

# Bedienungsanleitung

# METROTEC

Systeme zur Messung und Regelung von Sauerstoff

## A19

Sauerstoff Sensor

**Typreihe A19**

\*\*\* Version 1.4 \*\*\*

## EG-Konformitätserklärung

für

Sauerstoff Mess- und Regelgerät Typ A19-Serie

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>5</b>	<b>ZUSAMMENBAU.....</b>	<b>8</b>
<b>2</b>	<b>EINLEITUNG.....</b>	<b>5</b>	5.1	ELEKTRISCH.....	8
<b>3</b>	<b>MESSPRINZIP.....</b>	<b>6</b>	5.2	MECHANISCH.....	8
<b>4</b>	<b>AUFBAU.....</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>SONDERAUSFÜHRUNGEN.....</b>	<b>10</b>
4.1	SENSOR.....	7	<b>7</b>	<b>VERDRAHTUNGSPLAN.....</b>	<b>10</b>
4.2	UMSETZERMODUL.....	8	<b>8</b>	<b>TECHNISCHE DATEN.....</b>	<b>11</b>

## 1 Sicherheitshinweise

	Bitte lesen Sie vor Montage und Inbetriebnahme des Gerätes diese Bedienungsanleitung sorgfältig durch. Unsachgemäßer Gebrauch schließt jegliche Gewährleistung aus!
	Die einwandfreie Funktion und Betriebssicherheit des Gerätes ist nur unter den Umgebungsbedingungen, die im Kapitel Technische Daten spezifiziert sind gewährleistet.
	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.
	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.
	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.
	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.
	Eine eventuelle Entsorgung ist gemäß den gesetzlichen Bestimmungen durchzuführen.

## **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 Aufbau

### 4.1 Sensor



**Bild 1: Sensor A19-N**

Der Sensor ist in einem Edelstahlkörper eingebaut, der als Anschlusskopf ein Aluminium-Gehäuse mit Steckeranschluss besitzt.

Prinzipiell kann der Sensor in jeder Position montiert werden. Es empfiehlt sich aber eine Montage bei welcher der Anschlusskopf oben ist. Im Anschlusskopf befindet sich ein Mehrpolstecker, an dem das Verbindungskabel zum Umsetzermodule angeschlossen wird.

## 4.2 Umsetzermodule

Der Sensor benötigt zur Funktion eine Versorgungseinheit aus der Typreihe U oder Z. Bitte separate Bedienungsanleitung beachten.

# 5 Zusammenbau

## 5.1 Elektrisch



**Bild 2: Sensorkopf mit Anschluss-Stecker**

Der elektrische Zusammenbau ist durch vorkonfektionierte Kabel sehr einfach. Der Sensor wird mit dem Umsetzermodule verbunden.

Das Ausgangssignal des Umsetzermodule wird mit weiter verarbeitenden Bausteinen zur Visualisierung etc. verbunden.

Die Netzversorgung ist im Umsetzermodule untergebracht.

## 5.2 Mechanisch

Der Sensor kann in den Reaktionsraum eingeschraubt werden. Dabei ist zu beachten, dass die Temperatur am Einschraubgewinde 150 Grad Celsius nicht übersteigt. Eventuell muss das Einschraubgewinde gekühlt werden.



**Bild 3: Sensor A19-N mit Einschraubgewinde M27x2mm**

Für einige Anwendungsfälle ist eine Messgasführung aus dem Messgasraum heraus von Vorteil. Dazu ist der Sensor in eine Messkammer eingebaut.



**Bild 4: Sensor A19-P mit Messkammer**

Die Messkammer wird mit einem Verbindungsfitting mit der Anlage verbunden. In einigen Anwendungen müssen die Messgase durch Mauerwerk oder Isolation hindurch. Dabei bietet sich ein Entnahmerohr aus Metall oder Keramik an. Ein solches Rohr stellt sicher, dass erstens das Messgas an der gewünschten Stelle abgezogen wird und zweitens auf dem Weg zum Sensor keine Veränderung zum Beispiel durch Falschluftritt eintritt.

Für alle Fälle in denen Kondensatbildung auftreten kann muss diese Leitung steigend zum Sensor verlegt werden und die Gasaustrittsleitung fallend vom Sensor weg.

Der andere Anschluss am Sensor wird mit der Stelle verbunden, an der die Abgase des Sensors einfließen. Diese Stelle muss gegenüber dem Gaseintritt einen geringeren Druck besitzen damit die Gase durch den Sensor vom Gaseintritt zum Gasaustritt fließen können.

Es gibt mehrere Möglichkeiten um einen Gasfluss zu erzwingen:

1. Der Überdruck der Messgasseite wird ausgenutzt.
2. Ein Differenzdruck in der Anlage wird ausgenutzt. Wobei der Differenzdruck zwischen Gaseintritt und Gasaustritt des Sensors entstanden sein muss.
3. Eine Gaspumpe drückt oder saugt die Messgase durch den Sensor.

Bei all den beschriebenen Verfahren ist der Durchfluss durch den Sensor auf ca. 50 Liter pro Stunde zu halten.

Der Einbau eines Durchflussmessers und eines Nadelventils in die Gasleitungen kann hilfreich und erforderlich sein. Bei manchen Anwendungen ist eine Durchflussüberwachung zum Beispiel mit einem Durchflussmesser mit Grenzkontakten notwendig.

## 6 Sonderausführungen

Der Sensor A19-S wurde für spezielle Anwendungen konzipiert. Er hat kein Edelstahl-Schutzgitter am Anschlusskopf und kein Einschraubgewinde. Dafür besitzt der Sensor 2 gegenüberliegende Gewindebohrungen M4 mittels denen der Sensor vom Messgasraum aus befestigt werden kann.



**Bild 5: Sensor A19-S**



**Bild 6: Befestigungsbohrungen für Sensor A19-S**

## 7 Verdrahtungsplan

<b>Sensor A19-N, A19-S, A19-P</b>	
Pin 1	Sensor -
Pin 2	Sensor +
Pin 3	Heizung
Pin 4	Heizung

## 8 Technische Daten

### Sensor A19-N

Messbereich	100% bis 10 Exp. -35 bar O <sub>2</sub>
Umgebungstemperatur	-10 bis 80 Grad Celsius
Max. Messgastemperatur	200 Grad Celsius
Messgenauigkeit	+0,5mV der Sensor EMK mindestens -0,5 ppm -2,5mV der Sensor EMK mindestens + 2 ppm
Aufheizzeit des Sensors	ca. 5 Minuten
Messgeschwindigkeit	ca. 2 Sekunden
Gewicht	ca. 1 kg
Maße des Anschlusskopfes	Durchmesser ca. 70 mm, Höhe 75 mm incl. Stecker
Einbautiefe	30mm incl. Gewinde, Durchmesser 20 mm
Einschraubgewinde	M27x2 mm

### Sensor A19-S

Messbereich	100% bis 10 Exp. -35 bar O <sub>2</sub>
Umgebungstemperatur	-10 bis 80 Grad Celsius
Max. Messgastemperatur	200 Grad Celsius
Messgenauigkeit	+0,5mV der Sensor EMK mindestens -0,5 ppm -2,5mV der Sensor EMK mindestens + 2 ppm
Aufheizzeit des Sensors	ca. 5 Minuten
Messgeschwindigkeit	ca. 2 Sekunden
Gewicht	ca. 1 kg
Maße des Anschlusskopfes	Durchmesser ca. 70 mm, Höhe 75 mm incl. Stecker
Einbautiefe	30 mm, Durchmesser 20 mm
Befestigung	M4, vgl. Abschnitt „Sonderausführungen“

**Sensor A19-P**

Messbereich	100% bis 10 Exp. -35 bar O <sub>2</sub>
Umgebungstemperatur	-10 bis 80 Grad Celsius
Max. Messgastemperatur	200 Grad Celsius
Messgenauigkeit	+0,5mV der Sensor EMK mindestens -0,5 ppm -2,5mV der Sensor EMK mindestens + 2 ppm
Aufheizzeit des Sensors	ca. 5 Minuten
Messgeschwindigkeit	ca. 2 Sekunden
Gewicht	ca. 1,5 kg
Maße des Anschlusskopfes	Durchmesser ca. 70 mm, Höhe 75 mm incl. Stecker
Messgaseingang	G 3/8 Zoll
Messgasausgang	G 1/4 Zoll
Messgasdurchfluss	50-80 l/h
Befestigung	Seitlich für 2 x M5 Schrauben