

Hochtemperatur-Drucksensor

für die Motorenmesstechnik

Typ 6052C...

Patent Nr. US 6,105,434

Hochtemperatur-Drucksensor mit sehr kleinen Abmessungen, besonders geeignet für den Einsatz in Verbrennungsmotoren mit komplexer Baugometrie des Zylinderkopfes. Der Sensor wird frontdichtend in eine M5x0,5-Bohrung eingebaut.

- Gute Temperaturstabilität der Empfindlichkeit
- Hohe Empfindlichkeit
- Geringer Thermoschockfehler
- Hohe Lebensdauer dank Frontdichtung

Beschreibung

Im Typ 6052C... wird ein piezoelektrischer Kristall verwendet, mit dem bei kleinster Bauform des Sensors eine hohe Empfindlichkeit erreicht wird. Diese ändert sich im Temperaturbereich von 150 ... 250 °C höchstens um $\pm 0,5$ %. Durch die von Kistler patentierte passive Beschleunigungskompensation wird der Einfluss durch Motorvibrationen minimal gehalten.

Die Frontdichtung ermöglicht eine sehr gute Wärmeabfuhr und hält den Sensor in einem sicheren Betriebstemperaturbereich. Die optimierte Membrane erzielt gute Messresultate bei gleichzeitig langer Lebensdauer.

Anwendung

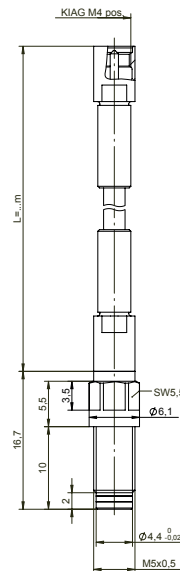
Der Sensor Typ 6052C... ist ein exzellenter Allround-Sensor. Dank des robusten Aufbaus ist er sowohl für Messungen an der Klopfgrenze als auch für thermodynamische Untersuchungen geeignet. Der Sensor wird hauptsächlich an kompakten Motoren mit komplexer Zylinderkopfgeometrie, sowie bei Motorrad- und Kleinmotoren und für die Indizierung im Fahrzeug eingesetzt.

Bei überwiegendem Einsatz im Klopfbetrieb oder bei sehr hohen Spitzendrücken wird der Einsatz des Typ 6052C...U20 mit verstärkter Membrane (Heavy-Duty-Version) empfohlen.

Der Typ 6052C...U40 ist mit einer zusätzlichen Dämpfung versehen und speziell für den Einsatz in Motoren mit extrem hohen Vibrationen, z.B. Rennmotoren, geeignet, ist aber im Temperaturbereich begrenzt.

Für Standardanwendungen wird ein robustes PFA-Kabel mit Metallgeflecht empfohlen. Ist der Sensorstecker direkt dem Motoröl ausgesetzt, z.B. bei Montage durch den Ventildeckel, wird das öldichte FPM-Kabel empfohlen.

Massbild / Dimension drawing
Sensor Type 6052C-3-
6052C0U_0-3-
_



Technische Daten

Typ 6052C...

Messbereich	bar	0 ... 250
Kalibrierte Teilbereiche	bar	0 ... 50, 0 ... 100, 0 ... 150, 0 ... 250
Überlast	bar	300
Empfindlichkeit	pC/bar	≈ -20
Eigenfrequenz (Messelement)	kHz	≈ 160
Linearität, alle Bereiche (bei 23 °C)	%/FSO	$\leq \pm 0,3$
Beschleunigungsempfindlichkeit		
axial	mbar/g	$< 0,8$
radial	mbar/g	$< 0,5$
Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 350
Temperatur min./max.	°C	-50 ... 400
Empfindlichkeitsänderung		
200 °C \pm 50 °C	%	$\leq \pm 0,5$
23 ... 350 °C	%	$\leq \pm 2$
Thermoschockfehler		
(bei 1 500 1/min, $p_{mi} = 9$ bar)		
Δp (Kurzzeitdrift)	bar	$\leq \pm 0,5$
Δp_{mi}	%	$\leq \pm 2$
Δp_{max}	%	$\leq \pm 1$

Technische Daten, Fortsetzung

Isolationswiderstand bei 23 °C	Ω	≥10 ¹³
Stoßfestigkeit	g	2 000
Anzugsmoment	N·m	1,5
Kapazität, ohne Kabel	pF	5
Gewicht	Gramm	2
Stecker, Keramikisolator	–	M4x0,35

Typ 6052C...U20 (übrige Spezifikationen wie bei Typ 6052C...)

Messbereich	bar	0 ... 300
Kalibrierte Teilbereiche	bar	0 ...100, 0 ... 200, 0 ... 300
Überlast	bar	350
Empfindlichkeit	pC/bar	≈-18
Linearität, alle Bereiche (bei 23°)	%/FSO	≤±0,5
Beschleunigungsempfindlichkeit		
axial	mbar/g	<0,8
radial	mbar/g	<0,5
Empfindlichkeitsänderung		
23 ... 350 °C	%	≤±3
Thermoschockfehler		
(bei 1 500 1/min, pmi = 9 bar)		
Δp (Kurzzeitdrift)	bar	≤±0,7
Δp _{mi}	%	≤±3
Δp _{max}	%	≤±1,5

Typ 6052C...U40 (übrige Spezifikationen wie bei Typ 6052C...)

Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 200
Temperatur min./max.	°C	-50 ... 250
Kalibrierte Teilbereiche	bar	0 ... 100, 0 ... 200, 0 ... 250
Empfindlichkeitsänderung 23 ... 200 °C	%	≤±2

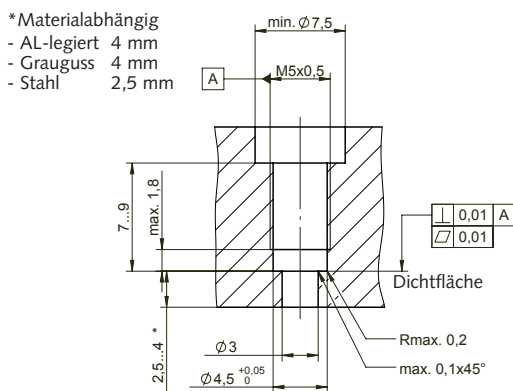


Bild 1: Einbaubohrung

Montage

Direkteinbau:

Der Drucksensor Typ 6052C... kann direkt im Zylinderkopf eingebaut werden (Bild 2). Bei der Ausführung der Bohrung müssen die Bohrungsspezifikationen exakt eingehalten werden (Bild 1).

Die Kistler-Werkzeuge:

Stufenbohrer Typ 1300A51

Gewindebohrer Typ 1357A

Reibwerkzeug Typ 1300A79

ermöglichen Ihnen die geforderten Toleranzen einzuhalten. Die Bohrung muss in einer Aufspannung hergestellt werden. Vor Montage der Sensoren muss besonders die Dichtfläche in der Bohrung kontrolliert werden, die Verwendung des Reibwerkzeuges Typ 1300A79 ist zwingend. Bei Montage des Sensors ist das Anzugsmoment von 1,5 N·m unbedingt einzuhalten. Der Sensor sollte mit angeschlossenem Kabel und passendem Montage- und Drehmomentschlüssel montiert werden. Weitere Hinweise zur Herstellung der Bohrung und Montage finden Sie in der Bedienungsanleitung. Hinweise, z.B. zur bevorzugten Lage der Indizierbohrung im Brennraum, bekommen Sie in Ihrer Kistler-Vertretung.

Hülse einbau:

Erlauben es die Platzverhältnisse oder wird der Wassermantel des Zylinderkopfes verletzt, empfiehlt sich die Verwendung einer Montagehülse. Montagehülsen werden kundenspezifisch hergestellt, Bild 3 zeigt eine Ausführung mit M7x0,75 Gewinde. Weiterer Vorteil von Montagehülsen ist, dass die eigentliche Sensorbohrung in der Hülse sehr präzise hergestellt werden kann. Auf Anfrage fertigt Kistler Adapter für Ihre spezielle Einbausituation.

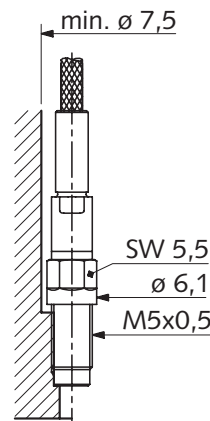


Bild 2: Direkteinbau

6052C_000-552d-02.20

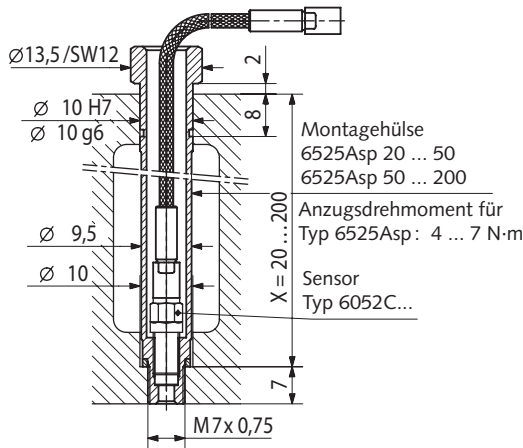


Bild 3: Einbau in der Montagehülse

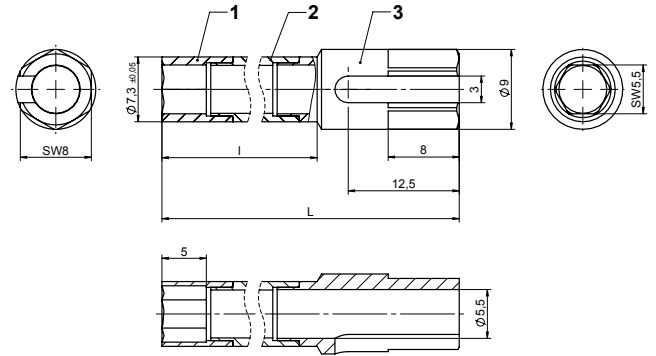


Bild 4: Montageschlüssel SW 5,5
Typ 1300A9 mit $l = 204/L = 220$
Typ 1300A9Q02 mit $l = 239/L = 255$

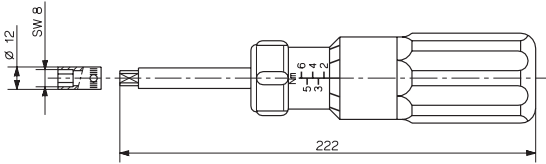


Bild 5: Drehmomentschlüssel 1 ... 6 N·m Typ 1300A17

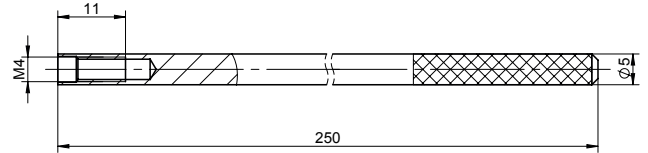


Bild 6: Ausziehwerkzeug für Blindsensor Typ 1319

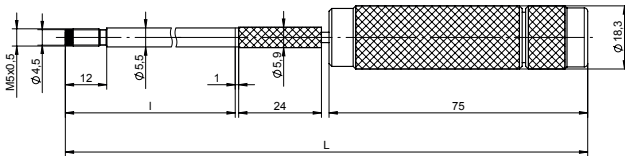


Bild 7: Reibwerkzeug für Bohrung
Typ 1300A79 mit $l = 60/L = 162$
Typ 1300A79Q01 mit $l = 170/L = 173$
Typ 1300A79Q02 mit $l = 220/L = 232$

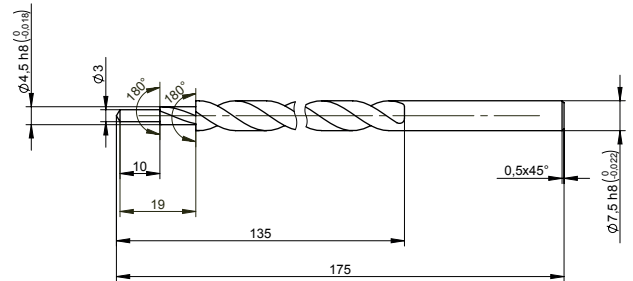


Bild 8: Typ 1300A51

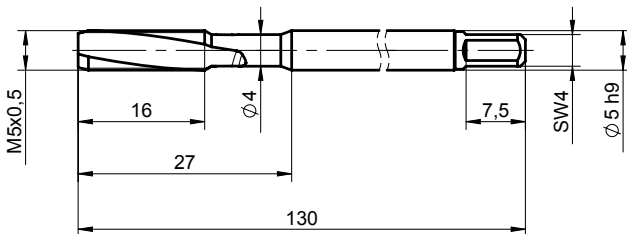


Bild 9 : Spezialgewindebohrer M5x0,5 Typ 1357A

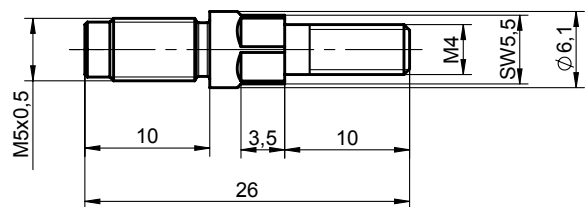


Bild 10: Blindsensor Typ 6445 (für Typ 6052...)

6052C_000-552d-02.20

Mitteliefertes Zubehör

- Drucksensor
- Anschlusskabel laut Bestellschlüssel
- Kalibrierzertifikat
- Kupplung M4 neg. – BNC pos.
(nicht bei PiezoSmart)

Zubehör (optional)

- PiezoSmart Verlängerungskabel
 - L = 1 m
 - L = 2 m
 - L = 10 m
- Anschlusskabel PFA Stahlgeflecht
 - L = 1 m
 - L = 2 m
 - L = 3 m
 - mit PiezoSmart, L = 1 m
 - mit PiezoSmart, L = 2 m
 - mit PiezoSmart, L = 3 m
- Anschlusskabel FPM öldicht
 - L = 1 m
 - L = 2 m
 - L = 3 m
 - mit PiezoSmart, L = 1 m
 - mit PiezoSmart, L = 2 m
 - mit PiezoSmart, L = 3 m
- Kupplung M4 neg. – KIAG 10-32 neg.
- Blindsensor
- Ausziehwerkzeug Typ 6445
- Montagehülse M7x0,25
(kundenspezifisch)
- Adapter für Druckgenerator Typ 6904
- Stufenbohrer
- Gewindebohrer M5x0,5
- Montageschlüssel SW 5,5 L = 220
- Montageschlüssel SW 5,5 L = 255
- Drehmomentschlüssel 1 ... 6 N·m
- Reibwerkzeug für Bohrung
 - Bohrungstiefe ≤60 mm
 - Bohrungstiefe ≤170 mm
 - Bohrungstiefe ≤220 mm
- Motorenadapter
 - M8x0,75
 - M10x1/SW12
 - M10x1/SW10
 - M14x1,25

Typ/Art. Nr.
6052C

1705

Typ/Art. Nr.

1987B1
1987B2
1987B10

1929A1
1929A2
1929A3
1985A1S311
1985A1S321
1985A1S331

1983AA1
1983AA2
1983AA3
1985A1S711
1985A1S721
1985A1S731
1700A13
6445
1319
6525ASP...

6585A
1300A51
1357A
1300A9
1300A9Q02
1300A17

1300A79
1300A79Q01
1300A79Q02

6595
6595A1
6595A1Q01
6585AQ01

Bestellschlüssel

Ausführung

Standard	
Verstärkte Membrane	U20
Zusätzliche Dämpfung	U40

PiezoSmart

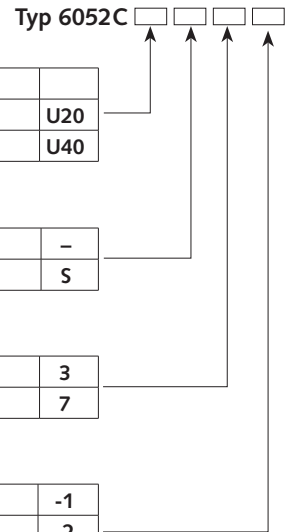
Ohne PiezoSmart (Standard)	-
Mit PiezoSmart (Standard)	S

Kabelart

PFA mit Stahlgeflecht (Standard)	3
FPM öldicht	7

Kabellänge

1 m (Standard)	-1
2 m (Standard)	-2
3 m (Standard)	-3



Bestellbeispiel:

Standardsensor mit PiezoSmart und 2 m FPM-Kabel (öldicht):
Typ 6052CS7-2
Standardsensor ohne PiezoSmart und 1 m PFA stahlgeflecht
Kabel: Typ 6052C-3-1

6052C_000-552d-02.20