

*Bedienungsanleitung*

**METROTEC**

Systeme zur Messung und Regelung von Sauerstoff

# C-Sensor

CSE,CME,CMM,CSM

**Carbonsensoren**

\*\*\* Version 1.8 \*\*\*

## EG-Konformitätserklärung

für

Carbonsensoren CSE,CME,CMM,CSM

Dieses Gerät ist vorgesehen für Anwendungen im Industriebereich nach:

*EN 61000-6-4*

*EN 61000-6-2*

Es ist konform zu den Richtlinien:

*EMV Richtlinie: 2014/30/EU*

*Niederspannungsrichtlinie: 2014/35/EU*

*RoHs: 2011/65/EU*

Folgende Normen werden berücksichtigt:

*EN 61010-1*

*EN 61000-6-4*

*EN 61000-6-2*

*EN 63000*

Beschreibung der Maßnahmen zur Sicherstellung der Konformität:

*Qualitätsmanagementsystem DIN EN ISO 9001:2015, Nr. 12 100 27736 TMS*

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit, wenn Änderungen ohne unsere Zustimmung vorgenommen werden.



Kirchheim/Teck, 07.10.2019

---








Ort, Datum

Unterschrift

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>SICHERHEITSHINWEISE.....</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>ANSCHLÜSSE .....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>5</b>	6.1	REFERENZLUFT.....	8
<b>3</b>	<b>MESSPRINZIP.....</b>	<b>6</b>	6.2	SPÜLLUFT.....	8
<b>4</b>	<b>KONSTRUKTION .....</b>	<b>7</b>	6.3	ELEKTRISCHE SIGNALE.....	8
<b>5</b>	<b>EINBAU .....</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>ANSCHLUSSPLAN .....</b>	<b>8</b>

# 1 Sicherheitshinweise

	<p>Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme des Gerätes diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch.          Unsachgemäßer Gebrauch schließt jegliche Gewährleistung aus!</p>
	<p>Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel Technische Daten spezifiziert sind gewährleistet.</p>
	<p>Das Gerät darf nur von qualifiziertem und geschultem Personal in Betrieb gesetzt und bedient werden. Der Betreiber des Gerätes muss sicherstellen, dass entsprechende Gesetze und Richtlinien beachtet werden. Dies sind unter anderen z.B. EG-Richtlinien zum Arbeitsschutz, nationale Gesetze zum Arbeitsschutz, Unfallverhütungsvorschriften etc.</p>
	<p>Es ist sicherzustellen, dass die Versorgungsspannung mit der Angabe auf dem Typenschild übereinstimmt. Alle für den Berührungsschutz erforderlichen Abdeckungen müssen angebracht sein. Ist das Gerät mit anderen Geräten und/oder Einrichtungen zusammenschaltet, so sind vor dem Einschalten die Auswirkungen zu bedenken und entsprechende Vorkehrungen zu treffen.</p>
	<p>Es können bei oder nach der Installation oder Deinstallation fallweise heiße Teile oder Oberflächen frei liegen. Um Verletzungen oder Schaden zu vermeiden sind geeignete Vorkehrungen zu treffen.</p>
	<p>Weist das Gerät Schäden auf, die vermuten lassen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht möglich ist, so darf das Gerät nicht in Betrieb gesetzt werden. Eine periodische Überprüfung im Werk oder durch den Kundendienst wird mindestens einmal pro Jahr empfohlen.</p>
	<p>Eine eventuelle Entsorgung ist gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.</p>

## **2 Einleitung**

*Die Sauerstoff-Messgeräte und das Zubehör wurden unter Berücksichtigung einer durchgehenden Qualitätssicherung hergestellt und überprüft.*

*Der Einbau und der Einsatz darf nur unter Beachtung aller örtlichen und speziellen Vorschriften erfolgen. Dazu zählen insbesondere die VDE und DVGW.*

*Eine periodische Überprüfung der Messeinrichtung auf Messgenauigkeit und Funktion ist je nach Einsatzfall erforderlich und muss im Rahmen einer Eich- und Überprüfungsanweisung nach der Erstinbetriebnahme durchgeführt werden.*

### 3 Messprinzip

Sauerstoff-Messgeräte sind ausgelegt um Signale eines Sauerstoff - Sensors aus stabilisiertem Zirkondioxid zu verarbeiten. Das Zirkondioxid, eine Keramik, die auch als Festkörperelektrolyt bezeichnet wird, eignet sich bei höheren Temperaturen hervorragend als Sauerstoffionenleiter.

Solche Ionenleiter besitzen innerhalb eines bestimmten Temperaturbereiches, der von der Dotierung des Werkstoffes abhängig ist, die Fähigkeit Leerstellen in ihrem Kristallgitter mit Sauerstoffionen aufzufüllen. Die Sauerstoffionen entstehen an einer leitfähigen Kontaktschicht, die in der Regel aus Platin besteht.

Die Konzentration des Sauerstoffes in einem Messgas ist somit entscheidend für das Maß an Sauerstoffaktivität beziehungsweise der Anzahl an Sauerstoffionen.

Der prinzipielle Aufbau eines Sensors sieht einen Festkörperelektrolyten vor, der auf beiden Seiten kontaktiert ist. Die eine Seite des Elektrolyten wird mit einem Referenzgas, z.B. Luft betrieben, die andere Seite mit Messgas. Der mechanische Aufbau des Sensors trennt beide Gasseiten voneinander, sodass ein Vermischen der Gase unterbunden ist.

Je nach Einsatzfall werden beheizte oder unbeheizte Sensoren verwendet. Unbeheizte Sensoren werden überwiegend im Ofenbereich eingesetzt, beheizte Sensoren in jenen Anwendungsfällen, in denen Gase unter circa 600 Grad Celsius gemessen werden sollen. (Eine Mindesttemperatur von 500 - 650 Grad ist durch das Messprinzip bedingt.)

Beheizte Sensoren werden durch einen in der Verarbeitungselektronik eingebauten Temperaturregler auf eine bestimmte Solltemperatur eingeregelt. Die Temperatur von beheizten und unbeheizten Sensoren wird mittels der Elektronik gemessen und geht in die Berechnung des Sauerstoffgehaltes (Sauerstoff-Partialdruck) wesentlich mit ein.

Die Berechnung erfolgt nach der Formel:

$$EMK = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

wobei gilt:

R	=	8.31J/mol K
T	=	Temperatur in Kelvin
F	=	96493 As/mol
P <sub>1</sub>	=	Sauerstoffpartialdruck auf der Referenzseite mit 0.20946 bar
P <sub>2</sub>	=	Sauerstoffpartialdruck auf der Messgasseite
EMK	=	Elektromotorische Kraft in Volt

## 4 Konstruktion

Die Sensoren sind für den direkten Einbau in einen heißen Reaktionsraum konstruiert. Sie bestehen aus einem Kopfteil und einem Einbauteil. Der Kopfteil hat die Anschlüsse für Spül- und Referenzluft und den elektrischen Signalen EMK und Temperaturmessung. Der Einbauteil mit dem Einschraubgewinde ist mit äußeren Schutzrohren (Elektroden) aus Keramik oder Metall bestückt.



**Sensor CMM und CSM**

<b>Typ</b>	<b>äußere Elektrode</b>	<b>Referenzanschluss</b>	<b>Spülluftanschluss</b>
CME...	Metall	¼ Zoll gerade	¼ Zoll Winkel, Messing
CSE...	Keramik	¼ Zoll gerade	¼ Zoll Winkel, Messing
CMM...	Metall	Schnellkupplung mit Bezeichnung „R“	Schnellkupplung mit Bezeichnung „S“

*Tabelle: Typbedingte Konstruktionsunterschiede*

## 5 Einbau

Der Einbau erfolgt so in den Ofen, dass der Sensor in der Durchführung des Ofens genügend Spiel hat. Dies ist besonders in Verbindung mit Wärmedehnungen der Anlage zu berücksichtigen.

Der erste Einbau sollte im kalten Ofen vorgenommen werden damit die Einbaulage und Durchführung genau überprüft werden kann.

Sollte ein Einbau nur im heißen Ofen möglich sein, so ist der Sensor vorher bei ca. 30 - 50 Grad vorzuwärmen. Dies kann z.B. durch eine 1 stündige Lagerung auf einer entsprechend temperierten Stelle am Ofen erfolgen. Der folgende Einbau sollte mit ca. 5 cm pro Minute erfolgen falls die Ofentemperatur höher als 800 Grad Celsius beträgt.

## 6 Anschlüsse

### 6.1 Referenzluft

Es empfiehlt sich Sensoren mit einer Länge über 500 mm mit 30 l/h Referenzluft zu versorgen. Diese Luft muss frei von Ölen, Fetten und Wasser sein.

### 6.2 Spülluft

Um die Elektroden zu säubern kann dem Sensor ca. 50 l/h Spülluft zugeführt werden. Diese Luft verbrennt eventuell anhaftenden Ruß an der Messelektrode und reinigt diese. Während dieser Prozedur kann der gemessene Wert nicht zu Messzwecken ausgewertet werden. Bei Regelungen sind entsprechende Vorkehrungen zu treffen.

Die Häufigkeit der Spülluftzuführung hängt vom jeweiligen Prozess ab und sollte an diesen angepasst werden.

### 6.3 Elektrische Signale

Die Sensoren liefern eine Spannung, EMK, als Signal für den Sauerstoff-Partialdruck und eine Thermospannung aus einem Thermoelement vom Typ S. (Pt10PtRh). Es ist zu beachten, dass der Minuspol des Thermoelementes mit dem Pluspol der EMK verbunden ist. Die Auswertelektronik darf daher nicht mit verbundenen Minuseingängen arbeiten.

## 7 Anschlussplan

Sensorstecker		Kabel VPK-S
Pin 1	EMK -	blau
Pin 2	EMK +	orange
Pin 3	Thermoelement -	weiss
Pin 4	Thermoelement +	rot