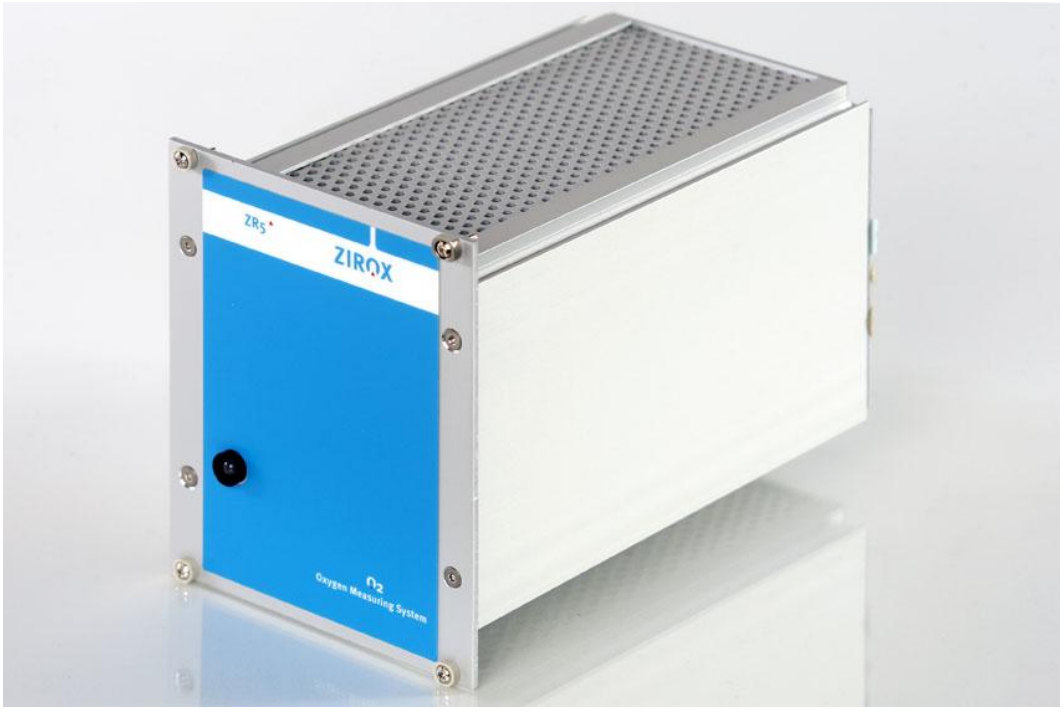
ZIROX
Sensoren und Elektronik GmbH

ZIROX - Sauerstoffmesstechnik



Sauerstoffmessmodul ZR5

Gerätehandbuch

ZIROX Sensoren & Elektronik GmbH
Am Koppelberg 21, D-17489 Greifswald ☎+49 3834 8309 -00, Fax: -29 E-Mail: info@zirox.de

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Beschreibung 5
2 Messprinzip 6
2.1 Grundlagen 6
2.2 Spezielle Eigenschaften 7
3 Technische Daten 8
3.1 Allgemeine Daten 8
3.2 Stromversorgung 9
3.3 Signal-Ausgänge 9
4 Inbetriebnahme und Bedienung 10
4.1 Prinzipieller Geräteaufbau 10
4.2 Gasanschlüsse und Durchflussmenge 11
4.3 Genauigkeit der Messung 12
4.4 Aufstellung und Inbetriebnahme 12
4.5 Bedienung und Parametrierung 14
4.6 Datenaufnahme und -weiterverarbeitung 16
5 Hinweise zur Störungsbeseitigung 17
6 Für interessierte RS-232-Nutzer 18
7 Garantiebedingungen 19
8 Aktivkohlefilter: Beschreibung und Anwendungshinweise 20
8.1 Aufbau des Filters 20
8.2 Verwendung und Funktion des Filters 20
8.3 Wechseln der Aktivkohle 20
8.4 Technische Daten 21
9 Montageanleitung Swagelok®-Rohrverschraubungen 22
10 Konformitätserklärung 23

1 Allgemeine Beschreibung

Das Sauerstoffmessmodul ZR5 dient zur kontinuierlichen Messung der Sauerstoffkonzentration in Industrie-, Labor- und Schutzgasen sowie bei der Mischung, Herstellung und Verarbeitung spezieller Gase. Dabei ist in Inertgasen die Messung der Konzentration des freien Sauerstoffs und in Gasgemischen auch die Konzentration des gebundenen Sauerstoffs möglich (für Messungen in reaktiven Gasen ist eine modifizierte Gerätesoftware notwendig).

Mit dem ZR5

- wird der Sauerstoffgehalt eines Messgases kontinuierlich gemessen und angezeigt
- werden Abweichungen der Sauerstoffkonzentration im Messgas von einem einstellbaren Sollwert signalisiert
- wird der Ablauf bestimmter Produktionsprozesse unter Schutzgas kontrolliert
- werden Schutzgase auf ihre Reinheit überwacht und festgestellt, ob die geforderte Schutzwirkung des Schutzgases gegeben ist.

Die Einleitung von Halogenen in hoher Konzentration und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO_2) in das ZR5 führt zu einer Schädigung des Sensors. Weiterhin können die Elektroden des Sensors durch typische Katalysatorgifte (z.B. Pb) irreversibel geschädigt werden.

Die Verwendung des ZR5 in explosionsgefährdeten Räumen und das Einleiten von explosiven Gasgemischen in das Gerät sind nicht zulässig.



Das Einleiten von Flüssigkeiten in die Messzelle bzw. das Mitreißen von Kondensattröpfchen mit dem Messgasstrom führt zur Zerstörung der Messzelle. Besteht die Gefahr von Kondensatbildung, ist ein Kondensatabscheider vorzuschalten.



2 Messprinzip

2.1 Grundlagen

Als Grundlage für die Bestimmung der Sauerstoffkonzentration in Gasen mit dem Modul ZR5 dient die NERNST-Gleichung.

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

(I) U – Zellspannung in mV

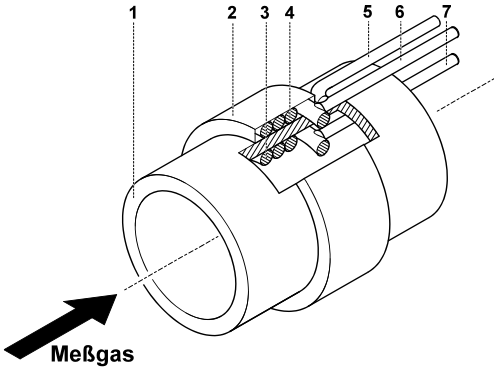
R – Molare Gaskonstante, R = 8,31 J/(mol · K)

F – Faraday-Konstante F = 9,64 10^4 C/mol

T – Messtemperatur in K

$p_{O2,Luft}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Bezugselektrode in trockener Luft in Pa

$p_{O2,Meßgas}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Messelektrode



1	Festelektrolytrohr
2	Keramische Abdeckung der Referenzelektrode
3	Messelektrode
4	Referenzelektrode
5	Thermoelement
6	Anschlussdraht der Referenzelektrode
7	Anschlussdraht der Messelektrode

Abb. 1: *Konstruktion der Festelektrolytmesszelle*

Die Messzelle ist in Form eines Rohres (1) aus Zirkoniumdioxid mit zwei Elektroden aus Platindraht ausgebildet. Innerhalb des Rohres, das vom Messgas durchströmt wird, befindet sich die Messelektrode (3). Die Elektrode außerhalb des Rohres dient als Referenzelektrode (4) mit konstantem Elektrodenpotential. Die Elektroden und das Keramikrohr bilden somit eine galvanische Zelle (Festelektrolytmesszelle).

Um günstige Werte für die Oxidionenleitfähigkeit des Zirkoniumdioxids zu erhalten und Störreaktionen durch Nichtgleichgewichte mit brennbaren Komponenten des Messgases zu vermeiden, wird die Messzelle auf 750 °C aufgeheizt. Ein Thermoelement (5) an der Messzelle ermittelt die aktuelle Messtemperatur T (der zweite Thermoelementschenkel wird durch die Elektrodenableitung (6) gebildet). Eine konstante Messtemperatur wird durch eine elektronische Regelschaltung gewährleistet.

Unter der Voraussetzung, dass die Gesamtdrücke der Gase an beiden Elektroden in etwa 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:

$$\varphi_{O_2} = 20{,}64 \cdot e^{(-46.42 \cdot \frac{U}{T})} \qquad \textbf{(II)}$$

φ_{O_2} – Sauerstoffkonzentration im Messgas in Vol-%

U – Potentialdifferenz in mV

T – Messtemperatur in K

20,64 – O_2-Konzentration in Luft mit relativer Feuchte von 50 % in Vol.-%

2.2 Spezielle Eigenschaften

Der Sauerstoff kann im Messgas in freier (freier Sauerstoff) oder in gebundener Form (Gleichgewichtssauerstoff) vorkommen. Als freien Sauerstoff bezeichnet man den Sauerstoff, der beispielsweise in Inertgasen bei Abwesenheit reduzierender Gaskomponenten gemessen oder in Verbrennungsabgasen nach vollständiger Verbrennung bei Sauerstoffüberschuss gemessen wird. Als Gleichgewichtssauerstoff bezeichnet man den Sauerstoff, der sich durch Reaktion (Einstellung des chemischen Gleichgewichtes) mit reduzierenden Gaskomponenten (z.B. Kohlenwasserstoffe) bei Sauerstoffunterschuss einstellt. Dieser Gleichgewichtssauerstoff ist durch das Massenwirkungsgesetz der Reaktion determiniert und nimmt oft extrem kleine Werte an.

Dabei gelten folgende Abhängigkeiten für die Zellspannung:

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

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

Die Bestimmungsgleichung **(II)** gilt sowohl für Messgase mit freiem Sauerstoff als auch für reduzierende Gasgemische, in denen Sauerstoff nur in gebundener Form vorliegt (z.B. in H_2/H_2O- oder CO/CO_2-Gemischen)[1].

[1] Wenn nicht genügend freier Sauerstoff neben brennbaren Gaskomponenten vorhanden ist, stellt sich an der heißen Platinelektrode ein chemisches Gleichgewicht ein. Die Zelle misst dann die Konzentration des „Gleichgewichtssauerstoffs“.

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Daten

Messbereich	100 Vol.-%...1 Vol.-ppm (optional bis 10^{-20} Vol.-ppm)	
Messgenauigkeit	relativer Fehler < 5 %	
Ansprechzeit	t_{90} (des Sensors) ca. 1s, Ansprechzeit des Moduls ist abhängig von der Gestaltung der Messgasleitung	
Gehäuse	19“-Einschub / 21 TE – 3 HE	andere möglich
Abmessungen (BxHxT)	100 mm x 105 mm x 170 mm	
Signalausgang	Analogausgang 4 - 20 mA (Skalierung mittels Software) und serielle Schnittstelle RS232	0 – 10 V auf Anfrage
Stromversorgung	24 VDC ± 10 %, ca. 20 W	
Anzeige	keine, Bedienung über Software	
Schutzgrad	IP 20	
Arbeitstemperatur	0…50 °C	
Lagertemperatur	-20…60 °C	
Gasanschluss	Eintritt: 3 mm Swagelok (1/4“, 1/8“, 6 mm auf Anfrage) Austritt: Schlauchnippel 4mm,	
Gasversorgung	durch interne Pumpe	Messgas muss via Bypass am Gerät vorbeigeführt werden
	Option (z.B. für Messgas mit Überdruck): Ohne Pumpe (das Gerät muss gaseingangsseitig vor zu hohem Überdruck geschützt werden, z.B. mittels Nadelventil), **bei Drücken > 3 bar ist ein zusätzlicher Druckminderer notwendig!**	Messgas wird mit leichtem Überdruck (< 100 mbar) durch das Gerät gedrückt. Achtung: Ein konstanter Durchfluss (8l/h) ist zu gewährleisten!
Umgebungsdruck	950...1100 hPa	Messwert ist druckabhängig
Betriebsbereitschaft	< 10 min	
Kalibrierung	kalibrierfreies Verfahren, Nullpunktabgleich (Asymmetrieabgleich) durch den Anwender in Umgebungsluft	
Einbaulage	Montage senkrecht oder waagerecht an geeigneten Montageflächen	
Querempfindlichkeit	keine, aber reduzierende Gasbestandteil verbrauchen Sauerstoff (Messung der Gleichgewichtssauerstoffkonzentration)	

3.2 Stromversorgung

Die Stromversorgung erfolgt über den Stecker des Analogausgangs.

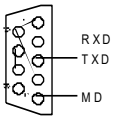
3.3 Signal-Ausgänge

Analogausgang: Stromausgang 0/4 - 20 mA (potentialgetrennt)

Steckerbelegung:

1	+ 24 V DC
2	GND
3	I_{out} +
4	I_{out} -

Digitalausgang..... RS232-Schnittstelle (9600 Baud)



Pinbelegung RS 232

Die RS232-Schnittstelle muss mittels SUB-D-Verbindungskabel (9pol., 1:1, nicht gekreuzt) mit einem Computer verbunden werden!

Übertragungsrate: max. 9600 Baud, einstellbar

Stoppbits	1	Parität	keine
Datenbits	8	Handshake	ohne

Protokoll der seriellen Schnittstelle (CR = carriage return)

Eingabe	Rückmeldung/ Beispiel	Übertragener Messwert	Parameter/Bemerkung
M2CR	M2x.xxExxCR M22.06E+05	2,06*10^5 ppm O_2	Sauerstoffkonzentration in ppm
A1CR	A1xxx.xCR A120.9	20,9 mV	Zellspannung in mV
A2CR	A2xxx.xCR A2749.9	749,9 °C	Messtemperatur in °C

Die Einstellung der Betriebsparameter erfolgt mittels Software (siehe Kap. 4.5). Eine weitere PC-Software zur Darstellung und Speicherung der Messwerte ist auf Anfrage lieferbar (siehe Kap. 4.6).

Fehlermeldungen

ERROR0	Übertragungsfehler RS232 (oder falscher bzw. ungültiger Befehl)
ERROR1	Warmlauf (Zelltemp. zu klein und kürzer als 30 min)
ERROR2	Zelltemperatur zu klein (< Solltemp. – 10 °C, länger als 30 min)
ERROR3	Thermoelementbruch
ERROR6	Systemfehler

4 Inbetriebnahme und Bedienung

4.1 Prinzipieller Geräteaufbau

Das Gerät ist in einem kompakten Gehäuse untergebracht. Sein prinzipieller Aufbau ist in der folgenden Darstellung gezeigt:

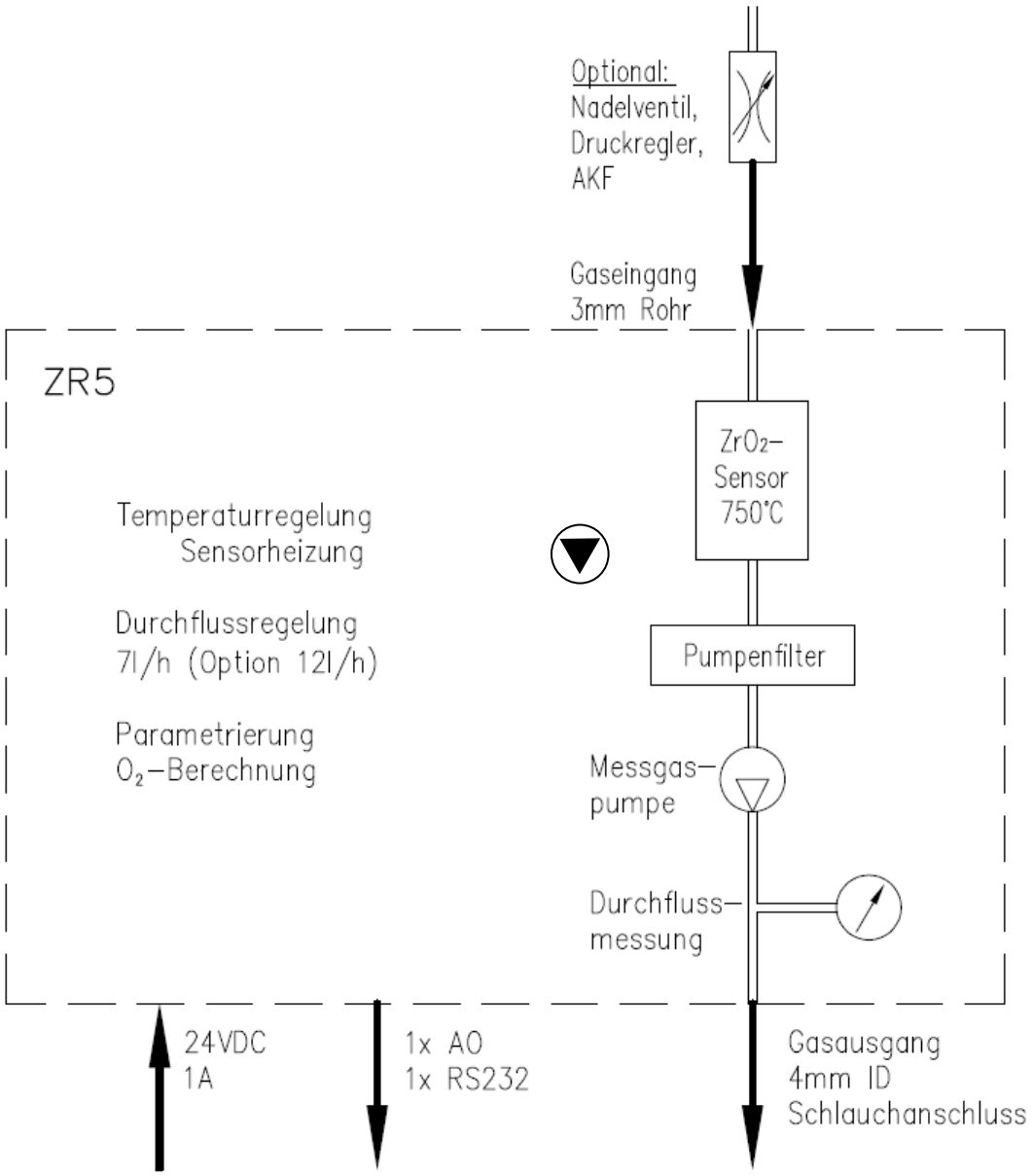


Abb. 2: *Prinzipieller Geräteaufbau, Gerätebaugruppen*

HINWEIS

Das Messgas wird mit geringem Überdruck in die Messzelle gedrückt (**ggf. ist ein Nadelventil zur Feinregulierung des Druckes vorzuschalten**) bzw. durch eine interne Pumpe durch die Messzelle gesaugt (Gasanschluss über Bypass).

4.2 Gasanschlüsse und Durchflussmenge

An der Rückseite des Moduls (Abb. 3) befindet sich der Gasein- (3 mm Klemmringverschraubung) und –austritt (4 mm Schlauchanschluss). Zu beachten ist, dass bei Messungen unterhalb 100 Vol.-ppm O_2 ausschließlich Edelstahlleitungen verwendet werden sollten, um den Messfehler zu minimieren (siehe Kap. 4.3).

HINWEIS

Zur Gewährleistung einer exakten Messung ist eine Durchflussmenge des Messgases zwischen 5 und 10 l/h einzuhalten.



Abb. 3: *Rückseite des ZR5-Moduls*

Bei zu kleiner Durchflussmenge wirken sich Verunreinigungseffekte aus den Gasleitungen (Lecks, Permeabilitäten, Desorptionen) fehlerhaft auf das Messergebnis aus. Bei zu großer Durchflussmenge können asymmetrische Abkühlungen des Sensors Messfehler verursachen.

Das ZR5 (**Standardausführung**) ist mit einer Pumpe ausgerüstet, deren Drehzahl entsprechend dem Strömungswiderstand der Gaszuführungsleitung so geregelt wird, dass ein optimaler Gasdurchfluss von 8 l/h eingehalten wird. Die Pumpe kann im Einstellmenü ein- bzw. ausgeschaltet werden.

4.3 Genauigkeit der Messung

Der Hersteller garantiert einen Messfehler von < 5% (relativer Fehler) bei der Messung von Sauerstoffkonzentrationen im Bereich 20 Vol.-%⋯ 1 Vol.-ppm. Wichtig ist dabei, dass die Gaszuleitung keine Lecks oder Permeabilitäten aufweist.

Bei der Messung von Sauerstoffkonzentrationen < 10 ppm müssen bei der Auswertung des Messwertes anwenderseitig folgende Aspekte berücksichtigt werden:

- Zusammensetzung des Messgases
- spezifische Besonderheiten des Produktionsprozesses (z.B. Begleitkomponenten)
- Temperatur des Messgases.

HINWEIS

Zur Minimierung des Messfehlers bei der Messung geringer Sauerstoffkonzentrationen sind folgende Voraussetzungen zu gewährleisten:

- Die Stelle, von der das Messgas abgesaugt werden soll, ist so zu wählen, dass eine eventuelle Strähnenbildung am Absaugort ausgeschlossen werden kann.
- Der Transportweg des Messgases bis zur Messzelle ist so kurz wie möglich zu gestalten, um eine Verlagerung des chemischen Gleichgewichtes auf dem Transportweg weitestgehend auszuschließen.
- Alle Gaszuleitungen und -ableitungen müssen absolut dicht sein.
- Bei der Messung von Sauerstoffkonzentrationen < 100 ppm ist der Einsatz von Edelstahl-Rohrleitungen zweckmäßig.
- Enthält das Messgas reduzierende Bestandteile (z.B. Alkohole), kann die Konzentration des freien Sauerstoffes nicht bestimmt werden, da an der Elektrode chemische Reaktionen ablaufen. In solchen Fällen ist es zweckmäßig, das Messgas vor dem Gaseintritt durch einen Aktivkohlefilter zu leiten.

4.4 Aufstellung und Inbetriebnahme

HINWEIS

Beim Transport aus kalter Umgebung zum Einsatzort mit höherer Umgebungstemperatur oder Luftfeuchtigkeit ist vor dem Einschalten des ZR5 eine Wartezeit von mindestens zwei Stunden zum Temperaturausgleich zu berücksichtigen.

- Das Modul ist in einem trockenen und weitestgehend staubfreien Raum auf einer stabilen, ebenen Unterlage aufzustellen und an die 24 V DC Versorgungsspannung anzuklemmen (4-poliger Stecker auf der Rückseite des Moduls).
- In der Nähe des Aufstellungsortes dürfen sich keine Wärmequellen oder Geräte befinden, die starke Magnetfelder erzeugen (z.B. Elektromotoren, Transformatoren).
- Leitungsverbindungen von der Messstelle zu den Anschlüssen für Gasein- und -austritt herstellen. Auf Dichtheit der Leitungsverbindungen achten.

Das Eindringen von Flüssigkeiten in das ZR5 kann zu schweren Beschädigungen bis hin zur vollständigen Zerstörung des Messgerätes führen.



Enthält das Messgas so viel Wasserdampf, dass die Gefahr des Kondensierens von Wasser in einer kalten Verbindungsleitung besteht, muss vor dem Eintritt des Messgases in das ZR5 ein Wasserabscheider installiert werden. Dieser muss für Messungen bei niedrigen Sauerstoffkonzentrationen aus nicht permeablen Materialien hergestellt sein.

HINWEIS

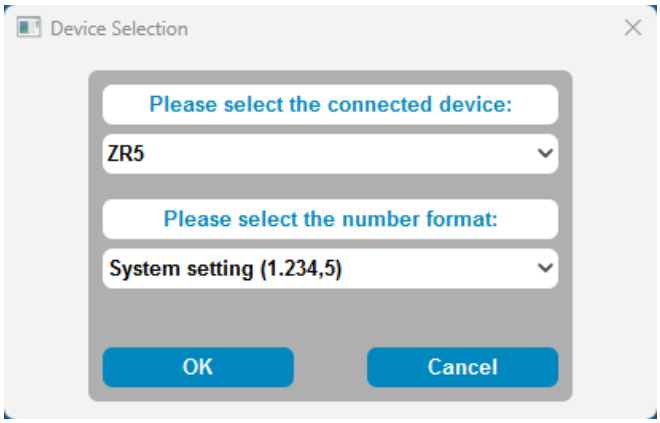
Das Messgas kann auch durch das ausgeschaltete ZR5 strömen.

Bei Notwendigkeit einer Druckbegrenzung sind ein Druckregler und/oder ein Nadelventil (vom Hersteller des ZR5 lieferbar) direkt am Gaseintritt zu installieren.

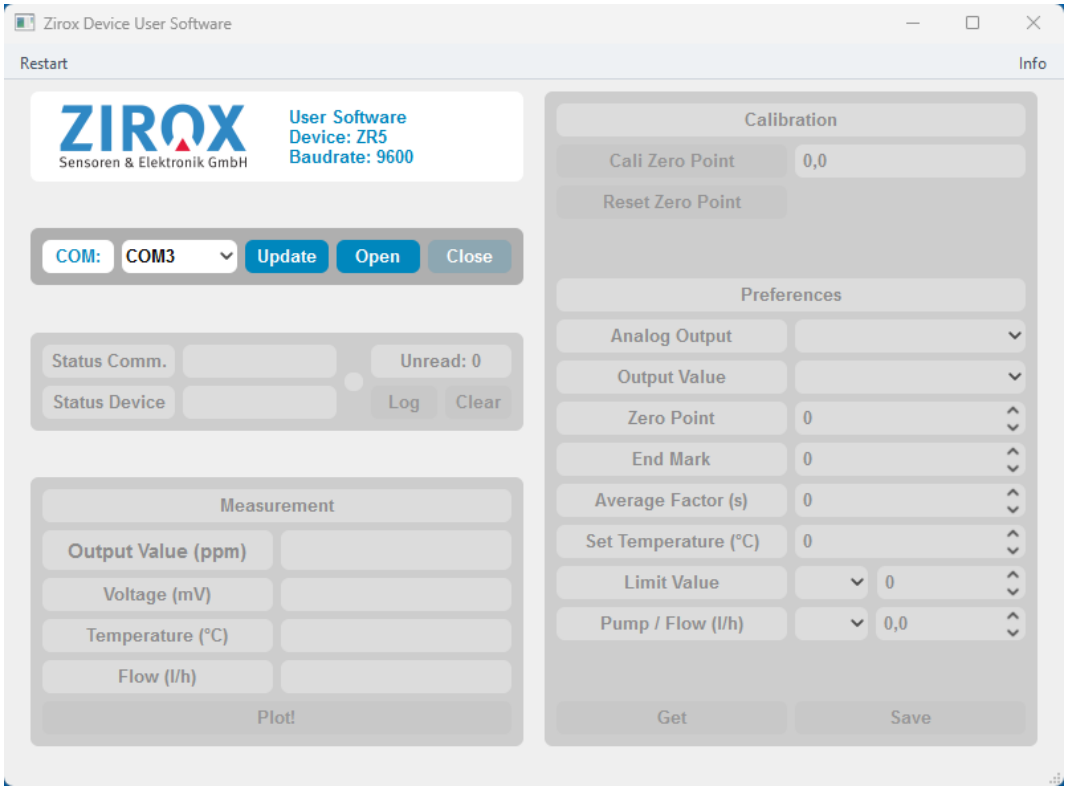
Sicherung: Auf der Platine des Moduls befindet sich eine automatisch rückstellende Sicherung (1,1 A).

4.5 Bedienung und Parametrierung

Die Bedienung und Parametrierung erfolgt über die serielle Schnittstelle mittels der im Lieferumfang enthaltenen Software „Zirox Device User Software“. Diese kann von der offiziellen Zirox Website heruntergeladen werden (www.zirox.de/de/download). Eine Leuchtdiode auf der Vorderseite des Moduls dient als Betriebsanzeige und signalisiert durch Farbe bestimmte Betriebs- bzw. Warnzustände (s. Kap. 5).



Nach dem Start der Software muss zunächst „ZR5“ als angeschlossenes Gerät ausgewählt werden. Nach Bestätigen mit „OK“ öffnet sich das Hauptfenster. Dort muss oben links der Com-Port, an welchem das Gerät angeschlossen ist, im Dropdown-Menü ausgewählt werden. Durch bestätigen mit „Open“ wird der Port geöffnet.



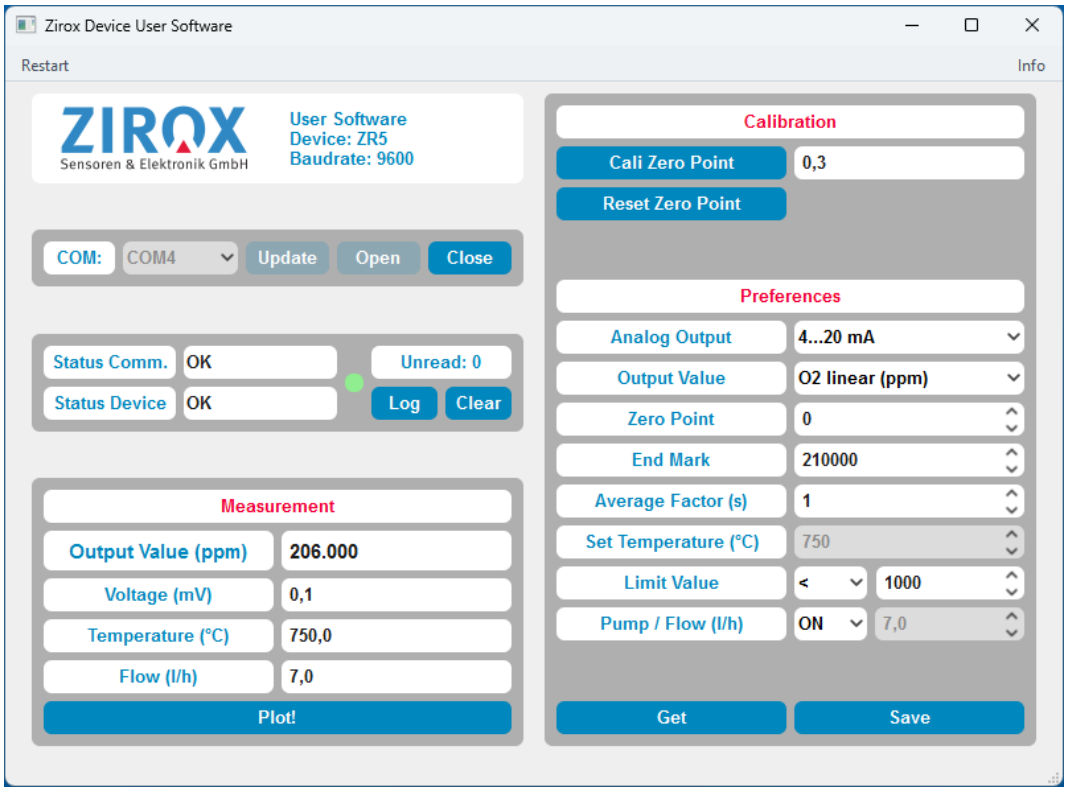
Im Bereich „Measurement“ werden die aktuell gemessenen Werte (1 x pro Sekunde) angezeigt. Die rechte Seite ist in die Bereiche Kalibrierung („Calibration“) und Einstellungen („Preferences“) aufgeteilt. Die aktuell im Gerät gespeicherten Werte können über „Get“ abgerufen werden. Mit „Save“ werden die aktuell angezeigten Werte im Gerät gespeichert.

Im Bereich „Calibration“ wird die gespeicherte Asymmetriespannung (Zero Point) angezeigt. Die Assymmetriespannung ist durch thermische Einflüsse (nichtisotherme Elektroden) bedingt. Durch Anklicken des Buttons „Cali Zero Point“ kann diese Spannung abgeglichen werden. Das Gerät sollte mindestens 10 min in sauberer Umgebungsluft betrieben werden, bevor der Asymmetrieabgleich durchgeführt wird. Durch einen Klick auf „Reset Zero Point“ kann die gespeicherte Asymmetriespannung zurückgesetzt werden.

Im Bereich „Preferences“ können die Umsetzung des Messwertes (ppm linear, ppm logarithmisch oder Zellspannung in mV direkt) und der Messbereich des analogen Ausgangssignals eingestellt werden (Zero Point und End Mark). Weiterhin kann in diesem Menü der Verzögerungsfaktor in s gewählt werden. Der Anwender hat außerdem die Möglichkeit, die integrierte Gaspumpe ein- und auszuschalten sowie einen Grenzwert zu konfigurieren (Limit Value), dessen Über- bzw. Unterschreitung durch die LED an der Vorderseite des Geräts signalisiert wird. Die Solltemperatur und der Solldurchfluss können durch den Endanwender nicht verstellt werden.

Falls der Messwert in Vol.-% benötigt wird, ist folgender Zusammenhang anzuwenden:

1 Vol.-% entspricht 10^4 Vol.-ppm, 1 Vol.-ppm entspricht 0,0001 Vol.-%. HINWEIS



4.6 Datenaufnahme und -weiterverarbeitung

Zur Aufnahme und Weiterverarbeitung der Messwerte kann über „Plot“ ein neues Fenster geöffnet werden. Vor dem Start der Messung kann eingestellt werden, wie häufig in Sekunden die Messwerte abgefragt werden sollen (Sample Time). Die Aufzeichnung wird mit „Start“ gestartet, kann mit „Pause“ und „Resume“ angehalten und fortgesetzt sowie mit „Stop“ abgebrochen werden. Beim Start der Messung muss ein Speicherort für die aufgezeichneten Messwerte ausgewählt werden. Sie werden in einer .csv Datei entsprechend des beim Start des Programms ausgewählten Zahlenformats (siehe Bild oben) gespeichert. Im Diagramm werden die aufgezeichneten Werte fortlaufend visualisiert. Im Menü unten rechts kann der angezeigte Wert ausgewählt werden. Unabhängig davon werden in der .csv Datei alle Werte gespeichert.



5 Hinweise zur Störungsbeseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
LED leuchtet nicht bzw. leuchtet rot	Stromversorgung ausgefallen oder keine ausreichende Betriebsspannung	Stromversorgung überprüfen
	Gerätesicherung ausgelöst	warten, bis die Sicherung zurückgestellt wird bei wiederholter Auslösung Kundendienst informieren
angezeigter Durchfluss ist viel kleiner als 8 l / h	Gaszuführung verstopft oder zu hoher Strömungswiderstand.	Leitung prüfen, Verstopfungen beseitigen, Dichtigkeit herstellen.
	Pumpe nicht eingeschaltet.	Pumpe einschalten
	Pumpe oder Strömungssensor defekt	Kundendienst informieren
Anzeige „no data“ bzw. „ERROR NO CONNECT“	keine Kommunikation zwischen PC und Modul falscher Com-Port serielles Kabel defekt falsches serielles Kabel Kabel nicht richtig eingesteckt	Com-Port prüfen, anderes Kabel, verwenden, Verbindungen prüfen
	serielle Schnittstelle defekt	Kundendienst informieren
Messwert ist deutlich höher als erwartet	Lecks in der Gasleitung	Leitungsverbindungen prüfen
	zu geringer Gasfluss	Pumpe ausgeschaltet?
	Messzelle gebrochen (z.B. zu hohe Gasmenge oder durch Eindringen von Kondensat)	Kundendienst informieren
Messwert ist wesentlich geringer als erwartet (LED leuchtet rot bei Messbereichsüberschreitung)	Im Messgas liegen bei hohen Temperaturen mit Sauerstoff reagierende Bestandteile vor (z.B. Kohlenwasserstoffe)	Messgas durch ein Aktivkohlefilter leiten, Aktivkohlefilter ggf. auf Sättigung prüfen
Messzelle erreicht nicht die Betriebstemperatur (LED leuchtet rot)	Messzelle hat beim Einschalten Betriebstemperatur noch nicht erreicht	5 min warten
	Heizung bzw. Regelung defekt	Kundendienst informieren
	Thermoelement defekt	Kundendienst informieren

6 Für interessierte RS-232-Nutzer

Zur Aktivierung der Befehle muss einmalig das Setup-Programm O2MOD-V2 gestartet werden. Alternativ kann die Aktivierung mit dem Befehl VVCR erfolgen. Die Aktivierung bleibt bis zur Trennung der Spannungsversorgung des Moduls bestehen.

Nach der Aktivierung sind folgende zusätzliche Parameter/Messwerte über die Schnittstelle verfügbar:

Befehl	Antwort/Beispiel	Bemerkung
VVCR	VVCR	Aktivierung interner Befehle
u1CR	u xxx.xCR u 0.28	Zellspannung in mV
u2CR	u x.xxxCR u 749.9	Thermospannung in mV
u3CR	u x.xCR u 7.0	Durchfluss in l/h
u5CR	u x.xCR u -0.5	Abgleichwert Vasym in mV

Die RS232-Schnittstelle muss mittels SUB-D-Verbindungskabel (9pol., 1:1, nicht gekreuzt) mit einem Computer verbunden werden!

Wird ein falscher Befehl übertragen (z.B. U1 statt u1, Kleinschreibung beachten!), erscheint im Setup-Programm O2MOD-2 ERROR0!

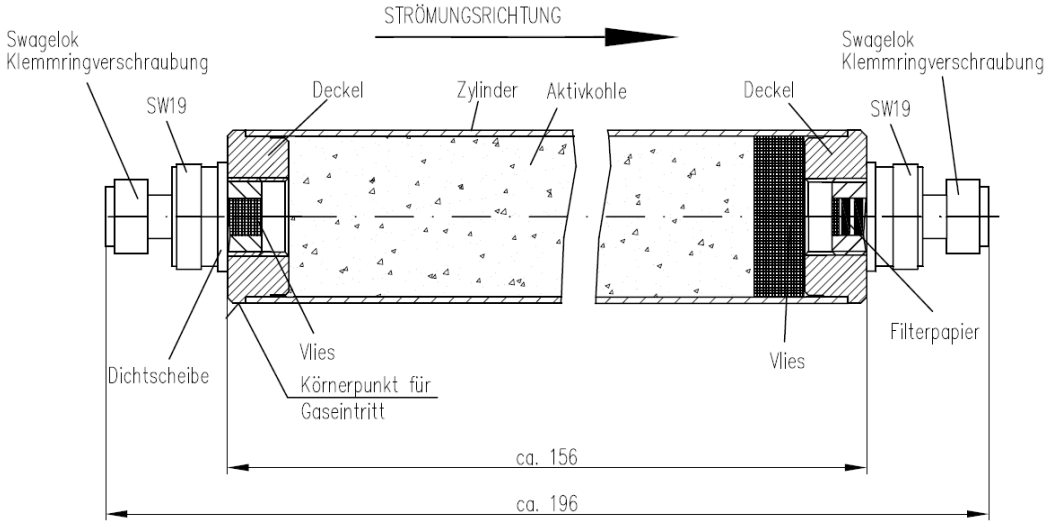
7 Garantiebedingungen

Die ZIROX Sensoren & Elektronik GmbH garantiert, dass die von ihr hergestellten und verkauften Produkte zum Zeitpunkt der Auslieferung keine Fertigungs- und Materialmängel aufweisen. Falls sich jedoch innerhalb von 12 Monaten (Messzelle) oder 24 Monaten (Elektronik) nach Auslieferung ein Mangel zeigt, wird ZIROX nach unverzüglicher schriftlicher Benachrichtigung durch den Käufer diesen Mangel nach Wahl von ZIROX durch Reparatur oder Ersatz des mangelhaften Teils beheben. Ein Anspruch des Käufers auf andere Rechtsbehelfe aus dieser Garantie besteht nicht.
Mängel, die durch natürlichen Verschleiß an von ZIROX gelieferten Produkten auftreten (z.B. Referenzgaspumpe), werden durch die Garantie nicht abgedeckt.
Korrosive Gase und Feststoffteilchen können Schäden verursachen und dazu führen, dass eine Reparatur oder ein Austausch als Folge normalen Verschleißes während der Garantiezeit erforderlich wird.
Der Kontakt der Produkte mit explosiven Gasgemischen, Halogenen in hoher Konzentration und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO_2) ist nicht zulässig.
Der Kontakt der Produkte mit silizium- oder phosphorhaltigen Verbindungen ist ebenfalls nicht zulässig.
Bei Kombination von ZIROX Produkten mit Fremdprodukten, die nicht von ZIROX freigegeben sind, erlischt jeglicher Garantieanspruch.
Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und/oder Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- natürliche Abnutzung
- keine bestimmungsgemäße Verwendung des Produktes
- Missachtung der Bestimmungen des Gerätehandbuchs
- unsachgemäße Aufstellung, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung des Produktes
- Betrieb des Produktes bei wirkungslosen Schutzmaßnahmen
- eigenmächtige funktionelle und gerätetechnische Veränderungen am Produkt
- Ausbau von Teilen bzw. der Einbau von Ersatzteilen oder Zusatzgeräten, die nicht vom Hersteller geliefert oder durch ihn genehmigt wurden
- unsachgemäß durchgeführte Reparaturen oder Fehlbedienung
- Fremdkörpereinwirkung
- höhere Gewalt

***Achtung**:* Der Kunde muss bei der Installation darauf achten, dass alle erforderlichen Versorgungsleitungen angeschlossen werden und die Betriebstemperatur des jeweiligen Messsystems erreicht wird. Produkte, die montiert, aber nicht in Betrieb genommen werden, können durch den Prozess oder durch äußere Einwirkung beschädigt werden. Für solche Mängel übernimmt ZIROX keine Haftung.

8 Aktivkohlefilter: Beschreibung und Anwendungshinweise



8.1 Aufbau des Filters

Der in der Zeichnung dargestellte Aktivkohlefilter (AKF) wird durch einen rohrförmigen Behälter gebildet. Er ist an den Enden durch Deckel mit daran befindlichen Anschlüssen für Rohrleitungen abgeschlossen. Beide Deckel sind in das Rohr eingeschweißt. Die verwendeten Rohranschlüsse sind 3 mm-Swagelok®-Verbindungen, in die Verschlusspfropfen gegen das Herausfallen der Aktivkohle eingesetzt sind. Die Abdichtung der Swagelok®-Anschlüsse zu den Deckeln erfolgt mit speziellen Dichtscheiben. Um zu verhindern, dass Feinstaub in den Gasweg gelangt, befinden sich am Ausgang des AKF ein Vorfilter und ein Feinfilter. Die Füllung besteht aus pelletierter Aktivkohle.

8.2 Verwendung und Funktion des Filters

Durch den Aktivkohlefilter werden organische Restbestandteile (z.B. Alkohole) aus dem zu untersuchenden Gas zurückgehalten und adsorbiert.

Nach längerem Einsatz des Filters kann bei unerwartetem Anstieg der Zellspannung bzw. deutlicher Abnahme der Sauerstoffkonzentration am Schutzgasmessgerät darauf geschlossen werden, dass der Filter mit organischen Bestandteilen gesättigt und damit unwirksam geworden ist. Der Filter ist durch einen neuen zu ersetzen oder die Aktivkohle auszutauschen, s. 1.3.

Wird der Filter nacheinander in verschiedenen Messaufbauten verwendet, ist auf eine einheitliche Strömungsrichtung des Messgases zu achten. Andernfalls kann eine Desorption der bisher aufgenommenen organischen Verbindungen erfolgen, die dann zu Fehlmessungen führt. Daher sollte das Messgas stets in Richtung des Pfeils auf dem Filtergehäuse strömen.

8.3 Wechseln der Aktivkohle

Wenn eine Sättigung des Filters vorliegt, ist es zu erneuern. Will man den Wechsel der Aktivkohle selbst vornehmen, wird der Gasanschluss am

EINGANG des Filters demontiert (Schlüsselweite 19) und die Aktivkohle ausgeschüttet. Mit Hilfe eines kleinen Trichters wird die neue Aktivkohle aufgefüllt und durch Klopfen mit einem Plaste- oder Holzgegenstand an die Wandung zusätzlich verdichtet. Nach Abschluss dieser Arbeiten wird die Verschraubung mit den Dichtscheiben wieder montiert. Damit ist der Filter für einen erneuten Einsatz bereit.



Der Verschlusspfropfen in den Swagelok®-Verbindungen darf nicht entfernt werden!

8.4 Technische Daten

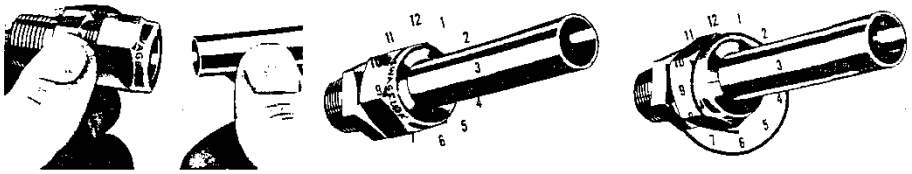
Abmessungen (□ x L):	28 mm x 150 mm
Masse:	ca. 250 g
Volumen:	ca. 100 ml
Mögliche Betriebsdauer:	Abhängig von der Art und Konzentration der zu adsorbierenden Komponenten, z.B. ca. 1…3 Monate bei Rohgas aus einem Gärtank (ZKG)
Verwendete Aktivkohle	gekörnt bzw. pelletiert, 1 – 3 mm

9 Montageanleitung Swagelok®-Rohrverschraubungen

Swagelok® ROHRVERSCHRAUBUNGEN FÜR METRISCHE ROHRE 29

SWAGELOK Rohrverschraubungen werden komplett montagefertig und fingerfest angezogen geliefert. Sie können sofort installiert werden. Ein Auseinandernehmen vor der Installation mit den damit verbundenen Gefahren der Verunreinigung oder Verwechslung – welche Lecks verursachen können – ist nicht notwendig.

MONTAGEANLEITUNG ERSTMONTAGE



1. Rohr rechtwinkelig abschneiden, entgraten. Rohr bis zum Anschlag in den Fitting schieben, Mutter „fingerfest" anziehen.

2. Vor Anziehen der SWAGELOK Mutter diese an der 6-Uhr-Position markieren.

3. Dann Mutter 1¼ Umdrehungen anziehen, bis die Markierung an der 9-Uhr-Position steht.

Durch eine Markierung der Mutter an der 6-Uhr-Position wird eine eindeutige Ausgangsposition fixiert. Nach 1¼ Umdrehungen ist die 9-Uhr-Position erreicht und damit die Gewähr für die richtige Installation gegeben.

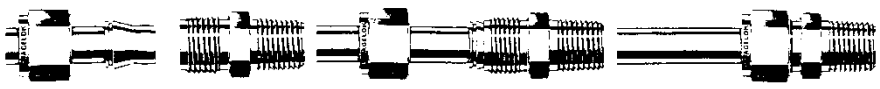
Für Verschraubungen der Größen 2, 3, 4 mm müssen bei der Erstmontage ¾ Umdrehungen der Mutter gemacht werden.

Hochdrucksysteme, kritische Anwendungen mit hohem Sicherheitsfaktor

Da wir als Verschraubungslieferant keinen Einfluß auf den Rohraußendurchmesser haben, können unterschiedliche Toleranzen auftreten. Aus Sicherheitsgründen empfehlen wir deshalb bei kritischen Anwendungen die 1¼ Umdrehungen von einem Normpunkt (Snug) zu beginnen.
Definition des Normpunktes (Snug): Die Überwurfmutter mit einem Gabelschlüssel so weit anziehen, bis sich das Rohr in der Verschraubung nicht mehr mit der Hand drehen läßt. Damit ist die Rohrtoleranz ausgeglichen. Von diesem Punkt die Mutter mit 1¼ Umdrehungen festziehen. Diese Montage garantiert Ihnen, daß die Verschraubung bei kritischen Bedingungen Drücke aushält, die oberhalb der Arbeitsdrücke von Präzisionsrohren liegen.

WIEDERMONTAGE

Bei einwandfreier Beachtung der Installationshinweise und dem Verwenden des richtigen Rohrmaterials können SWAGELOK Verschraubungen mehrmals gelöst und wieder verwendet werden, wobei die gleiche verläßliche, leckfreie Verbindung erreicht wird.



1. Demontierter Fitting

2. Rohr mit Klemmringen bis zum Anschlag in den Fitting schieben

3. Mutter „fingerfest" anziehen, dann mit Schlüssel max. ¼ Umdrehung (bzw. bis zu der ursprünglichen 1¼ Position) anziehen.

10 Konformitätserklärung

EC Conformity Declaration

Document- Nr.: **19** **December 2007**

Manufacturer: **Zirox Sensoren & Elektronik GmbH**

Address: **Am Koppelberg 21**
D - 17489 Greifswald

Product designation: ***Sauerstoffmessmodul ZR5***

according the EC directive about the electromagnetic compatibility
2004/108/EG

We declare under our sole responsibility that this product is in conformity with the following standards or other normative documents:

harmonized standards:

Number:	Text:
EN 61000-6-2 Immunity	Electromagnetic compatibility (EMC) --Part 6-2: Generic standards - for industrial environments
DIN EN 61326 EMC	IElectrical equipment for measurement, control and laboratory use - requirements

This declaration certifies conformance with the above mentioned directives. Affirmation of attributes in a legal sense is not included. Safety declarations and installation instruction given in the product documentation have to be considered.

Manufacturer: **Zirox Sensoren & Elektronik GmbH**

Place, Date: Greifswald 8.1.2008

Signature: .....

ZIROX
Sensoren & Elektronik GmbH
Am Koppelberg 21
17489 Greifswald