

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 durch Finite-Elemente-Berechnung optimierte Membrane erzielt gute Messresultate bei gleichzeitig langer Lebensdauer.

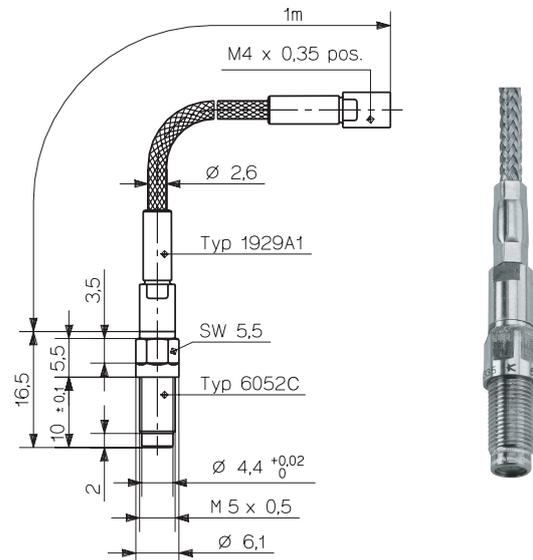
Anwendung

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.

Die Sensoren werden stets mit einem montierten Kabel geliefert. Für Standardanwendungen wird ein robustes Kabel mit Metallgeflecht Typ 1929A1 verwendet. Ist der Sensorstecker direkt dem Motoröl ausgesetzt, z.B. bei Montage durch den Ventildeckel, wird das öldichte Kabel (IP67) Typ 1983AA1 empfohlen.



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	bar/g	$< 0,0002$
radial	bar/g	$< 0,0005$
Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 350
Temperatur min./max.		-50 ... 400
Empfindlichkeitsänderung		
200 °C \pm 50 °C	%	$\leq \pm 0,5$
23 ... 350 °C	%	$\leq \pm 2$
Thermoschockfehler		
(bei 1500 1/min, $p_{mi} = 9$ bar)		
Δp (Kurzzeitdrift)	bar	$\leq \pm 0,5$
Δp_{mi}	%	$\leq \pm 2$
Δp_{max}	%	$\leq \pm 1,0$

6052C_000-552d-02.10

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 mit Kabel	Gramm	30
Stecker, Keramikisolator	–	M4 x0,35

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	≈-19
Linearität, alle Bereiche (bei 23 °)	%/FSO	≤±0,5
Beschleunigungsempfindlichkeit		
axial	bar/g	<0,0005
radial	bar/g	<0,0005
Empfindlichkeitsänderung		
23 ... 350 °C	%	≤±3
Thermoschockfehler		
(bei 1500 1/min, p _{mi} = 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.		-50 ... 250
Empfindlichkeitsänderung		
23 ... 200 °C	%	≤±2
Kalibrierte Teilbereiche	bar	0 ... 100, 0 ... 200, 0 ... 250

Montage

Direkteinbau:

Der Sensor 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 und das
- 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 daher mit angeschlossenen Kabel mit dem Steckschlüssel Typ 1300A9 und dem Drehmomentschlüssel Typ 1300A17 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.

Hülseineinbau:

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.

Zündkerzenadapter:

Der Sensor Typ 6052C... kann auch im Zündkerzenadapter Typ 6517B... verwendet werden, siehe Datenblatt 6517B_000-491.

6052C_000-552d-02.10

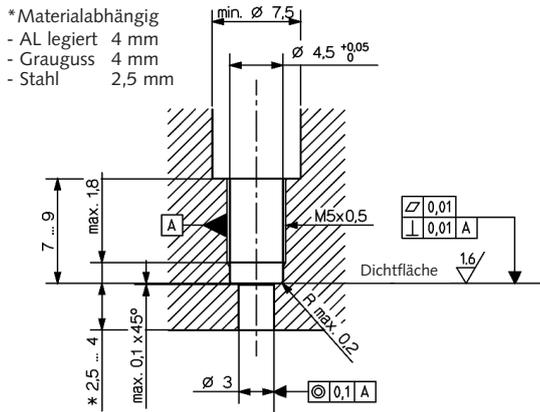


Bild 1: Einbaubohrung

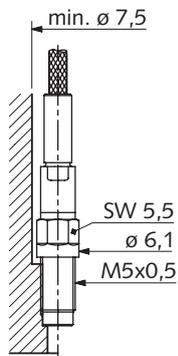


Bild 2: Direkteinbau

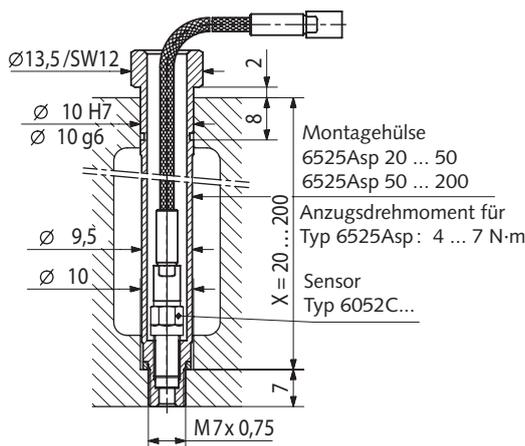


Bild 3: Einbau in der Montagehülse

Mitgeliefertes Zubehör

- Kabel gemäss Bestellschlüssel
- Kupplung M4 neg. – BNC pos.

Typ

1705

Zubehör (optional)

- Ersatzkabel mit Metallgeflecht, L = 1 m
- Ersatzkabel öldicht aus Viton®, L = 1 m
- PiezoSmart® Verlängerungskabel für Typ 6052CS..., L = 1 m
- Kupplung M4 neg. – 10-32 UNF neg.
- Montagehülse inkl. O-Ring
- Montageschlüssel SW 5,5
- Drehmomentschlüssel 1 ... 6 N·m
- Spezialgewindebohrer M5x0,5
- Stufenbohrer
- Blindsensor (für Typ 6052...)
- Ausziehwerkzeug für Blindsensor
- Adapter für Druckgenerator Typ 6904
- O-Ring für Montagehülse Typ 6525
- Reibwerkzeug für Bohrung, Bohrungstiefe ≤60 mm
- Reibwerkzeug für Bohrung, Bohrungstiefe ≤170 mm
- Adapter M8x0,75
- Adapter M10x1/SW12
- Adapter M10x1/SW10
- Adapter M14x12,5

Typ

1929A1
1983AA1
1987B1
1700A13
6525Asp...
1300A9
1300A17
1357A
1300A51
6445
1319
6585A
5.110.078
1300A79
1300A79Q01
6595
6595A1
6595A1Q01
6585AQ01

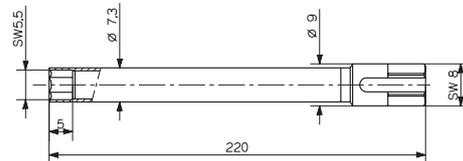


Bild 4: Montageschlüssel SW 5,5 Typ 1300A9

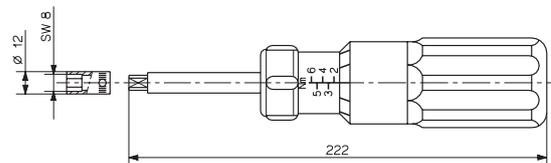


Bild 5: Drehmomentschlüssel 1 ... 6 N·m Typ 1300A17

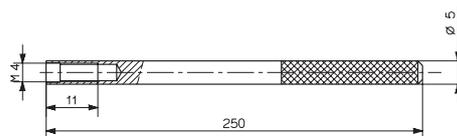


Bild 6: Ausziehwerkzeug für Blindsensor Typ 1319

6052C_000-552d-02.10

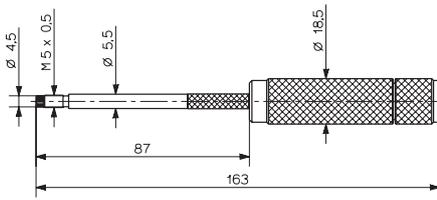


Bild 7: Reibwerkzeug für Bohrung Typ 1300A79

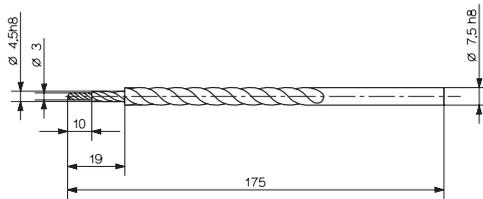


Bild 8: Stufenbohrer Typ 1300A51

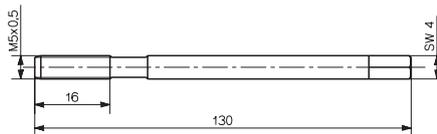


Bild 9 : Spezialgewindebohrer M5x0,5 Typ 1357A

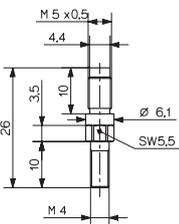


Bild 10: Blindsensor Typ 6445 (für Typ 6052...)

Bestellschlüssel

Typ 6052C

Ohne PiezoSmart®	-
Mit PiezoSmart®	5

Kabelauführung

Mit Metallgeflecht wie Typ 1929A...	3
Viton®	4
Viton®, öldicht	7

Kabellänge

1 m	1
2 m	2
Kabel mit Speziallänge, L in m angeben (L _{min} = 0,15 m/L _{max} = 3,5 m)	9

Ausführung

Standard	-
Verstärkte Membrane	U20
Zusätzliche Dämpfung	U40

Details zu PiezoSmart® finden Sie in der PiezoSmart Broschüre Dok. Nr. 100-421.

Bestellbeispiele: Typ 6052C...

Version mit 1 m Kabel mit Metallgeflecht	Typ 6052C31
Version mit PiezoSmart® und 1 m Viton®-Kabel	Typ 6052CS71
Version mit PiezoSmart®, 1 m Viton®-Kabel, und verstärkte Membrane	Typ 6052CS71U20
Version mit PiezoSmart®, 3 m Kabel mit Metallgeflecht und zusätzliche Dämpfung	Typ 6052CS39U40 L = 3 m

Viton® ist ein eingetragenes Warenzeichen der DuPont Performance Elastomers