er ist in einem Edelstahlgehäuse montiert und durch eine feine Schicht aus Silikonelastomer vor äusseren Einflüssen geschützt (chipseitig eintauchbar). Die Stromzufuhr und das Mess-Signal werden durch ein gekapseltes Subminiatur-Kabel geleitet, das auf der Rückseite des Gehäuses vergossen ist.

Der Druckaufnehmer 2Mi kann problemlos angebracht werden, indem das Gehäuse einfach an der gewünschten Stelle aufgeklebt wird. Die Stromzufuhr für den Druckaufnehmer erfolgt entweder mit Konstantstrom oder mit konstanter Spannung. Durch den hohen Ausgangspegel kann das Signal leicht mit Hilfe von Standard-Instrumentenverstärkern verarbeitet werden, die ein verstärktes Strom- oder Spannungssignal liefern.

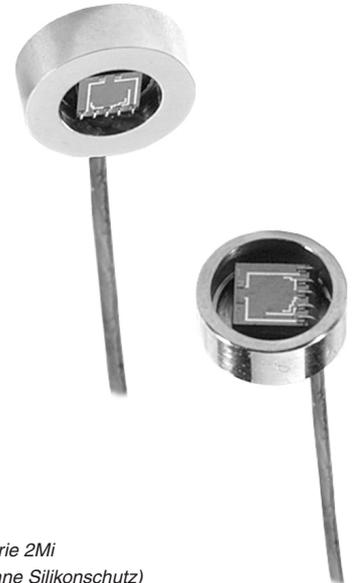
Anwendungsbereiche

Druckmessung auf Wasserturbinschaufeln, Überwachung des Dampfstrahls, Messung dynamischer Vorgänge an Oberflächen von Flugzeugen und Hubschraubern, Autos, Hochgeschwindigkeitszügen, Ausführungen mit Pitotrohren und mehrfach gerichteten Geschwindigkeitssonden, als Druckaufnehmer für Subminiatur-Messgeräte, etc.

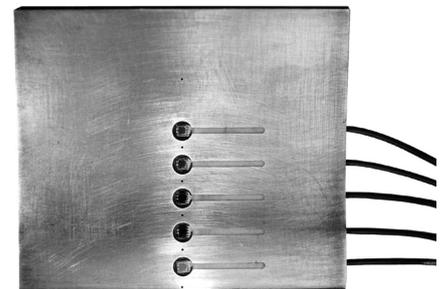
Integrierung der Druckaufnehmer, Messketten

KELLER ist in der Lage, die instrumentelle Ausrüstung an unterschiedlichen, vom Benutzer gelieferten Bauteilen vorzunehmen (z.B. an Turbinenschaufeln), und zwar entweder durch Ausrüstung mit den Miniatur-Druckaufnehmern 2Mi, oder bei Platzmangel auch durch direkten Einbau der piezoresistiven Chips. Nach Installation der Druckaufnehmer und der elektrischen Verbindungen wird die Oberfläche des Bauteils von KELLER wieder in ihren ursprünglichen Zustand versetzt.

SERIE 2Mi



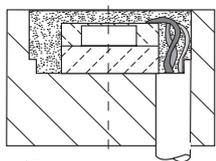
Serie 2Mi
(ohne Silikonenschutz)



Serie 2Mi auf Turbinenprofil

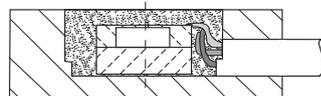
Auswahl einiger Gehäuseformen:

Form 1 (PA110, Standard)



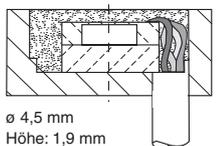
ø 4,5 mm
Höhe: 3 mm
ø Kabel: 0,6 mm (mit TPU-Schutzschlauch: ø 1,3 mm)

Form 2 (PA210, Standard)



ø 6 mm
Höhe: 2 mm

Form 1 (PA100, Spezial)



ø 4,5 mm
Höhe: 1,9 mm
ø Kabel: 0,6 mm

Form 2 (PA200, Spezial)

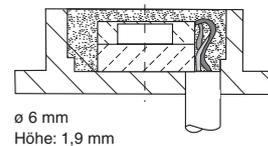


ø 4,5 mm
Höhe: 1,9 mm

Elektrische Anschlüsse

Schwarz + IN
Gelb - IN
Weiss - IN
Rot + OUT
Blau - OUT

Form 3 (PA130, Spezial)



ø 6 mm
Höhe: 1,9 mm



Spezifikationen

		Druckbereiche (FS)									
		1	2	5	10	20	50	100	200	300	500
PR-2Mi	bar	1	2	5	10	20					
PAA-2Mi	bar	1	2	5	10	20					
PA-2Mi	bar	1	2	5	10	20	50	100	200	400	
Überdruck	bar	3	5	10	20	40	100	200	300	500	
Empfindlichkeit typ. (bei 1 mA oder 3,5 V)	mV/bar	40	35	25	20	10	4	2	1	0,5	
Eigenfrequenz	kHz	> 300	> 300	> 300	> 400	> 500	> 800	>1000	> 1000	> 1000	

PR: Referenzdruck. Nullpunkt bei Umgebungsluftdruck. PAA: Absolutdruck. Nullpunkt bei Vakuum. PA: Absolutdruck. Nullpunkt bei ≈ 1 bar abs.

Brückenwiderstand bei 25 °C	Ω	3500	$\pm 20\%$
Konstante Stromspeisung	mA	1	3,5 max.
Isolierung / 50 VDC	M Ω	> 100	
Lager- / Betriebstemperatur	°C	-20...80 / 0...80	
Kompensierter Temperaturbereich	°C	0...40	
Vibration	g	50, 20 bis 5000 Hz	
Schock	g	20, sinus 11 ms	
Konstante Beschleunigung	g	500	
Totvolumenänderung	mm ³ /FS	< 1	
Genauigkeit ⁽¹⁾	%FS	< 0,5	
Offset bei 25 °C	mV	< 5 (kompensierbar mit R3 oder R4)	
Temperaturfehler 0...40 °C			
• Nullpunkt	mV/°C	0,025	
• Empfindlichkeit	%/°C	0,05 typ.	
Beschleunigungsempfindlichkeit			
• in Messrichtung	%FS/g	FS ≤ 5 bar: < $3 \cdot 10^{-4}$ FS > 5 bar: < $1 \cdot 10^{-4}$	
• senkrecht zur Messrichtung	%FS/g	FS ≤ 5 bar: < $5 \cdot 10^{-5}$ FS > 5 bar: < $2 \cdot 10^{-5}$	

⁽¹⁾ Linearität + Hysterese + Repetierbarkeit

Gehäusematerial	Rostfreier Stahl Typ 316 L
Messzellenschutz	Silikonelastomer
Elektrisches Kabel	Abgeschirmtes Kabel \varnothing 0,6 mm, Länge 0,5 m. Halogenfreie MIL-ENE, 5 einadrige Kupferleitungen AWG 40 Nylon-isoliert
Optionen	Zwischendruckbereiche Andere Kabellängen Andere Gehäuse und Materialien Schutzart IP68 kabelseitig Spannungsspeisung

Kalibrierblatt

Jedem Druckaufnehmer wird ein Kalibrierblatt mit folgenden Angaben beigelegt:

- Typ, Seriennummer und Messbereich des Druckaufnehmers
- Testdrücke mit den entsprechenden Ausgangssignalen und Linearitätsfehlern, Nullpunkt in mV, kompensiert mit dem Widerstand R3 oder R4.
- Empfindlichkeit mit bestimmter Speisung (Spannung oder Strom), in mV/bar, kompensiert mit dem Widerstand RE (Spannungsspeisung) oder RE* (Stromspeisung).
- Wert des Temperaturkompensationswiderstandes des Nullpunktes, R1 oder R2
- Testdatum

Hinweis

- Die Ausgangsspannung ist proportional zur Strom- oder Spannungsspeisung
- Sind die Kompensationswiderstände unterschiedlichen Temperaturen ausgesetzt, ist es empfehlenswert, Widerstände mit Temperaturkoeffizienten unter 50 ppm/°C zu verwenden.
- Die Widerstände werden auf Wunsch eingesetzt.

