

OT-200S Sauerstofftransmitter

0,13ppm_v—20,9% Sauerstoff

Kontinuierliche, schnelle und langlebige
Messung der Sauerstoffkonzentration

Potentiometrischer ZrO₂-Sensor:

- Inertgase
- Prozessgase
- Glove-Boxes
- Ofenatmosphären
- Rauchgase



| | | |
|----|---------------------------------------|---|
| 1. | Allgemeine Hinweise..... | 1 |
| 2. | Merkmale des Messsystems..... | 2 |
| 3. | Sicherheitshinweise..... | 3 |
| 4. | Messprinzip | 4 |
| 5. | Ausführungen / Bestellschlüssel | 5 |
| 6. | Technische Daten | 6 |

1. Allgemeine Hinweise

Das Messsystem dient zur kontinuierlichen Messung der Sauerstoff- konzentration in Ofenatmosphären, Rauch- und Prozessgasen sowie in Schutzgasatmosphären, z. Bsp. für Gloveboxes.

Die Anwendung des Messsystems in explosiven Gasgemischen ist streng verboten! Die Sonde ist eine Zündquelle!

Die Anwendung des Messsystems in Gasgemischen mit Halogenen in hoher Konzentration und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO₂) ist nicht zulässig.



2. Merkmale des Messsystems

- Kontinuierliche Messung der Sauerstoffkonzentration eines Mess- gases
- Signalverarbeitung der Messwerte
- Messwertausgabe über Standard-Schnittstelle
- Prozessüberwachung über Standard-Schnittstelle

Die in den “Technischen Daten” angegebenen Anforderungen und Grenz- werte sind unbedingt einzuhalten. Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Die Verwendung des Messsystems in explosionsgefährdeten Räumen und das Messen in explosiven Gasgemischen, in Gasen mit hoher Konzentration von Halogenen und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO₂) sind nicht zulässig.

Während des Betriebes wird die Sonde elektrisch geheizt. Die Sonde ist so abzulegen oder einzubauen, dass Verbrennungen durch das sich stark erwärmende Vorderteil der Sonde vermieden werden.



Datenblatt



3. Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise treffen prinzipielle Aussagen zu möglichen Gefahren beim Betrieb des Sauerstoffmesssystems. Sie müssen deshalb unbedingt beachtet und vom zuständigen Personal strikt eingehalten werden.

- Ein störungsfreier und funktionsgerechter Betrieb des Messsystems kann nur bei Kenntnis dieses Gerätehandbuches gewährleistet werden. Bitte lesen Sie sich deshalb vor Aufstellung und Anschluss des Messsystems alle Abschnitte dieses Gerätehandbuches gründlich durch.
- Das Messsystem darf nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden (siehe Kapitel 2).
- Das Messsystem darf nur von eingewiesenem Personal angeschlossen, bedient und gewartet werden.

Datenblatt



4. Messprinzip

Als Grundlage für die Bestimmung der Sauerstoffkonzentration in Gasen mit diesem Messprinzip dient die NERNST-Gleichung:

$$U = \frac{RT}{4F} \ln \frac{p_{O_2, Luft}}{p_{O_2, Meßgas}} \quad (I)$$

Dabei ist: U – Zellspannung in V

R – Molare Gaskonstante, $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

T – Messtemperatur in K (973,15 K)

F – Faraday-Konstante, $F = 9,648 \cdot 10^4 \text{ C/mol}$

$p_{O_2, Luft}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Bezugs-
elektrode in trockener Luft in Pa

$p_{O_2, Messgas}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Messelektrode
im Messgas in Pa.

Das Messsystem enthält einen Sensor, der die Oxidionenleitfähigkeit von Keramik aus Zirkoniumdioxid mit stabilisierenden Zusätzen nutzt. Die Oxidionenleitfähigkeit von Zirkoniumdioxid steigt exponentiell mit der Temperatur an und erreicht oberhalb von 600 °C (Standardeinstellung der Sondenheizung: 700 °C) genügend große Werte.

Der keramische Oxidionenleiter wird als gasdichtes Rohr eingesetzt, an dessen Innen- und Außenseite sich jeweils eine Platinelektrode befindet. Die Referenzelektrode wird mit Luft gespült (durch Diffusion, auf Grund der geringen Sondenlänge wird keine Referenzgaspumpe benötigt); sie dient als Bezugs-
elektrode mit konstantem, bekanntem Elektrodenpotential. Die Messelektrode befindet sich im Messgasstrom.

Unter der Voraussetzung, dass die Gesamtdrücke der Gase an beiden Elektroden gleich groß sind (in diesem Fall kann man mit Volumenkonzentrationen anstelle der Partialdrücke rechnen), ergibt sich nach Einsetzen der Zahlenwerte für die Konstanten in Gleichung (I) folgende Bestimmungsgleichung für die Sauerstoffkonzentration:

$$\varphi_{O_2} = 20,64 \cdot e^{(-46,42 \cdot \frac{U}{T})} \quad (II)$$



Dabei ist: φ_{o_2} – Sauerstoffkonzentration im Messgas in Vol.-%

U – Potentialdifferenz in mV

T – Messtemperatur in K

20,64 – Sauerstoffkonzentration in Luft mit relativer Feuchte von 50% in Vol.-%.

Der Sauerstoff kann im Messgas in freier oder in gebundener Form¹ vorkommen.

Dabei gelten folgende Abhängigkeiten für die Zellspannung U :

$U \sim T$ – Sauerstoff in freier Form vorhanden

$U \sim \frac{1}{T}$ – Sauerstoff in gebundener Form vorhanden

5. Ausführungen / Bestellschlüssel

| | | |
|-------------------------|------------------|--------|
| OT-200S | (KF25/KF40/G1/2) | (-/SP) |
| Flansch KF25 | KF25 | |
| Flansch KF40 | KF40 | |
| G1/2" Einschraubgewinde | G1/2 | |
| Abgesetzte Elektronik | SP | |

Datenblatt



6. Technische Daten

| | |
|-----------------------------------|--|
| Messbereich: | 0,13 - 20,9 Vol.-% ppm O2 0,1 - 20,9 Vol.-% O2 |
| Einbaulänge: | 80 mm (inkl. G1/2" AG), 65 mm (DN40 KF) (andere auf Anfrage) |
| Masse: | ca. 0,75 kg |
| Abmessung: | 230mm (H) x 80mm (B) x 60mm (T) |
| Schutzgrad: | IP65 |
| Betriebsspannung: | 24VDC |
| Aufheizzeit: | ca. 5 min (Die Betriebsbereitschaft ist auf Grund thermischer Ausgleichsprozesse erst nach 60 min. erreicht) |
| Genauigkeit: | < 5 % rel. Fehler |
| Betriebstemperatur: | 700 °C |
| Arbeitstemperatur: | max. Abgastemp. 300 °C (bis 400 °C nur Sonderkonstruktion) |
| Umgebungsbedingungen: | 0...50 °C, rH < 85 % |
| Strömungsgeschwindigkeit Messgas: | max. 10 m/s (>10 m/s: Tauchhülse empfohlen) |
| Referenzgas: | Luft (Versorgung durch Diffusion) |
| Lagerbedingungen: | 10...50 °C, rH < 85 % |
| Querempfindlichkeit: | keine, (aber oxidierbare Gase verbrauchen O2, es wird der Gleichgewichtssauerstoff gemessen) |
| Druckabhängigkeit: | Bei Abweichungen vom Normaldruck ist Messwert zu korrigieren: korr. Wert = MW x Gasdruck/101325 Pa |
| Elektronik: | |
| Sicherung: | 5A, selbstrückstellend |
| Einsatzbedingungen: | 0...50 °C, 0...95 % rel. Luftfeuchte (andere auf Anfrage) |
| Lagerbedingungen: | 20...60 °C, 0...95 % rel. Luftfeuchte |
| Stromversorgung: | 24 V DC +/- 10 %, ca. 60 mA, zuzüglich Strom Heizungsversorgung |
| Schnittstellen: | |
| Analogausgang: | 4...20 mA (Option: 0...20 mA, 0...10 V, 2...10 V; muss bei Bestellung angegeben werden), potentialgetrennt 500 V DC, Bürde max. 500 Ohm, Messbereich gemäß Kundenanforderung |
| Serielle Schnittstelle: | RS232 (Verbindungskabel Bestelloption) Übertragungsrate: max. 9600 Baud, einstellbar |

Datenblatt



Anmerkung:

Die DKS GmbH behält sich das Recht vor, ohne vorherige Ankündigung technische Änderungen vorzunehmen oder den Inhalt dieses Dokuments zu ändern. Bei Bestellungen sind die vereinbarten Angaben maßgebend. DKS übernimmt keine Verantwortung für mögliche Fehler oder fehlende Informationen in diesem Dokument.