METROTEC

Systeme zur Messung und Regelung von Sauerstoff

Bedienungsanleitung

A15-N

Sauerstoff Sensor

Typreihe A15-N

*** Version 1.9 ***

EG-Konformitätserklärung

für

Sauerstoff Sensor Typreihe A15-N

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, 13.08.2025

Ort, Datum Unterschrift

© 2019 METROTEC GmbH
Heinkelstraße 12 • D-73230 Kirchheim
Telefon 07021/95336-0 • Fax 07021/95336-13
www.metrotec.eu • info@metrotec.de

Inhaltsverzeichnis

1 SICHERHEITSHINWEISE 4

2 EINLEITUNG.....5

3 MESSPRINZIP 6

4 AUFBAU.....7

4.1 SENSOR 7
4.2 UMSETZERMODUL Z15.....8

5 ZUSAMMENBAU 9

5.1 ELEKTRISCH..... 9
5.2 MECHANISCH..... 9

6 VERDRAHTUNGSPLAN 10

7 TECHNISCHE DATEN 11

1 Sicherheitshinweise

	Bitte lesen Sie vor Montage und lnbetriebnahme 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 geschulten 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 zusammengeschaltet, 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:

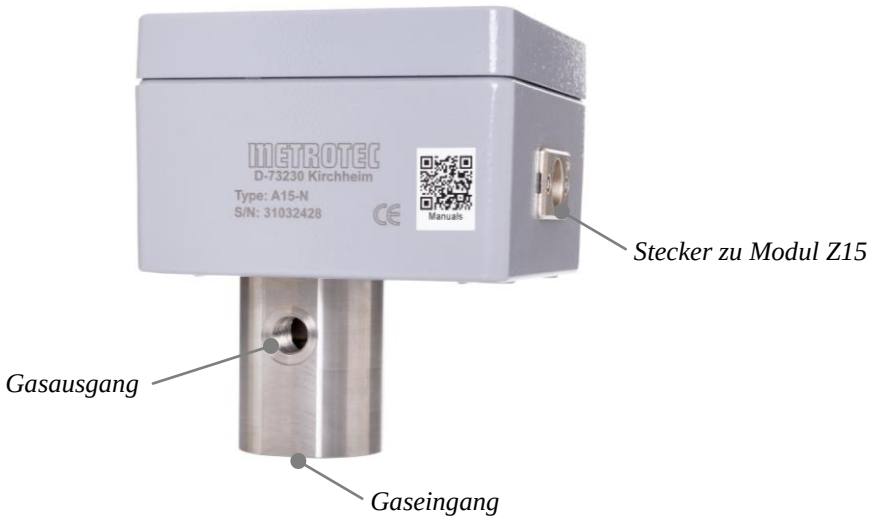
$$EMK = \frac{R \cdot T}{4 \cdot F} \cdot \ln\left(\frac{P_1}{P_2}\right)$$

wobei gilt:

R	=	8.31J/mol K
T	=	Temperatur in Kelvin
F	=	96493 As/mol
P_1	=	Sauerstoffpartialdruck auf der Referenzseite mit 0.20946 bar
P_2	=	Sauerstoffpartialdruck auf der Messgasseite
EMK	=	Elektromotorische Kraft in Volt

4 Aufbau

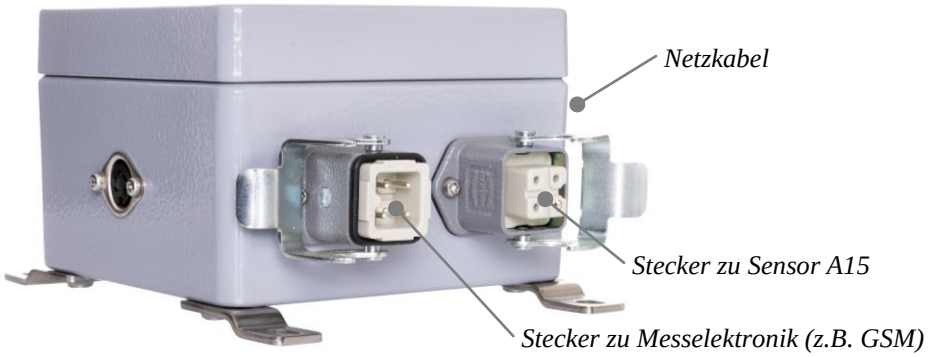
4.1 Sensor



Sensor A15-N

Der Sensor ist in einem Edelstahlkörper eingebaut, der als Anschlusskopf ein Aluminium-Druckguss-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. Die Gaszuleitung befindet sich dann unten in der Vertikalachse, die Gasableitung horizontal im Edelstahlkörper. Beim Anschluss der Gasleitungen ist stets auf fallende Neigung der Leitungen vom Sensor weg zu achten, damit eventuell anfallendes Kondensat nicht in den Sensor laufen kann.
Im Anschlusskopf befindet sich ein Mehrpolstecker, an dem das Verbindungskabel zum Umsetzermodul angeschlossen wird.

4.2 Umsetzermodul Z15



Umsetzermodul Z15

Der Umsetzermodul Typ Z15 ist in einem Aluminium-Druckguss-Gehäuse eingebaut, das mit Befestigungslaschen zur Wandmontage versehen ist. Ein Verbindungskabel zum Sensor Typ A15-N stellt die Beheizung und Signalübertragung sicher. Der zweite Stecker dient der Verbindung zu einer weiterverarbeitenden Elektronik. Zur Energieversorgung muss das integrierte Netzkabel an eine Steckdose eingesteckt oder an der Netzversorgung angeschlossen werden. . (die Spannungen sind auf dem Typenschild vermerkt. Sie sind z.B. 230VAC, 115 VAC, 24 VDC)
Die eingebaute Elektronik beinhaltet die Beheizung des Sensors sowie die Signalaufbereitung nach der im Abschnitt Messprinzip beschriebenen Gleichung.

5 Zusammenbau

5.1 Elektrisch

Der elektrische Zusammenbau ist durch vorkonfektionierte Kabel eindeutig. Der Sensor wird mit dem Umsetzermodul verbunden.
Beim Umsetzermodul Z15 erfolgt eine Weiterverbindung zu der Verarbeitungselektronik mit Kabel.
Die Netzversorgung ist am Umsetzermodul anzuschließen.

5.2 Mechanisch

Der Sensor 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 Falschluft 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 Verdrahtungsplan

Sensor A15-N	
Pin 1	Sensor -
Pin 2	Sensor +
Pin 3	Heizung
Pin 4	Heizung

Umsetzermodul Z15; Kabel zum Sensor	
Steckereinsatz des Verbindungskabels	Stifte
Pin 1	Heizung
Pin 2	Heizung
Pin 3	Sensor +
Pin 4	Sensor -
Umsetzermodul Z15; Kabel zur Messelektronik	
Steckereinsatz des Verbindungskabels	Buchsen
Pin 1	Temperatur +
Pin 2	Temperatur -
Pin 3	Sensor +
Pin 4	Sensor -

Anmerkung:

- Die Leitung "Sensor -" hat grundsätzlich Erdpotential.
- Das Verbindungskabel Sensor - Umsetzermodul hat 4 Adern mit 1.5 qmm
  Im Bedarfsfall ist der Schirm einseitig am Umsetzermodul PIN 4 anzuschließen
- Verbindungskabel Umsetzermodul - Auswerteelektronik hat Ausgleichsleitung für Pt 10 und 2 mal 1qmm Leiter für Sensorsignal
  Im Bedarfsfall ist der Schirm einseitig am Umsetzermodul PIN 4 anzuschließen

7 Technische Daten

Sensor A15-N	
Messbereich	100% bis 10 Exp. -31 bar O_2
Umgebungstemperatur	-10 bis 70 Grad Celsius
Messgenauigkeit	plus/minus 1 mV der Sensor EMK
Aufheizzeit des Sensors	ca. 5 Minuten
Messgeschwindigkeit	ca. 2 Sekunden
Gewicht	ca. 2 kg
Maße des Anschlusskopfes	HxBxT 80x120x120 mm
Maße des Sensorkörpers	70 mm Höhe, Durchmesser 50 mm
Gewinde für Gaseingang	3/8 Zoll G
Gewinde für Gasausgang	1/4 Zoll G

Umsetzermodul Z15	
Umgebungstemperatur	10 bis 45 Grad Celsius
Versorgungsspannung	230 V, 50 Hz
Leistung	ca. 50 VA
Gewicht	ca. 2 kg
Maße ohne Befestigungslaschen	HxBxT 80x120x120 mm
Grundfläche mit Befestigungslaschen und Steckern	200x260 mm