

# Technische Information

## Deltacore USD50B

### Differenzdruckmessung



## Silizium Differenzdrucksensor

### Anwendungsgebiet

Die Differenzdrucksensoren USD50B mit piezoresistivem Sensor und geschweißter Metallmembran werden typischerweise in der Prozess- und Umweltindustrie eingesetzt.

Anwendungen sind Füllstand-, Volumen- oder Massemessung in Flüssigkeiten, Differenzdrucküberwachung, z.B. von Filtern und Pumpen sowie Durchflussmessung (Volumen- oder Massenstrom).

### Ihre Vorteile

- Messbereiche von 100 mbar (1,5 psi) bis 40 bar (600 psi)
- Brückenausgangssignal (mV)
- Hohe Genauigkeit, Reproduzierbarkeit und Langzeitstabilität
- Hohe Überlastfestigkeit:
  - Einseitig bis zu 160 bar (2320 psi), optional 420 bar (6092 psi)
  - Beidseitig bis zu 240 bar (3600 psi), optional 630 bar (9450 psi)
- Ausführung in 316 L (Edelstahl)
- Optional verschiedene Membranmaterialien und Füllöle wählbar

# Inhaltsverzeichnis

<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>
Dokumentfunktion .....	3
Verwendete Symbole .....	3
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>
Messprinzip .....	4
<b>Eingang</b> .....	<b>5</b>
Messgröße .....	5
Messbereich .....	5
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>6</b>
Stromversorgung .....	6
Elektrischer Anschluss .....	6
<b>Ausgang</b> .....	<b>7</b>
Ausgangssignal .....	7
Dynamisches Verhalten .....	7
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>8</b>
Referenzbedingungen .....	8
Sensoreigenschaften .....	8
Statischer Druckeinfluss .....	8
Langzeitstabilität .....	8
<b>Montage</b> .....	<b>8</b>
Referenzeinbau .....	8
<b>Prozess</b> .....	<b>9</b>
Prozesstemperaturbereich .....	9
Prozessdruckbereich .....	9
Sauerstoff-Anwendungen (gasförmig) .....	9
<b>Umgebung</b> .....	<b>10</b>
Umgebungstemperaturbereich .....	10
Lagerungstemperaturbereich .....	10
Schutzart .....	10
Klimaklasse .....	10
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>11</b>
Abmessungen .....	11
Werkstoffe .....	11
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>12</b>
RoHS .....	12
Externe Normen und Richtlinien .....	12
<b>Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation</b> ..	<b>13</b>
Ergänzende Dokumentation .....	13
Entsorgung .....	13
Kontaktadressen .....	13
Begriffe und Abkürzungen .....	14

## Hinweise zum Dokument

**Dokumentfunktion** Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick über die bestellbaren Geräteausführungen.

### Verwendete Symbole

#### Warnhinweissymbole

Symbol	Bedeutung
 <b>WARNUNG</b>	<b>WARNUNG!</b> Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
 <b>HINWEIS</b>	<b>HINWEIS!</b> Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

#### Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	<b>Tipp</b> Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite

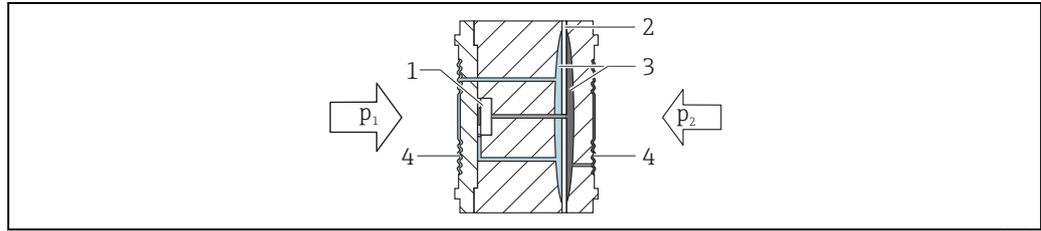
#### Symbole in Grafiken

Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

### Metallische Prozessmembrane



A0023919

- 1 Messelement
- 2 Überlastmembran
- 3 Füllöl
- 4 Prozessmembran

Die metallischen Prozessmembranen (4) werden beiderseits durch die anliegenden Drücke  $p_1$  und  $p_2$  ausgelenkt. Ein Füllöl (3) überträgt den Druck auf eine Widerstandsmessbrücke (Halbleitertechnologie). Die differenzdruckabhängige Änderung der Brückenausgangsspannung wird ausgegeben.

## Eingang

Messgröße Differenzdruck

Messbereich

Sensor [mbar (psi)]	Maximaler Sensormessbereich		MWP [bar (psi)]	OPL	
	Untere (LRL) [mbar (psi)]	Obere (URL) [mbar (psi)]		Einseitig [bar (psi)]	Beidseitig [bar (psi)]
<b>Option PN 160 / 16 MPa / 2320 psi</b>					
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	160 (2320)	240 (3600)	240 (3600)
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)			
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)			
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	160 (2320) <sup>1) 2)</sup>	+"-Seite: 160 (2320), "-"-Seite: 100 (1500)	240 (3600)
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)			
<b>Option PN 420 / 42 MPa / 6092 psi</b>					
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	420 (6092) <sup>1)</sup>	420 (6092)	630 (9450)
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)			
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)			
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)	420 (6092) <sup>1) 2)</sup>	+"-Seite: 420 (6092), "-"-Seite: 100 (1500)	630 (9450)
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)			

1) MWP nur einseitig

2) Bei einseitiger Druckbeaufschlagung der Minusseite beträgt der MWP 100 bar (1500 psi).

### **▲ WARNUNG**

- ▶ Messgerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!
- ▶ Die angegebenen Werte werden nur im Referenzbau erreicht (→ 8).
- ▶ Der maximale Druck für den Sensor ist abhängig vom druckschwächsten Glied.
- ▶ Die Sensoren wurden für hohe Druckstufen mit Lastwechsel konzipiert. Bei sehr häufigen Lastwechseln bis zum Nenndruck 0 ... 420 bar (0 ... 6092 psi), den Nullpunkt regelmäßig prüfen.

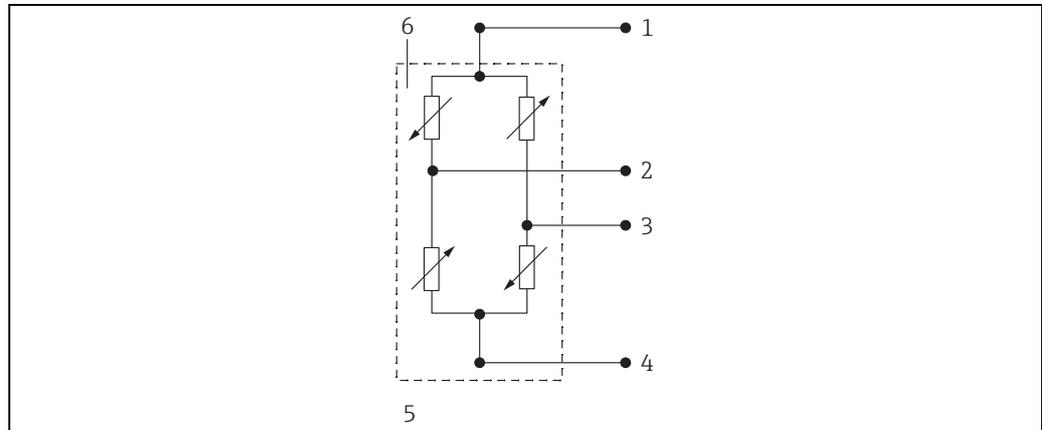
## Energieversorgung

Stromversorgung

<1 mA

Elektrischer Anschluss

Schaltplan



A0035296

- 1 Positive Stromversorgung (rot)
- 2 Positives Ausgangssignal (grün)
- 3 Negatives Ausgangssignal (blau)
- 4 Negative Stromversorgung (schwarz)
- 5 Potenzialgehäuse getrennt
- 6 Brücke

## Ausgang

Unkompensiertes Brückenausgangssignal mit Kabelanschluss.  
Spezifikationen gültig bei 0,5 mA Versorgungsstrom.

---

### Ausgangssignal

Sensor [mbar (psi)]	Typische Spanne (bezogen auf Nullpunkt)
100 (1,5)	21 ... 27 $\pm$ mV
500 (7,5)	51 ... 55 $\pm$ mV
3.000 (45)	
16.000 (240)	
40.000 (600)	

### Brückenwiderstand

4,3...5,6 k $\Omega$  (bei 25 °C (77 °F))

---

### Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit	Zeitkonstante T63
~2 ms	max. 90 ms

## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- Nach IEC 62828-2
- Umgebungstemperatur  $T_A$  = konstant, im Bereich +22 ... +28 °C (+72 ... +82 °F)
- Feuchte  $j$  = konstant, im Bereich: 5 ... 80 % rF  $\pm$  5 %
- Umgebungsdruck  $p_U$  = konstant, im Bereich: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Position der Messzelle: horizontal  $\pm$ 1°
- Messspanne auf Nullpunkt basierend

### Sensoreigenschaften

Sensor [mbar (psi)]	Nichtlinearität [%] von $\pm$ Spanne <sup>1)</sup>	Temperaturkoeffizient <sup>2)</sup>			
		auf Nullpunkt [% /10K]		auf Spanne [% /10K]	
		bei 30 °C (86 °F)]	30...85 °C (86...185 °F)]	-40...+30 °C (-40...86 °F)]	30...85 °C (86...185 °F)]
100 (1,5)	0,5	-0,5...+0,5	-1,0...+1,0	-0,5...+0,5	-0,7...+0,7
500 (7,5)	0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,7...+0,7
3000 (45)	0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,7...+0,7
16000 (240)	0,5	-1,0...+1,0	-1,0...+1,0	-0,5...+0,5	-0,7...+0,7
40000 (600)	0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,5...+0,5	-0,7...+0,7

1) Verifiziert durch Messungen bei Temperaturschritten T1(30 °C (86 °F))  $\rightarrow$  T2(85 °C (185 °F))  $\rightarrow$  T3(30 °C (86 °F))  $\rightarrow$  T4(-40 °C (-40 °F))  $\rightarrow$  T5(30 °C (86 °F))

2) Typische Werte, maximal 100 % höhere Werte möglich

### Statischer Druckeinfluss

Der "Einfluss des statischen Drucks" beschreibt den Einfluss auf den Ausgang aufgrund von Änderungen im statischen Druck des Prozesses (Differenz zwischen dem Ausgang bei jedem statischen Druck und dem Ausgang bei Atmosphärendruck [IEC 62828-2 / IEC 61298-3] und somit die Kombination aus dem Einfluss des Arbeitsdrucks auf den Nullpunkt und die Messspanne).

Messzelle [mbar (psi)]	Einfluss auf den Nullpunkt	Einfluss auf die Spanne
100 (1,5)	$\pm$ 0,203 % v. URL pro 70 bar	$\pm$ 0,15 % von Spanne pro 70 bar
500 (7,5)	$\pm$ 0,075 % v. URL pro 70 bar	$\pm$ 0,14 % von Spanne pro 70 bar
3000 (45)		
16000 (240)		
40000 (600)		

\* Angaben zum statischen Druckeinfluss beziehen sich auf beidseitige Druckbeaufschlagung

### Langzeitstabilität

$\pm$ 0,1 % v. URL / 1 Jahr

## Montage

### Referenzeinbau

Referenzeinbau gemäß Einbauanleitung EA014400.

---

## Prozess

---

**Prozesstemperaturbereich**    -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)  
Geräte mit Inertöl: Minimale Prozess- und Umgebungstemperatur -20 °C (-4 °F)

---

**Prozessdruckbereich**    Druckangaben

**▲ WARNUNG**

- ▶ MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck): Dieser Wert bezieht sich auf eine Referenztemperatur von +20 °C (68 °F) und darf über unbegrenzte Zeit am Sensor anliegen. Beachten Sie die Druck-Temperaturabhängigkeit des MWP. Die bei höheren Temperaturen zugelassenen Druckwerte, entnehmen Sie bitte den Normen EN 1092-1: 2001 Tab. 18, ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2-2.2 F316, ASME B 16.5a – 1998 Tab. 2.3.8 N10276, JIS B 2220.
  - ▶ OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze): Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze des Sensors und darf nur zeitlich begrenzt anliegen, damit kein bleibender Schaden entsteht.
- 

**Sauerstoff-Anwendungen  
(gasförmig)**

Sauerstoff und andere Gase können explosiv auf Öle, Fette und Kunststoffe reagieren. Folgende Vorkehrungen müssen getroffen werden:

- Alle Komponenten der Anlage wie z. B. Geräte müssen gemäß den nationalen Anforderungen gereinigt sein.
- In Abhängigkeit der verwendeten Werkstoffe dürfen bei Sauerstoffanwendungen eine bestimmte maximale Temperatur und ein maximaler Druck nicht überschritten werden.
  - Bei Füllöl: Inertes Öl
    - $p_{\max}$ : 80 bar (1200 psi)
    - $T_{\max}$ : 60 °C (140 °F)

## Umgebung

**Umgebungstemperaturbereich** -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)  
Geräte mit Inertöl: Minimale Prozess- und Umgebungstemperatur -20 °C (-4 °F)

**Lagerungstemperaturbereich** -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

### Schutzart

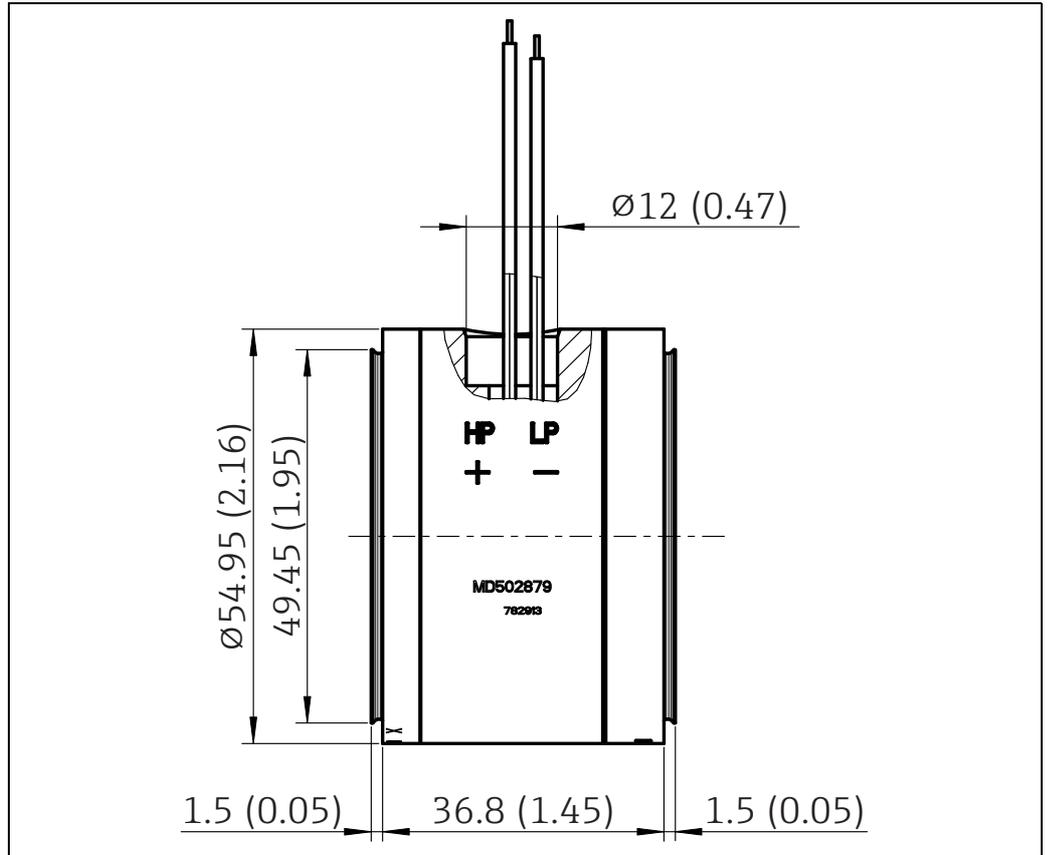
System	Schutzart
offen	IP00

### Klimaklasse

System	Klimaklasse	Hinweis
offen	Klasse 3K3	Lufttemperatur: 5 ... 40 °C (41 ... 104 °F), relative Luftfeuchtigkeit: 5 ... 85 % nach 60721-3-3 erfüllt (Betaung nicht erlaubt)

## Konstruktiver Aufbau

### Abmessungen



\* Maßeinheit mm (in)

### Werkstoffe

#### Prozessberührende Werkstoffe

- Prozessmembrane: Edelstahl AISI 316L (1.4435)
  - Optional: Alloy C276 (2.4819)
- Grundkörper: Edelstahl AISI 316L (1.4404)

#### Nicht-prozessberührende Werkstoffe

Füllflüssigkeit:

- Silikonöl
- Inertes Öl
  - (nicht für Temperaturen unterhalb  $-20\text{ °C}$  ( $-4\text{ °F}$ ) geeignet)
  - Bei Sauerstoff-Anwendungen: siehe Kapitel "Prozess" (→ 9).

---

## Zertifikate und Zulassungen

---

**RoHS**

Das Messsystem entspricht den Stoffbeschränkungen der Richtlinie zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe 2011/65/EU.

**Externe Normen und Richtlinien**

Die angewandten Europäischen Normen und Richtlinien können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Es wurden außerdem angewandt:

**DIN EN 60770 (IEC 60770):**

Messumformer zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozesstechnik Teil 1: Methoden zur Bewertung des Betriebsverhaltens von Messumformern zum Steuern und Regeln in Systemen der industriellen Prozesstechnik.

**DIN 16086:**

Vorgehensweise zu Angaben in Datenblättern von elektrischen Druckmessgeräten, Druckaufnehmern, Druckmessumformern.

## Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation

---

### Ergänzende Dokumentation



Einbauanleitung: EA014400

---

### Entsorgung



Gemäß der Richtlinie 2012/19/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE) sind unsere Produkte mit dem abgebildeten Symbol gekennzeichnet, um die Entsorgung von WEEE als unsortierten Hausmüll zu minimieren. Diese Produkte dürfen nicht als unsortierter Hausmüll entsorgt werden und können an Endress+Hauser zur Entsorgung zurückgegeben werden zu den in unseren Allgemeinen Geschäftsbedingungen festgelegten oder individuell vereinbarten Bedingungen.

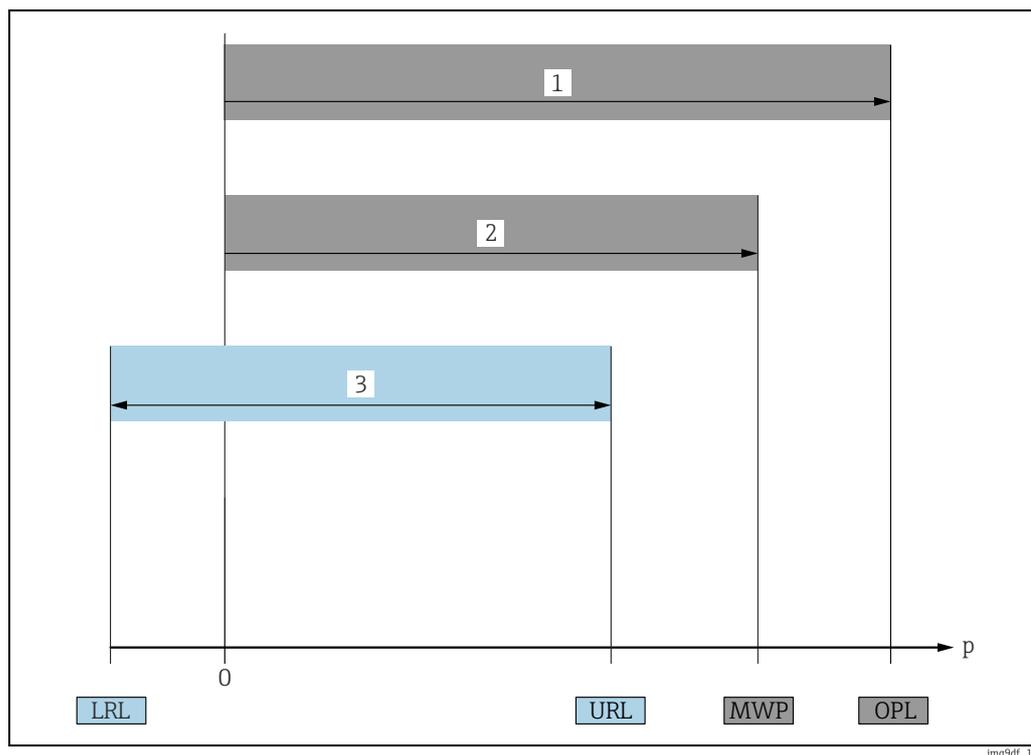
---

### Kontaktadressen

Internet: [www.sensors-components.endress.com](http://www.sensors-components.endress.com)

Email: [sensors-components.pcm@endress.com](mailto:sensors-components.pcm@endress.com)

## Begriffe und Abkürzungen



img9df\_1-3

Position	Begriff/Abkürzung	Erklärung
1	OPL	Der OPL (Over Pressure Limit = Sensor Überlastgrenze) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Der Prüfdruck entspricht der Überlastgrenze des Sensors ( $OPL = 1,5 \times MWP$ ) und darf nur zeitlich begrenzt anliegen, damit kein bleibender Schaden entsteht.
2	MWP	Der MWP (Maximum Working Pressure/max. Betriebsdruck) für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied der ausgewählten Komponenten, d.h. neben der Messzelle ist auch der Prozessanschluss zu beachten. Beachten Sie auch die Druck-Temperaturabhängigkeit. Die Druckgeräterichtlinie (2014/68/EU) verwendet die Abkürzung "PS", diese entspricht dem MWP des Messgerätes. Der MWP bezieht sich auf eine Referenztemperatur von $+20\text{ °C}$ ( $+68\text{ °F}$ ) und darf über unbegrenzte Zeit am Gerät anliegen.
3	Maximaler Sensormessbereich	Spanne zwischen LRL und URL Dieser Sensormessbereich entspricht der maximal kalibrierbaren/justierbaren Messspanne.
-	p	Druck
-	LRL	Lower range limit = untere Messgrenze
-	URL	Upper range limit = obere Messgrenze





71609339