

# Piezoresistive Absolutdrucksensoren

Typ 4043A..., 4045A...,  
4073A..., 4075A...

## Universell einsetzbare Präzisionsdrucksensoren

Absolut messender, universell einsetzbarer Drucksensor für die Bereiche 0 ... 2 bar bis 0 ... 500 bar.

- Ausführungen für die kompensierten Betriebstemperaturbereiche: -20 ... 50 °C und 20 ... 120 °C
- Als Basisausführung oder PiezoSmart® Ausführung mit TEDS Funktionalität erhältlich
- Ideal zur Gaswechselanalyse an Verbrennungsmotoren
- Medientrennung über Stahlmembran
- Kleine Abmessungen
- Frontbündige Membrane, geeignet für schnelle Druckänderungen

### Beschreibung

Der Druck wirkt über eine dünne Stahlmembran und Siliconöl als Druckübertragungsmedium auf die Silizium-Messzelle ein. Diese Si-Messzelle besteht aus einer mikromechanisch hergestellten Membranstruktur. Sie enthält implantierte piezoresistive Widerstände, die zu einer Wheatstone-Messbrücke zusammengeschaltet sind. Durch Druckeinwirkung wird die Messbrücke verstimmert und es entsteht ein druckproportionales Ausgangssignal.

Die thermischen Effekte werden durch im Sensor eingebaute, individuell abgestimmte Widerstände weitgehend kompensiert.

Die Sensorbaureihe eignet sich somit zur präzisen Erfassung von statischen und dynamischen Druckverläufen. Gemessen wird der Absolutdruck, d.h. der Druck bezogen auf Vakuum. Die barometrischen Luftdruckschwankungen (ca. 30 mbar) werden daher mitgemessen. Mittels einer Stahlmembran ist die Medientrennung realisiert und macht die Sensoren universell einsetzbar.

### Anwendung

Hauptanwendungsgebiet ist die Erfassung von Ein- und Auslassdrücke (eingebaut in Kühladapter) zur Gaswechseleoptimierung an Verbrennungsmotoren. Weitere Anwendungen sind z.B. Einspritzdruckmessung an GDI-Motoren; Hydraulikdruckmessungen etc., wo kleine Einbaumasse, frontbündige Membran (für schnelle Druckänderungen) und gute thermische Kompensation wichtig sind.



**PiezoSmart® Ausführung**  
Typ 4045A...V200S

**PiezoSmart® Ausführung**  
Typ 4075A...V200S

### Basisausführung (Stecker am Sensorgehäuse)

Diese ist für den Anschluss an die Verstärker Typ 4603B und Typ 4618A... geeignet.

Der Sensor wird durch einen Konstantstrom  $I_{cal}$  gespeisen, welcher bei der Kalibrierung im Werk bestimmt wird. Kalibrierstrom  $I_{cal}$  und der Nullpunktoffset werden im Kalibrierschein für jeden Sensor individuell angegeben, welche am Verstärker Typ 4603B eingestellt werden. Kalibrierstrom  $I_{cal}$  und Nullpunkt sind so gewählt, dass bei einem Druck von 100 %FS ein Sensor-Ausgangssignal von 500 mV entsteht.

### PiezoSmart Ausführung mit TEDS (V200S)

Diese Ausführung mit integriertem Kabel hat einen Datenchip mit den Kalibrierwerten. Beim Anschluss an den Verstärker Typ 4665... werden diese ausgelesen und abgeglichen.

**Technische Daten** (bei Tref = 25 °C)

**Sensorausführungen**

Sensor Typ		4043A...	4073A...	4045A...	4075A...
Prozessanschluss		M14x1,25	M12x1	M14x1,25	M12x1
Kompensierter Betriebstemperaturbereich	°C	-20 ... 50		25 ... 120	
Min./Max. Temperatur	°C	-40/70		0/140	

**Technische Daten Typ 4043A.../4045A...**

Sensor Typ		A2	A5	A10	A20	A50	A100	A200	A500
Messbereiche	bar	0 ... 2	0 ... 5	0 ... 10	0 ... 20	0 ... 50	0 ... 100	0 ... 200	0 ... 500
Überlast	bar	5	12,5	25	50	125	250	500	750
Empfindlichkeit nominell	mV/bar/mA	62,5	25	11,5	6,25	2,5	1,25	0,625	0,25
Eigenfrequenz	kHz	≈30	≈80	≈120	≈150	≈180	>200	>200	>200
Linearität (LSQ)	±%FSO	≤0,2	≤0,1						≤0,3
Thermische Nullpunktänderung*	±%/FSO	≤0,7	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤0,5	≤±0,5
Thermische Empfindlichkeitsänderung*	±%	≤1,5 (4043A...)						≤1,0 (4045A...)	
Anzugsdrehmoment	N·m	12 ... 20							
Gewicht (ohne Kabel)	g	33							

**Technische Daten Typ 4073A.../4075A...**

Sensor Typ		A10	A20	A50	A100	A200	A500	
Messbereiche	bar	0 ... 10	0 ... 20	0 ... 50	0 ... 100	0 ... 200	0 ... 500	
Überlast	bar	25	50	125	250	500	750	
Empfindlichkeit nominell	mV/bar/mA	12,5	6,25	2,5	1,25	0,625	0,25	
Eigenfrequenz	kHz	≈120	≈150	≈180	>200	>200	>200	
Linearität (LSQ)	±%FSO	≤0,1						≤0,3
Thermische Nullpunktänderung*	%FSO	≤±0,5						
Thermische Empfindlichkeitsänderung*	±%	≤1,5 (4073A...)						≤1,0 (4075A...)
Anzugsdrehmoment	N·m	12 ... 20						
Gewicht (ohne Kabel)	g	28						

**Allgemeine technische Daten Typ 4043A.../4045A.../4073A.../4075A...**

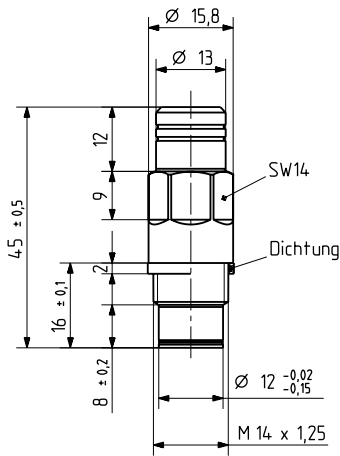
Bereich Kalibrierstrom (Basisausführung) I <sub>cal</sub>	mA	1 ... 5
Vollbereichssignal (FSO) bei I <sub>cal</sub>	mV	500
Referenzstrom (V200S-Ausführungen) I <sub>ref</sub>	mA	1
Eingangs- Ausgangsimpedanz	kΩ	≈3
Stabilität:*		
der Empfindlichkeit typ.	%/a	<0,3 (für 2 bar <0,5%)
des Nullpunkts typ.	%FSO/a	<0,3
Beschleunigungsempfindlichkeit	mbar/g	<0,3
Stoßfestigkeit	g	1 000
Schutzart		IP65
Nullpunkt (ZMO bei 0 bar abs)	mV/mA	≤±5

**Material**

Membran	Mat. Nr.	1.4435
Sensorgehäuse	Mat. Nr.	1.4301
Kabel (V200S)		Fluorelastomer

\* Im kompensierten Temperaturbereich

**Basisausführung Typen 4043A... und 4045A...**



**Basisausführung Typen 4073A... und 4075A...**

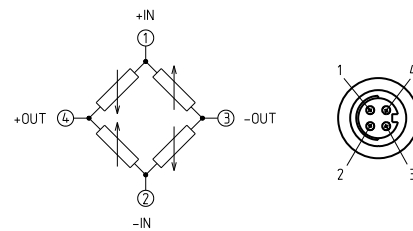
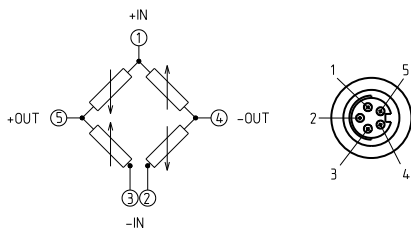
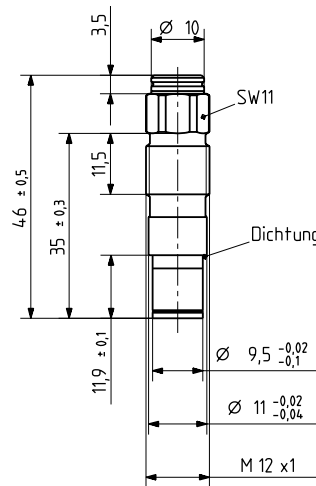


Bild 1a: Sensor-Messbrücke und Steckerbelegung

Bild 1b: Sensor-Messbrücke und Steckerbelegung

**Messketten**

Die Sensoren können mit verschiedenen Verstärkern verwendet werden:

- Laborverstärker, z.B. Typ 4603B...
- Verstärkereinschub für mehrkanalige Signalkonditionierungen, z.B. Typ 4643 und 4665
- Messkettenverstärker, z.B. Typ 4618A...

Für eine detaillierte Beratung wenden Sie sich an Ihre lokale Kistler Organisation.

4043A\_000-003d-06.13

**PiezoSmart® Ausführungen mit TEDS Funktionalität  
Typ 4045/4075A...V200S; für Betrieb mit Verstärker Typ 4665...**

PiezoSmart ist ein System zur automatischen Sensoridentifikation und basiert auf dem Standard IEEE 1451.4. Kistler bietet für die SCP (Signal Conditioning Plattform) piezoelektrische und piezoresistive Sensoren an. Diese Sensorausführungen zeichnen sich durch TEDS-Funktionalität (Sensorerkennung) und die damit einhergehende automatisierte Konfiguration aus (Plug & Play), welche eine maximale Prozessicherheit bietet.

Detaillierte Informationen zu PiezoSmart sind in Broschüre Dok. Nr. 100-421 zu finden.  
Für die ölgefüllte Baureihe sind die Varianten 4045/75A... als

SCP Ausführung mit TEDS Funktionalität erhältlich und kennzeichnen sich durch die Typenendung \_V200S. Diese Versionen sind für die Motorenanwendung mit der Ein- und Auslassmessung als Standard zu wählen und werden optimal über den zweikanaligen Verstärker Typ 4665 betrieben.

Detaillierte Informationen zum Verstärker Typ 4665 sind dem Datenblatt Dok. Nr. 2854A\_000-409 zu entnehmen.

**PiezoSmart® Typ 4045A...V200S**

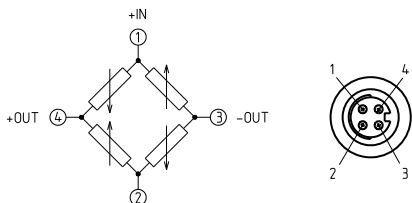
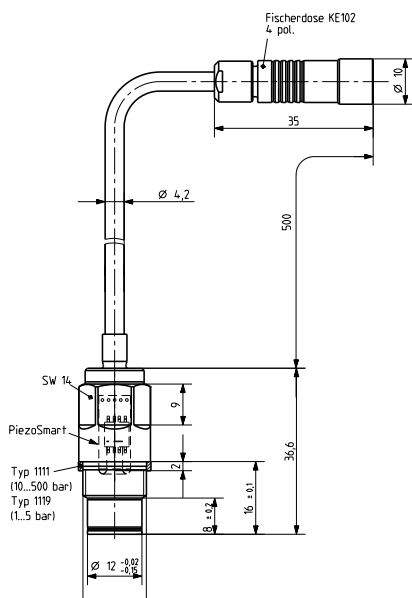


Bild 2a: Sensor-Messbrücke und Steckerbelegung

**PiezoSmart® Typ 4075A...V200S**

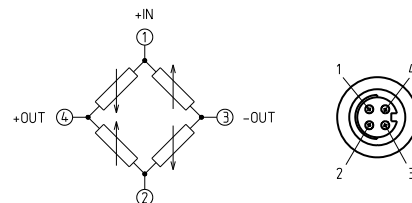
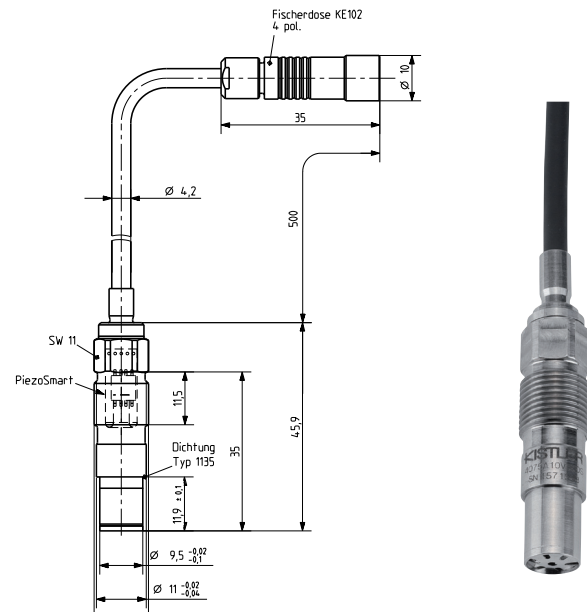


Bild 2b: Sensor-Messbrücke und Steckerbelegung

4043A\_000-003d-06.13

**Montage**

Bei Direkteinbau sind die nachfolgenden Massangaben zur Einbausituation (Bild 3a, 3b) einzuhalten. Bei Messungen eines kompressiblen Mediums und hoher Strömungsdynamik

(z.B. Einlassdruckmessung bei Verbrennungsmotoren) ist auf einen frontbündigen Einbau zu achten. Das Anzugsdrehmoment von 12 ... 20 N·m ist einzuhalten.

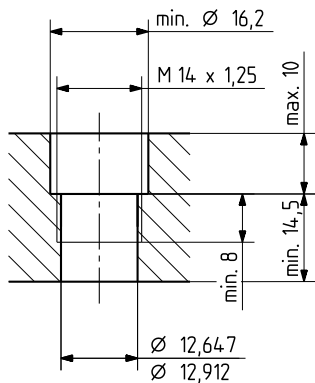


Bild 3a: Montagebohrung für Typ 4043A.../4045A...

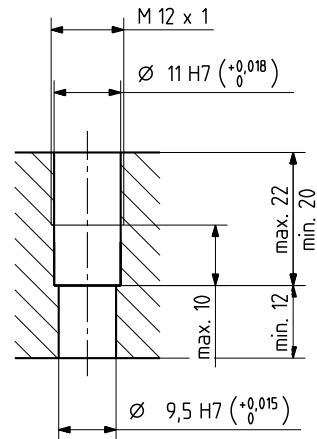


Bild 3b: Montagebohrung für Typ 4073A.../4075A...

**Umschaltkühladapter Typ 7533B... für Ein-/Auslassdruckmessungen**

Für hochgenaue Messungen wird der Umschaltkühladapter im Ein-/Auslass empfohlen.

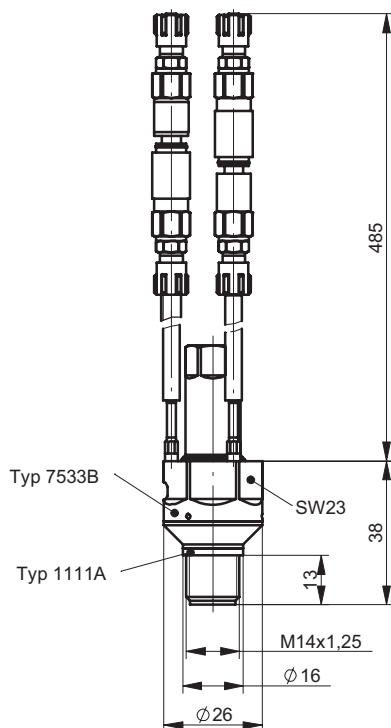


Bild 4: Umschaltkühladapter Typ 7533B...

4043A\_000-003d-06.13

## Typ 4043A.../4045A...

### Mittelgeliefertes Zubehör

- Thermoplastische Kunststoff-Dichtung (0 ... 5 bar) **Typ/Art. Nr.** 1119
- Cu-Dichtung (10 ... 500 bar) **Typ/Art. Nr.** 1111

### Zubehör (optional)

- **Dichtungen** **Typ/Art. Nr.**
  - Ni-Dichtung 1111A
- **Anschlusskabel zu Basisausführung**
  - zu Verstärker Typ 4603B... (<70 °C) 4751A...
  - zu Verstärker Typ 4603B... (<180 °C) 4761B...
  - zu Verstärker Typ 4618A... 4765B...
- **Anschlusskabel zu PiezoSmart Ausführung** (siehe auch PiezoSmart Broschüre 100-421)
  - zu Verstärker Typ 4665 (<70 °C) 4753A...
  - zu Verstärker Typ 4665 (<180 °C) 4763B...
- **Kühladapter**
  - Kühladapter gedämpft M14x1,25 7511
  - Umschalt-Kühladapter M14x1,25 7533B11

## Typ 4073A.../4075A...

### Mittelgeliefertes Zubehör

- Cu-Dichtung **Typ/Art. Nr.** 1135

### Zubehör (optional)

- **Dichtungen** **Typ/Art. Nr.**
  - Ni-Dichtung 1135A
  - Fluorpolymer-Dichtung 1137
- **Anschlusskabel zu Basisausführung**
  - zu Verstärker Typ 4603B... (<70 °C) 4753A...
  - zu Verstärker Typ 4603B... (<180 °C) 4763B...
  - zu Verstärker Typ 4618A... 4767B...
- **Anschlusskabel zu PiezoSmart Ausführung** (siehe auch PiezoSmart Broschüre 100-421)
  - zu Verstärker Typ 4665 (<70 °C) 4753A...
  - zu Verstärker Typ 4665 (<180 °C) 4763B...
- **Kühladapter**
  - Kühladapter M18x1,25 7505B
  - Kühladapter M14x1,25 7507
  - Umschalt-Kühladapter M14x1,25 7533B12

### Bestellschlüssel

#### Sensor M14x1,25

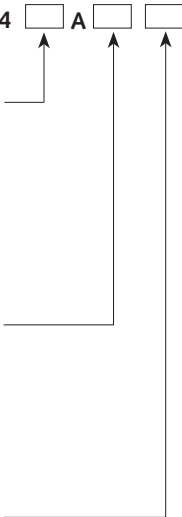
Temperaturbereich –20 ... 50 °C	3
Temperaturbereich 20 ... 120 °C	5

#### Druckbereich

0 ... 2 bar	2
0 ... 5 bar	5
0 ... 10 bar	10
0 ... 20 bar	20
0 ... 50 bar	50
0 ... 100 bar	100
0 ... 200 bar	200
0 ... 500 bar	500

Basistyp	–
Mit PiezoSmart <sup>1)</sup>	V200S

Typ 404  A



### Bestellschlüssel

#### Sensor M12x1

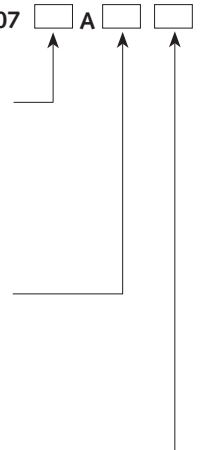
Temperaturbereich –20 ... 50 °C	3
Temperaturbereich 20 ... 120 °C	5

#### Druckbereich

0 ... 10 bar	10
0 ... 20 bar	20
0 ... 50 bar	50
0 ... 100 bar	100
0 ... 200 bar	200
0 ... 500 bar	500

Basistyp	–
Mit PiezoSmart <sup>1)</sup>	V200S

Typ 407  A



<sup>1)</sup> Kabellänge L = 500 mm. Nicht als Typ 4043A... erhältlich.

<sup>1)</sup> Kabellänge L = 500 mm. Nicht als Typ 4073A... erhältlich.

Details zur PiezoSmart-Sensoridentifikation finden Sie in der PiezoSmart Broschüre Dok. Nr. 100-421d.