

Technische Information

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 (2400 psi), optional 420 bar (6300 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



Hinweise zum Dokument	3
Dokumentfunktion	3
Verwendete Symbole	3
Arbeitsweise und Systemaufbau	4
Messprinzip	4
Eingang	5
Messgröße	5
Messbereich	5
Energieversorgung	6
Stromversorgung	6
Elektrischer Anschluss	6
Ausgang	7
Ausgangssignal	7
Dynamisches Verhalten	7
Leistungsmerkmale	8
Referenzbedingungen	8
Sensoreigenschaften	8
Statischer Druckeinfluss	8
Langzeitstabilität	8
Montage	8
Referenzeinbau	8
Prozess	9
Prozesstemperaturbereich	9
Prozessdruckbereich	9
Umgebung	10
Umgebungstemperaturbereich	10
Lagerungstemperaturbereich	10
Prozesstemperaturbereich	10
Schutzart	10
Klimaklasse	10
Konstruktiver Aufbau	11
Abmessungen	11
Werkstoffe	11
Zertifikate und Zulassungen	12
RoHS	12
Externe Normen und Richtlinien	12
AD2000	12
Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation ...	13
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
 WARNUNG	WARNUNG! Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.
 HINWEIS	HINWEIS! Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Symbole für Informationstypen

Symbol	Bedeutung
	Tipp Kennzeichnet zusätzliche Informationen.
	Verweis auf Dokumentation
	Verweis auf Seite

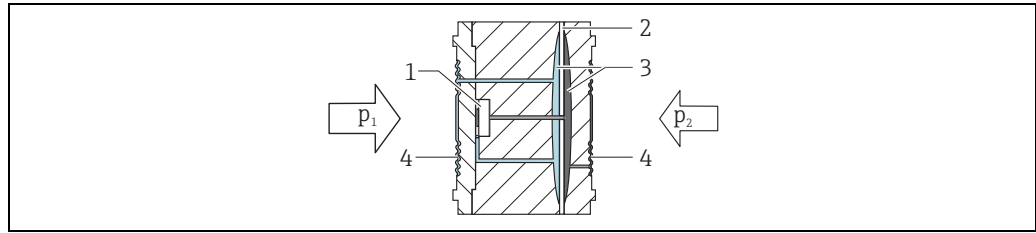
Symbole in Grafiken

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

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Metallische Prozessmembrane



- 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)]
Option PN 160 / 16 MPa / 2320 psi					
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	160 (2400)	160 (2400)	240 (3600)
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)			
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)			
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)			
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)			
Option PN 420 / 42 MPa / 6300 psi					
100 (1,5)	-100 (-1,5)	+100 (+1,5)	420 (6300)	420 (6300)	630 (9450)
500 (7,5)	-500 (-7,5)	+500 (+7,5)			
3000 (45)	-3000 (-45)	+3000 (+45)			
16000 (240)	-16000 (-240)	+16000 (+240)			
40000 (600)	-40000 (-600)	+40000 (+600)			

▲ WARNUNG

- ▶ Messgerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!
- ▶ Die angegebenen Werte werden nur im Referenzeinbau 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 ... 6300 psi), den Nullpunkt regelmäßig prüfen.

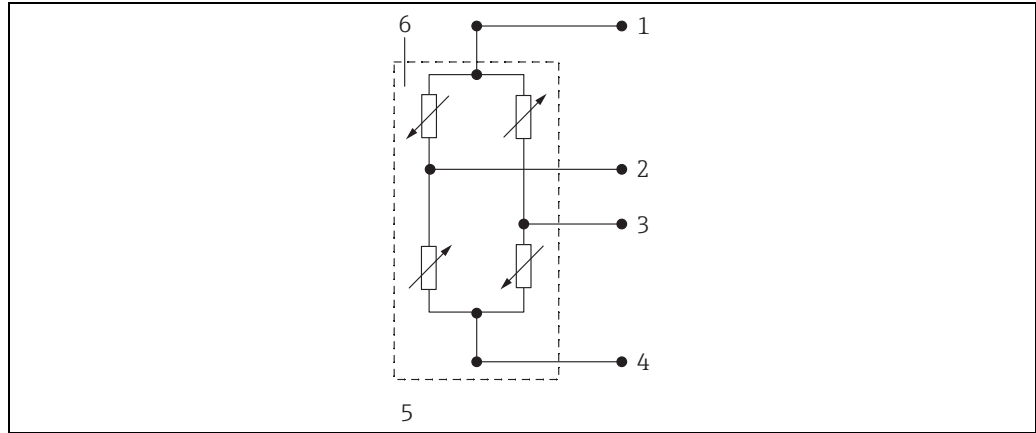
Energieversorgung

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 Ω (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 ± 5 %
- Umgebungsdruck p_U = konstant, im Bereich: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Position der Messzelle: horizontal ±1°
- Messspanne auf Nullpunkt basierend

Sensoreigenschaften

Sensor [mbar (psi)]	Nichtlinearität [%] von ± Spanne ¹⁾	Temperaturkoeffizient ²⁾			
		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)) → T2(85 °C (185 °F)) → T3(30 °C (86 °F)) → T4(-40 °C (-40 °F)) → 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)	±0,15 % v. URL pro 70 bar	±0,14 % v. URL pro 70 bar
500 (7,5)	±0,075 % v. URL pro 70 bar	±0,14 % v. URL pro 70 bar
1000 (15)		
3000 (45)		
16000 (240)		
40000 (600)		

* Angaben zum statischen Druckeinfluss beziehen sich auf beidseitige Druckbeaufschlagung

Langzeitstabilität

±0,1 % v. URL / 1 Jahr

Montage

Referenzeinbau

Referenzeinbau gemäß Einbauanleitung EA014400.

Prozess

Prozesstemperaturbereich -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °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.

Umgebung

Umgebungstemperaturbereich -40 ... +85 °C (-40 ... 185 °F)

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

Prozesstemperaturbereich -40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F)

Schutzart

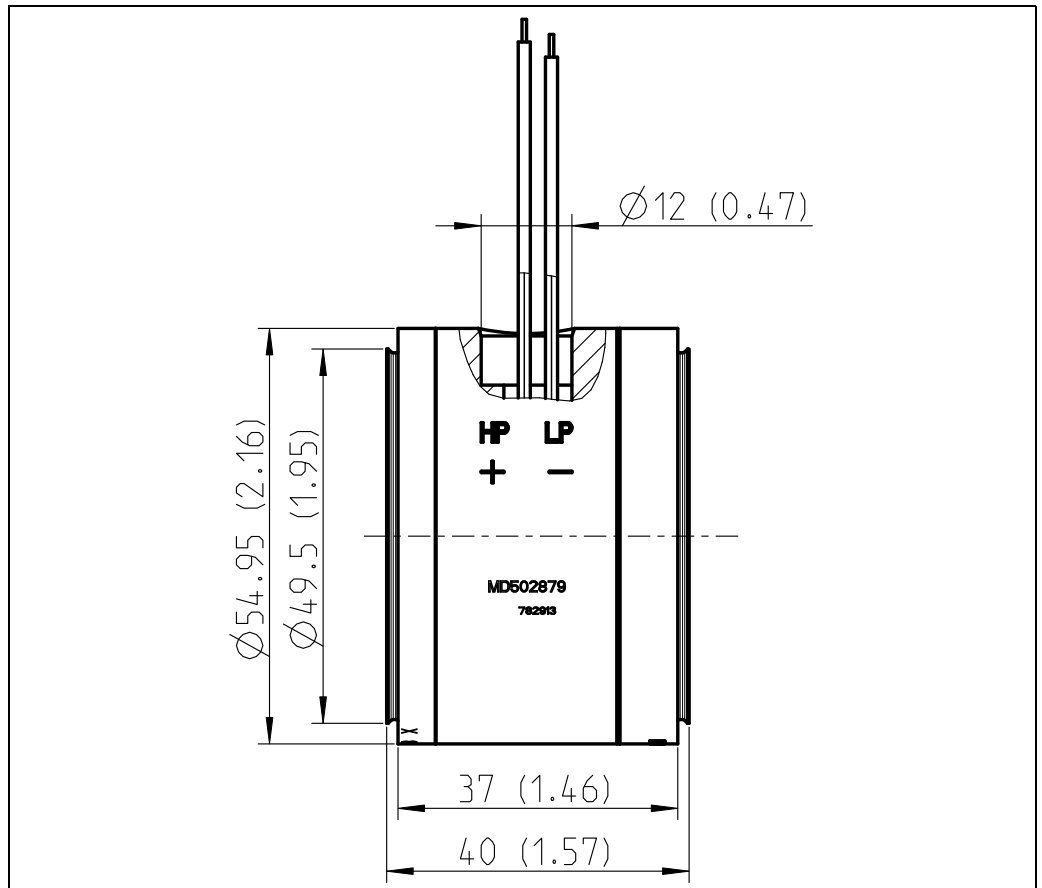
System	Schutzart
offen	IP00

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)

211068517

Werkstoffe

Prozessberührende Werkstoffe

Prozessmembrane Edelstahl AISI 316L (1.4435)

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	<p>Die angewandten Europäischen Normen und Richtlinien können den zugehörigen EG-Konformitätserklärungen entnommen werden. Es wurden außerdem angewandt:</p> <p>DIN EN 60770 (IEC 60770):</p> <p>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.</p> <p>DIN 16086:</p> <p>Vorgehensweise zu Angaben in Datenblättern von elektrischen Druckmessgeräten, Druckaufnehmern, Druckmessumformern.</p>
AD2000	Das drucktragende Material 316L (1.4435/1.4404) entspricht den AD2000-Merkblättern W2 und W10.

Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation

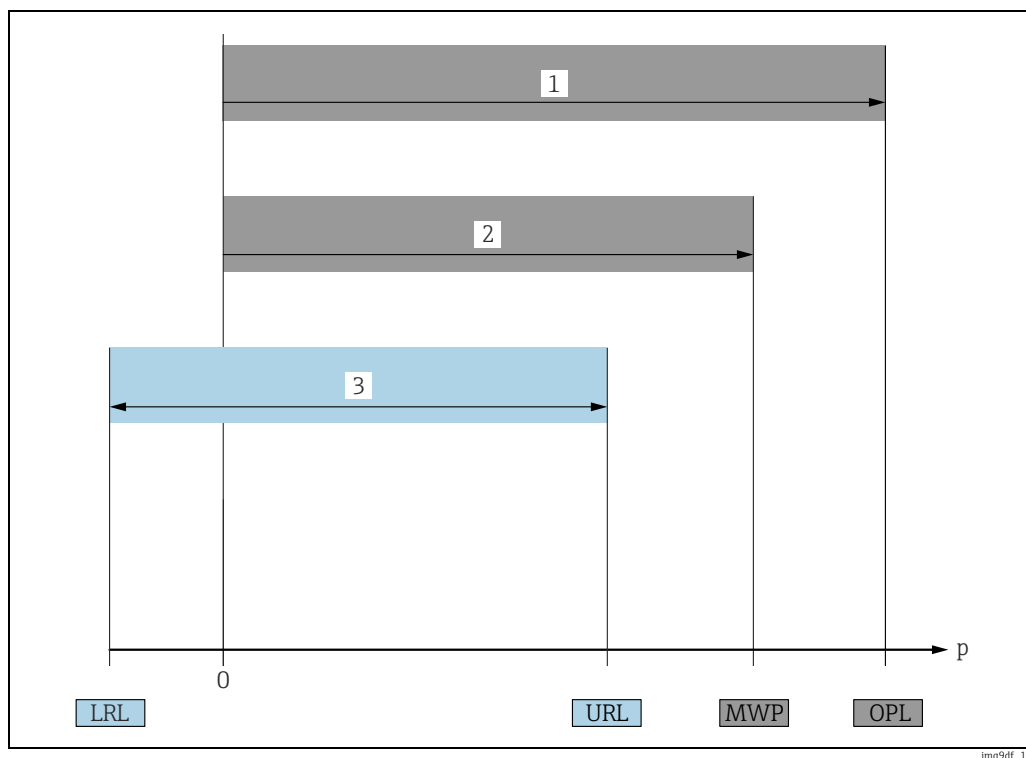
Ergänzende DokumentationEinbauanleitung: EA014400

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.

KontaktadressenInternet: www.sensors-components.endress.comEmail: 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



71581119