



Messbereich: 20,9 Vol.% ... 0,1 Vol.-ppm

Stromversorgung:

24 VDC

Gerätehandbuch

Sauerstoffanalysator

Inhaltsverzeichnis

1 Allgemeine Hinweise	4
1.1 Hinweise zum Gerätehandbuch.....	4
1.2 Gewährleistung.....	4
2 Anwendungsbereich	4
3 Sicherheitshinweise	6
4 Funktionsbeschreibung	7
4.1 Messprinzip.....	7
4.2 Messbedingungen.....	8
4.2.1 Allgemeine Hinweise.....	8
4.2.2 Messgas-Durchflussmenge.....	9
4.2.3 Genauigkeit der Messung.....	10
5 Technische Daten	11
5.1 Kenndaten.....	11
5.2 Messdaten.....	11
5.3 Mechanik.....	11
5.4 Elektrotechnik/Elektronik.....	12
5.4.1 Allgemeine Daten.....	12
5.4.2 Schnittstellen.....	12
6 Aufbau des Sauerstoffmessgerätes	14
6.1 Prinzipieller Geräteaufbau.....	14
6.1.1 Allgemeine Übersicht.....	14
6.2 Aufbau der Geräteausführung Wandmontage.....	15
6.2.1 Mechanischer Aufbau des Gerätes.....	15
6.2.2 Netzanschluss.....	15
6.2.3 Vorderseite.....	16
6.2.4 Anschlußseite.....	17
7 Aufstellung und Inbetriebnahme	18
7.1 Aufstellungsbedingungen.....	18
7.1.1 Tischgerät.....	18
7.1.2 Gerätevariante für stationären Betrieb.....	18
7.2 Herstellen der Betriebsbereitschaft.....	19
8 Bedienung und Parametrierung	21
8.1 Bedienung.....	21
8.1.1 Einschalten und Messwertanzeige.....	21
8.1.2 Einstellung der Durchflussmenge des Messgases.....	21
8.2 Parametrierung.....	22

8.2.1 Einstellbare Parameter.....	22
8.3 Kalibrierung.....	27
8.3.1 Kontrolle des „Nullpunktes“	27
8.4 Hinweise zur Störungsbeseitigung.....	28
9 Wartung, Instandsetzung und Lagerung.....	29
9.1 Allgemeine Hinweise.....	29
10 Einsatz des Schutzgasmeßgerätes beim Schweißen	29
9.2 Einsatz bei Inertgasen.....	29
9.3 Einsatz bei Formiergasen	30
Differenzdruck- Perlgefäß.....	32
Aufbau und Funktion.....	32

Anhang

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Hinweise zum Gerätehandbuch

Das Handbuch beschreibt Funktion, Aufbau und Bedienung des Analysators

Zur Bedienung und Funktion des Analysators sollte die Hinweise dieses Handbuches beachtet werden.

Seiten, Tabellen und Abbildungen sind fortlaufend numeriert.

Die in diesem Gerätehandbuch gezeigten Werte im Display sind Beispiele und spiegeln nicht die anwendungsbezogenen Meßwerte wieder

1.2 Gewährleistung

Garantie- und Gewährleistungsansprüche werden nur nach den

Gewährleistung

Bestimmungen der "Allgemeinen Verkaufs- und Lieferbedingungen" des Herstellers übernommen.

2 Anwendungsbereich

Der Sauerstoffanalysator dient zur kontinuierlichen Messung der Sauerstoffkonzentration in Schweiß- Schutzgasen sowie im Prozess der Mischung und Herstellung spezieller Formiergase.

Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist in einer transportablen, kompakten Laborausführung oder in einer stationär installierbaren Variante lieferbar.

Haupteinsatzgebiete des Analysators sind:

- Produktionsprozesse zum Mischen und Herstellen von Formiergasen
- Produktionsprozesse der Schweiß- und Löttechnik, speziell Schutzgasschweißverfahren im Stahl-, Behälter- und Anlagenbau sowie

Die Einleitung von explosiven Gasgemischen, Halogenen in hoher Konzentration und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO₂) in das Analysators ist nicht zulässig.



Mit dem Analysators

Funktionen

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

Die in den "Technischen Daten" angegebenen Anforderungen und Grenzwerte sind unbedingt einzuhalten.

Jeder darüber hinausgehende Gebrauch gilt als nicht bestimmungsgemäß.

3 Sicherheitshinweise

Die folgenden Sicherheitshinweise treffen prinzipielle Aussagen zu möglichen Gefahren beim Betrieb des Sauerstoffmessgerätes (Analysators). Sie müssen deshalb beachtet und vom zuständigen Personal strikt eingehalten werden.

- Ein störungsfreier und funktionsgerechter Betrieb des Analysators kann nur bei Kenntnis dieses Gerätehandbuches gewährleistet werden. Bitte lesen Sie sich deshalb vor Aufstellung und Anschluss des Analysators alle Abschnitte dieses Gerätehandbuches gründlich durch.
- Der Analysator darf nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch eingesetzt werden (siehe Kapitel 2).
- Der Analysator darf nur von eingewiesenem Personal angeschlossen, bedient und gewartet werden.

Die Verwendung des Analysators in explosionsgefährdeten Räumen und das Einleiten von explosiven Gasgemischen, Halogenen in hoher Konzentration und schwefelhaltigen Gasen (z.B. SO₂) in das Analysators ist nicht zulässig.



Durch die hohe Betriebstemperatur der Messzelle entwickelt das eine Eigenerwärmung. Es ist dafür zu sorgen, dass das Gerät nicht abgedeckt wird.



Das Gehäuse darf nur vom Hersteller bzw. einem autorisierten Serviceunternehmen geöffnet werden.

Spezielle Sicherheitshinweise zu möglichen Gefahren bei einer bestimmten Tätigkeit oder Tätigkeitsfolge werden an der jeweils relevanten Textstelle gegeben.

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Messprinzip

Die Sauerstoffkonzentration in Gasen ist in der Industrie, aber auch in Laboratorien ein entscheidender Parameter zur Qualitätsüberwachung.

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

NERNST-Gleichung

$$U = \frac{RT}{zF} \ln \frac{p_{O_2, Luft}}{p_{O_2, Meßgas}} \quad (I)$$

Dabei ist: U – Zellspannung in V

R – Molare Gaskonstante, $R = 8,314 \text{ J}/(\text{mol} \cdot \text{K})$

T – Messtemperatur in K

F – Faraday-Konstante, $F = (9,648 \cdot 10^4 \text{ C}/\text{mol})$

$p_{O_2, Luft}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Bezugs­elektrode in trockener Luft in Pa

$p_{O_2, Meßgas}$ – Partialdruck des Sauerstoffes an der Messelektrode im Messgas in Pa.

Der Analysator enthält einen Sensor, der die Oxidionenleitfähigkeit von Keramik aus Zirkoniumdioxid mit stabilisierenden Zusätzen nutzt.

Dieser keramische Oxidionenleiter wird als dünne gasdichte Membran eingesetzt, an der ein zu messendes Gas vorbeigeleitet wird. Die Membran befindet sich in einem thermisch gut isolierten elektrischen Ofen. Die Elektroden der Messzelle sind aus Platin hergestellt. Die Elektrode auf der Außenseite des Rohres, umgeben von trockener Luft, dient als Bezugs­elektrode mit konstantem, bekanntem Elektrodenpotential

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:

Bestimmungsgleichung

$$\varphi_{O_2} = 20,9 \cdot e^{(-46,42 \cdot \frac{U}{T})} \quad (II)$$

Dabei ist: φ_{O_2} – Sauerstoffkonzentration im Messgas in Vol.-%

U – Potentialdifferenz in mV

T – Messtemperatur in K

20,9 – Sauerstoffkonzentration in Luft mit relativer Feuchte von 30% in Vol.-%.

4.2 Messbedingungen

4.2.1 Allgemeine Hinweise

Der Sauerstoff kann im Messgas in freier oder in gebundener Form¹ (s. dazu Anhang 1) vorkommen.

Dabei gelten folgende Abhängigkeiten:

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

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

1

4.2.2 Messgas-Durchflussmenge

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

HINWEIS

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.

Wird das Gerät mit der internen Gaspumpe betrieben, erfolgt über die Durchflussmessung eine Regelung der Pumpe. Es wird immer ein optimaler Gasfluss von 8 l/h eingestellt.

Zur Sicherung einer gleichbleibenden Meßgasmenge bei schwankenden Gasdrücken ist es gegebenenfalls sinnvoll, eine zusätzliche Durchflußregeleinrichtung vorzusehen (Differenzdruckperlgeläß Anhang)

Zur Gewährleistung schneller Ansprechzeiten bei langen Zuleitungen ist im Geräteanschluß ein Bypass integriert.

Option

Die Einstellungen müssen bei der Bestellung des Gerätes berücksichtigt werden.

4.2.3 Genauigkeit der Messung

Der Hersteller garantiert einen Messfehler von < 3% (relativer Fehler) nur bei der Messung von Sauerstoffkonzentrationen in der Größenordnung $2 \times 10^5 \dots 10$ ppm (Die Einheit ppm wird im gesamten Handbuch im Sinne von Vol.-ppm gebraucht). Bei der Messung von Sauerstoffkonzentrationen von $10 \dots 0,1$ ppm liegt der relative Fehler unter 5 %, wenn 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 (z.B. Anwesenheit reduzierende Gasbestandteile)
- spezifische Besonderheiten des Produktionsprozesses (z.B. Einsatzmaterialien)
- Temperatur des Messgases.

Zur Minimierung des Messfehlers bei der Messung geringer Sauerstoffkonzentrationen sind folgende mess- und apparatetechnische Voraussetzungen zu gewährleisten:

HINWEIS

- Die Stelle, von der das Messgas abgesaugt werden soll, ist so zu wählen, dass eine eventuelle Strahlenbildung 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 < 1000 ppm ist der Einsatz von Stahlrohrleitungen notwendig.
- 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 (Aktivkohlefilter Anhang).

5 Technische Daten

5.1 Kenndaten

Bezeichnung..... Sauerstoffmessgerät stationär

Einsatz..... Messung der Sauerstoffkonzentration in Gasen

5.2 Messdaten

Messbereich..... 0...100 Vol.-ppm, entspr. 4...20mA

Messgenauigkeit bei Normaldruck rel. Messfehler < 3% im Bereich $2 \cdot 10^5$... 10 ppm
rel. Messfehler < 5% im Bereich 10 ... 0,1 ppm

Messgasdurchsatz..... 5 ... 10 l/h

Max. zulässiger Druck des Messgases. 0,1 MPa (1 bar) Überdruck
Über 1 kPa ist eine Fehlerkorrektur erforderlich

Max. zulässige Temp. des Messgases.. 80°C am Gaseintritt

Druckabfall über der Messzelle..... ca. 1 kPa (100 mm WS) bei 10 l/h

5.3 Mechanik

Abmessungen (TxBxH in mm)..... : 250x200x200

Masse..... : 4 kg

Schutzgrad..... : IP 30

Einsatzbedingungen..... 10-40 °C, rel. Luftfeuchte < 80% bei 20 °C

Lagerbedingungen..... -20 ... 60 °C, rel. Luftfeuchte < 95% bei 20 °C

5.4 Elektrotechnik/Elektronik

5.4.1 Allgemeine Daten

Stromversorgung

Das Gerät wird mittels Industriesteckverbinder an die Netzleitung angeschlossen.

Die Installation der Versorgungsleitung soll ausschließlich von fachkundigen Mitarbeitern durchgeführt werden

Spannung..... 110 ... 230 V/50 ... 60 Hz Steckernetzgerät
Leistungsaufnahme..... 30 VA
Heizung Messzelle..... 24 V DC, ca. 15 W (intern geregelt)

Tastatur und Anzeige

Tastatur /Anzeige..... Touchscreen

5.4.2 Schnittstellen

Serielle Schnittstelle RS 232

Übertragungsrate..... max. 19200 Baud, einstellbar
Stopbits..... 1
Datenbits..... 8
Parität..... keine
Handshake..... ohne

Tabelle 1 Protokoll der seriellen Schnittstelle (CR = carriage return)

Eingabe	Rückmeldung	Parameter
M2CR	M2x.xxExxCR	Ausgabe-Kanal 1
M1CR	M1x.xxExxCR	Ausgabe-Kanal 2
A1CR	A1xxxCR	Zellspannung, mV
A2CR	A2xxxCR	Messtemperatur, °C

Tabelle : Fehlermeldungen

Pinbelegung der Buchse:

Für Verbindung zum PC ist der 9-polige SUB-D) Stecker an der Gehäuseseite zu verwenden

*Pinbelegung
RS 232*

Klemmenbelegung der Buchse SUB-D 9-pol. F

Pin-Nr.	Bezeichnung
2	TxD
3	RxD
5	GNDA

Analogausgang (optional)

Der Sauerstoffanalysator wird über eine 4-Polige Einbaubuchse mit der Spannungsversorgung (Steckernetzteil) verbunden.

PIN	Signal
1	+ 24 V DC
2	GND
3	+ I out (4...20 mA)
4	- I out (4...20 mA)

6 Aufbau des Sauerstoffmessgerätes

6.1 Prinzipieller Geräteaufbau

6.1.1 Allgemeine Übersicht

Das Gerät ist in einer transportablen, kompakten Laborausführung oder in einer stationär installierbaren Variante (bestehend aus Auswerteelektronik und Messzelle in einem Gehäuse oder auch mit einer von der Elektronik abgesetzten Messzelle) lieferbar. Die prinzipielle Struktur der Geräte zeigt Abb. 1

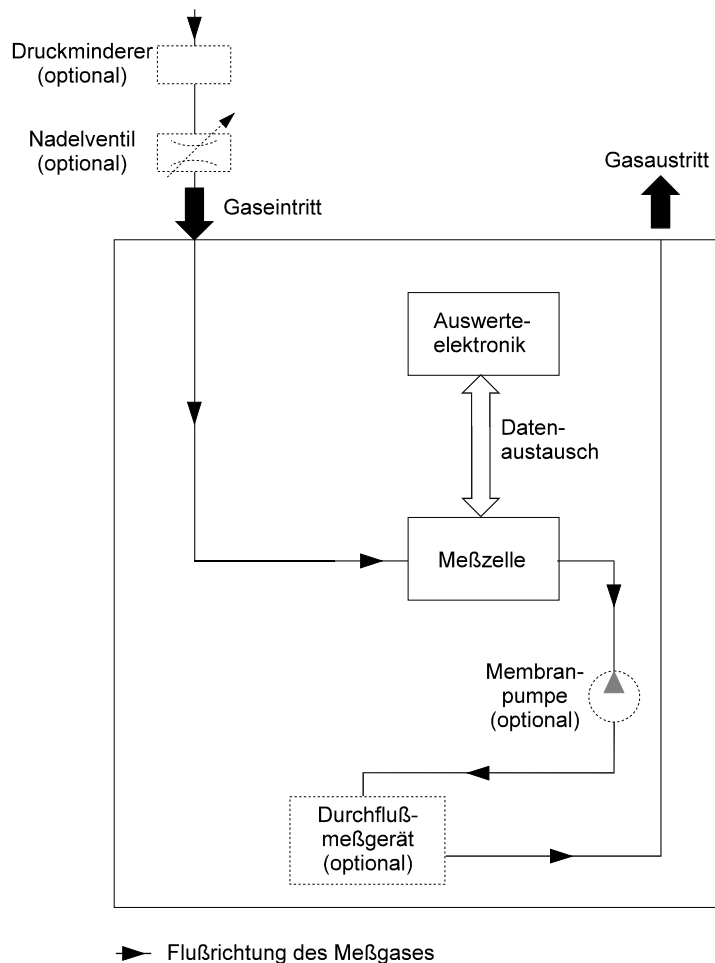


Abbildung : *Prinzipieller Geräteaufbau, Gerätebaugruppen*

Das Messgas wird mit geringem Überdruck in die Messzelle gedrückt bzw. in der Ausführung mit Pumpe durch die Messzelle gesaugt. Zur Regulierung der Durchflussmenge können ein Nadelventil und/oder ein Druckminderer vor dem Gaseintritt installiert werden. Bei der Variante mit Pumpe wird die Durchflussmenge über eine Regelung der Pumpenleistung konstant gehalten.

6.2 Aufbau der Geräteausführung Wandmontage

6.2.1 Mechanischer Aufbau des Gerätes

Die Haupt-Elektronik befindet sich unmittelbar hinter der Frontplatte. In der Nähe der Rückwand sind die Baugruppen für die Ausgänge, die Durchflussmessung, die Pumpe und der Akkumulator angeordnet. Auf der rechten Seite befindet sich die Messzelle.

6.2.2 Netzanschluss

Das Gerät wird über das mitgelieferte Steckernetzgerät an das Netz angeschlossen.

Innerhalb des Gerätes befinden sich Sicherungen, die jedoch alle selbstrückstellend sind.

Das Gerät hat einen kompakten Aufbau, in dem die Messzelle mit enthalten ist.

Optional verfügt die Ausführung über einen leistungsstarken Akkumulator, der eine Messung in Bereichen ohne eigene Netzversorgung ermöglicht.

6.2.3 Vorderseite

An der Vorderseite befinden sich die Anzeige- und Bedienelemente

Die Funktionen des Gerätes sind je nach Ausführung aktiv.

Für die Auswahl sind folgende Varianten verfügbar:

Geräteerkennung Bezeichnung	J _{Aero} L	J _{Aero} LA	J _{Aero} F	J _{Aero} FA
Akkumulator	nein	Ja	nein	ja
Speicherkarte	nein	nein	ja	ja
Datenlogger	nein	nein	ja	ja
USB-Anschluss	ja	ja	ja	ja
Netzwerk	nein	nein	optional	optional

Funktionen standard

optional

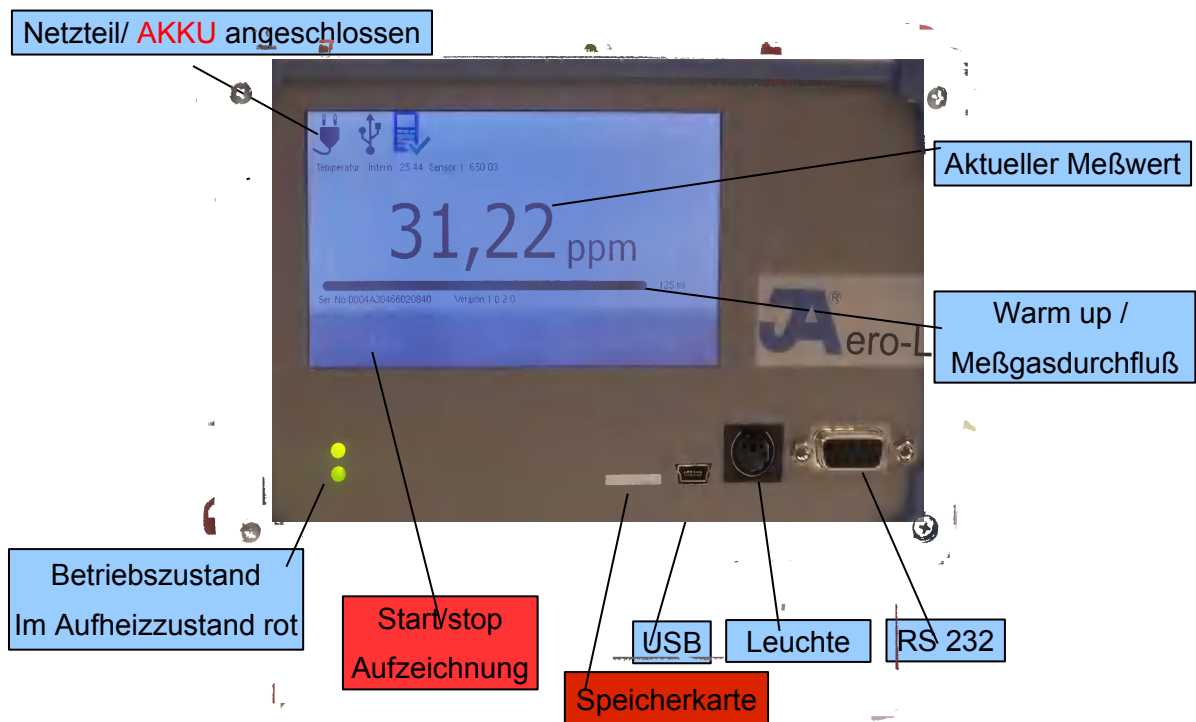


Abbildung 5: Vorderseite des Gerätes

Über die serielle Schnittstelle RS 232 und die analoge Stromschnittstelle können Messwerte und Meldesignale übertragen werden.

Schnittstellen

Buchse RS 232, Pinbelegung

6.2.4 Anschlußseite

An der Unterseite des Analysators befinden sich die Anschlüsse für:

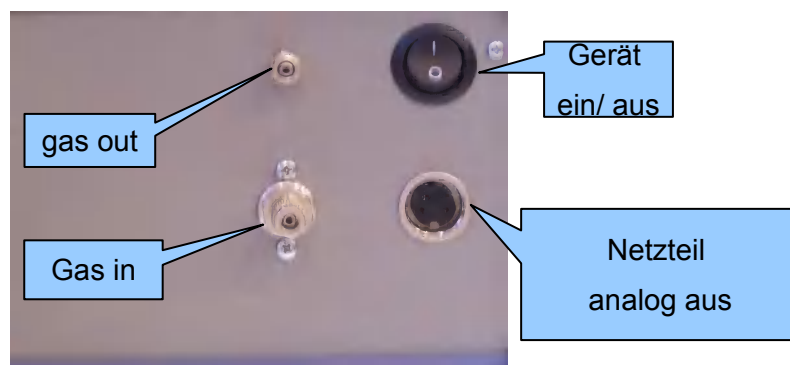


Abbildung 6: Anschlußseite des Gerätes

Eine Verwechslung von Meßgasein- und -ausgang kann zu Schäden am Analysator führen

HINWEIS

7 Aufstellung und Inbetriebnahme

7.1 Aufstellungsbedingungen

7.1.1 Tischgerät

Das Sauerstoffmessgerät ist in einem trockenen und weitestgehend staubfreien Raum auf einer stabilen, ebenen Unterlage aufzustellen.

HINWEIS

- In der unmittelbaren Nähe des Aufstellungsortes ist eine Schutzkontaktsteckdose, möglichst als gesonderter Stromkreis, abgesichert mit 10 A, für den Netzanschluss vorzusehen.
- In der Nähe des Aufstellungsortes dürfen sich keine Wärmequellen oder Geräte befinden, die starke Magnetfelder erzeugen (z.B. Elektromotoren, Transformatoren).
- Die Betriebslage des ist horizontal oder mit einem Neigungswinkel von ca. 30° zur Horizontalen

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

Keine mit Flüssigkeiten gefüllte Gegenstände auf oder in unmittelbarer Nähe des Gerätes aufstellen!



Zur Vermeidung von Feuchteschäden kann ein Feuchtefilter dem Analysator vorgeschaltet werden. (Kondensatfalle Anhang)

7.1.2 Gerätevariante für stationären Betrieb

Bei der Gerätevariante für stationären Betrieb kann das Gehäuse mit der Messzelle direkt an der Gasentnahmestelle installiert werden.

Erscheint es zweckmäßig, die Messzelle separat von der Elektronik anzuordnen, erfolgt die Verbindung zur Auswerteelektronik entsprechend dem Klemmenbelegungsplan Für das Kabel wird ein abgeschirmtes Kabel empfohlen

7.2 Herstellen der Betriebsbereitschaft

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

HINWEIS

1. am gewünschten Ort aufstellen. Dabei Hinweise in Kapitel 7.1 beachten.
2. Leitungsverbindungen von der Messstelle zu den Anschlüssen für Gasein- und -austritt herstellen. Auf Dichtheit der Leitungsverbindungen achten.
3. Bei Notwendigkeit einer Druckbegrenzung einen Druckregler mit einem Nadelventil (vom Hersteller des Analysators lieferbar) vor dem Gaseintritt installieren.

Möglich ist der Anschluss des Gerätes mit bzw. ohne Umgehungsleitung (Bypass)

Anschlußmöglichkeiten

Das Material der Verbindungsleitungen muss insbesondere bei langen Transportwegen und ungünstigen Temperaturverhältnissen so gewählt werden, dass eine Sauerstoffpermeabilität ausgeschlossen ist. Der Hersteller empfiehlt in Abhängigkeit von den herrschenden Messbedingungen folgende Materialien:

Material der Verbindungsleitungen

Niedrige Messgastemperatur..... dickwandige PVC-Schlauchleitungen

Höhere Messgastemperatur..... Tygon R 3603 (Lieferer z.B. novodirekt Kehl)

Sauerstoffkonzentration < 1000 ppm.. Edelstahlrohrleitungen.

Siliconschlauchleitungen können wegen ihrer Sauerstoffpermeabilität Messungenauigkeiten verursachen. Der Hersteller rät deshalb vom Einsatz derartiger Verbindungsleitungen ab.

Enthält das Messgas so viel Wasserdampf, dass die Gefahr der Kondensation von Wasser in einer kalten Verbindungsleitung besteht, muss vor dem Eintritt des Messgases in das Analysators ein Wasserabscheider installiert werden.

HINWEIS

4. Ein externes Durchflussmessgerät sollte stets hinter dem Gasaustritt installiert werden (an dieser Stelle beeinflussen mögliche Lecks das Messergebnis nicht).
5. Analysator an die Netzversorgung anschließen.
6. Analysator einschalten. Das Aufheizen des Analysators sollte bei externer Spannungsversorgung erfolgen um die Standzeit des Akkumulators zu verlängern
Nach Erreichen der Betriebstemperatur kann das Gerät von der Spannungsversorgung getrennt werden und steht für ca. 5h kontinuierlichen Betrieb zur Verfügung

Das Messgas kann auch durch den ausgeschalteten Analysator strömen.

HINWEIS

8 Bedienung und Parametrierung

8.1 Bedienung

8.1.1 Einschalten und Messwertanzeige

Nach Herstellen der Betriebsbereitschaft des Sauerstoffmessgerätes und dem Verlegen aller Leitungen ist das Gerät eingeschaltet. Nach ca. 10 Minuten hat die Messzelle ihre Betriebstemperatur von 650°C erreicht. Der aktuelle Messwert wird angezeigt, liegt aber bis zum völligen Ausgleich der thermischen Verhältnisse in der Messzelle erst nach einer Stunde innerhalb der angegebenen Fehlergrenzen.

Das Analysators befindet sich nach dem Einschalten im Anzeigemodus.

8.1.2 Einstellung der Durchflussmenge des Messgases

Zur Gewährleistung einer exakten Messung ist eine Durchflussmenge von 5 ... 10 l/h einzustellen.

HINWEIS

Die exakte Durchflussmenge kann bei Gleichdruck des Messgases durch Einschalten der internen Pumpe, die eine Durchflussmengenregelung besitzt, realisiert werden.

Bei Überdruck des Messgases empfiehlt der Hersteller, ein hochwertiges Nadelventil direkt am Gaseintritt des Gerätes zu installieren.

Entsprechende Nadelventile können vom Hersteller des Analysators bezogen werden. Bei höheren Drücken sollte noch ein Druckregler vorgeschaltet werden, der an seinem Ausgang einen Druck von ca. 100 kPa (1 bar) einstellt.

8.2 Parametrierung

8.2.1 Einstellbare Parameter

Hauptbildschirm:

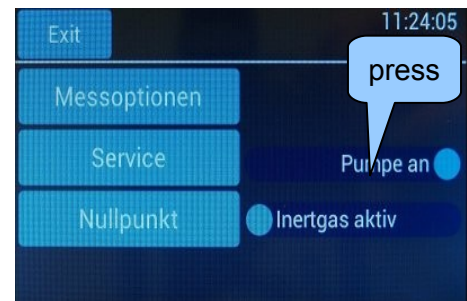


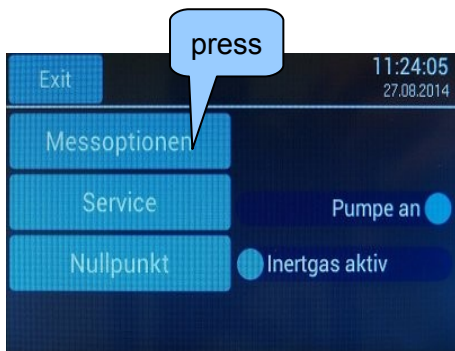
Nach Einschalten des Gerätes wird die gemessene Gaskonzentration angezeigt. in allen Screens wird rechts oben das aktuelle Datum und die Uhrzeit angezeigt links oben die Softwareversion und die Seriennummer des Gerätes
USB-symbol grau kein USB-Kabel angeschlossen-



nach Betätigen der Taste "Sensor" öffnet sich ein weiteres Auswahlfenster

hier kann die Meßgaspumpe an-und ausgeschaltet werden und es kann umgeschaltet werden zwischen Inertgas wie Kohlendioxid und Formiergasen die Wasserstoff enthalten





in der Menueoption können Grenzwerte für bestimmte Messungen

vorgenommen werden. Die Grenzwerte

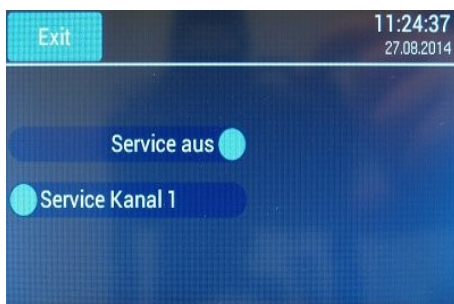
werden mit "OK" bestätigt

Danach mit "Exit" zurück zu Menue

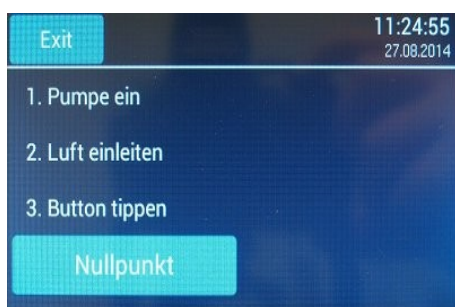


Die Taste "Service" aktiviert die digitale Schnittstelle RS232 zum Anschluß der externen Gerätesoftware E750 (im Lieferumfang)

Bei mehreren Meßkanälen (1/2...wird der jeweilige Service Kanal ausgewählt



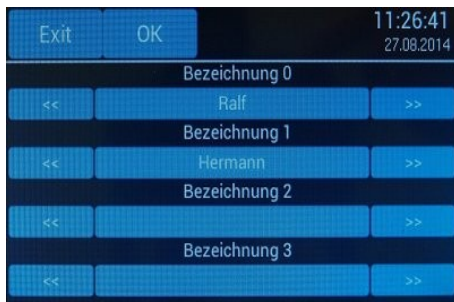
Die Taste "Nullpunkt" aktiviert die Kalibrierung des Gerätes. Es genügt eine Kalibrierung mit Umgebungsluft. Prüfgase sind nicht erforderlich



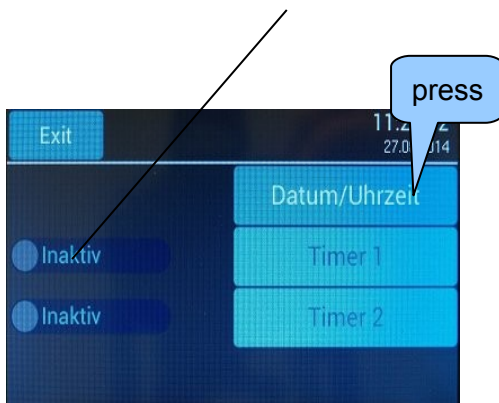
Das Menue "Dokument" ermöglicht die personalisierung einer Messung
 Hier können beliebige Informationen zur Individualisierung eingegeben werden die später im Dokument gespeichert sind.



Sind die Einstellungen vorgenommen werden die Einstellparameter mit „OK“
 übernommen und bleiben bei starten der Aufzeichnung gespeichert.



Das Menue "Datum-Timer" ermöglicht die Eingabe des Aktuellen Datums wenn Abweichungen auftreten sowie optional die Einstellung von zeitgesteuerten Aktionen wie das Schalten von Ventilen.





Speichern der Eingabewerte mit "OK" und mit "Exit" zurück zum Menue.

Das Menue "Sprache ermöglicht die Auswahl der Kommunikationsprache im touchscreen display



die Sprache ändert sich nach Betätigen der Auswahl automatisch

*Das Betätigen der Taste "Selbsttest" startet die geräteinterne Überprüfung der Parameter
Möglichkeiten der weiteren Auswahl bestehen nicht*

*Das Betätigen der Taste "Bildschirm
öffnet die Auswahl der Bilschirfarben*



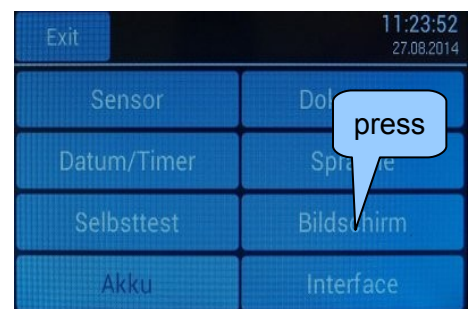


zusätzlich besteht die Möglichkeit durch

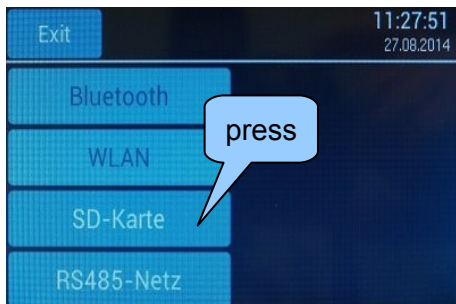
Betätigung der Taste "Touch" den Bildschirm auszurichten und zu zentrieren

mit der Auswahl 180° lässt sich der Bildschirm drehen

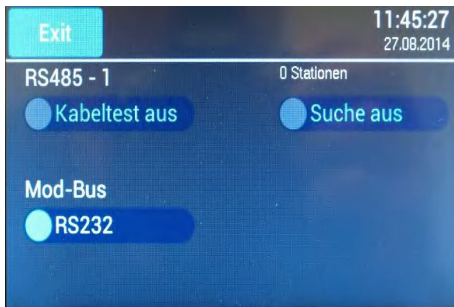
Das Menü "interface" ermöglicht die Bearbeitung der optionalen Varianten zur Meßdatenübertragung



nur die relevanten Parameter lassen sich bearbeiten



Status der SD-Karte



Sollen die Meßwerte gespeichert werden muß vor Beginn der

Messungen die Taste „Start“ betätigt werden. Die Meßwerte werden dann bis zum Betätigen der Taste "Stop" aufgezeichnet. Die Speicherkapazität beträgt ca. 365 Tage.



8.3 Kalibrierung

Die Kalibrierung des Meßgerätes sollte vom Hersteller vorgenommen werden.

Die wesentlichen Sensorparameter werden laufend im Meßsystem überwacht und Abweichungen werden angezeigt. (siehe Beschreibung Gerätefunktionen)

Die Kalibrierung sollte jährlich vorgenommen werden bzw. dann wenn die Kontrolle des Nullpunktes erhebliche Abweichungen aufweist.

8.3.1 Kontrolle des „Nullpunktes“

Mit der Kontrolle des Nullpunktes kann vom Anwender jederzeit das Meßsystem überprüft werden.

Der Begriff Nullpunkt ist irreführend, da es sich nicht um den Nullpunkt der Sauerstoffkonzentration handelt, sondern um den Nullpunkt der Zellspannung, der bei Vorliegen gleicher Sauerstoffpartialdrücke an beiden Elektroden erreicht wird. Dieser Fall liegt vor, wenn Umgebungsluft durch das Gerät strömt. Durch kleine mechanische Instabilitäten oder Alterungen kann die Heizung sich so verändern, dass sich der Temperaturunterschied der Elektroden und damit die Zellspannung geringfügig verändert. Diese Fehlspannung wird bei der Nullpunktkalibrierung kompensiert.

Um die Nullpunktkalibrierung auszulösen muß sichergestellt sein, daß der Sensor vollständig mit Luft gespült wird.

Ist das Meßgerät mit einer internen Meßgaspumpe ausgerüstet kann durch abtrennen der Meßgasversorgung >frische Umgebungsatmosphäre in die Meßzelle gelangen.

Nach Abwarten einer Zeit von ca. 5 min kann die Kalibrierung ausgelöst werden.

8.4 Hinweise zur Störungsbeseitigung

Tabelle 3 Störungen, Ursachen und Beseitigung

Störung	Ursache	Beseitigung
Display leuchtet nicht	Analysators ausgeschaltet	Analysators einschalten
	Stromversorgung ausgefallen	Stromversorgung überprüfen Korrekten Sitz der Netzanschlussleitung prüfen
	Akkumulator oder Netzgerät defekt	Hersteller informieren
Störungsmeldung „Flow zu gering“	Gaszuführung verstopft, zu lang für den gewählten Querschnitt oder undicht	Leitung prüfen, Verstopfungen beseitigen, Dichtigkeit herstellen
	Pumpe defekt	Auswechseln (Hersteller)
Relativ hoher Messwert, obwohl ein niedrigerer Wert für die Sauerstoffkonzentration erwartet wird	Gasdurchflussmenge zu gering	Durchflussmenge erhöhen
Messwert ist abhängig von der Durchflussmenge (je kleiner der Durchfluss, desto größer der Messwert bzw. umgekehrt)	Leck(s) in der Messgaszuleitung	Messgaszuleitung und Schraubverbindungen auf Dichtigkeit prüfen, nachziehen
Messwert ist wesentlich geringer als erwartet	Im Messgas liegen bei hohen Temperaturen mit Sauerstoff reagierende Bestandteile vor (z.B. Kohlenwasserstoffe)	Messgas durch ein Aktivkohlefilter leiten, Aktivkohlefilter ggf. auf Sättigung prüfen
Warnung: Warmlauf	Messzelle hat Betriebstemperatur noch nicht erreicht	5 Minuten warten

9 Wartung, Instandsetzung und Lagerung

9.1 Allgemeine Hinweise

Die Elektronik und die Messzelle sind wartungsfrei.

Bei Defekten an der Messzelle oder am Thermoelement ist der Analysator an den Hersteller zur Instandsetzung einzusenden.

Das Analysators ist bei Nichtgebrauch in einem trockenen, staubfreiem Raum möglichst in der Originalverpackung zu lagern. Das Abstellen anderer Gegenstände auf der Oberseite des Analysators ist dabei nicht gestattet.

Lagerung

10 Einsatz des Schutzgasmeßgerätes beim Schweißen

Metalle werden beim Erhitzen mehr oder weniger leicht oxidiert und bilden Anlauf- und Zunderschichten. Man kann das Entstehen oder Verschwinden solcher Schichten steuern, indem man die Prozesse in Schutzgasen vornimmt, die je nach Metall oder Legierung bestimmte niedrige Sauerstoffpartialdrücke, H₂O/H₂-Verhältnisse oder Taupunkte aufweisen. Die sicherste Steuerung oder Kontrolle der Wärmebehandlungsprozesse ermöglichen Messungen mit Sauerstoffsensoren.

Wenn Schweißprozesse unter „reinen“ Schutzgasen wie Stickstoff, Argon oder Kohlendioxid durchgeführt werden, mißt man darin die Sauerstoffkonzentration und weiß, daß der gewünschte Schutz erreicht wird, sobald das Schutzgasmeßgerät Werte im Bereich weniger Vol.-ppm Sauerstoff anzeigt.

In manchen Fällen schweißt man jedoch unter Inertgasen, denen Wasserstoff zugefügt ist (unter sogenannten Formiergasen). Dadurch ist erreichbar, daß oxidische Schichten auf eisenhaltigen Werkstücken in Metall umgewandelt und in die Schweißnähte keine Oxidteilchen eingeschlossen werden.

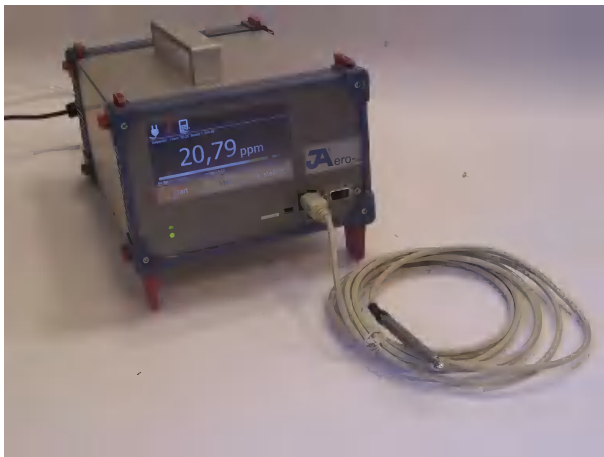
9.2 Einsatz bei Inertgasen

Beim Spülen von Werkstücken mit Schutzgas muß zunächst der Luftsauerstoff völlig verdrängt werden. Die vom Meßgerät angezeigte Sauerstoffkonzentration sinkt bis in den ppm-Bereich. Der erforderliche Grenzwert der Sauerstoffkonzentration, unterhalb dessen die Schweißung durchgeführt werden kann, ist von den Materialien abhängig und meist durch die Technologie vorgegeben.

9.3 Einsatz bei Formiergasen

In speziellen Fällen wird anstelle des Schutzgases ein Formiergas eingesetzt. Dringt Luft-sauerstoff in das Formiergas ein, so wird Wasserstoff zu Wasserdampf umgesetzt. Damit sinkt die Wirkungskraft des Gases zur Beseitigung oder Vermeidung oxidischer Teilchen im Schweißprozeß. Um solche Störungen rechtzeitig zu erkennen, muß das Formiergas kontrolliert werden.

In dem umschaltbaren Modus „FORM.GAS“ kann angezeigt werden, wann die Spülung des Werkstückes mit Formiergas für den Schweißprozeß ausreichend ist. Dazu wird nach entsprechender Umschaltung des Gerätes eine äquivalente Sauerstoffkonzentration angezeigt. Die Anzeige von ca. 50 Vol.-ppm O₂ entspricht dabei einem ausreichend sauerstofffreiem Schutzgas.



Schutzgasmeßgerät für den Einsatz in der Schweißtechnik

Die Signalisation des voreingestellten Grenzwertes im Prozeß ist oft problematisch.

Der Schweißer kann nicht unter Helm die Meßwerte am Gerät verfolgen.

Eine akustische Signalisation ist durch Werkstattlärm oder das Geräusch des Schweißgerätes überlagert.

Aus diesem Grunde wurde eine optische Signalisation ausgewählt.

Dabei wird eine speziell entwickelte Signal-LED am Helm so angebracht, daß der Schweißer das Erreichen des Grenzwertes als schwaches leuchten erkennt ohne dadurch beim

Ausführen der Schweißnaht beeinträchtigt zu werden.



Kondensatfalle

Funktion

Die Kondensatfalle verhindert das Eindringen von Feuchtigkeit in Gasanalysatoren. Sie schützt empfindliche Meßeinrichtungen vor Schäden, welche auf Feuchteinfluß zurückzuführen sind.

Im Falle eines Wassereintrages im Meßgasstrom verschließt das Filtermaterial zuverlässig den Gasweg.

Aufbau

Der prinzipielle Aufbau des Filters ist im Bild dargestellt.

Die beiden Metallsegmente werden mit dem inliegenden Filterelement verbunden .



Bild Filter demontiert mit Werkzeug

Filterwechsel

Der Filtereinsatz wird mittels des beiliegenden Werkzeuges entfernt und gegen einen Ersatzfilter ausgetauscht. Der Filter kann durch trocknen bzw. auswaschen mit geeigneten Lösungsmitteln

beliebig häufig regeneriert werden.

Nach dem Austausch des Filtereinsatzes wird der Filter ohne Werkzeug so verschraubt, daß bei geringer Kraftanstrengung die Pfeile gegenüber stehen.

Danach kann der Filter wieder in die Meßanlage integriert werden.

Wichtig:

Die Fließrichtung des Gases ist beliebig

Vor Wiederinbetriebnahme des Filters muß die Meßanlage trocken sein.

Differenzdruck- Perlgefäß

Einsatz

Das Differenzdruck- Perlgefäß wird als Vorschaltgefäß für gastechnische Analysen eingesetzt.

Wenn Meßsysteme mit eigenen Meßgasförderpumpen ausgerüstet sind, stellt sich für den Anwender

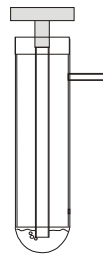
häufig das Problem, eine genau definierte Menge an Meßgas zur Verfügung zu stellen. Besonders, wenn das Meßgas mit Überdruck anliegt, kann es im Extremfall zu Störungen des Meßgerätes kommen.

Viele geräteinterne Meßgaspumpen können nicht unbegrenzt mit hohen Vordrücken beaufschlagt werden.

Eine Bypass-Lösung ist nur dann sinnvoll, wenn keine hohen Druckschwankungen auftreten.

Das Differenzdruck- Perlgefäß ist in der Lage, Schwankungen des Vordruckes über einen weiten Bereich zu kompensieren, ohne das Meßgerät zu belasten.

Aufbau und Funktion



Die Funktion des Differenzdruck- Perlgefäßes ist im Bild dargestellt.

Das Meßgas wird am T- Verteiler zum Gasweg hin angeschlossen. Am zweiten Anschluß des T- Stückes wird die Leitung zum Meßgerät hin angeschlossen.

Der Vordruck wird so eingestellt daß die Gasmenge immer ausreicht, um am unteren Teil des T- Stückes abzuperlen. Die Abperlmenge kann durch das am unteren Teil des Gefäßes angebrachte Schauglas beobachtet werden.

Die Verfahrensweise bei der Einstellung der Gasdurchsätze sollte sinnvollerweise so sein, daß zuerst ein höherer Vordruck (stärkeres abperlen) am Druckregler eingestellt, danach der

Analysator eingeschaltet wird. Jetzt kann der Vordruck so weit gedrosselt werden, daß nur noch eine vergleichsweise geringe Menge an Meßgas über den Abgasausgang gelangt. Druckschwankungen werden automatisch in weiten Bereichen abgefangen, das Meßgas gelangt immer drucklos und mit ausreichender Menge zum Analysator. Sollte einmal die Gaszuführung unterbrochen werden, kann das Gerät Luft aus der Umgebung ansaugen, wodurch zwar der Meßwert verfälscht wird, jedoch das nachfolgende Meßgerät geschützt ist.

Der Auslaufstutzen an der Unterseite des Gefäßes dient einerseits dazu, das Abgas abzuleiten, zum anderen wird anfallendes Kondensat zuverlässig abgeführt.

Vor Inbetriebnahme des Gefäßes wird geeignete Flüssigkeit (Wasser, Silikonöl etc.) in das Gefäß eingefüllt.

Der Flüssigkeitsstand sollte im Schauglas ablesbar sein. Eine zu große Menge wird bei Durchströmung des Gefäßes automatisch abgeführt.

Zum befüllen bzw. zum reinigen des Gefäßes kann das Gefäß an der Oberseite durch lösen des Gewindes geöffnet werden.

Technische Daten

Länge : 150 mm

Durchmesser : 32mm

Gewicht : ca. 100g

Material : Edelstahl 1.4301 / Plexiglas
Hastelloy / Glas für korrosionsfeste Anwendung

Bitte den Druckregler bei Installation auf geringsten Sekundärdruck einstellen um den Meßsensor nicht zu beschädigen

Präzisions-Druckregler

STANDARD-SERIE

Typ	FDR.02
Kenngößen	
Anschlußgewinde	G 1/4
Manometeranschluß	G 1/8
Medium	Druckluft gefiltert 5 µm, ölfrei ⁽¹⁾ ; neutrale Gase
Bauart	Membran-Druckregler mit Sekundärentlüftung
Einbaulage	beliebig
Eingangsdruck max.	Pe max. 16 bar
Ausgangsdruck	Pa 0,05 - 2 bar, Pa 0,05 - 4 bar, Pa 0,05 - 7 bar
Eigenluftverbrauch bei	< 2,2 l/min bei Pe 5 bar, < 3,0 l/min bei Pe 7 bar
Eingangsdruck	< 4,1 l/min bei Pe 10 bar
Mediums- und	
Umgebungstemperatur	max. 60°C
Befestigungsart	Schalttafeleinbau, Einbau-ø 12,5
Gewicht	0,600 kg



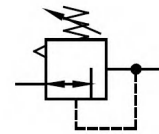
Technische Änderungen vorbehalten!

Nr.	Benennung	Werkstoff	Bestell-Nr.
1	Kopfstück	Z 410	---
2	Ventilkegel	Ms-Niro-Perbunan	---
3	Doppelmembran	Al - EPDM	---
4	Vorsteuermembran	Al - St - EPDM	---
5	Druckfeder	Stahl - verzinkt	---
6	Druckfeder	Niro	---
7	Bodenschraube	Ms - NBR	---
8	Gummifeder	NBR	---

Blatt: FDR.02 (08/08)

Handhabungs-Hinweise

- ⁽¹⁾ Qualitätsklasse 1 nach ISO 8573-1 (Restölgehalt 0,01 mg/m³), Feinstfilter (Register 6)
- Für den Einsatz in Steuer- und Regelanlagen der Verfahrenstechnik, der chemischen Industrie, Mineralölgewinnung und -verarbeitung, Papierindustrie, Metallurgie u. a.



Baugruppe 1

Bestellhinweis

FDR.02	*	*
Typ <input style="width: 50px;" type="text"/>		Ausgangsdruck <input style="width: 50px;" type="text"/>
<input style="width: 50px;" type="text"/> 1 Anschluß		<input style="width: 50px;" type="text"/> 2 Varianten

Bestellbeispiel: FDR.02 B4 0,05-4

Anschluß	
1	G 1/4
Varianten	
	Standard
	B2 Regelbereich 0,05-2 bar
	B4 Regelbereich 0,05-4 bar
	B7 Regelbereich 0,05-7 bar
2	

Kalibriersoftware E750 Software zur Sensoreinstellung wie Meßbereichsänderung
Änderungen an der Sensoreinstellung werden vorgenommen indem ein PC an die
9-Polige D-Sub Verbindung angeschlossen wird.

Das Kabel ist ein 1:1 Kabel. Die benötigte Software kann unter :

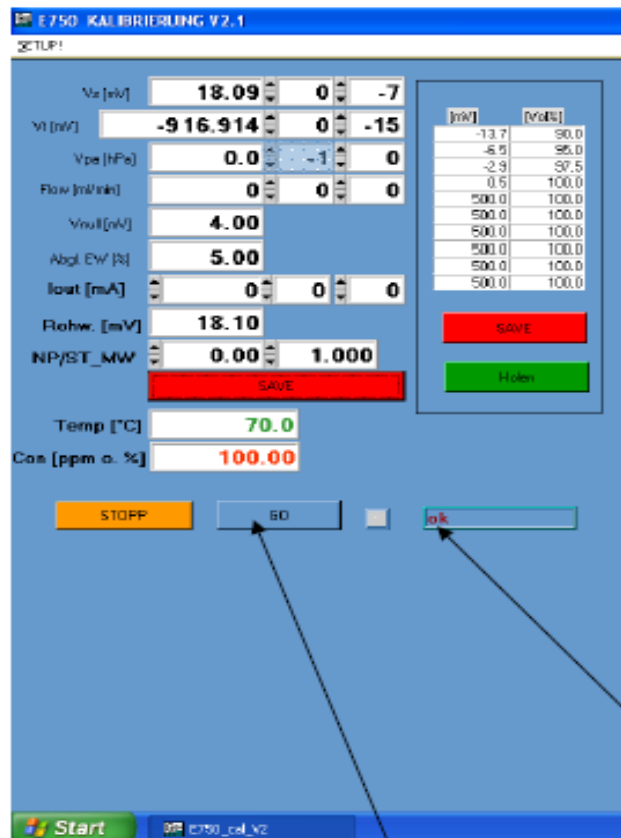
http://www.processanalytik.de/software/calib/E750_3.zip

geladen werden.

Für die Kalibrierung der Module muß zunächst eine Verbindung zu einem PC hergestellt werden.
Dazu ein 9-poliges Kabel 1:1 anschließen und mit PC verbinden.

Die Kalibriersoftware kann unter dem Link:

Als erstes erscheint die Frage nach der COM-Schnittstelle, dann das untere Bild:



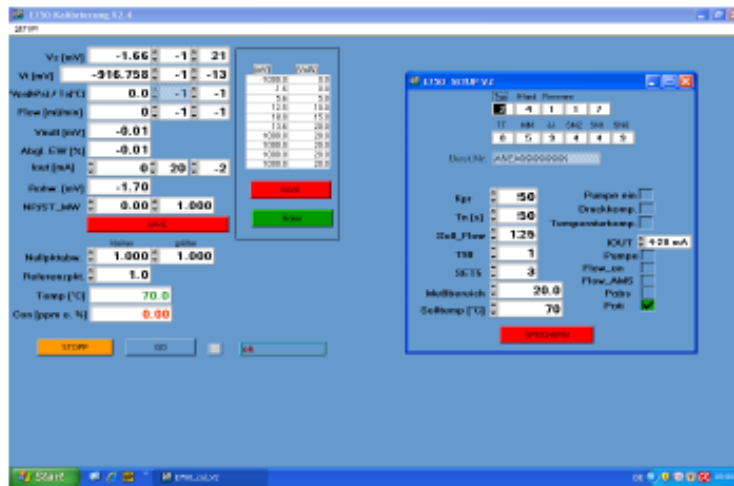
Gleichzeitig blinkt das Feld „OK“

Jetzt drücken Sie bitte das Feld „GO“ und die Anzeige läuft.

Die wichtigsten Werte sind zunächst VZ/mV - das ist das Rohsignal ---

Dann die Temperatur und die Konzentration

Der zweite Schritt ist das Setup-Menü-
 Hier werden neben den Firmware-Daten auch die Thermostat-Temperatur, der Meßbereich und
 verschiedene Optionen ausgewählt und wiederum mit „Save“ gespeichert.



“setup” menue



Poti wird gewählt wenn auf der Leiterplatte Potentiometer angeschlossen werden.
 – so können mit Prüfgas Nullpunkt und Endwert justiert werden.

Anzeigemenue und Kalibrierebene

The screenshot shows the 'E750 Kalibrierung V2.4' software interface. It features several input fields for calibration parameters and a table for concentration calibration.

Parameters shown:

- Vz [mV]: -1.66
- Vt [mV]: -916.758
- Vpa[Pa] / Ta[°C]: 0.0
- Flow [ml/min]: 0
- Vaull [mV]: -0.01
- Abgl. EW [%]: -0.01
- Iout [mA]: 0
- Rohw. [mV]: -1.70
- NP/ST_MW: 0.00
- Nullpunktw. (Klein): 1.000
- Referenzpkt.: 1.0
- Temp [°C]: 70.0
- Con [ppm o. %]: 0.00

Calibration Table:

[mV]	[Vol%]
-1000.0	0.0
-1.6	0.0
5.6	5.0
12.5	10.0
18.0	15.0
13.6	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0

Buttons: SAVE, Holen, STOPP, GO, ok.

Diese Tabelle wie unten dargestellt wird dann einfach im Programm mit „Holen „ aktiviert und die Ganz oben das Rohsignal Vz(mV)

unten Temperatur und der entsprechende Meßwert

Wenn Sie dazu die Tabelle rechts vergleichen sehen Sie bei 0,0 Vol.% einen mV-Wert von -1,6. Damit ist lt. Tabelle der angezeigte Wert von 0,0 Vol.% unten richtig.

Mit einer geeigneten Prüfgasmischung wird der gewünschte Prüfwert eingestellt und die Konzentration auf der Spalte „(Vol.%) „ eingetragen.

Dann Taste „SAVE“ drücken und die Kalibrierung ist gespeichert.

This is a close-up view of the calibration table and buttons from the software interface.

[mV]	[Vol%]
-1000.0	0.0
-1.6	0.0
5.6	5.0
12.5	10.0
18.0	15.0
13.6	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0
1000.0	20.0

Buttons: SAVE, Holen.