

# Universeller Absolutdrucksensor

## Digital kompensiert und modular adaptierbar

Typ 4011A...DS...

Absolut messender, universell einsetzbarer Drucksensor.

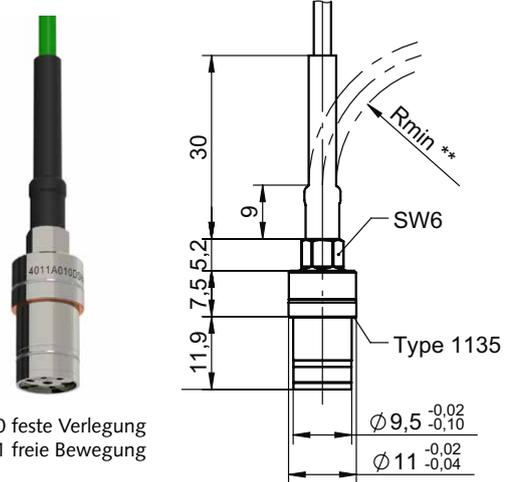
- Druckbereich von 0 ... 5 bar bis zu 0 ... 500 bar
- Kompensierter Temperaturbereich -20 ... 120 °C und 15 ... 180 °C
- Medientrennung über Stahlmembrane
- Temperatureingang zur Sensorüberwachung
- Digitale Temperaturkompensation und PiezoSmart
- ATEX/IECEx (Ex ec) zertifiziert: geeignet für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

### Beschreibung

Beim Sensor Typ 4011A...DS... wirkt der Druck über eine dünne Stahlmembrane und über Öl als Übertragungsmedium auf eine Silizium-Messzelle. Diese enthält implantierte piezoresistive Widerstände, die zu einer Wheatstone-Messbrücke geschaltet sind. Durch Druckeinwirkung wird die Messbrücke verstimm und es entsteht ein druckproportionales Ausgangssignal. Durch die Trennung von Messelement und Medium wird eine sehr gute Medienkompatibilität erreicht. Der Typ 4011A... kann dank seines modularen Aufbaus vielseitig eingesetzt werden. Alle 4011A... Varianten verfügen für die Erreichung einer besseren Signalqualität über eine komplett geschirmte Kabelführung. Ein Knickschutz minimiert Kabelschäden. Innerhalb der digital kompensierten, mit PiezoSmart ausgestatteten DS-Sensorfamilie sind Anschlüsse, Verlängerungskabel sowie Verstärker einheitlich gehalten. Dadurch ist der Typ 4011A... nahtlos mit den piezoresistiven SCP-Verstärkern Typ 4624A..., 4665... und 4665B... integrierbar. Es kann zeitsparend und unter Einsatz von reduziertem Equipment gemessen werden. Dank der digitalen Temperaturkompensation werden temperaturbedingte Nullpunkt- und Empfindlichkeitsänderungen weiter minimiert, ohne dabei die Signalbandbreite zu beeinträchtigen. Die zwei zur Verfügung stehenden Kompensationsbereiche erlauben eine optimale Abstimmung auf den Einsatz. Die digitale Temperaturkompensation ermöglicht weiter eine Überwachung der Sensortemperatur (Verstärker Typ 4665B... und 4624A...).

### Anwendung

Der Basis-Sensor kann mit verschiedenen, abnehmbaren Adaptionen die Vorgängerversionen Typ 4043 / 4045 und Typ 4073 / 4075 vollständig ersetzen und bietet eine verbesserte Mess-Performance. Die Montage im Umschaltkühladapter Typ 7533B12 gestaltet sich durch das abnehmbare Druckstück benutzerfreundlich. Der Basis-Typ 4011A... hilft durch die variablen Einsatzmöglichkeiten die Typenvielfalt im Prüflabor zu



Rmin. 20 feste Verlegung  
Rmin. 41 freie Bewegung

begrenzen. Die Adapter sind entweder im Set mit dem Sensor oder auch einzeln erhältlich.

Der Typ 4011A... mit den fest verschweissten Druckanschlüssen M5, M6 und M8 erweitert die möglichen Einsatzbereiche. Die M5-Variante ist hervorragend für die Gaswechselanalyse oder die Messung von Wasser-, Kraftstoff und Öldrücken geeignet. Für die Anwendung in der Hydraulik weist die Variante mit M6-Anschluss und FPM Dichtring optimale Eigenschaften auf. Für Messung des Abgasdruckes wurde speziell die M8-Variante mit Screeneinsatz entwickelt. Die kompakten Abmessungen erlauben den Einbau in schwer zugängliche Zylinderköpfe mit integrierter Abgaskrümmen-Kühlung. Je nach Motor und Temperaturen kann die M8-Variante entweder passiv gekühlt direkt im Aluminium oder mit einer Montagehülse durch den Kühlmantel des Zylinderkopfes eingeschraubt werden. Der integrierte Temperatureingang hilft hier besonders den Zustand des Sensors zu überwachen. Die optional erhältliche ATEX-Zertifizierung ermöglicht den Einsatz des Sensors in explosionsgefährdeten Bereichen: Zone 2, Erhöhte Sicherheit "Ex ec".

### Explosive Umgebung

Schutzart Ex ec	ATEX	II 3G Ex ec IIC T3 Gc SEV 19 ATEX 0318X
	IECEx	Ex ec IIC T3 Gc IECEx SEV 19.0041X

**Bemerkung:** die besonderen Einsatzbedingungen für Anwendungen in explosiver Umgebung sind der Betriebsanleitung zu entnehmen.

## Technische Daten

Messbereiche	bar	0 ... 5	0 ... 10	0 ... 20	0 ... 50	0 ... 100	0 ... 250	0 ... 500	
Überlast	bar	12,5	25	50	125	250	500	750	
Elektrischer Anschluss		5-pol. Fischer-Stecker (S103A054)							
Verstärkerkompatibilität	Typ	4665, 4665B, 4624A							
Speisung		verstärkerintegriert							
Referenztemperatur (T <sub>ref</sub> )	°C	15							
Sensortemperatur, min./max.	°C	-40 / 180					-40 / 140		
Temperaturkompensation		digital							
Temperaturkompensationsbereich	°C	-20 ... 120 (L), 15 ... 180 (H)							
Max. Abweichung Druck*	%FSO	<±0,5						<±0,8	
Max. Abweichung Temperatur*	°C	<±3							
Linearität bei (T <sub>ref</sub> ) (LSQ)	%FSO	<±0,1						<±0,3	
Eigenfrequenz	kHz	>60							
Eigenfrequenz (akustisch)									
M6-Variante	kHz	>3							
M5-/M8-Variante	kHz	>4							
Beschleunigungsempfindlichkeit									
radial	mbar/g	<0,4							
axial	mbar/g	<0,2							
Medienverträglichkeit		Mit rostfreiem Stahl verträgliche Flüssigkeiten und Gase							
Schutzart	Klasse	IP67							
Gewicht (Basis-Sensor, ohne Stecker und Kabel)	Gramm	<20							
Anzugsmoment Sensor									
Basis-Sensor	N·m	15							
M5-Variante	N·m	2,5							
M6-/M8-Variante	N·m	6							
Anzugsmoment Adapter Typ 7539	N·m	35							
Anzugsmoment Screen (M8-Variante)	N·m	1							
Maximale dynamische Belastung für Dauereinsatz M5-/M6-/M8-Varianten (50 Mio Zyklen @25 °C)	bar	Δp <150							

\* Messergebnisse auf Basis digitaler Kompensation mit DS-kompatiblen Verstärker. Die Abweichungen beinhalten Messfehler aufgrund Sensorcharakteristik (Linearität, Hysterese, Temperatureffekte) und Kompensationsmodell.

### Einbau

Die Ausführung der Bohrungen (Bilder 2 ... 7) muss entsprechend den Spezifikationen erfolgen. Die Dichtfläche muss sauber und frei von Metallspänen sein. Es wird empfohlen, bei der Basisvariante stets einen neuen Kupferdichtring und bei der M6-Variante einen neuen FPM-Dichtring zu verwenden. Bei allen anderen Varianten ist die Dichtung zu ersetzen, wenn diese eine Beschädigung aufweist oder die Installation Leckagen zeigt.

Bei der Montage muss das Anzugsmoment für die jeweilige Variante (siehe Tabelle Technische Daten) unbedingt eingehalten werden. Die Verwendung der korrekten Montagewerkzeuge ist erforderlich und beugt Schäden bei der Montage vor. Das passende Werkzeug kann aus der Übersicht des optional erhältlichen Zubehörs entnommen werden.

### Wartung

Beim Einsatz des M8-Sensors in Abgasanwendungen können sich Russpartikel auf dem Hitzeschild absetzen. Für einen optimalen Sensorbetrieb ist es gegebenenfalls erforderlich, diesen zu reinigen oder auszutauschen.

Kistler empfiehlt eine jährliche Kalibrierung ab Ersteinsatz des Sensors.

Weitere Informationen erhalten Sie in der Wartungsanleitung oder bei Ihrer Kistler Vertretung.

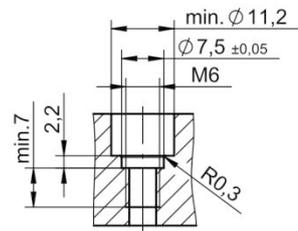
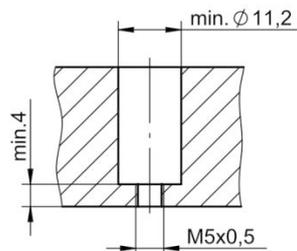
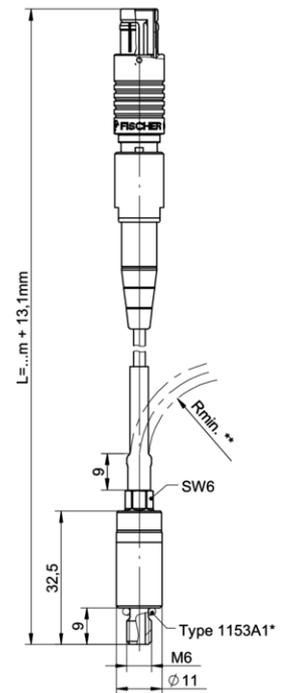
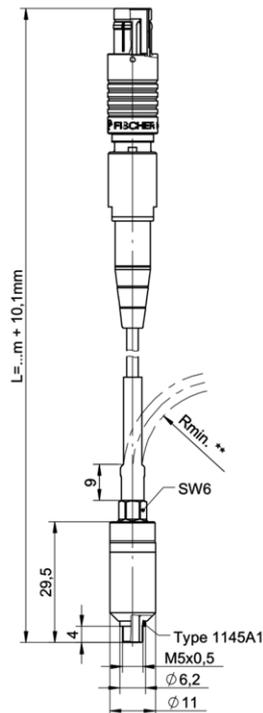
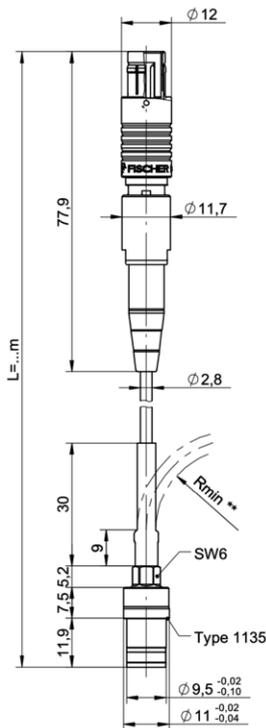
### Sensorübersicht



Bild 1: Sensorübersicht Typ 4011A...DS...

1. Basis
2. M5
3. M6
4. M8
5. 4073/4075-kompatibel
6. 4043/4045-kompatibel

### Abmessungen und Einbaubohrungen



4011A\_003-267d-05.23

Bild 2: Basis Typ 4011A...DS...0...

Bild 3: M5 Typ 4011A...DS...5...

Bild 4: M6 Typ 4011A...DS...6...

Abmessungen und Einbaubohrungen (Fortsetzung)

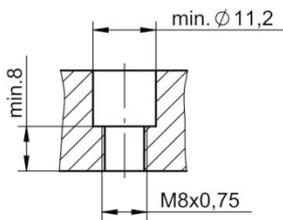
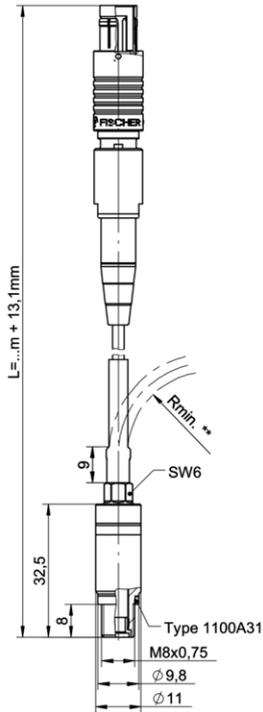


Bild 5: M8 Typ 4011A...DS...8...

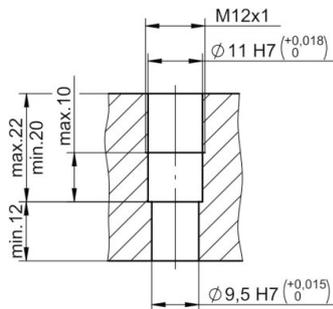
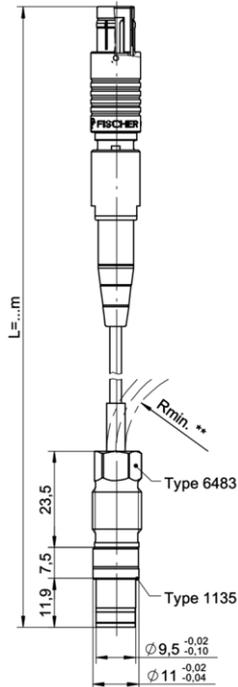


Bild 6: 4073/4075-kompatibel Typ 4011A...DS...7...

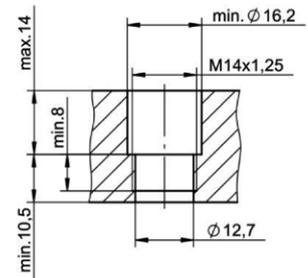
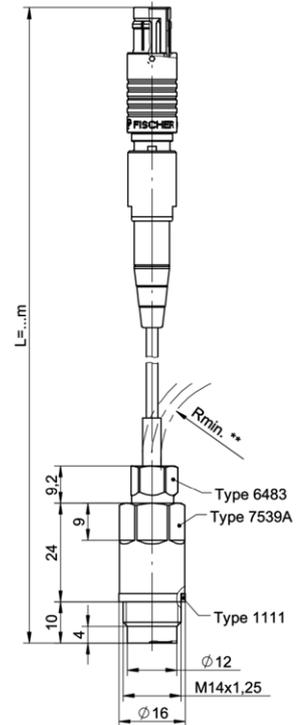


Bild 7: 4043/4045-kompatibel Typ 4011A...DS...4...

- \* inklusive Zubehör (nicht montiert)
- \*\* Rmin. 20 feste Verlegung  
Rmin. 41 freie Bewegung

4011A\_003-267d-05.23

**Abmessungen Zubehör**

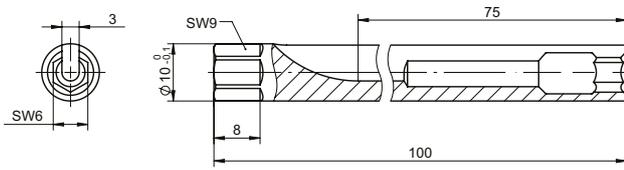


Bild 8: Montagewerkzeug Typ 1300A165, SW9 ... SW6

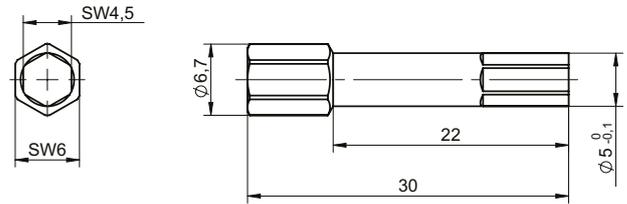


Bild 12: Montagewerkzeug Typ 1300A167 für Screeneinsatz Typ 1193A

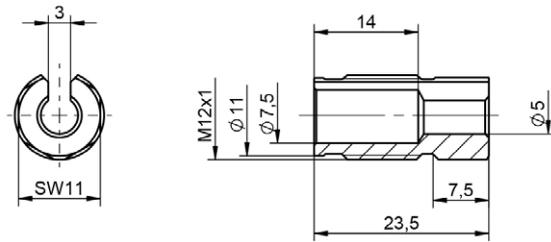


Bild 9: Druckstück Typ 6483

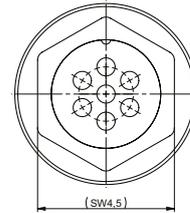


Bild 13: Screeneinsatz Typ 1193A

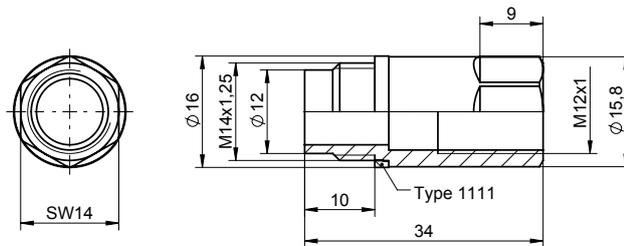


Bild 10: Adapter Typ 7539A

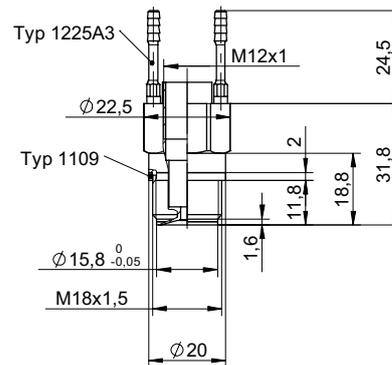


Bild 14: Kühladapter M18x1,5 – M12x1 Typ 7505B für Typ 4011A...DS...7

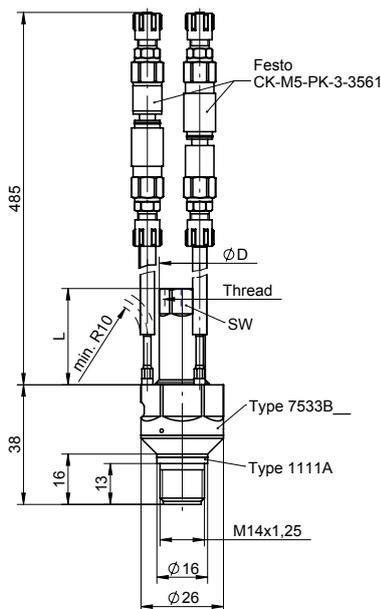


Bild 11: Umschaltkühladapter Typ 7533B12 für Typ 4011A...DS...7

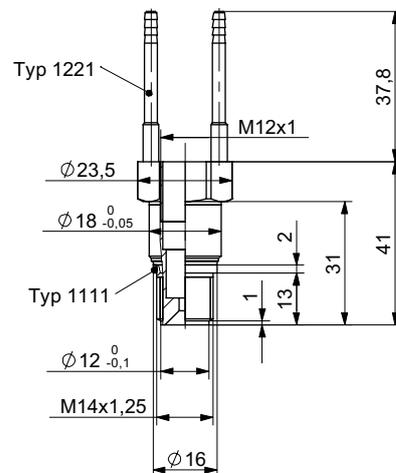
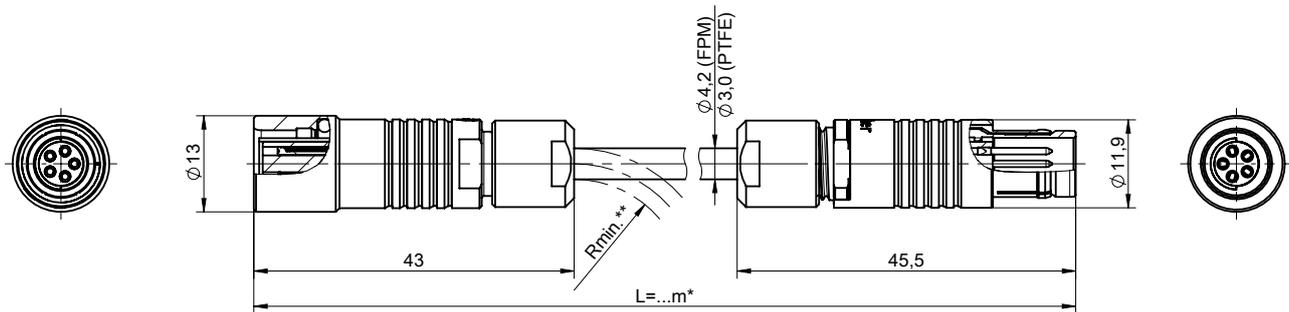


Bild 15: Kühladapter M14x1,25 – M12x1 Typ 7507B für Typ 4011A...DS...7

4011A\_003-267d-05.23



\* 0,2...10 m bei kundenspez. Länge /  
customer-specific cable length

Kabel / cable Ø4,2 (FPM)

\*\* Rmin.31,5 feste Verlegung / fixed installation  
Rmin.63 freie Bewegung / free movement

Kabel / cable Ø3,0 (PTFE)

\*\* Rmin.22,5 feste Verlegung / fixed installation  
Rmin.45 freie Bewegung / free movement

Bild 16: Verlängerungskabel Typ 4785A\_1

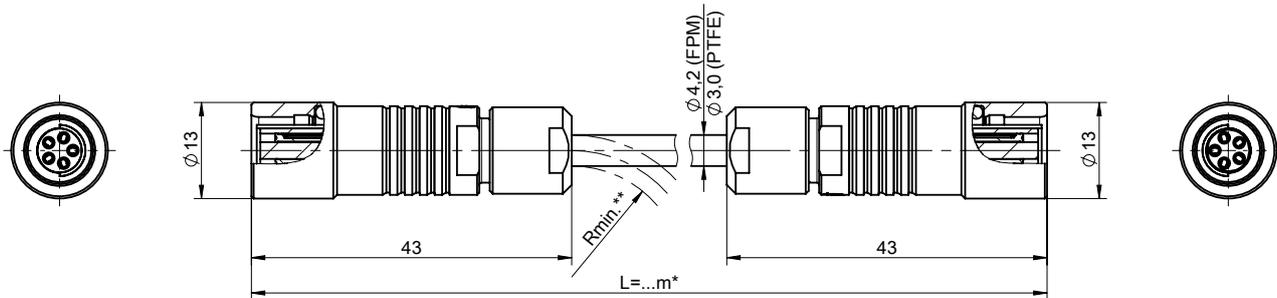


Bild 17: Adapterkabel Typ 4785A\_2 für einen einfachen Anschluss von DS-Sensoren an bestehende Verkabelung mit Typ 4761B...

Mitgeliefertes Zubehör	Typ	Alle Varianten
<b>Basis-Sensor (Typ 4011A...DS...0)</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensor-Verlängerungskabel FPM (0 ... 180 °C) <ul style="list-style-type: none"> <li>– L = 1 m 4785A41-1,00</li> <li>– L = 2 m 4785A41-2,00</li> <li>– L = 3 m 4785A41-3,00</li> <li>– L = 5 m 4785A41-5,00</li> <li>– L = 7,5 m 4785A41-7,50</li> <li>– L = 10 m 4785A41-10,0</li> <li>– L = ... m (<math>L_{\min} = 0,5/L_{\max} = 10</math> m) 4785A41-SP-...</li> </ul> </li> <li>• Sensor-Verlängerungskabel PTFE (–40 ... 180 °C) <ul style="list-style-type: none"> <li>– L = ... m (<math>L_{\min} = 0,5/L_{\max} = 10</math> m) 4785A11-SP-...</li> </ul> </li> <li>• Adapterkabel für Anschluss von DS-Sensoren an 4761B... Kabel 4785A42...</li> <li>• Verstärker <ul style="list-style-type: none"> <li>– Piezoresistiver SCP-Verstärker 4665B...</li> <li>– Piezoresistiver 1-Kanalverstärker 4624A...</li> </ul> </li> </ul>
• Kupferdichtung	1135	
<b>Typ 4045-kompatibel (Typ 4011A...DS...4)</b>		
• Adapter M14x1,25	7539A	
• Kupferdichtung für M14-Adapter	1111	
• Druckstück M12x1	6483	
• Kupferdichtung	1135	
<b>M5-Variante Typ 4005/4007-kompatibel (Typ 4011A...DS...5)</b>		
• Kupferdichtung für M5-Druckanschluss	1145A1	
<b>M6-Variante Typ 4080A/AT-kompatibel (Typ 4011A...DS...6)</b>		
• FPM-Dichtring 4,47x1,78 für M6-Druckanschluss	1153A1	
<b>Typ 4075-kompatibel (Typ 4011A...DS...7)</b>		
• Kupferdichtung	1135	
• Druckstück M12x1	6483	
<b>M8-Variante (Typ 4011A...DS...8)</b>		
• Stahldichtung für M8-Druckanschluss	1100A31	
• Screeneinsatz	1193A	
<b>Zubehör (optional)</b>	<b>Typ</b>	
<b>Typ 4045-kompatibel (4011A...DS...4)</b>		
• Drehmomentschlüssel	1300A39	
• Mauleinsatz SW14	1300A71	
<b>Typ 4075-kompatibel (4011A...DS...7)</b>		
• Kühladapter M18x1,25	7505B	
• Kühladapter M14x1,25	7507B	
• Umschaltkühladapter M14x1,25	7533B12	
• Mauleinsatz SW 11	1300A75	
• Spezialbohrer D11/9,5	1333	
• Gewindebohrer M12x1	1355	
<b>M5-, M6-, M8-Varianten</b>		
• Montagewerkzeug SW9 ... SW6	1300A165	
• Montagewerkzeug f. Screeneinsatz 1193A	1300A167	
• Drehmomentschlüssel inkl. Einsätze SW6/SW9	1300A203	

**Hinweis:** Es wird empfohlen, die aktuellste Verstärker-Firmware zu verwenden (verfügbar unter [www.kistler.com](http://www.kistler.com))

### Bestellschlüssel

Typ 4011A  DS

#### Druckbereich

5 bar	005
10 bar	010
20 bar	020
50 bar	050
100 bar	100
250 bar	250
500 bar	500

#### Kompensierter Temperaturbereich

Hochtemperatur 15 ... 180 °C *	H
Niedertemperatur -20 ... 120 °C	L

#### Version

Basis-Sensor	0
Inkl. Adapter + Druckstück (Typ 4045 kompatibel)	4
Gewinde M5, Flachdichtung **	5
Gewinde M6, O-Ring-Dichtung ***	6
Inkl. Druckstück (Typ 4075-komp.)	7
Gewinde M8, Flachdichtung **	8

#### Kabelart

PTFE-Kabel (Standard)	1
-----------------------	---

#### Kabellänge

0,5 m ****	-0,5
2,0 m	-2,0

- \* nicht für 250 und 500 bar Druckbereich
- \*\* 250 bar begrenzte Festigkeit, nicht für 500 bar
- \*\*\* begrenzte Dynamik für 250 und 500 bar Druckbereich
- \*\*\*\* nur für 5, 10 und 20 bar

Für Typ 4011AE... mit ATEX-Zertifizierung wenden Sie sich bitte an Ihre Kistler Vertretung.

### Bestellbeispiel

**Typ 4011A005DSH01-2,0**

Basis-Sensor, Druckbereich 0 ... 5 bar, Hochtemperaturkompensation mit 2 m PTFE-Kabel und PiezoSmart

4011A\_003-267d-05.23