



XZR200

Sauerstoff-Analysator

Bedienungsanleitung



97337 DE Ausgabe 3
März 2017

Bitte füllen Sie kurz die nachstehende Tabelle für jedes gelieferte Gerät aus, um im Servicefall eine schnelle Übersicht über alle wichtigen Gerätedaten zu haben.

Instrument	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	

Instrument	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	

Instrument	
Bestellcode	
Seriennummer	
Lieferdatum	
Installationsort	
Meßstellennummer	



XZR200

Kontaktinformationen zu den lokalen Michell
Niederlassungen finden Sie auf unserer
Homepage www.michell.com

© 2017 Michell Instruments

Dieses Dokument ist Eigentum der Michell Instruments Ltd. und darf keinesfalls ohne die ausdrückliche schriftliche Genehmigung von Michell Instruments Ltd. kopiert oder anderweitig reproduziert, auf keinerlei Art und Weise an Dritte weitergegeben oder in EDV-Systemen gespeichert werden.

Inhaltsverzeichnis

Sicherheit	vi
Elektrische Sicherheit.....	vi
Drucksicherheit	vi
Gefahrenstoffe	vi
Reparatur und Instandhaltung	vi
Kalibrierung	vi
Sicherheitskonformität	vi
Abkürzungen	vii
Warnhinweise	vii
1 EINLEITUNG	1
1.1 Eigenschaften.....	1
1.2 Beschreibung	2
2 BEDIENUNG	3
2.1 Konfiguration	3
2.2 Anfängliche Sensor-Drift und aktives Einbrennen	4
2.3 XZR200-Versionen	5
2.4 Lebensdauer des Analysators.....	5
3 INSTALLATION	6
3.1 Befestigung und Ausrichtung	6
3.1.1 Umgebungsüberwachung	7
3.2 Electrical Connections	7
3.3 System-Blockdiagramm	8
3.4 Einstellungen für RS232-Kommunikation	8
3.5 RS232-Betrieb	9
3.6 Benutzer-konfigurierbare Optionen der RS232-Schnittstelle	9
3.6.1 Menü-Bildschirm	9
3.6.2 Ändern des Zugangspasswortes	9
3.6.3 Variable Ausgangsfilterung (Td-Mittelung)	10
3.6.4 Ändern des Automatik-Kalibrierwertes	10
3.6.5 Einstellen des Minimum- und Maximum-Bereiches der Analog-Ausgänge.....	11
3.7 Kontinuierliche Messdatenausgabe	12
4 KALIBRIERUNG	13
4.1 Automatische Kalibrierung	13
4.2 Manual Calibration	13
5 GUTE MESS-PRACTICE	14
5.1 Fehlerzustände	14
5.2 Hinweise zum Sensor-Betrieb	14
5.2.1 Betrieb des Sensors in aggressiven, feuchten Umgebungen	14
5.2.2 Schutzmaßnahmen vor Wassertröpfchen	15
5.2.3 Querempfindlichkeit mit anderen Gasen.....	15
5.2.4 Sensor und Silikon	16

Liste der Abbildungen

<i>Abb 1</i>	<i>Drahtbrücken-Konfiguration zur Wahl des Ausgangssignals</i>	<i>3</i>
<i>Abb 2</i>	<i>Drahtbrücken-Konfiguration zur Wahl von Kalibrierart & Messbereich</i>	<i>4</i>
<i>Abb 3</i>	<i>Befestigung und Ausrichtung</i>	<i>6</i>
<i>Abb 4</i>	<i>Elektrische Anschlüsse.....</i>	<i>7</i>
<i>Abb 5</i>	<i>System-Blockdiagramm</i>	<i>8</i>
<i>Abb 6</i>	<i>Einrichten der COM-Schnittstelle</i>	<i>8</i>
<i>Abb 7</i>	<i>Sensor-Schaden.....</i>	<i>14</i>

Liste der Anhänge

Anhang A	Technische Spezifikationen	18
Anhang B	Funktionsweise	21
Anhang C	Qualität, Recycling und Gewährleistung	25
Anhang D	Rückgabedokument und Säuberungserklärung	27

Sicherheit

Der Hersteller garantiert die Betriebssicherheit dieses Geräts nur dann, wenn es genau so, wie im Handbuch beschrieben, verwendet wird. Das Gerät darf für keinen anderen Zweck, als den hier angegebenen, eingesetzt werden. Die in den Spezifikationen genannten Maximalwerte sind unbedingt einzuhalten!

Dieses Handbuch enthält Nutzungs- und Sicherheitsanweisungen, die zum sicheren Betrieb und zur Instandhaltung des Geräts eingehalten werden müssen. Die Sicherheitsanweisungen sind Warnungen oder Vorsichtshinweise zum Schutz des Benutzers und der Ausrüstung vor Verletzungen oder Schäden. Setzen Sie qualifiziertes Personal und entsprechende technische Geräte für alle in diesem Benutzerhandbuch beschriebenen Arbeitsabläufe ein.

Elektrische Sicherheit

Das Gerät ist sicher ausgelegt, wenn es unter Einhaltung der Anweisungen und mit den vom Hersteller gelieferten Optionen und dem Zubehör benutzt wird. Die Versorgungsspannung ist auf 24 V $\pm 10\%$ begrenzt.

Drucksicherheit

Der XZR200-Analysator ist für den Betrieb bei atmosphärischem Druck ausgelegt. Es ist aber auch möglich, ohne Schädigung des Geräts Sauerstoff im Bereich von 0 bis 25% bei einem Druck bis zu 5 barÜ (72,5 psig) zu messen. Der Analysator sollte im Betriebsdruckbereich kalibriert werden, wobei ein separater Druckaufnehmer an einem Vergleichssystem zur Kontrolle angeschlossen sein sollte.

Gefahrenstoffe

Der Einsatz gefährlicher Materialien wurde bei der Herstellung dieses Geräts eingeschränkt. Während des normalen Betriebs ist es für den Benutzer nicht möglich, in Kontakt mit gefährlichen Substanzen zu geraten, die möglicherweise während der Herstellung dieses Gerätes verwendet wurden. Allerdings sollte bei der Instandhaltung und der Entsorgung bestimmter Komponenten mit entsprechender Sorgfalt vorgegangen werden.

Reparatur und Instandhaltung

Das Gerät ist ausschließlich durch den Hersteller oder einen zugelassenen Servicehändler zu warten. Kontaktinformationen zu allen Filialen von Michell Instruments finden Sie unter www.michell.com.

Kalibrierung

Das empfohlene Intervall für die Re-Kalibrierung des XZR200 liegt zwischen ein und drei Monaten. Diese Zeitdauer kann abhängig von der Installation, der Anwendung und den Vorgaben des Kunden kürzer oder auch länger sein.

Sicherheitskonformität

Dieses Produkt ist mit der CE-Kennzeichnung versehen und erfüllt die Anforderungen aller wichtigen EU-Richtlinien.

Abkürzungen

Folgende Abkürzungen werden in diesem Handbuch verwendet:

°C	Grad Celsius
°F	Grad Fahrenheit
DC	Gleichstrom
EU	Europäische Union
kg	Kilogramm
l/min	Liter pro Minute
lb	Pfund
mA	Milliampère
max	Maximum
min	Minute(n)
scfh	Standard-Kubikfuß pro Stunde
Td	Zykluszeit zum Entleeren & Wiederbelüften der gedichteten Messzelle
Td averaging	Zählung x Anzahl der Zyklen und Mittelung des Ergebnisses
V	Volt
%	Prozent
"	Zoll

Warnhinweise

Für dieses Messgerät gelten die nachfolgend aufgeführten allgemeinen Warnhinweise. Diese werden an den entsprechenden Stellen im Text wiederholt.



Dieses Gefahrensymbol wird verwendet, um Bereiche zu kennzeichnen, in denen potenziell gefährliche Arbeitsabläufe durchgeführt werden müssen.

1 EINLEITUNG

Der XZR200 misst mit einem Zirkonium-Dioxid-Sensor (ZrO_2) den Partialdruck von Sauerstoff für allgemeine Anwendungen in sicheren Bereichen.

Diese Bedienungsanleitung beinhaltet alle Informationen, um mit dem XZR200-Sauerstoffanalysator den Sauerstoffgehalt zu messen.

In den folgenden Kapiteln finden Sie alles zu den Themen:

- Zirkonium-Dioxid-Technologie
- Analysator-Komponenten
- Installation
- Betrieb
- Kalibrierung

Lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung aufmerksam durch, und beachten Sie insbesondere alle Sicherheitswarnungen und Hinweise.

Hinweis: Warnungen und Hinweise besonderer Wichtigkeit sind fett gedruckt.

1.1 Eigenschaften

- konfigurierbare, lineare Ausgangssignale: 4-20mA & 0-10 V DC oder RS232
- wählbare Messbereiche: standardmäßig 0 bis 25% & 0 bis 100% Sauerstoffgehalt oder frei einstellbar über die RS232-Schnittstelle im 0-100% Bereich
- extern gesteuerte automatische oder manuelle Kalibrierung
- kalibrierbar in normaler Luft (20,7% O_2) oder in jeder anderer bekannter Sauerstoffkonzentration
- ein alternierender 3,3 V Logik-Ausgang dient zur Überwachung bzw. Diagnose des O_2 -Sensors
- eine Ausgangsfilterung ermöglicht die Auswahl zwischen schnellem und dynamischem oder gedämpftem und stabilem Ansprechverhalten
- Wetterfestes Aluminiumgehäuse in Schutzart IP65 mit Edelstahl-Sonde in den Längen 210 mm (8,27") oder 400 mm (15,75")
- Messgas-Temperatur bis zu +400°C

1.2 Beschreibung

Der XZR200 Analysator dient zur Bestimmung des Sauerstoffgehalts in Umgebungsluft oder einem inerten Gasgemisch innerhalb eines Temperaturbereichs von -100 bis +250°C (-148 bis +482°F). In der Hochtemperatur-Ausführung kann die Messgas-Temperatur bis +400°C (+752°F) betragen. Der XZR200 ist besonders zur Messung von Sauerstoff in Bereichen geeignet, die nicht leicht zugänglich sind oder in geschlossenen Räumen wie z.B. Lüftungsrohre, Rauchabzügen und Container.

Der Anwender kann zwischen den beiden Messbereichen 0 bis 25% O₂ oder 0-100% O₂ wählen, wobei werkseitig der Bereich 0 bis 25% O₂ eingestellt ist. Die gesamte Messspanne ist in beiden Bereichen linear. Ist der Messbereich 0 bis 100% O₂ konfiguriert, so können die Ausgangssignale passend zur Anwendung konfiguriert werden. Der gemessene Sauerstoffgehalt wird zeitgleich auf 2 Ausgangskanäle ausgegeben (4-20mA und 0 bis 10 V DC oder RS232 Rx und Tx) – beide Signalkanäle sind auf die Systemerdung (GND) bezogen.

Die Ausgänge sind entweder als Analogsignale 4-20mA und 0 bis 10 V DC oder digital an der RS232-Schnittstelle konfigurierbar. Alle XZR200-Analysatoren sind werkseitig vorkonfiguriert, u.z. mit Messbereich 0,1% bis 25% O₂-Gehalt mit linearen 4-20mA und 0 bis 10 V DC-Ausgängen. Ändern sich die Mess- oder Interface-Anforderung, so können diese Voreinstellungen vom Kunden einfach durch Wechseln der Stellung der Drahtbrücken auf der Platine geändert werden. Die Elektronik ist in einem IP65-geschützten Aluminium-Druckgussgehäuse untergebracht.

Der Sauerstoff-Sensor befindet sich in der Spitze einer Edelstahlsonde und ist durch eine gesinterte Edelstahl-Kapsel geschützt, die sowohl als Filter für größere Partikel als auch als Flammensperre wirkt.

Eine digitale 3.3V DC-Logik schaltet mit der gleichen Frequenz hin und her, mit der die elektrochemische Pumpe des Sauerstoffsensors während ihres normalen Betriebs arbeitet. Dies kann zur Überwachung der Sensor-Funktion in Echtzeit verwendet werden; erlischt dieses Wechselsignal, befindet sich der Sensor in einer Anlaufphase oder in einem Fehlerzustand. Dieser digitale Ausgang wird auch während des Kalibriervorgangs zur Anzeige des Status eingesetzt.

Die grüne LED-Leuchte zeigt den Pump-Zyklus optisch an und kann zur visuellen Ermittlung des Sensor-Status oder während des Kalibrierprozesses eingesetzt werden. Die rote LED leuchtet bei eingeschalteter Stromversorgung.

Der Sensor misst den Partialdruck des Sauerstoffs innerhalb des Messgases und nicht die Sauerstoffkonzentration. Um die Konzentration des Sauerstoffs (%) auszugeben, muss der XZR200 mit einem Gas bekannter Konzentration kalibriert (exakter re-kalibriert) werden, typischerweise normale Umgebungsluft. Die Kalibrierdaten sind auch bei Stromausfall gespeichert.

Automatische oder manuelle Kalibrierung ist vom Anwender konfigurierbar. Regelmäßige Kalibrierung behebt die Einflüsse der Applikation und der Schwankungen im atmosphärischen Druck und beseitigt jede Drift des Sensors, die innerhalb der ersten paar hundert Betriebsstunden auftreten kann.

2 BEDIENUNG

Der XZR200 ist als sehr einfach zu handhabender Analysator entwickelt worden. Nach dem Konfigurieren, Installieren und dem elektrischen Anschluss sind außer der regelmäßigen Überprüfung und Kalibrierung keine weiteren Betriebsanweisungen erforderlich. Die Überprüfung ist mehr eine vorsorgliche Messung, um sicher zu stellen, dass weder die Umgebungsbedingungen noch irgendwelche anderen äußeren Einflüsse die Leistung des Analysators herabsetzen oder beeinflussen.

2.1 Konfiguration

Der XZR200 kann jederzeit durch Ändern der Stellung der Drahtbrücken auf den Steckerstiften auf der Leiterplatte umkonfiguriert werden.



Vor einer Umkonfiguration MUSS das Gerät ausgeschaltet werden. Die Drahtbrücken MÜSSEN korrekt umgesteckt werden und richtig ausgerichtet sein.

Das Nichtbefolgen dieser Anweisungen kann die Beschädigung des Geräts zur Folge haben. Aufgrund einer fehlerhaften Konfiguration beschädigte Geräte fallen nicht unter die Gewährleistung.

1. Schalten Sie den Analysator aus.
2. Entfernen Sie die Abdeckung mit einem kleinen Kreuzschlitz-Schraubendreher.
3. Stellen Sie die Steckbrücken entsprechend der gewünschten Konfiguration ein.

Die untenstehende Skizze zeigt die jeweilige Stellung für jede konfigurierbare Option. Zum Umstecken der Drahtbrücken (Jumper) sollte eine kleine Flachzange verwendet werden. Bevor Sie das Gerät wieder einschalten, vergewissern Sie sich, dass die Drahtbrücken richtig gesteckt sind.

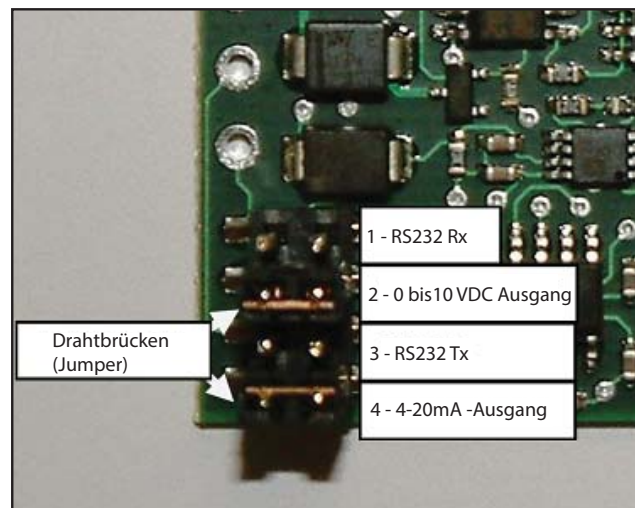


Abb 1 Drahtbrücken-Konfiguration zur Wahl des Ausgangssignals

Bei der Auswahl des Ausgangssignals müssen Sie entweder 4-20mA und 0 bis 10 V DC oder RS232 Tx und RS232 Rx wählen. Stellen Sie sicher, dass die Drahtbrücken immer horizontal zwischen den beiden Steckerstiften aufgesteckt sind. Setzen Sie die Jumper (Drahtbrücken) in die entsprechenden Positionen. Zwei Jumper sind für RS232 erforderlich (Positionen 1 und 3). Es ist und nur ein Jumper erforderlich, entweder für 0-10 VDC (Position 2) oder für 4-20mA (Position 4). **HINWEIS: Sollte nur ein Jumper verwendet werden, ist sicherzustellen dass der anderen Jumper für eine eventuelle spätere Verwendung sichergestellt wird.**

Mit Hilfe der in Abb. 2 dargestellten Jumper-Einstellungen können sowohl der Messbereich als auch die Kalibrieroption eingestellt werden. Folgende Optionen stehen zur Auswahl:

Messbereich: 0-25% oder 0-100%

Kalibrierung: Autocal oder manuelle Kalibrierung.

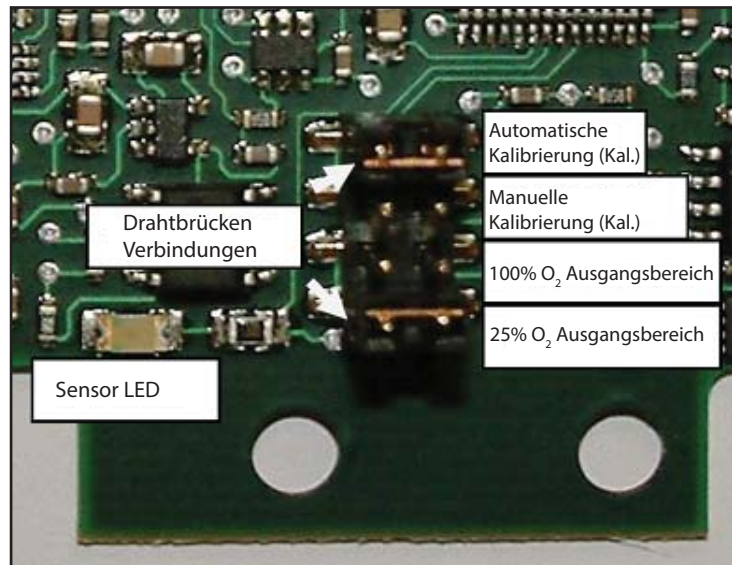


Abb 2 Drahtbrücken-Konfiguration zur Wahl von Kalibrierart & Messbereich

2.2 Anfängliche Sensor-Drift und aktives Einbrennen

HINWEIS: In den ersten 200 Betriebsstunden kann der Sensor-Ausgang bis zu $\pm 3\%$ driften.

Dies wird u.a. durch folgende Faktoren verursacht:

- Fremdmaterial im Zirkonium-Dioxid wandert zur Oberfläche der Platin-Elektrode, die dadurch ihre katalytischen Eigenschaften verändert.
- Alterung der Heizwendel
- Die innere Edelstahloberfläche der Kapsel wird aufgrund der thermischen Oxidation weniger reflektierend.

Regelmäßige Kalibrierung beseitigt die Folgen der anfänglichen Drift, weil dadurch das Sensor-Signal auf das bekannte Kalibriergas wieder bezogen wird. Ist eine regelmäßige Kalibrierung jedoch nicht möglich und verlangt die Anwendung ein stabiles Sensorsignal von Beginn an, so kann das aktive Einbrennen des Sensors erforderlich sein.

Beim aktiven Einbrennen wird der Sensor in einer geregelten Atmosphäre mit genau bekanntem Sauerstoff-Partialdruck ppO₂ betrieben. Falls dies die normale Umgebungsluft sein sollte, so müssen alle Klimadaten aufgenommen werden, um den Sauerstoff-Partialdruck ppO₂ zu berechnen.

Der erforderliche Grad der Signalstabilität ist von den Spezifikationen der Anwendung abhängig. Im Allgemeinen kann das Ausgangssignal als stabil angesehen werden, falls der Messwert sich in den vergangenen 48 Stunden nur um maximal $\pm 0,2\%$ ändert.

Bei der Durchführung des aktiven Einbrennens sollte in regelmäßigen Zeitabständen der Sensorausgang gemessen werden, wobei die Umgebungstemperatur konstant zu halten ist, um eine mögliche Temperaturabhängigkeit des Sensorsignals zu verhindern.

2.3 XZR200-Versionen

Der XZR200 ist in folgenden Versionen bestellbar:

XZR200-B1-C1 XZR200, Standard-Temperatur bis zu +250°C (+482°F)

210mm (8,27")-Sonde

XZR200-B1-C2 XZR200, Standard-Temperatur bis zu +250°C (+482°F)

400mm (15,74")-Sonde

XZR200-B2-C1 XZR200, Hoch-Temperatur bis zu +400°C (+752°F)

210mm (8,27")-Sonde

XZR200-B2-C2 XZR200, Hoch-Temperatur bis zu +400°C (+752°F)

400mm (15,74")-Sonde

2.4 Lebensdauer des Analysators

Abhängig vom Anwendungsbereich zeigt der XZR200-Sensor eine unterschiedlich lange Lebensdauer. Bei Einsatz unter Umgebungstemperaturen in einem inerten Gas beträgt diese ca. 7 Jahre.

Beim Einsatz in Verbrennungsprozessen gelten folgende Richtwerte:

Erdgas	ca. 5 bis 7 Jahre
Biogas	ca. 3 bis 4 Jahre
Biomasse	ca. 2 Jahre
Kohle und Öl	ca. 1 bis 2 Jahre



Ist im Messgas kein Sauerstoff enthalten, versucht der Sensor weiter O₂ im ZrO₂ zu pumpen, was auf die Dauer das ZrO₂ schädigt und die Leistung vermindert. Deshalb ist es unbedingt erforderlich, den Sensor nicht für längere Zeitdauer in Umgebungen mit sehr niedrigem Sauerstoffgehalt (0,1% O₂), zu betreiben – speziell in reduzierenden Atmosphären, d.h. in einer Atmosphäre mit geringem freien Sauerstoff, in der Sauerstoff verbraucht wird.

3 INSTALLATION



Bei der Installation des Sensors darf kein Schmieröl oder Schmierfett verwendet werden, das Silikon enthält.



Der Sensor befindet sich an der Spitze der Sonde und wird auf 700°C (1.292°F) aufgeheizt.

Fassen Sie NICHT die Sonde mit bloßen Händen an, weil dies zu Verletzung der Haut führt.

3.1 Befestigung und Ausrichtung



Der XZR200 sollte sowohl über die Sonde als auch über das Kabel geerdet werden.

Bei Einsatz des XZR200 in einem Verbrennungsprozess zeigt das unten stehende Diagramm die richtige Befestigung und Ausrichtung. Die schräg nach unten abgewinkelte Spitze der Sonde schützt den Sensor vor Staubablagerungen oder Feuchte, die sich in der Spitze befindet und den Sensor schädigt.

Ein 12mm langes Anschlussstück mit einer Sicherungsmutter kann an der Messgasentnahmestelle angeschweißt werden und so die Position der Sonde fixieren. Zur sicheren Abdichtung sollte ein passender O-Ring eingesetzt werden.

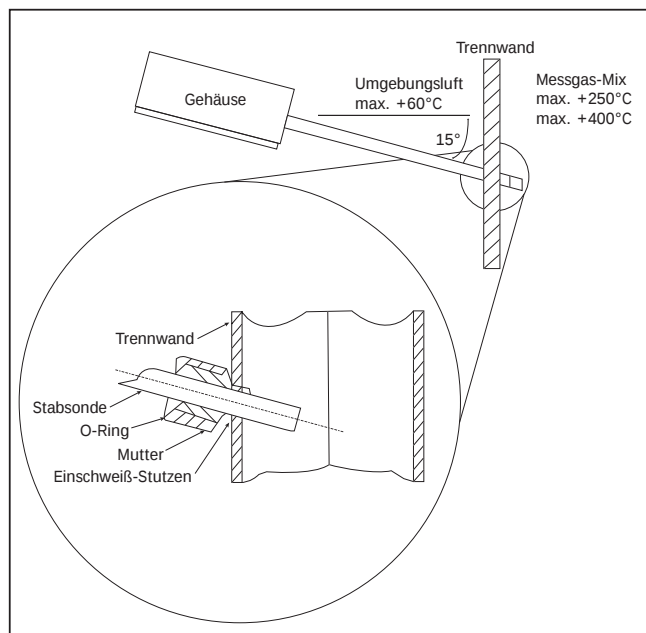


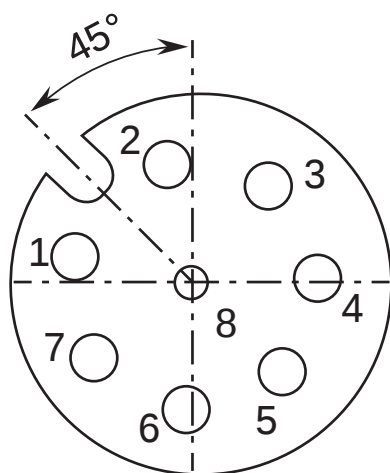
Abb 3 Befestigung und Ausrichtung

3.1.1 Umgebungsüberwachung

Bei Anwendungen zur Überwachung der Umgebungsluft oder von abgeschlossenen Räumen können die zwei Bohrlöcher in der Rückwand des Elektronikgehäuses zur Befestigung des Analysators verwendet werden (s. Abmessungen in Anhang A).

Bei Anbringung dicht an einer Wand oder an einer anderen Oberfläche ist es empfehlenswert, ein Hitzeschutzschild einzusetzen, um Beschädigungen der Oberfläche zu vermeiden.

3.2 Electrical Connections



Anschluss-Nr.	Beschreibung
1	24 V DC $\pm$ 10%
2	NC
3	0 to 10 V DC / RS232 Rx
4	4-20mA / RS232 Tx
5	Zyklus
6	kalibrieren
7	GND (0 V DC)
8	NC
Steckergehäuse	Gehäuse/Erdung Sonde

Hinweis. Die obere Zeichnung zeigt die Ansicht des Steckers von der zusammenfügenden Seite.

Die untere Zeichnung zeigt die Draufsicht auf den Steckverbinder. Für den Anschluss orientieren Sie sich an dieser Ansicht.

Abb 4 Elektrische Anschlüsse

Gehäusestecker: 99 3481 578 08

Gegenstecker: 713 99 1486 812 08
(Gegenstecker wird lose mit jedem Gerät mitgeliefert)

Die Ausgangssignale an Pin 3 und 4 beziehen sich beide auf die Masse der Spannungsversorgung GND an Pin 7. Aufgrund des hohen Stromflusses im Erdungspunkt der Stromversorgung GND ist es ratsam, bei Verwendung des 0 bis 10 V DC-Ausgangs (Pin 3) eine separate GND-Leitung für das Messsystem an Pin 7 einzusetzen. Dies behebt Fehler aufgrund von Spannungsabfällen in den Anschlussleitungen der Spannungsversorgung.

3.3 System-Blockdiagramm

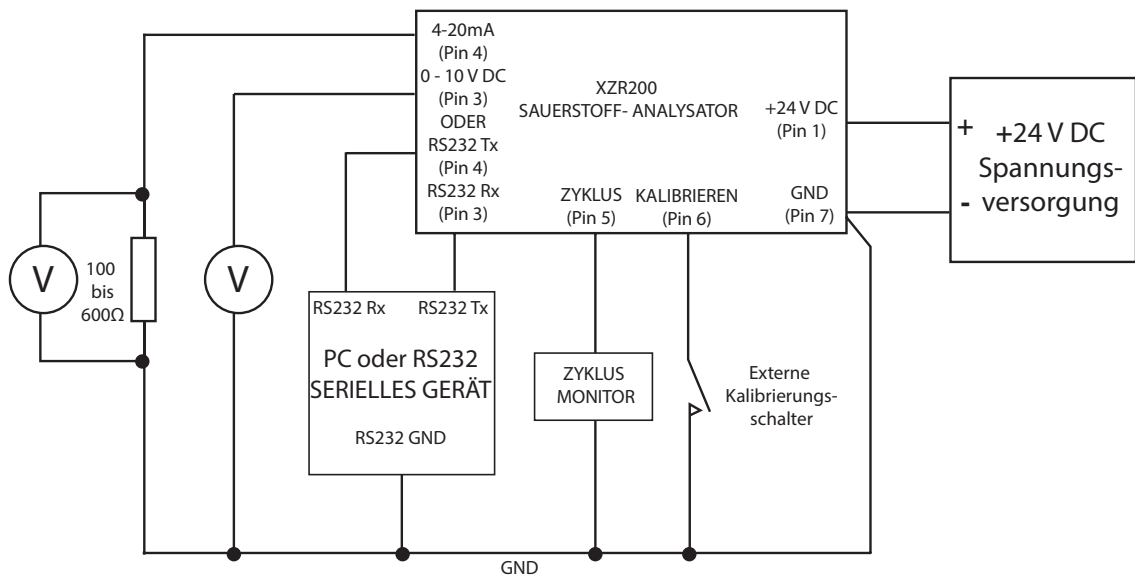


Abb 5 System-Blockdiagramm

3.4 Einstellungen für RS232-Kommunikation

Vergewissern Sie sich, dass beim Anschluss des XZR200 über die RS232-Schnittstelle der Tx-Anschluss mit dem Rx-Anschluss des PCs und Rx mit Tx des PCs verbunden sind.

Der XZR200 kommuniziert über Standard-Einstellungen der COM-Schnittstelle, die in den meisten PCs und anderen RS232-kompatiblen Geräten voreingestellt sind. Sollten jedoch Probleme mit der Verbindung auftreten, so können die einzelnen Parameter der seriellen Schnittstelle passend eingerichtet werden.



Abb 6 Einrichten der COM-Schnittstelle

3.5 RS232-Betrieb

Bei Anschluss eines PCs oder eines anderen RS232-kompatiblen Geräts an die RS232-Ausgänge kann der Benutzer zwischen zwei Betriebsmodi wählen, kontinuierliche Messdatenübertragung und Menü-Bildschirm.

Programme für den PC zur Kommunikation über die serielle RS232-Schnittstelle stehen einsatzbereit zur Verfügung.

3.6 Benutzer-konfigurierbare Optionen der RS232-Schnittstelle

3.6.1 Menü-Bildschirm

Empfängt der XZR200 einen **ENTER**-Befehl von einem angeschlossenen PC oder Gerät, wird automatisch der Passwort-Dialog angezeigt und das Senden der O₂ %- und Td-Werte beendet.

Nach Eingabe des korrekten Passwortes und Bestätigung mit der **ENTER**-Taste wird der Menü-Bildschirm aufgerufen. Der Menü-Dialog dient in erster Linie Diagnose- und Informationszwecken, obwohl dort auch Anwender-konfigurierbare Optionen sind, die geändert werden könnten. Diese sind: die Höhe der Ausgangsfiltration (Mittelung), die automatische O₂-Kalibrierung und die Bereiche für das analoge Ausgangssignal. Alle drei Prozesse werden weiter unter beschrieben. Das Passwort zum Menü-Zugang kann, wie unten gezeigt, auch vom Anwender geändert werden.

3.6.2 Ändern des Zugangspasswortes

Werkseitig ist das Passwort 'default' gesetzt, jedoch kann der Anwender dieses in ein kundenspezifisches Passwort ändern.

1. Drücken Sie die **ENTER**-Taste und geben Sie das momentan gültige Passwort ein.
2. Drücken Sie erneut **ENTER**, um zum Menü-Dialog zu kommen.
3. Im Konfigurationsmenü (Menü 2) wählen Sie '3', um zum Passwort-Menü zu gelangen.
4. Geben Sie das neue Passwort ein und sichern Sie dies durch erneutes **ENTER**.

Das neue Passwort ist nun dauerhaft – auch nach Stromausfall – gespeichert.

Mit der **ESC**-Taste kehrt man zum vorherigen Menü zurück.

3.6.3 Variable Ausgangsfilterung (Td-Mittelung)

Der XZR200 ist werksseitig zur Verwendung einer adaptiven Filterung der Ausgangssignale eingestellt, um einen optimalen Kompromiss zwischen Signalstabilität und Ansprechverhalten auf Änderungen des Sauerstoffgehalts zu erhalten. Diese voreingestellte Ausgeglichenheit kann der Anwender entsprechend den Erfordernissen der Anwendung anpassen.

1. Verbinden Sie den XZR200 über das RS232-Interface mit dem PC (s. Kap. 2.1 – Konfiguration).
2. Drücken Sie **ENTER** zur Eingabe Ihres Passwortes. Drücken Sie erneut **ENTER**, um zum Menü-Dialog zu gelangen.
3. Im Konfigurationsmenü (Menü 2) wählen Sie die Option "Td-Mittelung" (Option 2 - Td Averaging).
4. Die einzugebende Zahl sollte zwischen 0 und 200 betragen. 0 für adaptive Filterung (empfohlen), 1 für sehr schnelles und dynamisches, aber auch instabiles Ansprechverhalten, 200 für extrem stabiles Verhalten, jedoch mit sehr trägen Reaktionen auf Änderungen des Sauerstoffgehaltes. Zwischen 2 und 199 entsprechende Abstufungen des Ausgangsverhalten.
5. Drücken Sie **ENTER** zur Sicherung.

Der neue Mittelungswert ist nun dauerhaft – auch nach Stromausfall – gespeichert.

Der vom XZR200 ausgegebene Td-Wert ist proportional zum Partialdruck des Sauerstoffs (ppO₂); ein typischer Wert für Td pro mbar ppO₂ ist 1,05 ms ±15%.

Beispiel: 20,7% Sauerstoff bei 1.000mbar barometrischem Druck ergibt einen ppO₂-Wert von 207 mbar; daraus ergibt sich ein typischer Td-Wert von 207*1,05=217,5 ms.

Der vom XZR200 ausgegebene Td-Wert lässt sich auf ms durch Multiplikation dieser Zahl mit 0,000048 – der Taktperiode des Mikroprozessors in Sekunden – zurückrechnen. Der im obigen Beispiel berechnete Td-Wert von 217,5ms würde vom XZR200 als die Zahl 4531 = 0.2175/0.000048 ausgegeben werden.

3.6.4 Ändern des Automatik-Kalibrierwertes

Für die einfache Kalibrierung in normaler Luft ist das Gerät werksseitig für die automatische Kalibrierung auf 20,7% O₂ eingestellt. Dieser voreingestellte Auto-Kalibrierwert berücksichtigt die durchschnittliche Feuchte in der Atmosphäre. Ist der Einsatz eines Kalibriergases mit einer anderen bekannten Sauerstoffkonzentration erforderlich, so kann der werksseitig gesetzte Kalibrierwert über die RS232-Schnittstelle geändert werden.

1. Verbinden Sie den XZR200 über das RS232-Interface mit dem PC (s. Kap. 2.1 – Konfiguration).
2. Drücken Sie **ENTER** zur Eingabe Ihres Passwortes. Drücken Sie erneut **ENTER**, um zum Menü-Dialog zu gelangen.
3. Im Konfigurationsmenü (Menü 2) wählen Sie die Option "Auto-Kalibrierwert" (Option 1 - Auto Calib).
4. Die einzugeben Zahl (mit 2 Dezimalstellen) sollte die Sauerstoffkonzentration (%) des Kalibriergases sein. Drücken Sie **ENTER** zur Sicherung.

Der neue Auto-Kalibrierwert ist nun dauerhaft – auch nach Stromausfall – gespeichert.

Ist der Einsatz eines Kalibriergases mit einer anderen bekannten Sauerstoffkonzentration erforderlich und der Zugang zu den RS232-Menüs am PC zur Änderung des Kalibrierwertes ist nicht verfügbar, so muss eine manuelle Kalibrierung durchgeführt werden.

3.6.5 Einstellen des Minimum- und Maximum-Bereiches der Analog-Ausgänge (4-20mA und 0 bis 10 V DC)

Die beiden Analogausgänge des XZR200 sind werksseitig auf den Bereich 0–25% O₂ Stromausfall eingestellt. Dieser Bereich kann auf 0 bis 100% erweitert werden (s. Kap. 2.1). Ist das Gerät in diesen Bereich umkonfiguriert, so kann der Anwender über die RS232-Schnittstelle den Ausgangsbereich nun vollkommen frei konfigurieren. Dies ist für solche Anwendungen sehr nützlich, bei denen die Änderungen der Sauerstoffkonzentration sehr gering sind, weil nun die Analogausgänge auf den beschränkten Bereich angepasst sind.

1. Vergewissern Sie sich, dass der XZR200 für den Bereich 0 bis 100% und den RS232-Betrieb konfiguriert ist (s. Kap. 2.1 – Konfiguration).
2. Verbinden Sie den XZR200 über das RS232-Interface mit dem PC.
3. Drücken Sie **ENTER** zur Eingabe Ihres Passwortes. Drücken Sie erneut **ENTER**, um zum Menü-Dialog zu gelangen.
4. Im Konfigurationsmenü (Menü 2) wählen Sie die Option "Maximum-Bereich" (Option 3 – O₂ Max Range).
5. Die einzugebene Zahl sollte zwischen 1.00 und 100.00 betragen und dem Maximumwert des Ausgangsbereich entsprechen. Die Zahl muss auch größer als der aktuelle Wert für den Minimum-Bereich sein.
6. Drücken Sie **ENTER** zur Sicherung der Eingabe und **ESC** zur Rückkehr zum Konfigurationsmenü.
7. Wählen Sie den Dialog "Minimum-Bereich" (Option 4 – O₂ Min Range)
8. Die einzugebende Zahl sollte zwischen 0.00 und 99.00 betragen und dem Minimumwert des Ausgangsbereichs entsprechen. Die Zahl muss auch kleiner als der aktuelle Wert für den Maximum-Bereich sein.
9. Drücken Sie **ENTER** zur Sicherung.

Die neuen Bereichswerte sind nun dauerhaft gespeichert, auch nach Stromausfall.

Als Beispiel zur vorteilhaften Änderung der Min- und Max-Ausgangsbereichsgrenzen sind Anwendungen in normaler Umgebungsluft, die einen Sauerstoffgehalt zwischen 20 und 21% aufweist. Dabei kann das Minimum auf 19% und das Maximum auf 22% konfiguriert werden; das Ausgangssignal bewegt sich dann linear zwischen diesen Grenzen.

Die gesetzten Min- und Max-Werte grenzen den Ausgang in diesem Bereich ein. So ergibt ein O₂-Gehalt von 19% oder niedriger einen analogen Ausgangswert von 0 V DC / 4mA; für 22% O₂ oder höher verbleibt der analogen Ausgangswert bei 10 V DC / 20mA.

HINWEIS: Die Einstellungen des Min- und Max-Bereichs finden keine Anwendung auf den RS232-Ausgang und werden aufgehoben, wenn das Gerät für den Messbereich 0 bis 25 % umkonfiguriert wird.

3.7 Kontinuierliche Messdatenausgabe

Nach dem Einschalten und einer anfänglichen 60 Sekunden dauernden Aufwärmphase gibt der XZR200 automatisch die gemessenen Sauerstoffkonzentrations- und Sensor-Td-Werte als gemittelten oder direkten Messwert aus. Der Sensor Td-Wert ist das Maß des Partialdrucks des Sauerstoffs im Messgas.

Die O₂-Konzentration (%) ist der Td-Wert skaliert durch den gespeicherten Kalibrierwert.

Die gemittelten Werte ergeben ein stabiles, geglättetes Ausgangssignal, während die direkten, ungemittelten Werte dazu dienen, plötzliche Änderungen im Sauerstoffgehalt zu entdecken. Die gemittelten Werte werden als Messwerte an beiden Analogausgängen 4-20mA und 0 bis 10 V DC ausgegeben. Der Anwender kann zur Anpassung an die Erfordernisse der Anwendung die Einstellparameter für die Mittelung modifizieren.

HINWEIS: Zum Anhalten oder Neustarten der Messdatenausgabe ist der Befehl 's' (Groß- oder Klein-Buchstabe) an den Analysator zu senden. Die Messdatenausgabe wird während der Kalibrierung automatisch eingestellt.

4 KALIBRIERUNG

Der XZR200 erfordert eine regelmäßige Kalibrierung, wobei die Intervalle von der jeweiligen Anwendung, der Installation und den Vorgaben des Anwenders abhängen. Der Analysator kann durch Ändern der Drahtbrücke auf der Platine für die manuelle oder automatische Kalibrierung konfiguriert werden. Der Kalibriervorgang wird durch die Verbindung des Kalibriereinganges mit dem GND-Anschluss initiiert; der Status kann am digitalen Zyklus-Ausgang oder durch Beobachtung der grünen LED auf der Platine überwacht werden. Während der Kalibrierung stellt sich der Ausgang entweder automatisch auf einen festen Referenzwert ein oder kann manuell mit dem sich auf der Platine befindlichen Potentiometer auf einen beliebigen Wert eingestellt werden.

Der feste Referenzwert ist vom Werk auf 20,7 % O₂ für die Kalibrierung mit normaler Luft eingestellt. Dieser kann für die Kalibrierung mit einem Kalibriergas bekannter Sauerstoffkonzentration über die RS232-Schnittstelle geändert werden.

4.1 Automatische Kalibrierung

Vergewissern Sie sich, dass der XZR200 auf automatische Kalibrierung eingestellt ist (s. Kap. 2.1 – Konfiguration).

1. Platzieren Sie die Sensorsonde in das Kalibriergas, üblicherweise normale Luft.
2. Lassen Sie dem Ausgangssignal wenigstens 5 Minuten Zeit zur Stabilisierung – 10 Minuten, falls das Gerät kalt eingeschaltet wurde.
3. Verbinden Sie GND mit dem CALIBRATE-Eingang (Pin 6) für wenigstens 12 Sekunden. Während dieser Zeitdauer zeigen der CYCLE-Ausgang (Pin 7) und die grüne LED folgendes: erst hoch/ein, dann beide schnelles Blinken, dann hoch/ein, dann tief/aus und kehren danach zum normalen Zyklus zurück, als Anzeige für die Aufnahme des normalen Betriebs. Jetzt kann die Verbindung zwischen GND und Pin 6 wieder aufgetrennt werden.
4. Das Ausgangssignal folgt nun dem korrekten Wert des Kalibriergases.

Die Kalibrierung ist beendet und der Kalibrierwert auch nach Stromausfall gespeichert.

4.2 Manual Calibration

Vergewissern Sie sich, dass der XZR200 auf automatische Kalibrierung eingestellt ist (s. Kap. 2.1 – Konfiguration).

1. Platzieren Sie die Sensorsonde in das Kalibriergas, üblicherweise normale Luft.
2. Lassen Sie dem Ausgangssignal wenigstens 5 Minuten Zeit zur Stabilisierung – 10 Minuten, falls das Gerät kalt eingeschaltet wurde.
3. Verbinden Sie GND mit dem CALIBRATE-Eingang (Pin 6) für wenigstens 5 Sekunden oder bis gleichbleibend mit 1Hz der CYCLE-Ausgang zwischen hoch & tief schaltet und die grüne LED blinkt. Entfernen Sie dann GND von Pin 6. Die manuelle Kalibrierung ist nun initiiert.
4. Stimmen Sie mit dem "MANUAL CAL"-Potentiometer den Ausgang auf den korrekten Wert für die Sauerstoffkonzentration des Kalibriergases ab.
5. Verbinden Sie erneut GND mit Pin 6 für wenigstens 5 Sekunden. Während dieser Zeitdauer zeigen der CYCLE-Ausgang (Pin 4) und die grüne LED folgendes: erst schnelles Blinken, dann hoch/ein, dann tief/aus und kehren danach zum normalen Zyklus zurück, als Anzeige für die Aufnahme des normalen Betriebs. Jetzt kann die Verbindung zwischen GND und Pin 6 wieder aufgetrennt werden.
6. Das Ausgangssignal folgt nun dem korrekten Wert des Kalibriergases.

Die Kalibrierung ist beendet und der Kalibrierwert auch nach Stromausfall gespeichert.

5 GUTE MESS-PRAXIS

Im XZR200 gibt es keine durch den Kunden zu wartenden Komponenten. Im Falle einer Reparatur oder einem Garantieanspruch ist das Gerät geeignet verpackt zusammen mit der Dekontaminationserklärung an die Service-Abteilung von Michell Instruments zu schicken.

5.1 Fehlerzustände

Ist der Sauerstoffsensor beschädigt, so zeigt der XZR200 dies durch Wechseln der Logiksignale am CYCLE-Ausgang (Pin 4) und Blinken der grünen LED mit folgendem Muster: 3 mal kurz und 1 mal lang oder bleibt ständig aus. Zusätzlich wird an die RS232-Schnittstelle ein Fehlercode ausgegeben und die Analogausgänge auf 4mA/0 V gesetzt.

5.2 Hinweise zum Sensor-Betrieb

Um die bestmögliche Leistung des XZR200-Analysators zu erzielen ist es sehr wichtig, die Sauerstoffsonde in der richtigen Art und Weise zu installieren und zu erhalten. Die folgenden Hinweise sind nützlich für den Betrieb des Sensors und beinhalten eine Reihe von zu vermeidenden Gasen und Materialien, die zum Erreichen einer langen Sensor-Lebensdauer zu beachten sind.

5.2.1 Betrieb des Sensors in aggressiven, feuchten Umgebungen

Wird der Sensor unter warmen, feuchten Umgebungsbedingungen betrieben, so ist es sehr wichtig, den Sensor auf einer höheren Temperatur als die der Umgebung zu halten, besonders dann, wenn das Messgas korrosive Komponenten enthält. Während des Betriebs ist dies aufgrund der von der Heizung erzeugten 700°C (1.292°F) kein Problem. Wird der Sensor oder die Applikation jedoch abgeschaltet, muss die Sensor-Heizung die letzte Komponente sein, die abgeschaltet werden darf, nachdem sich die Temperatur der Umgebung angemessen abgekühlt hat. In sehr feuchten Umgebungen wäre es am besten, den Sensor die ganze Zeit eingeschaltet zu lassen.

Werden diese Hinweise nicht beachtet, kommt es auf der Heizspirale und der Sensorzelle zu einer Kondensation; da diese Komponenten der Außenwelt am nächsten sind, kühlen sie somit als erste ab. Wird der Sensor dann wieder eingeschaltet, verdampft das Kondensat und lässt korrosive Salze zurück, die sehr schnell die Heizspirale und die Sensorzelle zerstören, wie es das Foto unten zeigt. Beachten Sie, wie die den Sensor umgebende Metallhülle normalerweise aussieht.



Abb 7 *Sensor-Schaden*

5.2.2 Schutzmaßnahmen vor Wassertröpfchen

In Umgebungsbedingungen, in denen fallende Wassertröpfchen wahrscheinlich sind, sollte der Sensor vor direkt auf die sehr heiße Sensorkapsel fallendes Wasser geschützt werden, denn dies kann zu großen Temperaturschocks am Sensor und an der Heizung führen. Übliche Methoden verwenden eine Abdeckhaube über der Sensorkapsel oder für den Sensor, die in einen Zylinder mit größerem Durchmesser montiert wird. Auf jeden Fall sollte die Sensorkapsel zumindest schräg nach unten abgewinkelt angebracht sein, weil dies ausfallendes Kondensat ablenkt und den Sensor vor dem Ansammeln von Wasser schützt (s. Kap. 3 - Installation).

5.2.3 Querempfindlichkeit mit anderen Gasen

Gase oder Chemikalien, die einen Einfluss auf die Lebensdauer des Sensors oder auf die Messergebnisse haben, sind:

1. Brennbare Gase

Geringe Anteile brennbarer Gase werden auf der heißen Oberfläche der Platin-Elektrode oder dem Aluminiumoxid-Filter des Sensors verbrannt. Im Allgemeinen erfolgt die Verbrennung stöchiometrisch, solange genug Sauerstoff vorhanden ist. Der Sensor misst dann den verbleibenden Sauerstoffdruck, der wegen dem geringeren Sauerstoffgehalt zu einem Messfehler führt. Es ist nicht empfehlenswert, den Sensor in Anwendungen einzusetzen, bei denen große Anteile brennbarer Gase vorhanden sind und gleichzeitig eine genaue Sauerstoffkonzentrationsmessung gefordert ist.

Überprüfte Gase:

- H_2 (Wasserstoff) bis zu 2%; stöchiometrische Verbrennung
- CO (Kohlenmonoxid) bis zu 2%; stöchiometrische Verbrennung
- CH_4 (Methan) bis zu 2,5%; stöchiometrische Verbrennung
- NH_3 (Ammoniak) bis zu 1.500 ppm; stöchiometrische Verbrennung

2. Schwermetalle

Metalldämpfe von Zn (Zinn), Cd (Cadmium), Pb (Blei) und Bi (Wismut) beeinträchtigen die katalytischen Eigenschaften des Platins in den Elektroden. Deshalb sind diese Metalldämpfe möglichst zu vermeiden.

3. Halogene und Schwefel-Verbindungen

Keinen Einfluss auf die Leistung des Sauerstoffsensors haben geringe Mengen ($< 100\text{ppm}$) von Halogenen und/oder Schwefelverbindungen. Größere Mengen dieser Gase können über die Zeit Messprobleme hervorrufen oder besonders in kondensierenden Atmosphären eine Korrosion der Sensor-Teile zur Folge haben. Diese Gase sind oft Ausgasungen heißer Gehäuse und Rohre aus Kunststoffen.

Untersuchte Gase:

- Halogene, F_2 (Fluor), Cl_2 (Chlor)
- HCL (Salzsäure), HF (Fluorsäure)
- SO_2 (Schwefeldioxid)
- H_2S (Schwefelwasserstoff)
- Halogenkohlenwasserstoffe
- CS_2 (Schwefelkohlenstoff)

4. Reduzierende Atmosphäre

Vermeiden Sie, den Sensor über längere Zeit einer reduzierenden Atmosphäre auszusetzen, denn dies vermindert den katalytischen Effekt der Platin-Elektroden. Reduzierende Atmosphären enthalten brennbare Gase und nur sehr geringen freien Sauerstoff, der beim Verbrennen der brennbaren Gase verbraucht wird.

5. Anderes

Feiner Staub (Kohlenstoff-Partikel/Ruß) kann ein Zusetzen des porösen Edelstahlfilters verursachen und dadurch das Antwortverhalten des Sensors auf Änderungen des Sauerstoffgehalts beeinflussen.

Heftige Stöße oder Vibrationen können die Eigenschaften des Sensors verändern und eine Rekalisierung erforderlich machen.

5.2.4 Sensor und Silikon

Der Sauerstoffsensor des XZR200 wird – wie alle anderen Zirkoniumdioxid-Sensoren – bei Anwesenheit von Silikon im Messgas beschädigt. Organische Silikon-Verbindungen werden in RTV-Kautschuk und Dichtungsmitteln oft in vielen Anwendungen eingesetzt. Diese Stoffe, angewendet meist in Form von Flüssigkeiten oder Gel, geben Silikon-Dämpfe an die umgebende Atmosphäre auch noch nach der Aushärtung ab. Erreichen diese Dämpfe den Sensor, wird der organische Anteil der Verbindung an den heißen Teilen des Sensors verbrannt und übrig bleibt eine sehr dünne Schicht von Siliziumdioxid (SiO_2), die die Poren und aktiven Teile der Elektroden völlig zusetzt.

Falls das Silikon in den Anwendungen nicht vermeidbar sein sollte, empfehlen wir, qualitativ sehr hochwertiges, erst bei hoher Temperatur aushärtendes Material einzusetzen, das keine Silikondämpfe bei nachträglicher Erwärmung freisetzt.



Bei der Installation des Sensors dürfen keine Schmieröle oder Schmierfette verwendet werden, die Silikon enthalten.

Anhang A

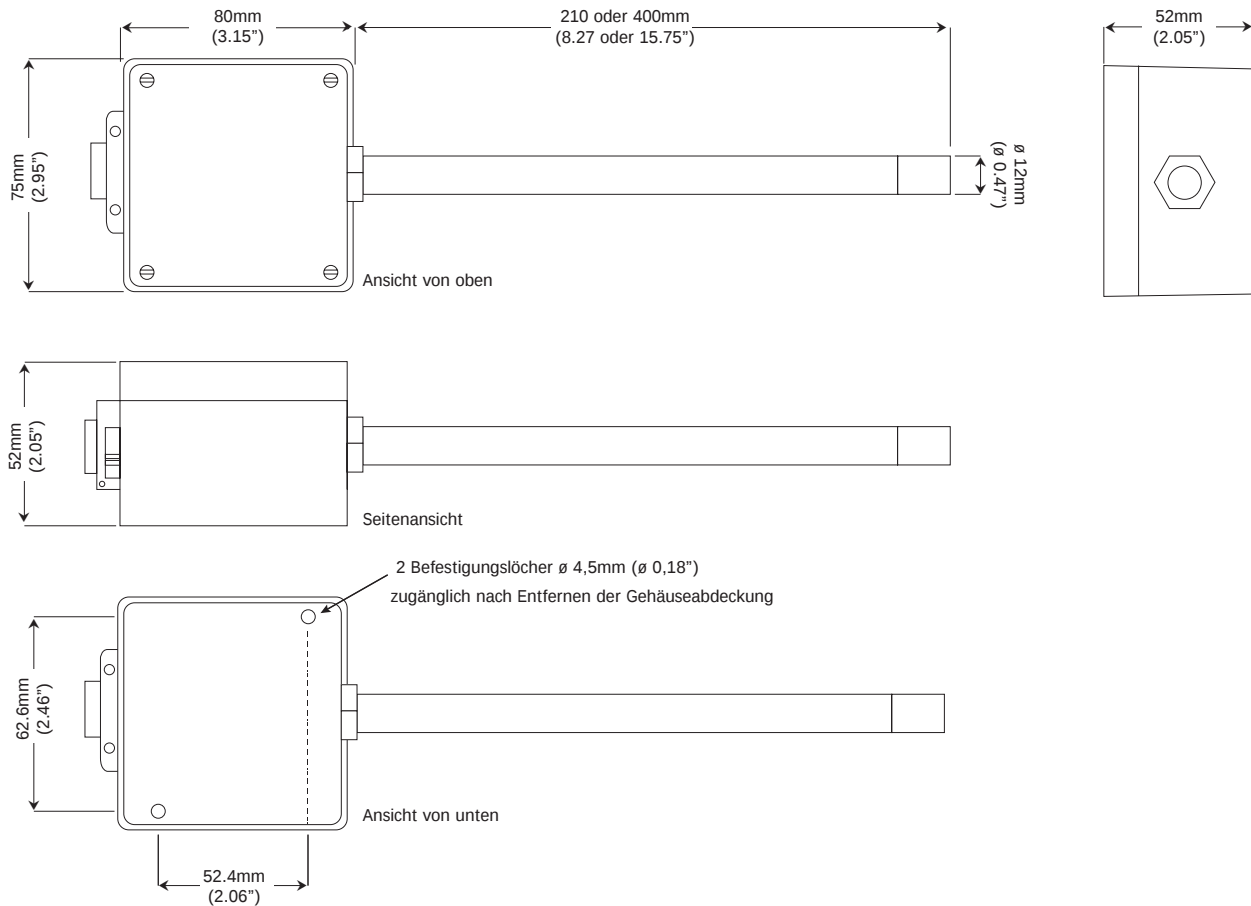
Technische Spezifikationen

Anhang A Technische Spezifikationen

Leistungsdaten	
Messtechnologie	Zirkonium-Dioxid
Gas	Sauerstoff
Messbereich	0 bis 25% oder 0 bis 100%
Auflösung	0,01 V, 0,01 mA oder 0,01% O ₂
Genauigkeit (0 bis 25%)	< 0,5% O ₂
Genauigkeit (0 bis 100%)	< 1% O ₂
Antwortzeit (T ₉₀) mit aktivierter Hochgeschwindigkeit-Ansprechzeit (HSR)	< 20 Sekunden
Wiederholgenauigkeit	< 0,5%
Messgas-Fließrate	0 bis 100 l/min (0 bis 212 scfh)
Einfluss der Fließrate (kalibriert bei 0,5 l/min)	±0,1% O ₂ (0 bis 1 l/min)
Messgas-Druck	atmosphärisch*
Messgas-Temperatur	+250°C oder +400°C (+482°F oder +752°F)
Messzellen-Temperatur	+700°C (+1292°F)
Hintergrundgas	N ₂ , CO ₂ , Ar oder He
Elektrische Spezifikationen	
Spannungsversorgung	24 V DC, ±10%
Analog-Ausgänge	4-20mA und 0 bis 10 V DC
Ausgangsbereich	0 bis 25% oder 0 bis 100%
Digitale Kommunikation	RS232 (nicht verfügbar, wenn 4-20mA-Ausgang gewählt ist)
Betriebsbedingungen	
Umgebungstemperatur	-10 bis +85°C (14 bis +185°F)
Mechanische Spezifikationen	
Aufwärmzeit	ca. 10 Minuten
Stabilisationszeit	in Aufwärmzeit enthalten
Abmessungen	52 x 75 x 80mm (2,05 x 2,95 x 3,15") (H x B x T) - ohne Sonde
Sonden-Abmessung (Länge)	210 oder 400mm ø 12mm (8,27 oder 15,75" ø 0,47")
Gewicht	< 0,5kg (< 1,1lb)
Medienberührender Werkstoff	Edelstahl
Prozess-Anschluss	12mm Swagelok®-Verschraubung
Schutzart	IP65
Gehäuse-Material	Wasserdichtes Aluminium-Druckguss-Gehäuse

* Der XZR200-Analysator ist für den Betrieb bei atmosphärischem Druck ausgelegt. Es ist aber auch möglich, ohne Schädigung des Geräts Sauerstoff im Bereich von 0 bis 25% bei einem Druck bis zu 5 barÜ (72,5 psig) zu messen. Der Analysator sollte im Betriebsdruckbereich kalibriert werden, wobei ein separater Druckaufnehmer an einem Vergleichssystem zur Kontrolle angeschlossen sein sollte.

Abmessungen



Anhang B

Funktionsweise

Anhang B Funktionsweise

Der Sensor verwendet intern ein bewährtes, kleines Zirkonium-Dioxid-basiertes Element, das kein Referenzgas zum Betrieb benötigt. Dies ermöglicht den Einsatz des Sensors in Umgebungen mit hohen Temperaturen, Feuchte und Sauerstoff-Drücken größer als der atmosphärische Druck.

Physikalischer Hintergrund:

Der Partialdruck ist als Druck einer einzelnen Gaskomponente in einem Gemisch verschiedener Gase definiert. Er entspricht dabei dem Gesamtdruck, den ein einzelnes Gas ausüben würde, wenn es das gesamte Volumen allein ausfüllen würde.

Dalton's Gesetz:

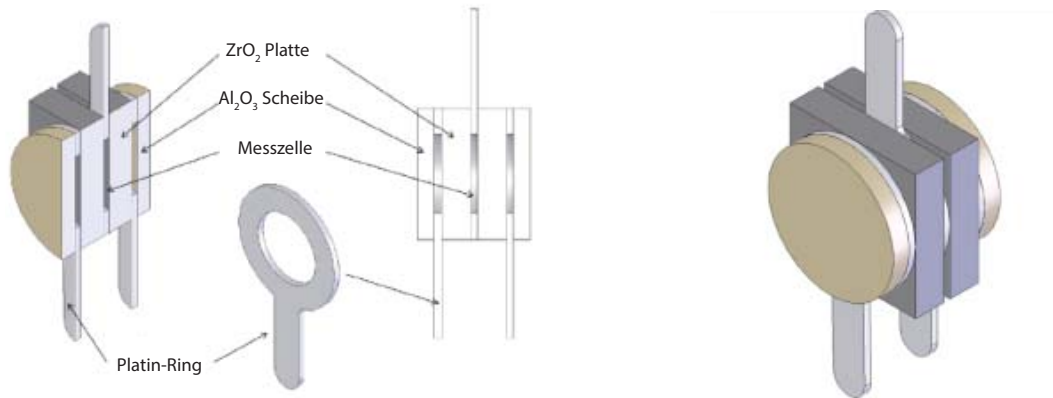
Der Gesamtdruck (p_{total}) eines Gemisches aus idealen Gasen ergibt sich aus der Summe der Partialdrücke (p_i) der einzelnen Gase in diesem Gemisch.

$$p_{total} = \sum_{i=1}^k p_i$$

Aus dieser Gleichung kann abgeleitet werden, dass das Verhältnis der Teilchenanzahl (n_i) einer einzelnen Gaskomponente zur Gesamtteilchenzahl (n_{total}) des Gasgemisches gleich dem Verhältnis des Partialdrucks (p_i) der einzelnen Gaskomponente zum Gesamtdruck (p_{total}) des Gasgemisches ist.

$$\frac{n_i}{n_{total}} = \frac{p_i}{p_{total}}$$

n_i	Teilchenanzahl in Gas i
n_{total}	Gesamtteilchenzahl
p_i	Partialdruck des Gases i
p_{total}	Gesamtdruck

Sensor Funktion:

Das Herz des XZR200 Sauerstoff-Analysators ist eine Zelle, die aus zwei Zirkonium- Dioxid (ZrO_2)-Platten besteht, die jeweils mit einer dünnen porösen Lage aus Platin beschichtet sind, die als Elektroden dienen. Diese Platin-Elektroden dienen als Katalysator, der erforderlich ist, damit der zu messende Sauerstoff dissoziieren kann, und ermöglicht, die Sauerstoff-Ionen durch das Zirkonium-Dioxid zu transportieren.

Die beiden ZrO_2 - Platten sind durch einen Platin-Ring getrennt und bilden eine hermetisch geschlossene Messkammer. Auf den beiden äußeren Oberflächen befinden sich zwei weitere Platin-Ringe und bilden mit dem mittleren Platin-Ring die elektrischen Anschlüsse der Sensor-Zelle.

Zwei sich außen befindliche Aluminium-Oxid (Al_2O_3)-Scheiben dienen als Filter und verhindern das Eindringen von Schmutzpartikeln in den Sensor und entfernen alle unverbrannten Gase. Dies verhindert eine Verschmutzung der Messzelle, was zu instabilen Messwerten führen könnte. Die obige Skizze zeigt das Schnittbild einer Sensor-Zelle mit den wichtigsten Komponenten.

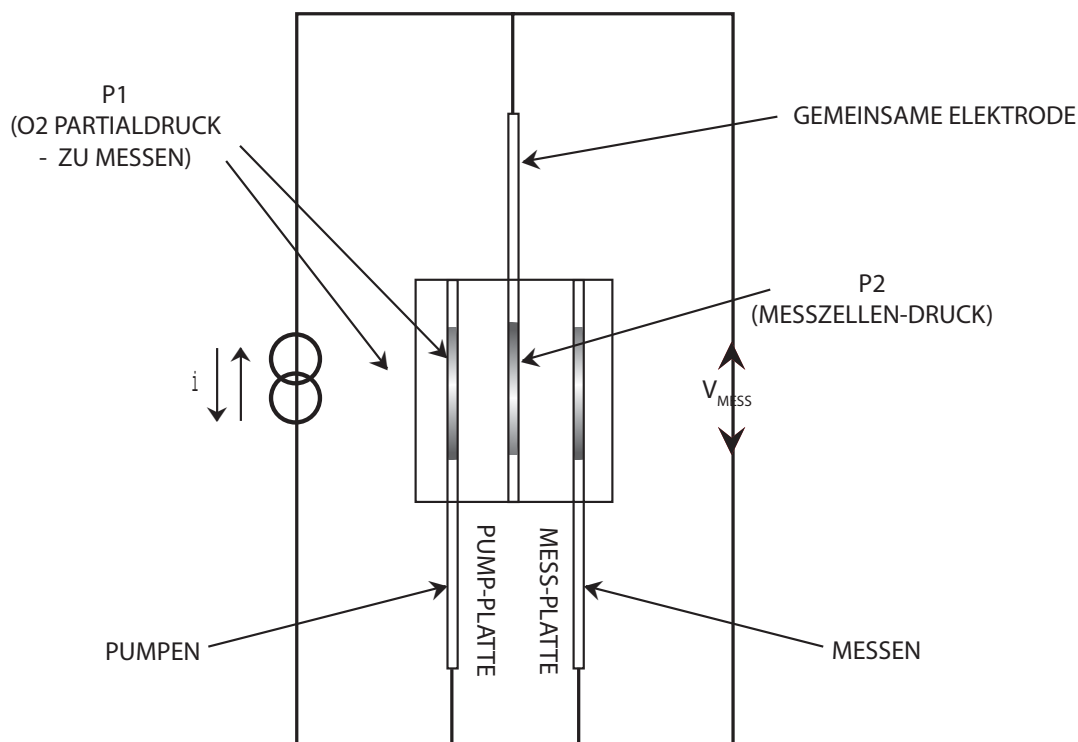
Eine Heizspirale zur Erzeugung der für den Betrieb erforderlichen $700^{\circ}C$ ($1.292^{\circ}F$) umgibt die Messzelle. Beides zusammen ist in einer Kapsel aus porösem Edelstahl untergebracht, die vor größeren Partikel und Staub schützt. Diese Filterkapsel schützt den Sensor auch vor mechanischer Beschädigung.

Pumpen-Element:

Die erste Zirkonium-Dioxid (ZrO_2)-Platte arbeitet als elektrochemische Sauerstoff-Pumpe, die die hermetisch abgeschlossene Messkammer entleert oder belüftet.

Abhängig von der Richtung der umkehrbaren, konstanten Gleichstromquelle bewegen sich die Sauerstoff-Ionen durch diese Platte von einer Elektrode zur anderen. Dadurch ändert sich die Konzentration des Sauerstoffs und damit der Druck (P_2) in der Messzelle. Da die Messzelle nur entleert und dann wieder mit der den Sensor umgebenden Luft belüftet wird, ist der Druck innerhalb der Messkammer geringer als der Druck außerhalb der Messkammer.

Die elektrischen Anschlüsse der Messzelle zeigt die nachfolgende Skizze.



Mess-Element:

Eine Differenz des Sauerstoff-Partialdrucks quer durch die zweite Zirkonium-Dioxid (ZrO_2)-Platte erzeugt eine Nernst-Spannung, die proportional zum natürlichen Logarithmus des Verhältnisses der beiden unterschiedlichen Konzentrationen der Sauerstoff-Ionen ist (s.u. Nernst-Spannung). Da der Druck innerhalb der Messzelle (P2) immer niedriger als der Druck außerhalb der Messzelle (P1) gehalten wird, ist die Spannung an der Mess-Elektrode bezogen auf die gemeinsame Elektrode (COMMON) immer positiv.

Diese Spannung wird gemessen und mit zwei Referenzspannungen verglichen. Sobald eine der beiden Referenzspannungen erreicht ist, wird die Stromrichtung der Konstantstromquelle umgekehrt. Ist der Partialdruck ppO_2 hoch, dauert es im Vergleich zu einer Atmosphäre mit niedrigem ppO_2 länger, die Umkehrspannung für die Pumpe zu erreichen. Der Grund ist, dass eine größere Anzahl von Sauerstoffionen zum Pumpen benötigt wird, um dieselbe ratiometrische Druckdifferenz quer durch die Messplatte zu erreichen.

Nernst-Spannung:

Zwei unterschiedliche Ionen-Konzentrationen auf jeweils einer Seite eines Elektrolyts erzeugen ein elektrisches Potential, das als Nernst-Spannung bekannt ist. Diese Spannung ist proportional zum natürlichen Logarithmus des Verhältnisses der beiden unterschiedlichen Ionen-Konzentrationen.

$$\Delta V = - \frac{k_B T}{e_0} \cdot \ln \left(\frac{c_1}{c_2} \right)$$

k_B	Boltzmann-Konstante ($k_B = 1,3 \times 10^{-23} \text{ J/K}$)
T	Temperatur in K
e_0	Elementarladung ($e_0 = 1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$)
c_i	Ionen-Konzentration in mol/kg

Anhang C

Qualität, Recycling und Gewährleistung

Anhang C Qualität, Recycling und Gewährleistung

Michell Instruments hat sich zur Einhaltung aller relevanten Gesetze und Richtlinien verpflichtet. Nähere Informationen finden Sie auf unserer Website unter:

www.michell.com/compliance

Diese Seite enthält Informationen zu den folgenden Richtlinien:

- ATEX Richtlinie
- Kalibriereinrichtungen
- Konfliktmineralien
- FCC (EMC - Anforderungen für Nordamerika)
- Fertigungsqualität
- Stellungnahme zu moderner Sklaverei
- Druckgeräte richtlinie
- REACH Verordnung
- RoHS2 Richtlinie
- WEEE2 Richtlinie
- Recycling Politik
- Gewährleistung und Rücksendungen

Diese Information ist auch im PDF Format erhältlich.

Anhang D

Rückgabedokument und Säuberungserklärung

Anhang D Rückgabedokument und Säuberungserklärung

Decontamination Certificate

Wichtiger Hinweis: Bitte füllen Sie dieses Dokument aus und fügen es dem Instrument oder Ersatzteil bei, dass Sie an uns zurücksenden. Das Dokument muss ebenfalls ausgefüllt werden, bevor ein Michell Servicemitarbeiter an dem Gerät vor Ort arbeitet. Geräte mit einer unvollständig ausgefüllten Dekontaminationserklärung werden nicht überprüft.

Instrument			Serial Number	
Warranty Repair?	YES	NO	Original PO #	
Company Name			Contact Name	
Address				
Telephone #			E-mail address	
Reason for Return /Description of Fault:				
Has this equipment been exposed (internally or externally) to any of the following? Please circle (YES/NO) as applicable and provide details below				
Biohazards	YES		NO	
Biological agents	YES		NO	
Hazardous chemicals	YES		NO	
Radioactive substances	YES		NO	
Other hazards	YES		NO	
Please provide details of any hazardous materials used with this equipment as indicated above (use continuation sheet if necessary)				
Your method of cleaning/decontamination				
Has the equipment been cleaned and decontaminated?	YES		NOT NECESSARY	
Michell Instruments will not accept instruments that have been exposed to toxins, radio-activity or bio-hazardous materials. For most applications involving solvents, acidic, basic, flammable or toxic gases a simple purge with dry gas (dew point <-30°C) over 24 hours should be sufficient to decontaminate the unit prior to return. Work will not be carried out on any unit that does not have a completed decontamination declaration.				
Decontamination Declaration				
I declare that the information above is true and complete to the best of my knowledge, and it is safe for Michell personnel to service or repair the returned instrument.				
Name (Print)			Position	
Signature			Date	

EU Declaration of Conformity



Manufacturer: **Michell Instruments Limited**
48 Lancaster Way Business Park
Ely, Cambridgeshire
CB6 3NW. UK.



On behalf of the above named company, I declare that, on the date that the equipment accompanied by this declaration is placed on the market, the equipment conforms with all technical and regulatory requirements of the directives.

XZR200 Series Oxygen Analyser

and complies with all the essential requirements of the EU directives listed below.

2014/30/EU EMC Directive

(effective from 22nd July 2017)

2011/65/EU Restriction of Hazardous Substances Directive (RoHS2)

RoHS2 EU Directive 2011/65/EU (Article 3, [24]) states, "*industrial monitoring and control instruments means monitoring and control instruments designed exclusively for industrial or professional use*". (mandatory compliance effective date 22nd July 2017).

and has been designed to be in conformance with the relevant sections of the following standards or other normative documents.

EN61326-1:2006 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use – EMC requirements – Class A (emissions) and Industrial Locations (immunity).

EN61010-1:2010 Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control, and Laboratory Use - Part 1: General Requirements

2014/68/EU PE Directive

This product and sample systems & accessories that may be supplied with them do not bear CE marking for the Pressure Equipment Directive, and are supplied in accordance with Article 4, paragraph 3 of 2014/68/EU by using SEP (sound engineering practice) in the design and manufacturer and are provided with adequate instructions for use.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'A. Stokes'.

Andrew M.V. Stokes, Technical Director

December 2016



<http://www.michell.com/de>