

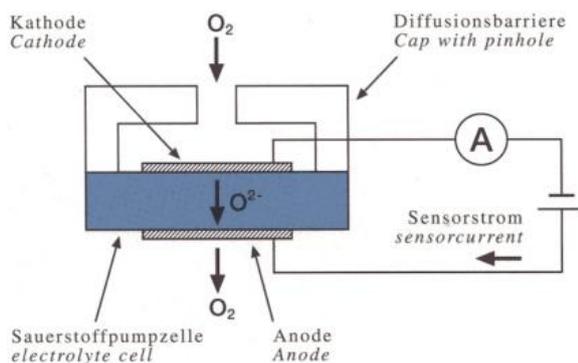
Funktionsweise:

Amperometrische Sauerstoffsensoren basieren auf einer elektrochemischen Sauerstoffpumpzelle aus Zirkondioxid. Wird eine Spannung an die Zelle angelegt, werden Sauerstoffionen von der Kathode zur Anode gepumpt. Deckt man zusätzlich die Kathode mit einer Gas-Diffusionsbarriere ab, stellt sich beim Erhöhen der Spannung ein Sättigungsstrom ein, der ein Maß für die Sauerstoffkonzentration in der Umgebung ist.



Es ergeben sich folgende charakteristische Vorteile:

- Weiter Messbereich von 10 ppm bis 96% Sauerstoff
- Hohe Genauigkeit
- Für viele Typen annähernd lineare Kennlinie
- Geringe Temperaturabhängigkeit des Sensorsignals
- Geringe Querempfindlichkeit zu anderen Gasen
- Lange Lebensdauer
- In vielen Fällen nur einmalige „Einpunktkalibrierung“ erforderlich



Schematische Darstellung eines Sensorelementes

Anwendungen:

Medizintechnik

- Sauerstoffkonzentratoren
- Inkubatoren

Labor

- Schutzgasbearbeitungsschränke
- Inkubatoren (Steuerung Bakterienwachstum)

Lebensmittelindustrie

- Verpackung
- Kontrollierte Lebensmittelprüfung
- Überwachung Fruchtreifeprozesse (Lager/Transport)

Haushalt/Gastronomie

- Hochtemperaturfeuchtemessung (>100 °C) zur Back/Brat-Automation

Messtechnik

- Sauerstoffmessgeräte (Stationär/Portabel)
- Messungen bei kontrolliertem O₂ Gehalt
- Klima- und Belüftung

Sicherheitstechnik/Überwachung

- Brandschutz (Erhöhte N₂ Atmosphäre. z.B.: Serverräume)
- Gewächshäuser, Weinkeller
- Gaslager, Raffinerien
- Tauchsport
- Fermentationsanlagen

(Elektro-)Industrie

- Schutzgasbearbeitungs-Maschinen und -Schränke
- Schutzgasschweißüberwachung
- Lager mit erhöhter N₂ Atmosphäre (Oxidationsschutz)
- Trocknungsanlagen
- Stickstoffkonzentratoren
- Abgasmessung



Verschiedene Gehäuseausführungen

Charakteristische Daten:

Messgas

Sauerstoff

Messumgebung

Gasförmig

Messprinzip

Gasdiffusions-Grenzstromsonde

Messbereiche

Typ SO-xx-001	10 ppm – 1000 ppm O ₂
Typ SO-xx-010	0,01 – 1,0 vol.% O ₂
Typ SO-xx-020	0,01 – 2,0 vol.% O ₂
Typ SO-xx-050	0,05 – 5,0 vol.% O ₂
Typ SO-xx-250	0,10 – 25,0 vol.% O ₂
Typ SO-xx-960	1,00 – 96,0 vol.% O ₂

Details siehe Abschnitt: Spezifikation

Ausgangscharakteristik:

$$I_s(O_2) = -k \cdot \ln\left(1 - \frac{[O_2]}{100}\right)$$

I _s (O ₂)	Sensorausgangsstrom in µA
[O ₂]	Sauerstoffkonzentration in %
k	sensorspezifische Konstante

Ansprechzeit (t₉₀)

2 bis 25 Sek. (Abhängig von: Sensortype, Durchfluss, Messkammer)

Sensorspannung / Heizspannung / Leistungsaufnahme / Heizerkaltwiderstand

Sensorspannung:	0,7 bis 1,6 Volt
Heizspannung:	3,6 – 4,4 Volt
Leistung:	1,3 bis 1,8 Watt (Je nach Anwendung und Gehäuse)
Kaltwiderstand:	R _(25°C) = 3,25 Ω ± 0,20 Ω

Aufheizdauer:

Min. 30 s

Maximal zulässige Einsatztemperatur

350 °C (*)

** Abhängig von der Leitungs- und Filterkonfektionierung (siehe Abschnitt Spezifikation: Leitungs- und Filterkonfektionierung)*

Zulässiger Volumenstrom (Sensor-Begasung)

Der maximale Volumenstrom hängt bei allen Typen von der Art der Begasung (direkte Anströmung des Sensors, Gasstrahlform, etc.) und der Größe der Messkammer ab. Ausnahme: SO-E1-xxx (TO8 + Schlauchanschluss für direkte Begasung). Zulässiger Volumenstrom [ml/min]: 100 - 500 (optimal: 250)

Lebensdauer (MTTF)

~ 20.000 Stunden (*)

** Generell abhängig vom Messmedium. Angabe der Lebensdauer bezieht sich auf den beheizten Sensor der Type SO-xx-250 bzw. SO-xx-960. Ein Ausfall bzw. das Erreichen der Lebensdauer bedeutet in der Regel eine geringfügige Abweichung von der Auslieferungspezifikation.*

Schwingungsfestigkeit

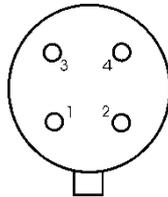
Sowohl die Sensoren welche auf dem TO8 Sockel als auch jene die auf dem TO39 Sockel aufbauen (SO-Bx-xxx; SO-Ex-xxx, SO-Ax-xxx) erfüllen die europäische Norm **EN60068-2-6** (Norm für Sinusförmige Vibrations- bzw. Schwingungstests).

The information contained in this document is believed to be accurate and reliable but is presented without guarantee.

Anschlussbelegung der verschiedenen Sensortypen

Standardgehäuse TO39 (Typ SO-A0-xxx), TO8 (SO-Bx-xxx)

- 1 H+ (HS+)
- 2 H- (HS-)
- 3 Sen+
- 4 Sen-



(pinseitige Betrachtung)



Sensoren mit Anschlusskabel für 4 Leiterbetrieb (SO-Bx-xxx-AxxxC, SO-Dx-xxx-AxxxC)

Sensoren mit Anschlussleitung (temperaturbeständiger Teflonisolation):

Kabelfarbe	Pin Anschluss	Verbunden mit Pin Nr.
Violett 1 Violett 2	H+ HS+	1
Weiß 1 Weiß 2	H- HS	2
Rot	Sen+	3
Schwarz	Sen-	4



Schematische Darstellung des Sensor-Anschlusskabels mit Stecker, Ansicht Stecker von hinten

Spezifikation:

Gehäuseausführungen

Type	Gehäuse	Abmessungen, Bemerkungen
SO-A0-xxx	TO39	Ø 9,2 mm; H= 6,4 mm; Pinabstand 3,59 mm
SO-B0-xxx SO-E2-xxx	TO8	Ø 15,3 mm; H= 13,7 mm; Pinabstand 7,18 mm
SO-B1-xxx-xxxxx	TO8 + Montageflansch	Ø 15,3 mm; H= 13,7 mm; Pinabstand 7,18 mm; Flanschmontagelöcher: Ø 3,4 mm, Abstand 36 mm
SO-D0-xxx-xxxxx	Schraubgehäuse mit Sintermetallkappe	M 16 * 1,5 mm L ges.= 47 mm; mit Anschlusskabel Sintermetallkappe Ø 12 mm, L= 20 mm; SW22
SO-D1-xxx-xxxxx	Schraubgehäuse für In-Situ-Lösung mit Sintermetallkappe	M 10 * 1 mm L ges.= 43 mm; mit Anschlusskabel Sintermetallkappe Ø 12 mm, L= 20 mm, SW10
SO-D2-xxx-xxxxx	Aluminiumschraubgehäuse für In-Situ-Lösung mit Sintermetallfilter	M 16 * 1,5 mm L ges.= 47,4 mm; mit Anschlusskabel Sintermetallfilter Ø 12,5 mm, SW22
SO-E1-xxx	TO8 + Schlauchanschlussnippel für direkte Begasung	Ø 15,3 mm; H= 23,9 mm; Pinabstand 7,18 mm; Schlauchanschlussnippel 4,8 mm

Leitungskonfektionierung

Type	Leitungslänge [cm]	Einsatztemp.[°C]	Steckverbinder
SO-xx-xxx	keine	350	keiner
Ausnahme: SO-E1-xxx	keine	250 (*)	keiner
SO-xx-xxx-A100C	100	200 (*)	Rast 2,5
SO-xx-xxx-A300C	300	200 (*)	Rast 2,5

* Einsatztemperatur des Sensors wird durch die Temperaturbeständigkeit der Leitungskonfektionierung bzw. durch den optionalen Einsatz eines Teflonfilters begrenzt.

Messbereiche

Type	Messbereich (*)	Ausgangsstrom	bei Gaszusammensetzung	Sensorspannung	Code
SO-xx-001	10 ppm O ₂ – 1000 ppm O ₂	70 µA – 140 µA	400 ppm O ₂ , Rest N ₂	0,70 Volt	A
SO-xx-010	0,01 % O ₂ – 1,0 % O ₂	150 µA – 250 µA	1,0 % O ₂ , Rest N ₂	0,75 Volt	H
SO-xx-020	0,01 % O ₂ – 2,0 % O ₂	150 µA – 250 µA	2,0 % O ₂ , Rest N ₂	0,75 Volt	B
SO-xx-050	0,05 % O ₂ – 5,0 % O ₂	150 µA – 250 µA	5,0 % O ₂ , Rest N ₂	0,80 Volt	C
SO-xx-250	0,10 % O ₂ – 25,0 % O ₂	100 µA – 200 µA	20,9 % O ₂ , Rest N ₂ (Luft)	0,85 Volt	D
SO-xx-960	1,00 % O ₂ – 96,0 % O ₂	15 µA – 30 µA	20,9 % O ₂ , Rest N ₂ (Luft)	1,60 Volt	E

* Ein Betrieb außerhalb des spezifizierten Messbereichs kann zur dauerhaften Schädigung der Elektrode führen.

Genauigkeit, Reproduzierbarkeit

Type	Genauigkeit	Reproduzierbarkeit
SO-xx-001 (*)	± 20 ppm O ₂	< 10 ppm O ₂
SO-xx-010	± 100 ppm O ₂	< 100 ppm O ₂
SO-xx-020	± 200 ppm O ₂	< 100 ppm O ₂
SO-xx-050	± 500 ppm O ₂	< 250 ppm O ₂
SO-xx-250	± 0,25 % O ₂	< 0,1 % O ₂
SO-xx-960	± 1,00 % O ₂	< 0,2 % O ₂

* Derzeit nicht als D2 erhältlich

Gehäusetemperatur des Sensors im Betrieb

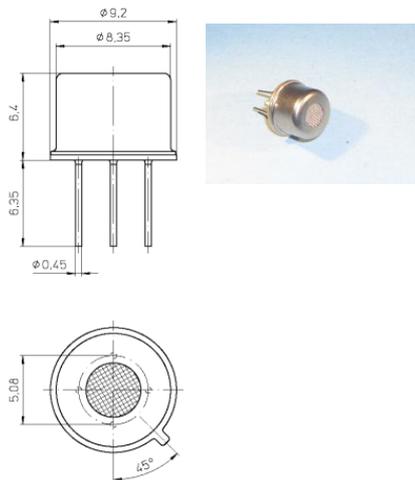
Gehäusetype	Gehäuse	Max. Temperatur
SO-Ax-xxx	TO39	250 °C
SO-Bx-xxx	TO8	70 °C
SO-Dx-xxx-xxxxx	Schraubgehäuse	70 °C

(Gemessen bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C)

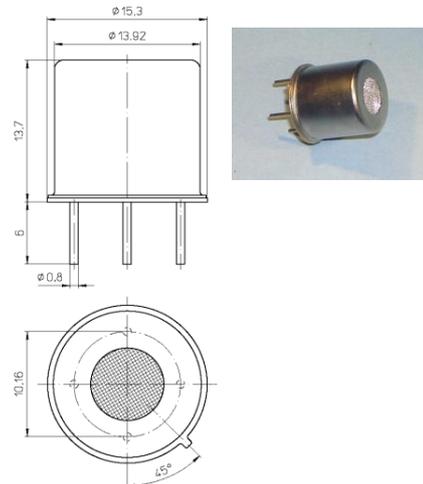
Anhang: Gehäuseausführungen

Standardgehäuse :

TO39 (SO-A0-xxx)

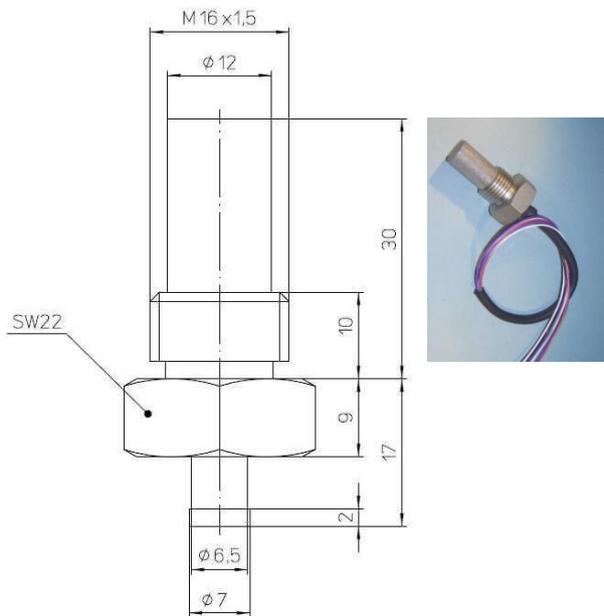


TO8 (SO-B0-xxx)

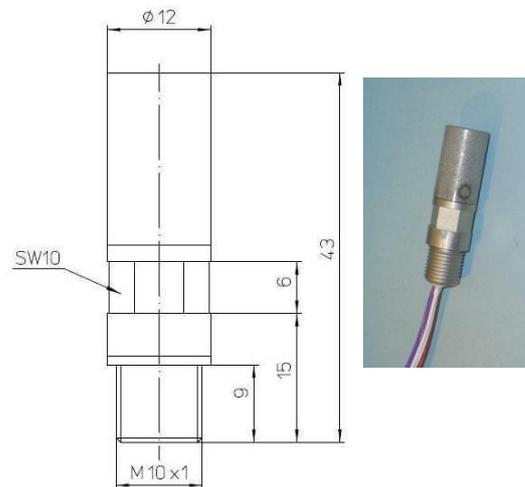


Schraubgehäuse mit Sintermetallkappe

SO-D0-xxx-xxxxx

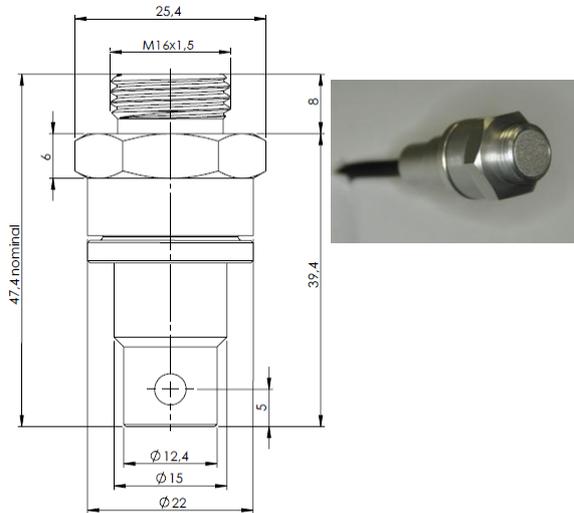


SO-D1-xxx-xxxxx



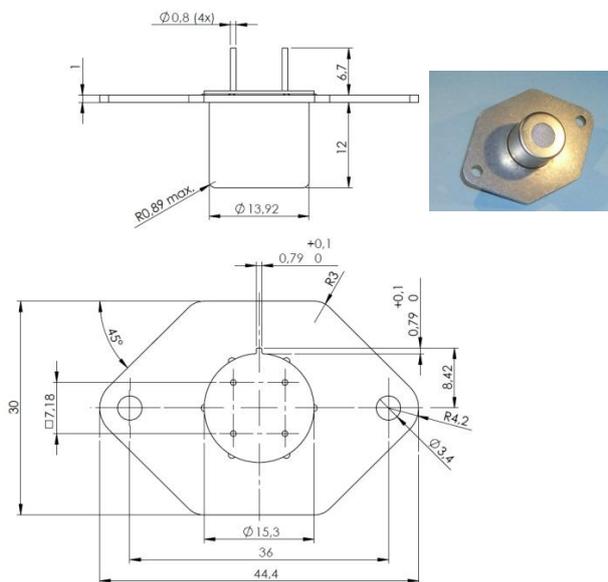
Aluminiumschraubgehäuse mit Sintermetallfilter

SO-D2-xxx-xxxxx (SW22)



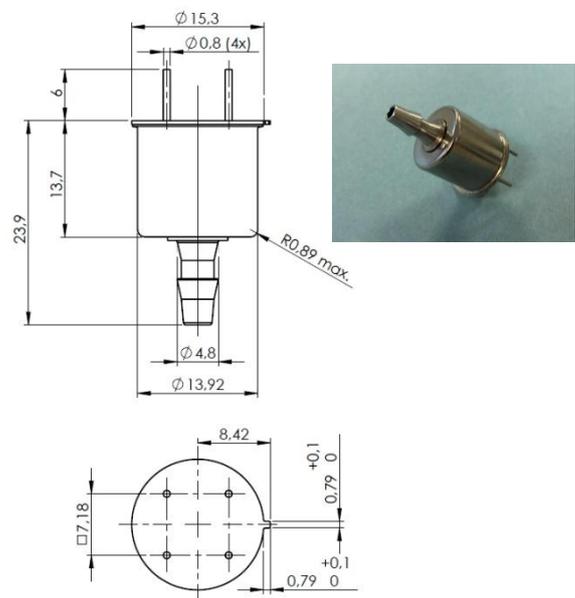
Flanschgehäuse (TO8 mit Befestigungsflansch)

SO-B1-xxx-xxxxx



Sensor mit TO8 Gehäuse + Anschlussnippel (direkte Begasung)

SO-E1-xxx



The information contained in this document is believed to be accurate and reliable but is presented without guarantee.