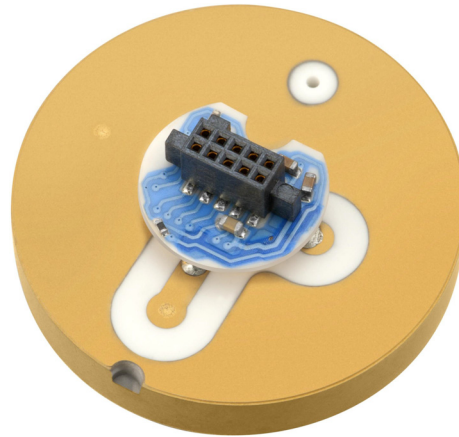


# Technische Information

## Ceracore USC70

### Prozessdruckmessung



## Kapazitiver, keramischer Drucksensor

### Anwendungsgebiet

Drucksensor für den Einsatz zur Druckmessung von flüssigen und gasförmigen Medien.

### Ihre Vorteile

Trockener kapazitiver Keramiksensoren mit hochreiner (99,9 %)  $\text{Al}_2\text{O}_3$  Keramik

- Hohe Überlastfestigkeit
- Sehr gute Langzeitstabilität
- Hohe Korrosionsbeständigkeit
- Digitaler/analoger Signalausgang (SPI, UART, U)
- Messbereiche von 0 ... 0,1 bar bis 0 ... 40 bar
- Optionaler Temperatursausgang, Schaltausgang

# Inhaltsverzeichnis



<b>Hinweise zum Dokument</b> .....	<b>3</b>	<b>Bestellinformationen</b> .....	<b>14</b>
Dokumentfunktion .....	3	<b>Entsorgung</b> .....	<b>14</b>
Verwendete Symbole .....	3	<b>Zubehör</b> .....	<b>14</b>
<b>Arbeitsweise und Systemaufbau</b> .....	<b>4</b>	<b>Kontaktadressen</b> .....	<b>14</b>
Messprinzip .....	4	<b>Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation</b> ..	<b>15</b>
CARMEN .....	4	Begriffe und Abkürzungen .....	15
<b>Eingang</b> .....	<b>5</b>	Turn Down Berechnung .....	16
Gemessene Prozessgröße .....	5	Ergänzende Dokumentation .....	16
Messbereich .....	5	CARMEN Sensoreinstellung .....	16
<b>Energieversorgung</b> .....	<b>6</b>		
Versorgungsspannung .....	6		
Stromaufnahme .....	6		
Anschluss des Sensors .....	6		
<b>Ausgang</b> .....	<b>7</b>		
Ausgangssignal .....	7		
Signalbereich und Ausfallsignal des Spannungsausganges ...	7		
Verhalten im Fehlerfall .....	7		
Totzeit, Zeitkonstante .....	7		
Dynamisches Verhalten .....	8		
Dämpfung .....	8		
Einschaltzeit und Anwärmzeit .....	8		
<b>Leistungsmerkmale</b> .....	<b>9</b>		
Referenzbedingungen .....	9		
Referenzgenauigkeit .....	9		
Langzeitstabilität .....	9		
Total Error Band (TEB) .....	9		
<b>Montage</b> .....	<b>11</b>		
Einfluss der Einbaulage .....	11		
Montagebedingungen .....	11		
<b>Prozess</b> .....	<b>11</b>		
Prozesstemperaturbereich .....	11		
<b>Umgebung</b> .....	<b>11</b>		
Umgebungstemperaturbereich .....	11		
Lagerungstemperaturbereich .....	11		
Klimaklasse .....	11		
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	11		
Überspannungsschutz .....	11		
<b>Konstruktiver Aufbau</b> .....	<b>12</b>		
Gerätemaße .....	12		
Werkstoffe .....	12		
<b>Zertifikate und Zulassungen</b> .....	<b>13</b>		
RoHS .....	13		
Externe Normen und Richtlinien .....	13		
Kalibration; Einheit .....	13		

## Hinweise zum Dokument




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

**Verwendete Symbole**

**Warnhinweissymbole**

Symbol	Bedeutung
	<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> 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**

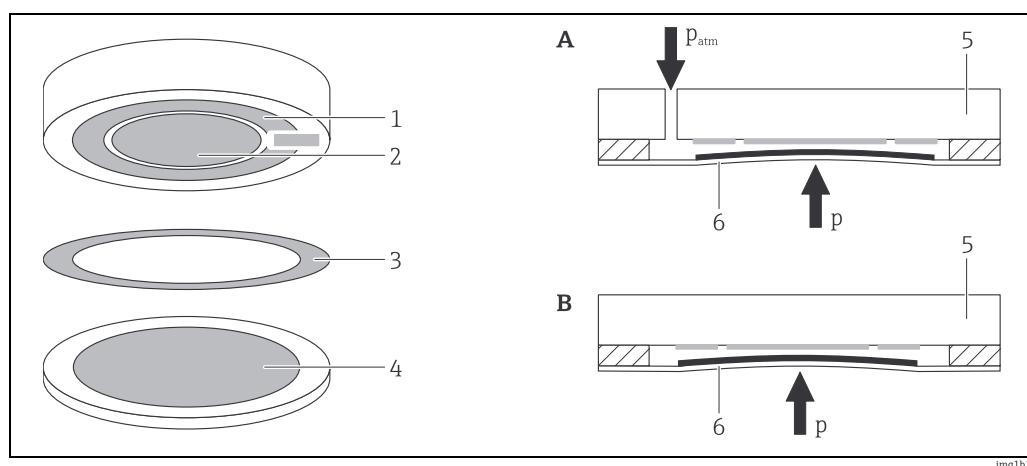
Symbol	Bedeutung
1, 2, 3, ...	Positionsnummern
A, B, C, ...	Ansichten

## Arbeitsweise und Systemaufbau

### Messprinzip

Kernkomponente des USC70 bildet ein kapazitives keramisches Sensorelement. Das Basismaterial ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) ist eine hochreine (99,9%) Aluminium-Oxid-Keramik, die gegen viele aggressive Gase und Flüssigkeiten beständig ist. Zwei zylindrische Keramikteile (Prozessmembran und Grundkörper) werden hermetisch dicht miteinander verbunden. Bei Absolutdrucksensoren bleibt das im Herstellprozess erzeugte Referenzvakuum von  $3,0 \times 10^{-6}$  mbar zwischen Prozessmembran und Grundkörper dauerhaft bestehen. Das ermöglicht präzise Druckmessungen bezogen auf das Vakuum. Bei Relativdrucksensoren wird die Rückseite der Prozessmembran belüftet, d.h. dieser Sensor misst den Überdruck relativ zum Atmosphärendruck.

Das Sensorelement stellt elektrisch einen Plattenkondensator dar, dessen Kapazitätsänderung das Maß für die Druckänderung ist. Das kapazitive Messverfahren erfüllt höchste Anforderungen an Auflösung und Reproduzierbarkeit. Zusammen mit dem hysteresefreien Verhalten des Materials  $\text{Al}_2\text{O}_3$  bildet es die Basis für die sehr guten technischen Daten des Drucksensors. Zusätzlich ist das Sensorelement eine trockene Messzelle, d.h. es gibt keine Trennmembran oder Ölfüllung, welche die Messung beeinflussen könnte. Ein weiterer Vorteil des kapazitiven keramischen Sensors ist seine hohe Überlastfestigkeit.



- A Relativdruck-Zelle  
 B Absolutdruck-Zelle  
 1 Cr-Elektrode  
 2 Cp-Elektrode  
 3 Lotring  
 4 Gegenelektrode  
 5 Grundkörper  
 6 Prozessmembran  
 $p_{\text{atm}}$  Atmosphärendruck

### CARMEN

Der ASIC CARMEN wird in Sensoranwendungen genutzt um physikalische Größen (z.B. Druck) durch externe kapazitive oder resistive Sensoren in industrieller Umgebung zu messen.

Jeder Sensortyp hat seine individuellen Eigenschaften. Diese physikalischen Eigenschaften werden durch CARMEN individuell kompensiert. CARMEN führt dabei folgende Aufgaben aus:

- Messung des externen Sensors (Kapazitätsdifferenz, Spannungsdifferenz, Temperatur)
- Kompensation von Sensoroffsets
- Anpassung der Verstärkung
- Linearisierung der Sensorcharakteristik
- Kompensation von Temperatureffekten
- Ausgabe der korrigierten und kompensierten Messwerte
- zusätzliche Funktionen (Dämpfung, Filterung, etc.)

Für die Standardeinstellungen des Sensors, → 16.

Erläuterungen zur Funktionalität und Kommunikation sind im S&C CARMEN Manual aufgeführt.

## Eingang

**Gemessene Prozessgröße**

- Relativdruck oder Absolutdruck
- Temperatur

### Messbereich

Sensor [bar (psi)]	Maximaler Sensormessbereich		Kleinste kalibrierbare Messspanne [bar (psi)]	MWP [bar (psi)]	OPL [bar (psi)]	Unterdruckbeständigkeit [bar <sub>abs</sub> (psi <sub>abs</sub> )]
	untere (LRL) [bar (psi)]	obere (URL) [bar (psi)]				
<b>Sensoren für Relativdruckmessung</b>						
0,1 (1,5)	-0,1 (-1,5)	+0,1 (+1,5)	0,02 (0,3)	2,7 (40,5)	4 (60)	0,7 (10,5)
0,25 (4)	-0,25 (-4)	+0,25 (4)	0,05 (0,73)	3,3 (49,5)	5 (75)	0,5 (7,5)
0,4 (6)	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	0,08 (1,2)	5,3 (79,5)	8 (120)	0
1 (15)	-1 (-15)	+1 (+15)	0,2 (2,9)	6,7 (100,5)	10 (150)	0
2 (30)	-1 (-15)	+2 (+30)	0,4 (6)	12 (180)	18 (270)	0
4 (60)	-1 (-15)	+4 (+60)	0,8 (12)	16,7 (250,5)	25 (375)	0
10 (150)	-1 (-15)	+10 (+150)	2 (30)	26,7 (400,5)	40 (600)	0
40 (600)	-1 (-15)	+40 (+600)	8 (120)	40 (600)	60 (900)	0
<b>Sensoren für Absolutdruckmessung</b>						
0,1 (1,5)	0	+0,1 (+1,5)	0,02 (0,3)	2,7 (40,5)	4 (60)	0
0,25 (4)	0	+0,25 (4)	0,05 (0,73)	3,3 (49,5)	5 (75)	0
0,4 (6)	0	+0,4 (+6)	0,08 (1,2)	5,3 (79,5)	8 (120)	0
1 (15)	0	+1 (+15)	0,2 (2,9)	6,7 (100,5)	10 (150)	0
2 (30)	0	+2 (+30)	0,4 (6)	12 (180)	18 (270)	0
4 (60)	0	+4 (+60)	0,8 (12)	16,7 (250,5)	25 (375)	0
10 (150)	0	+10 (+150)	2 (30)	26,7 (400,5)	40 (600)	0
40 (600)	0	+40 (+600)	8 (120)	40 (600)	60 (900)	0

### ▲ WARNUNG

**Der maximale Druck für das Messgerät ist abhängig vom druckschwächsten Glied.**

- ▶ Messgerät nur innerhalb der vorgeschriebenen Grenzen betreiben!

## Energieversorgung

### Versorgungsspannung

Typ	Wert
Digitalausgang	2,9 ... 5,5 V DC
Analogausgang	2,9 ... 5,5 V DC

### Stromaufnahme

&lt; 1,6 mA

### Anschluss des Sensors

#### HINWEIS

#### Beschädigung des ASIC durch falsche Polung!

- ▶ Auf korrekte Polung achten.

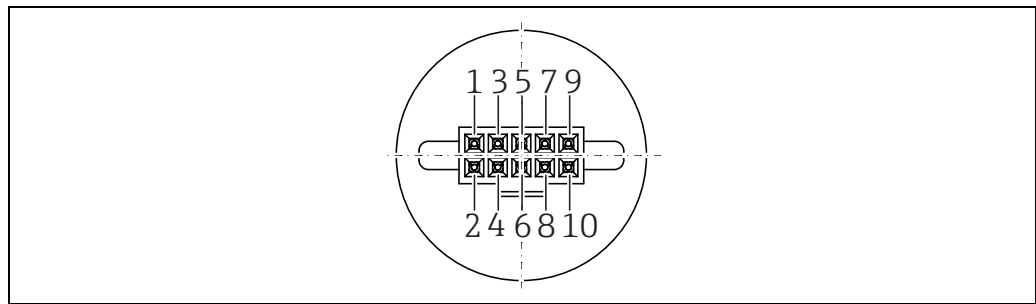
#### HINWEIS

#### Falscher analoger Messwert durch Leitungsbruch von GND!

- ▶ Leitungsbruch von GND verhindern.

#### Buchsenleiste 2x5 Pins (1,27 mm (0,05 in) Raster)

- Buchsentyp: SAMTEC SFML-105-02-L-D
- Steckkraft (nur axial): max. 40 N



imgdf1\_

PIN	Bezeichnung	Erläuterung	Anwendungsfall		
			Digital		Analog
			UART	SPI	
1	GND	negative Versorgungsspannung	X	X	X
2	RESET_N	Reset (low active)	optional	optional	optional
3	VDD	positive Versorgungsspannung	X	X	X
4	DAC	Analogausgang	optional	optional	optional
5	SW_OUT	Schaltausgang (open drain)	optional	optional	optional
6	SPI_SEL	Wahl des Kommunikationsmodus (UART "GND" oder SPI "VDD")	force to "GND"	force to "VDD"	force to "GND"
7	SCK	SPI clock, muss auf GND gelegt werden wenn SPI genutzt wird	–	X	–
8	CS_N	Chip select (low active)	optional	optional	–
9	TxD/SO_RDY	digitaler Kommunikationsausgang	X	X	–
10	RxD/SI	digitaler Kommunikationseingang, muss auf GND gelegt werden wenn nicht genutzt	X	X	force to "GND"

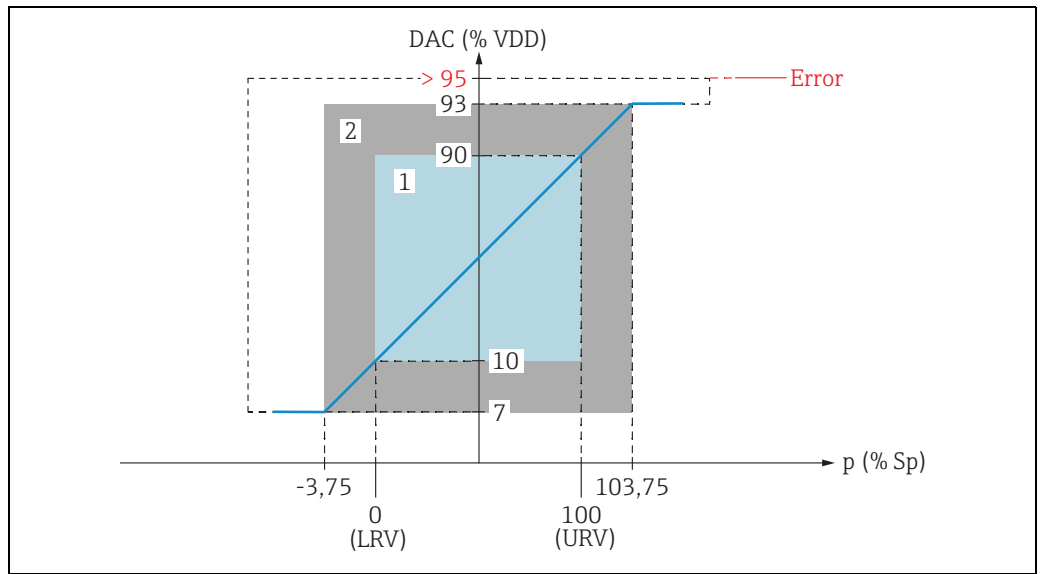
# Ausgang

## Ausgangssignal

Typ	Ausgang
Spannungsausgang (Druck)	10 ... 90 % VDD (ratiometrisch, VDD = 5,0 V DC)
	10 ... 90 % VDDA (absolut, VDDA = 2,65 V DC)
Digitalausgang (Druck & Temperatur)	SPI
	UART
Schaltausgang (Druck) <sup>1)</sup>	Schalter (über CARMEN)

1) Auf Anfrage

## Signalbereich und Ausfallsignal des Spannungsausganges



- 1 Kalibrierter Messbereich
- 2 Erweiterter Messbereich
- DAC Digital-Analog-Converter

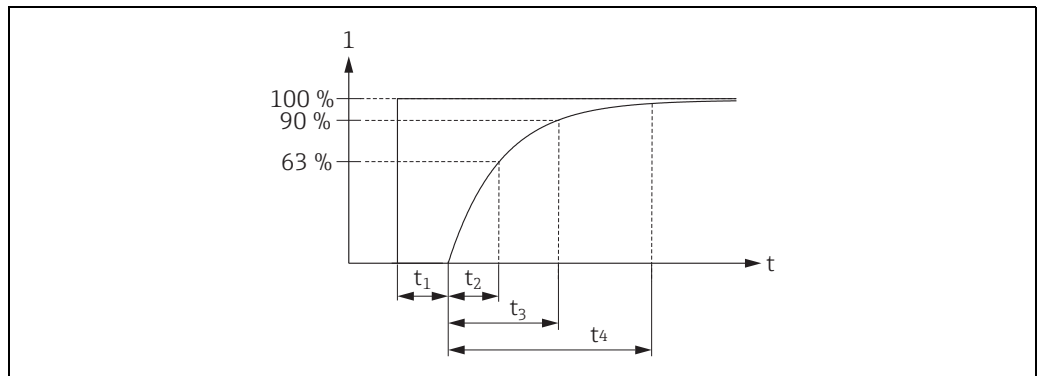
Der Signalbereich sowie das Ausfallsignal ist an NAMUR NE 43 angelehnt. Der Fehlerwert des Ausfallsignals ist konfigurierbar und in der Zeichnung für das Beispiel > 95 % VDD dargestellt (CARMEN Standard-Sensoreinstellung).

## Verhalten im Fehlerfall

siehe S&C CARMEN Customer Manual

## Totzeit, Zeitkonstante

Darstellung der Totzeit und der Zeitkonstante:



1 % des Messwertes

---

**Dynamisches Verhalten**

Ausgang	Messrate [ms]	Totzeit ( $t_1$ ) [ms]	Zeitkonstante T63 ( $t_2$ ) [ms]	Zeitkonstante T90 ( $t_3$ ) [ms]	Zeitkonstante T99 ( $t_4$ ) [ms]
Digital	20	40	74	88	99
	5	10	18,5	22	25
	1,25 <sup>1)</sup>	3,75	6	7	8
Analog	20	29	63	75	88
	5	8	15,5	19	22
	1,25	2	4,5	6	8,5

- 1) Die maximal einstellbare Messrate zur Messwertaufnahme beträgt 1,25 ms, allerdings ist die maximale Geschwindigkeit des Digitalausgangs auf 2,5 ms begrenzt.

---

**Dämpfung**

Kundenspezifisch einstellbar: 0...40 s

**Einschaltzeit und  
Anwärmzeit**

Die Einschaltzeit ist die verstrichene Zeit vom Einschalten der Versorgungsspannung bis zur Bereitstellung des ersten Digitalwertes bzw. initialem Analogwert.

Die Anwärmzeit ist die verstrichene Zeit vom Einschalten der Versorgungsspannung bis zum ersten digitalen Messwert bzw. Analogwert innerhalb der spezifizierten Referenzgenauigkeit (z.B. 0,1 % Spanne).

Ausgang	Messrate [ms]	Einschaltzeit [ms]	Anwärmzeit [ms]
Digital	20	38,75	98,75
	5	23,75	38,75
	1,25	20	23,75
Analog	20	10	50
	5	10	35
	1,25	10	30



## Leistungsmerkmale

### Referenzbedingungen

- nach DIN EN IEC 62828
- Umgebungstemperatur  $T_U$  = konstant, im Bereich: +23 ... +27 °C (+73 ... +81 °F)
- Relative Feuchte  $\phi$  = konstant, im Bereich: 5 ... 80 % r.F.
- Umgebungsdruck  $p_U$  = konstant, im Bereich: 860 ... 1 060 mbar (12,47 ... 15,37 psi)
- Lage der Messzelle = konstant, im Bereich: Prozessmembrane zeigt nach unten (siehe auch Kapitel "Einfluss der Einbaulage" → 11)
- Versorgungsspannung Analogausgang: 4,9...5,1 V DC
- Versorgungsspannung Digitalausgang: 2,9 ... 5,5 V DC
- Referenzeinbau von Endress+Hauser (Komponenten und Montageanleitung SDO2509P)

### Referenzgenauigkeit

Die Referenzgenauigkeit enthält die Nicht-Linearität [DIN EN 61298-2 3.9], die Nicht-Wiederholbarkeit [DIN EN 61298-2 3.10] und die Druckhysterese [DIN EN 61298-2 3.11] gemäß der Grenzpunktmethode [DIN EN 61298-2].

Sensor	Referenzgenauigkeit in % der kalibrierten Messspanne <sup>1)</sup>
Standard	$\pm 0,2 \times TD$ <sup>2)</sup> für TD 1:1 bis TD 5:1

1) Für Absolutdrucksensoren mit Messbereich 100 mbar<sub>abs</sub> (1,5 psi<sub>abs</sub>) und 250 mbar<sub>abs</sub> (4 psi<sub>abs</sub>) kann die Referenzgenauigkeit bis zu  $\pm 0,3$  % der kalibrierten Messspanne x TD betragen.

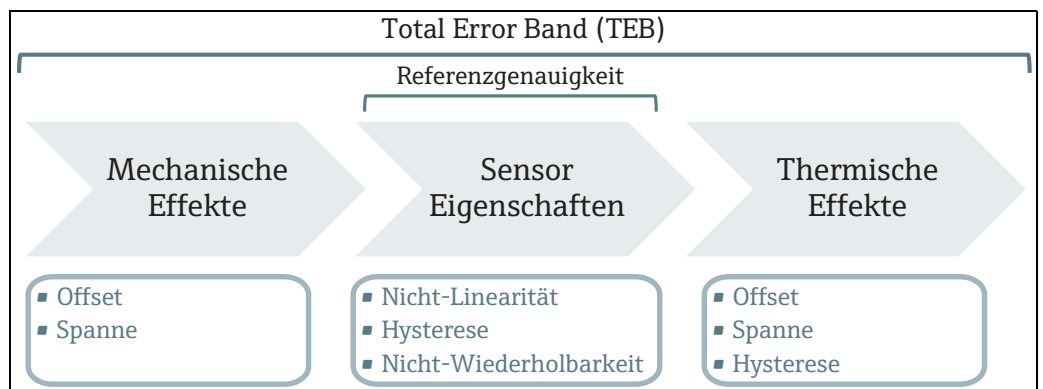
2) TD = Turn Down, → 16.

### Langzeitstabilität

$\leq 0,1$  %/Jahr bezogen auf die obere Messgrenze (URL).

### Total Error Band (TEB)

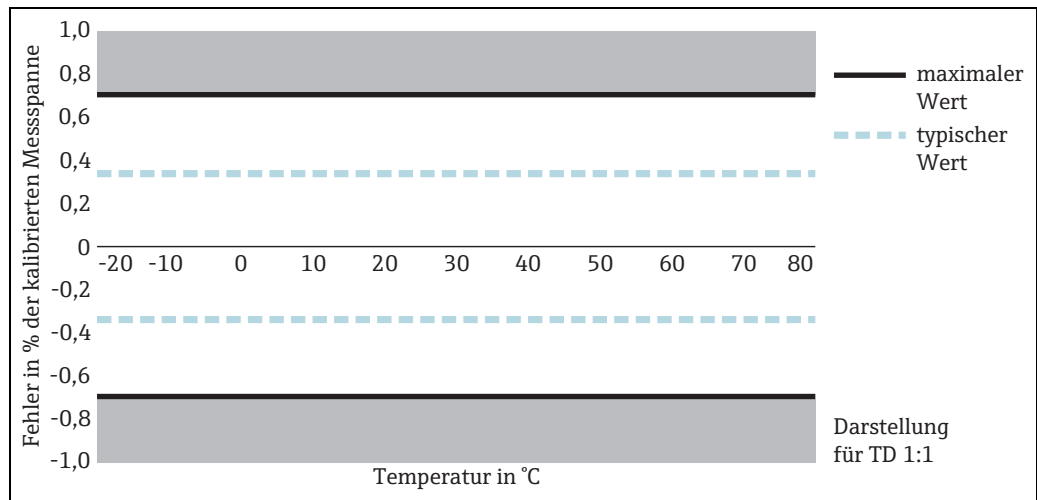
Das Total Error Band beinhaltet folgende Einflussfaktoren:



Total\_Error\_Band\_Einflussfaktoren\_DE

**Total Error Band**

- Sensormessbereiche: 0,1 ... 0,4 bar
- Prozess- und Umgebungstemperatur: -20 ... 80 °C

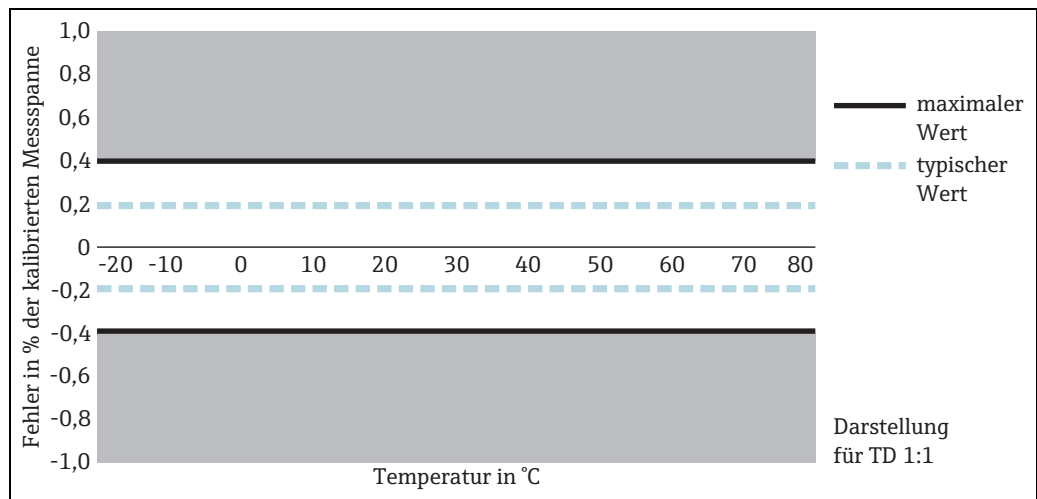


Total\_Error\_Band\_below\_1\_bar

Temperaturbereich	Fehler in % der kalibrierten Messspanne	
	Typ. Wert	Max. Wert
-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	± 0,35 x TD	± 0,70 x TD

**Total Error Band**

- Sensormessbereiche: 1 ... 40 bar
- Prozess- und Umgebungstemperatur: -20 ... 80 °C



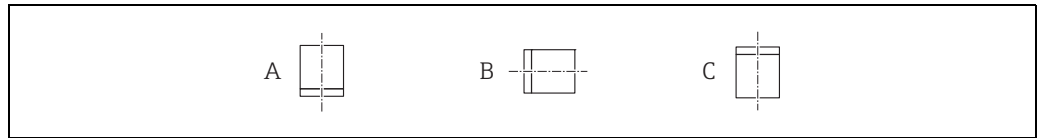
Total\_Error\_Band\_1\_to\_40\_bar

Temperaturbereich	Fehler in % der kalibrierten Messspanne	
	Typ. Wert	Max. Wert
-20 ... +80 °C (-4 ... +176 °F)	± 0,20 x TD	± 0,40 x TD

## Montage

### Einfluss der Einbaulage

Die Einbaulage ist beliebig, kann aber eine Nullpunktverschiebung verursachen.



	Prozessmembran zeigt nach unten (A)	Achse der Prozessmembran horizontal (B)	Prozessmembran zeigt nach oben (C)
≤1 bar (15 psi)	Referenzlage, kein Einfluss	bis zu +0,3 mbar (0,0044 psi)	bis zu +0,6 mbar (0,0088 psi)
>1 bar (15 psi)	Referenzlage, kein Einfluss	bis zu +3 mbar (0,0435 psi)	bis zu +6 mbar (0,087 psi)

### Montagebedingungen

- Bei der Montage, beim elektrischen Anschließen und im Betrieb darf keine Feuchtigkeit in das Gerät eindringen.
- Die Rückseite des Sensorelements darf nicht vergossen werden.

## Prozess

### Prozesstemperaturbereich

-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)  
 Kompensierter Bereich -20 ... +80 °C (-4 ... 176 °F)

## Umgebung

### Umgebungstemperaturbereich

-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)  
 Kompensierter Bereich -20 ... +80 °C (-4 ... 176 °F)

### Lagerungstemperaturbereich

-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)

### 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)

### Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

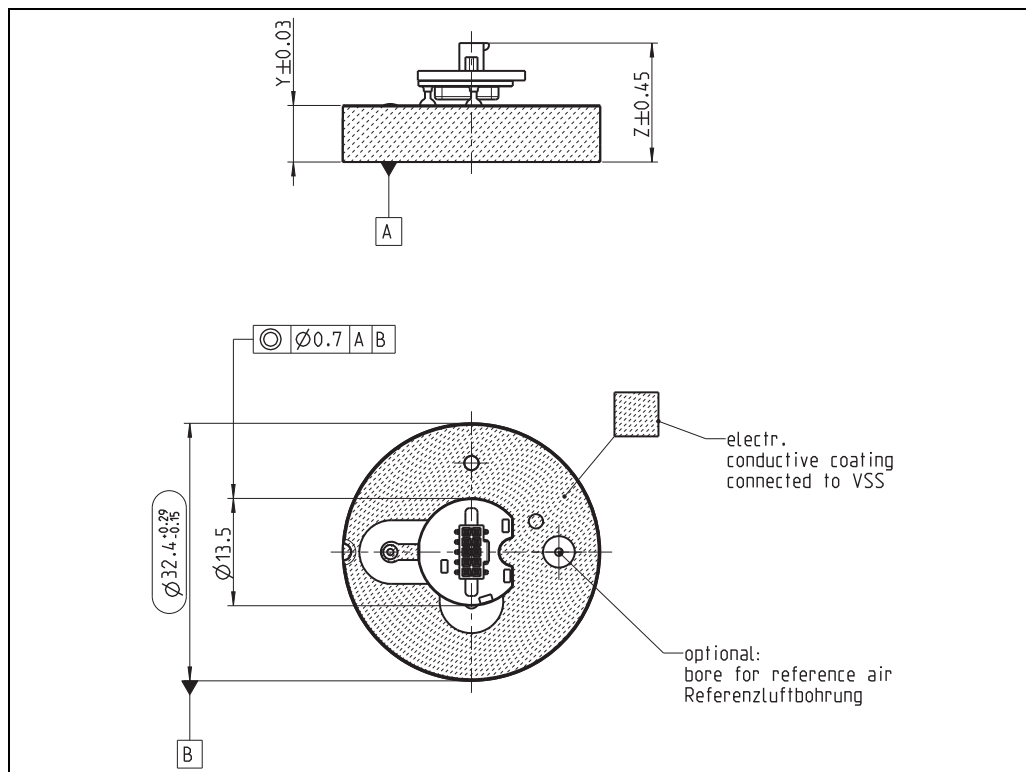
Keine Spezifikation (offenes System)

### Überspannungsschutz

6 V DC (maximale Spannung für CARMEN ASIC)

## Konstruktiver Aufbau

### Gerätemaße



Sensor [bar (psi)]	Y [mm]	Z [mm]
0,1 (1,5)	5,27	13,02
0,25 (4)	5,33	13,08
0,4 (6)	5,41	13,16
1 (15)	5,54	13,29
2 (30)	5,68	13,43
4 (60)	5,84	13,59
10 (150)	6,13	13,88
40 (600)	6,78	14,53

### Werkstoffe

#### Prozessberührende Werkstoffe

Bauteil	Werkstoff
Prozessmembran	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> Aluminium-Oxid-Keramik FDA, hochrein 99,9 % <sup>1)</sup>

- 1) Die US Food & Drug Administration (FDA) sieht keine Einwände, Keramiken aus Aluminiumoxid als Oberflächenmaterial in Kontakt mit Lebensmitteln einzusetzen. Diese Erklärung beruht auf den FDA-Nachweisen unserer Keramiklieferanten.

#### TSE-Freiheit (Transmissible Spongiform Encephalopathy)

Für alle prozessberührenden Gerätekomponenten gilt:

- Sie enthalten keine Materialien tierischen Ursprungs.
- Bei der Produktion und Verarbeitung werden keine Hilfs- und Betriebsstoffe tierischen Ursprungs verwendet.

## 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 IEC 62828-1, 62828-2:**

Referenzbedingungen und Testmethoden für Industrie- und Prozessmessgrößenumformer  
Teil 1: Allgemeine Testmethoden für alle Arten von Messumformern  
Teil 2: Spezielle Testmethoden für Druckmessumformer

#### **DIN 16086:**

Elektrische Druckmessgeräte, Druckaufnehmer, Druckmessumformer, Druckmessgeräte Begriffe, Angaben in Datenblättern  
Vorgehensweise zur Angaben in Datenblättern von elektrischen Druckmessgeräten, Druckaufnehmern, Druckmessumformern.

#### **EN 61010-1 (IEC 61010-1):**

Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte

### Kalibration; Einheit

Bezeichnung
Nennbereich; mbar
Nennbereich; bar
Nennbereich; psi
Nennbereich; Pa
Nennbereich; kPa
Nennbereich; MPa
Nennbereich; mmH <sub>2</sub> O
Nennbereich; mH <sub>2</sub> O
Nennbereich; inH <sub>2</sub> O
Nennbereich; ftH <sub>2</sub> O
Nennbereich; mmHg

## Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:  
Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite:  
[www.sensors-components.endress.com](http://www.sensors-components.endress.com)



### Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Produktspezifische Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie z.B. Messbereich
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien

## 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.

## Zubehör

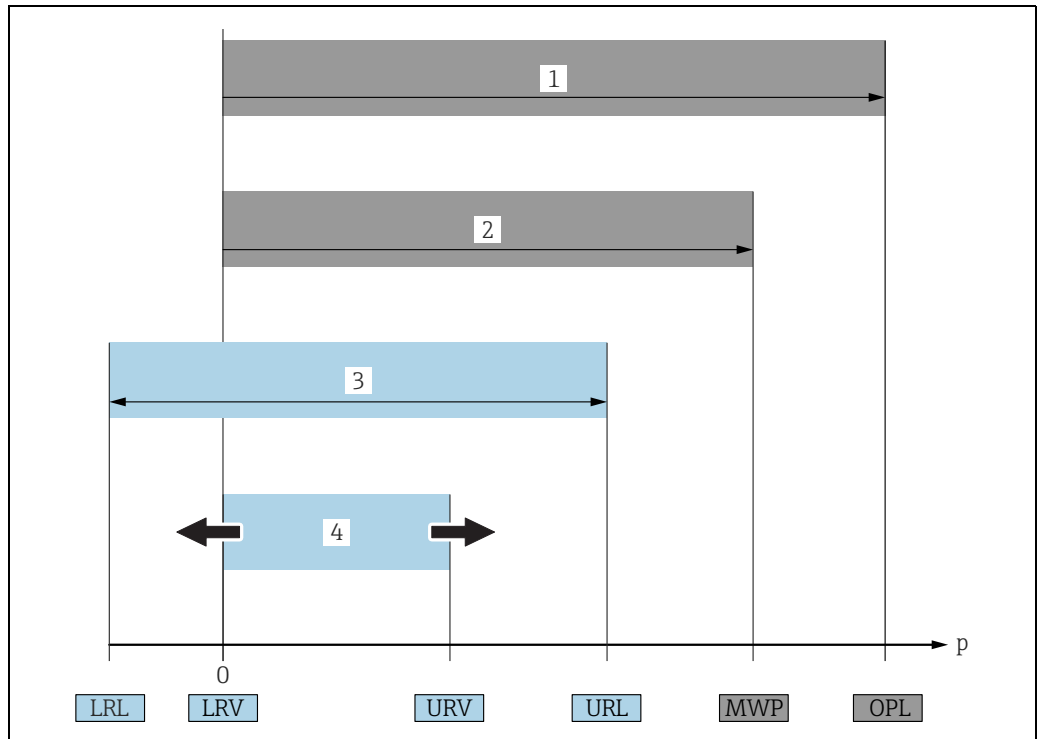
Bezeichnung	Ausführung	Prozesstemperaturbereich
Einbaukomponenten	L-Ring	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
	PTFE-Folie	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
	Keramikring	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
	Gewinding	-40 ... +125 °C (-40 ... +257 °F)
O-Ring	FKM	-20 ... +100 °C (-4 ... +212 °F)
	EPDM	-25 ... +100 °C (-13 ... +212 °F)
Kabel	Adapterkabel für Buchsenleiste 2x5 Pins (1,27 mm Raster) Gegenstecker für SAMTEC	-10 ... +80 °C (+14 ... +176 °F)

## 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)

## Erläuterungen und Ergänzende Dokumentation

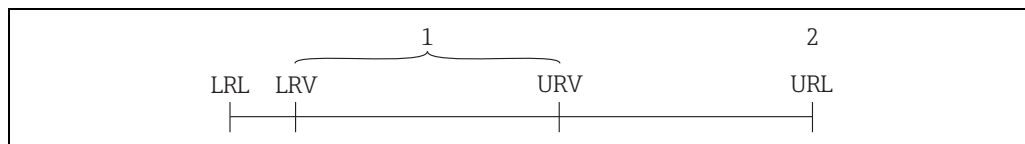
### Begriffe und Abkürzungen



img9df

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.
4	Kalibrierte/Justierte Messspanne	Spanne zwischen LRV und URV Grundeinstellung: 0 ... URL Andere kalibrierte Messspannen können kundenspezifisch bestellt werden.
-	p	Druck
-	LRL	Lower range limit = untere Messgrenze
-	URL	Upper range limit = obere Messgrenze
-	LRV	Lower range value = Messanfang
-	URV	Upper range value = Messende
-	TD	Turn Down = Messbereichspreizung Beispiel - siehe folgendes Kapitel.
-	CARMEN	<b>Capacitive And Resistive Measurement</b> ENdress+Hauser →  4
-	Messrate	Die Messrate ist die Integrationszeit der Messwertaufnahme und gleichzeitig das Aktualisierungsintervall für die Messwertausgabe. Ausnahme: Bei der Konfiguration mit Messrate 1,25 ms beträgt die Integrationszeit 1,25 ms, das Aktualisierungsintervall jedoch 2,5 ms.

## Turn Down Berechnung



- 1 Kalibrierte/Justierte Messspanne  
2 Obere Messgrenze

## Beispiel

- Sensor: 10 bar (150 psi)
- Obere Messgrenze (URL) = 10 bar (150 psi)
- Untere Messgrenze (LRL) = -1 bar (-15 psi)
- Kalibrierte/Justierte Messspanne: 0 ... 5 bar (0 ... 75 psi)
- Messanfang (LRV) = 0 bar (0 psi)
- Messende (URV) = 5 bar (75 psi)

Turn Down (TD):

$$TD = \frac{URL}{|URV - LRV|}$$

$$TD = \frac{10 \text{ bar (150 psi)}}{|5 \text{ bar (75 psi)} - 0 \text{ bar (0 psi)}|} = 2$$

In diesem Beispiel ist der TD somit 2:1.

## Ergänzende Dokumentation

- Montageanleitung SD02509P

## CARMEN Sensoreinstellung

Standardeinstellung	
Messmodus	Continuous
Dämpfung	0
Analoger Initialwert	< 5 %
Analoger Fehlerwert	> 95 %
Analoges Fehlerverhalten (Status Flags)	0, 1, 2, 4, 5, 9, 10, 15, 17, 18
Digitales Fehlerverhalten (Status Flags)	0, 1, 2, 4, 5, 9, 10, 15, 17, 18
UART Baudrate	57,6 kBd
Digitale kontinuierliche Übertragung	Activated
Schaltswelle, an	0 %
Schaltswelle, aus	0 %
Schaltverzögerung	0 s
Rauschfilter	Deactivated

Die Sensoreinstellung ist konfigurierbar, siehe S&C CARMEN Customer Manual.







71518144