



Dr.-Ing. RITTER Apparatebau GmbH & Co KG
Coloniastr. 19-23
D-44892 Bochum
Germany

Tel.: +49-(0)234 - 92293-0
Fax: +49-(0)234 - 92293-50
Email: mailbox@ritter.de
Website: www.ritter.de

Bereiche:
Kunststofftechnik
Apparatebau
Messgeräte

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeine Informationen	4
1.1.	Diese Dokumentation.....	4
1.2.	Positionierung des Sensors.....	4
1.3.	Behandlung der Gase vor der Analyse.....	4
1.4.	Zusätzlicher Schlauchanschluss zur Spülung des Gehäuses.....	5
1.5.	Gehäuse-Typen	6
1.6.	Abmessungen	6
1.7.	Sensortypen und mögliche Sensorkombinationen.....	7
1.8.	Kalibrierungen.....	14
1.9.	Messung feuchter Gase	15
2.	Nachteile elektrochemischer (EC) Sensoren gegenüber den optischen RITTER »MultiGas« - Sensoren	16
3.	Lieferumfang	16
4.	Installation	17
5.	Infrarot-Sensoren	18
5.1.	Übersicht.....	18
5.2.	Anwendungsbereiche.....	18
5.3.	Spezifikationen.....	18
5.4.	Tabelle der Standard-Messbereiche	20
5.5.	Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes (MBEW / FS).....	21
5.6.	Rekalibrierung.....	21
6.	Ultraviolett-Sensoren	22
6.1.	Übersicht.....	22
6.2.	Anwendungsbereiche.....	22
6.3.	Spezifikationen NDUV-Sensor	22
6.4.	Spezifikationen H ₂ S Sensor	24
6.5.	Spezifikationen UVRAS-Sensor	26
6.6.	Tabelle der Standard-Messbereiche	28
6.7.	Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes (MBEW / FS).....	29
6.8.	Rekalibrierung.....	29
7.	Optionen (im Inneren des Sensorgehäuses installiert)	30
7.1.	Sauerstoff-Sensor	30

7.2.	Drucksensor	32
7.3.	Feuchtesensor	33
7.4.	Automatischer Nullpunktabgleich mit Luft.....	35
7.5.	Automatischer Nullpunktabgleich mit Stickstoff N ₂	36
7.6.	Analoger Spannungsausgang	37
7.7.	Heizung und Thermostatisierung des Sensorgehäuses	39
7.8.	Schlauchanschluss für Gehäuse-Spülung.....	39
7.9.	Filter.....	40
8.	Display für Sensorgehäuse Typ 1	42
8.1.	Aufstellbügel / Handgriff	42
8.2.	Startphase	42
8.3.	Bildschirm „Messwertanzeige“	43
8.4.	Aktualisierung Messwertanzeige	43
8.5.	Voreinstellungen	43
8.6.	Menüführung – Beschreibung der Menüpunkte.....	43
8.7.	Menüführung – Übersicht Menüpunkte	46

1. Allgemeine Informationen

1.1. Diese Dokumentation

Die vorliegende Dokumentation wurde mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Sie wendet sich jedoch an **Fachpersonal**, das mit den Grundlagen der Gasmesstechnik vertraut ist. Grundlegende Fragen zur Messung von Gaskonzentrationen, Querempfindlichkeiten usw. können daher mit dieser Dokumentation nicht beantwortet werden. Bitte konsultieren Sie diesbezüglich im Bedarfsfall die einschlägige Fachliteratur und/oder Fachpersonal.

1.2. Positionierung des Sensors

Der Sensor darf nicht eingesetzt werden:

- in explosionsgefährdeten Umgebungen
- in Flussrichtung nach einem MilliGascounter
- bei hoher kondensierender Feuchtigkeit des Gases
- bei aggressiven Gasen, außer wenn er ausdrücklich hierfür konzipiert wurde

Zusätzliche Empfehlungen:

- Das zu analysierende Gas sollte einen stabilen Volumenstrom zwischen 5 und 300 l/h haben.
- Wenn eine externe Pumpe verwendet wird, sollte diese keine Druckschwankungen und keinen Gegendruck aufweisen.

1.3. Behandlung der Gase vor der Analyse

- Das Gas muss **frei von Partikeln** sein, um eine Blockierung der Sensorküvette zu verhindern. RITTER bietet einen optionalen Inline-Partikel-Filter an (siehe Abs. 7.9 „Filter“). Es liegt jedoch in der Verantwortung des Anwenders, zu prüfen, ob dieser Filter für die vorgesehene Anwendung geeignet ist. Darüber hinaus muss der Filter regelmäßig überprüft und ggf. ausgetauscht werden.
- Im Inneren des Sensors darf sich **kein Kondensat** bilden. Kondensatbildung kann verhindert werden durch:
 - Trocknung des zu analysierenden Gases, um den Taupunkt auf einen Wert zu senken, der unter der Umgebungstemperatur des Sensors liegt. Dies kann mit Hilfe eines elektrischen Kühlers erfolgen.
 - Kondensatfalle in der Gasleitung vor dem Sensor
 - Beheizung des Sensors und/oder der Sensorküvette (Siehe Ziff. 7.7 „Heizung und Thermostatisierung des Sensorgehäuses“)
- Das Gas darf **keine aggressiven Bestandteile** enthalten, die das Sensormaterial beschädigen könnten, es sei denn, der Sensor wurde ausdrücklich für dieses Gas ausgelegt. Die verwendeten Materialien sind beschrieben...
 - ... in Ziff. 5.3 für NDIR-Sensoren
 - ... in Ziff. 6.3 ff für NDUV-Sensoren.

1.4. Zusätzlicher Schlauchanschluss zur Spülung des Gehäuses

Die Gasleitungen im Inneren des Gehäuses und der Messküvette sind durch O-Ringe und andere gasdichte Anschlüsse verschlossen. Wie bei allen Verbindungen ist jedoch eine geringe Leckrate nicht auszuschließen. Mit einem zusätzlichen Schlauchanschluss zur Spülung des Gehäuses können Rückstände des Messgases im Inneren des Gehäuses vermieden werden.

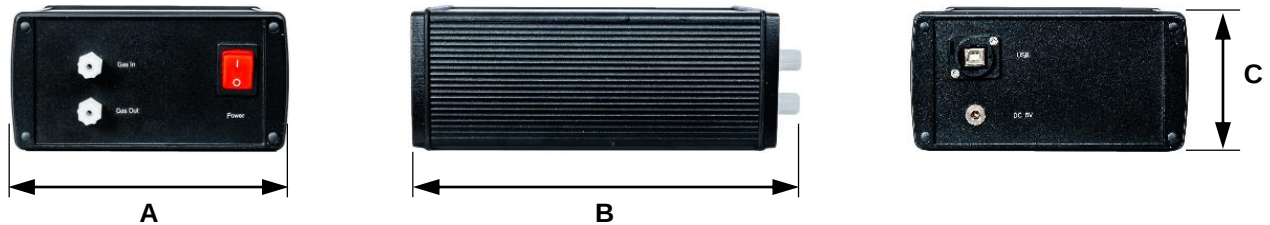
Bei **giftigen oder aggressiven Gasen** kann über diesen Anschluss eine Saugleitung verbunden werden, die im Gehäuse einen Unterdruck erzeugt und so das Entweichen des Gases aus dem Gehäuse verhindert.

Bei **entzündlichen Gasen** (Methan, Wasserstoff etc.) kann eine Druck- oder Saugleitung angeschlossen werden, die einen Über- oder Unterdruck im Gehäuse erzeugt und damit die Ansammlung eines entzündlichen Gasgemisches verhindert.

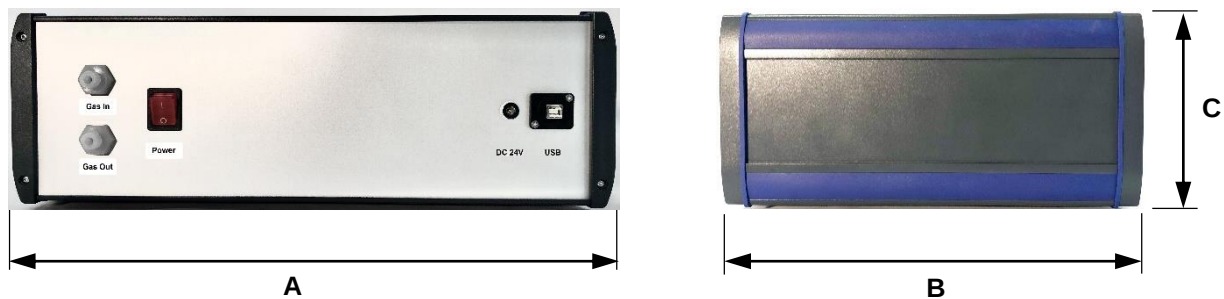
Bitte beachten Sie: H_2S kann bereits im ppb-Bereich als unangenehmer Geruch wahrgenommen werden. Auch bei O-Ring-Abdichtungen können Mikroleckagen auftreten, die durch Spülen des Gehäuses abgeführt werden können.

1.5. Gehäuse-Typen

Typ 1



Typ 2



1.6. Abmessungen

	Typ 1	Typ 2
A	171 mm	444 mm
B	290 mm ¹⁾	305 mm
C	86 mm	145 mm
Gewicht, ca. ²⁾	2 ⁺ kg	Leer: 7,5 kg Inkl. 9 x IR: 13 kg
Anschluss Gas-Ein-/Ausgang	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø 4 _i / 6 _a mm	
Schnittstellen	Standard: USB Optionen: RS232, CANbus, CANopen	
Spannungsversorgung	24 V DC inkl. Steckernetzteil 100-240 V-AC, 50/60 Hz	

¹⁾ Kann bei Küvetten für ppm-Messbereiche größer sein; z.B. für einen Sensor mit einem Messbereich im ppm-Bereich 390 mm.

²⁾ Je nach Typ und Anzahl der eingebauten Sensormodule.

1.7. Sensortypen und mögliche Sensorkombinationen

- Teil 1:** Vorkonfigurierte Sensoren, **inkl. Gehäuse Typ 1** mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig
- Teil 2:** Vorkonfigurierte **Sensoren**, inkl. Gehäuse Typ 2 mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Gebrauchsfertig
- Teil 3:** Einzelne **Sensor**-Module, Zusammenstellung nach Kundenspezifikation
Lieferung inkl. Gehäuse in passender Größe nach Anzahl und Art der Module – Gebrauchsfertig
- Teil 4:** Gehäuse für **Sensor**-Module, zusammengestellt nach Kundenspezifikation
- Teil 5:** Im Gehäuse **eingebaute** Optionen
- Teil 6:** Zubehör / **Optionen**

Teil 1: Vorkonfigurierte Sensoren Inkl. Gehäuse Typ 1 mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Einsatzfertig					
Sensor Typ: RMS- xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = mono IR1	2678	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1		
xxx = duo IR2	2742	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	2		

* Kalibrierung mit Propan

Sensor Typ: RMS- xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = trio IR3	2743	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	3		
xxx = mono UV1	2749			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	1
xxx = mono UV1 resist	2763			SO ₂ Cl ₂ ≤30%	1
xxx = duo UV2	2766			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	2
xxx = duo IR1+UV1	2797	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1	SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	1
xxx = trio IR1+UV2		CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1	SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	2

* Kalibrierung mit Propan

Teil 2: Vorkonfigurierte Sensoren Inkl. Gehäuse Typ 2 mit Gasanschluss-Verschraubungen, Datenschnittstelle, Steckernetzteil – Einsatzfertig					
Sensor Typ: RMS- xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = mono UV1 H₂S ≤ 5.000 ppm	2672			H ₂ S ≤ 5.000 ppm	1
xxx = mono UV1 H₂S ≤ 1%	2855			H ₂ S ≤ 1%	1
xxx = UVRAS	2812			SO ₂ NO ₂ NO	3
xxx = duo IR1 + H₂S ≤ 5000 ppm	2959	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1	H ₂ S ≤5000ppm	1
xxx = duo IR1 + [H₂S ≤1% / NO]	2960	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1	H ₂ S ≤1% NO	1

* Kalibrierung mit Propan

Teil 3: Einzelne Sensor-Module Zusammenstellung nach Kundenspezifikation Lieferung inkl. Gehäuse in passender Größe nach Anzahl und Art der Module Einsatzfertig

Sensor Typ: RMS- xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = Mod IR1	2813	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	1		
xxx = Mod IR2	2814	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	2		
xxx = Mod IR3	2815	CO ₂ CO N ₂ O CH ₄ C _n H _m * CF ₄ SF ₆	3		

* Kalibrierung mit Propan

Sensor Typ: RMS- xxx	Artikel Nr.	Gruppe von Gasen IR	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe	Gruppe von Gasen UV	Anzahl analysier- barer Gase in Gruppe
xxx = Mod UV1	2830			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	1
xxx = Mod UV1 resist				SO ₂ Cl ₂ ≤30%	1
xxx = Mod UV1 H ₂ S ≤ 5.000 ppm	2841			H ₂ S	1
xxx = Mod UV1 H ₂ S ≤ 1%	2856			H ₂ S	1
xxx = Mod UV2	2831			SO ₂ NO ₂ O ₃ Cl ₂ ≤0,5%	2
xxx = Mod UVRAS	2917			SO ₂ NO ₂ NO	3

Teil 4: Gehäuse für Sensor-Module, zusammengestellt nach Kundenspezifikation			
RMS-Cas-2 ⁽¹⁾	2817	Gehäuse Typ 2	Geeignet für mehrere Module 444 x 305 x 145 mm
RMS-Cas-3 ⁽¹⁾	2818	Gehäuse Typ 3	Geeignet für mehrere Module 444 x 305 x 189 mm
Teil 5: Eingebaute Optionen			
RMS-O₂ ^{(2) (3)}	2795	Sauerstoff-Sensor	0 - 25%
	2767		0 - 100%
RMS-O₂-resist ⁽³⁾	2824	Sauerstoff-Sensor H ₂ S-resistent	0,5 - 35%
RMS-P ^{(2) (3)}	2771	Druck-Sensor	800 - 1200 mbar abs. Auflösung <1 mbar
RMS-P-resist ⁽³⁾	2825	Druck-Sensor H ₂ S-resistent	0,2 – 3,5 bar abs. Auflösung 2 mbar
RMS-H ^{(2) (3)}	2773	Feuchte-Sensor	0 - 100% RH
RMS-A/O	2648	Analoger Spannungsausgang 0-2V / 0-5V / 0-10V	4 analoge Ausgänge für 4 verschiedene Gaskonzentrationen, 16 bit
RMS-CasHeat	2954	Thermostatisiertes Gehäuse	Heizung und Thermostatisierung des Sensorgehäuses bei 50°C

⁽¹⁾ Der Gehäusetyp hängt von der Art und Anzahl der verbauten Sensormodule ab

⁽²⁾ Nicht geeignet für SO₂, Cl₂, H₂S

⁽³⁾ Nur als Ergänzung zum IR- oder UV-Sensor verfügbar



Gehäuse Typ 1



Gehäuse Typ 2

Teil 6: Zubehör / Optionen

xxx = Cal-ZP-N₂	2805	Kalibriergas N ₂	Für Nullpunkt-Kalibrierung aller Gase
xxx = Flow-V	2806	Mini-Durchflussventil	Regelung der Durchflussmenge für Kalibriergasflasche inkl. Manometer
xxx = Cal-CG-Cat1	2948	Kalibrierung mit speziellem Trägergas (Ar, H ₂ , He) für Gase der Kategorie 1	Gase der Kategorie 1: CO ₂ , CO < 10Vol-%, N ₂ O, CH ₄ , C _n H _m , CF ₄ , SF ₆ , O ₃ , CL ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ < 10Vol-%
xxx = Cal-CG-Cat2	2949	Kalibrierung mit speziellem Trägergas (Ar, H ₂ , He) für Gase der Kategorie 2	Gase der Kategorie 2: CO > 10Vol-%, H ₂ S, SO ₂ > 10Vol-%
xxx = Cal-ReCal-Cat1	2950	Rekalibrierung für Gase der Kategorie 1	Gase der Kategorie 1: CO ₂ , CO < 10Vol-%, N ₂ O, CH ₄ , C _n H _m , CF ₄ , SF ₆ , O ₃ , CL ₂ , NO, NO ₂ , SO ₂ < 10Vol-%
xxx = Cal-ReCal-Cat2	2951	Rekalibrierung für Gase der Kategorie 2	Gase der Kategorie 2: CO > 10Vol-%, H ₂ S, SO ₂ > 10Vol-%

1.8. Kalibrierungen

In Abhängigkeit der Anzahl zu analysierenden Gase muss ein geeignetes Kalibriergas gewählt werden. Weiterhin beeinflusst die Gasart ebenfalls das optimale Kalibriergas. Wegen der nahezu unendlichen Anzahl der möglichen Kombinationen soll die folgende Aufstellung daher nur als ein erster Überblick verstanden werden.

1. Ein Gas: Kalibrierung in N₂
2. Zwei Gase:
 - a) Binäres Gasgemisch:
Definition: Die Summe der Konzentrationen beider Gase beträgt 100%.
Die Kalibrierung erfolgt im jeweils anderen Gas „Gas in Gas“
(z.B. CO₂ in CH₄, CH₄ in CO₂)
 - b) Bei spezifischen Messbereichen wie z.B. CO₂ 0-10 Vol.% und CO 0-20 Vol.% wird eine Kalibrierung jeweils eines Gases in Stickstoff N₂ durchgeführt. Die Kalibrierung würde im vorgenannten Beispiel wie folgt durchgeführt:- CO₂ 10 Vol.% + 90 Vol.% N₂
- CO 20 Vol.% + 80 Vol.% N₂
3. Drei und mehr Gase: Es müssen individuell die Querempfindlichkeit sowie ggf. die Trägergasabhängigkeit der einzelnen Gaskomponenten geprüft werden. Danach kann z.B. Gas1 und Gas 2 als binär definiert werden (und als „Gas in Gas“ kalibriert werden) und Gas 3 in N₂ kalibriert werden.

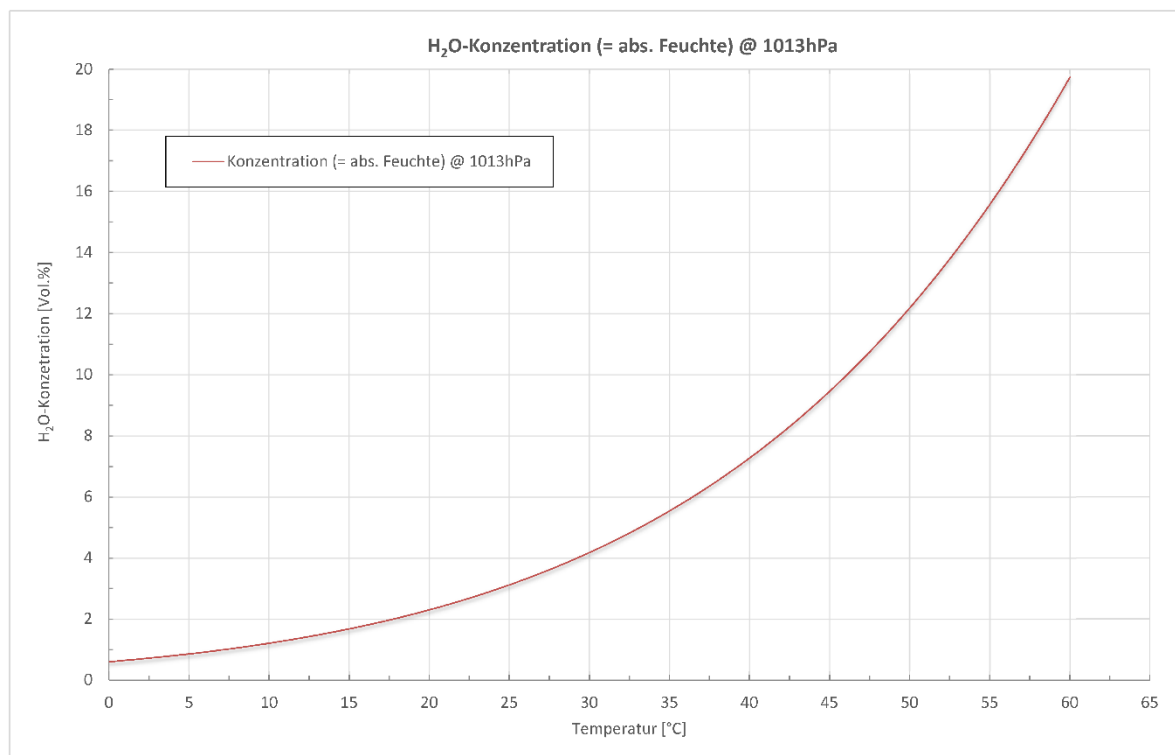
1.9. Messung feuchter Gase

Bei der Messung feuchter Gase muss unbedingt verhindert werden, dass eine Kondensation des Wasserdampfes im Inneren des Sensors erfolgt. Das folgende Diagramm zeigt die maximale Wasserdampf-Konzentration (= absolute Feuchte) in Volumen-% in Abhängigkeit der Temperatur beim Standarddruck 1013 mbar.

Aus dem Diagramm ist ersichtlich:

- Bei Raumtemperatur tritt bis zu einer maximalen Feuchte von 2 Vol.% keine Kondensation auf.

Bei Konzentrationen oberhalb der dargestellten Kurve tritt Kondensation auf.



Eine Kondensation kann durch folgende Maßnahmen verhindert werden: Kondensatfalle oder Gaskühler in Fließrichtung vor dem Sensor. Bitte beachten Sie, dass hierdurch das **Totvolumen** vor dem Sensor vergrößert wird.

Einbau eines Heizelements mit Thermostatisierung in das Sensorgehäuse – siehe Ziff. 0. Mit diesem Heizelement ist eine Temperaturerhöhung auf 45°C möglich, wodurch eine Kondensation bis zu einer Wasserdampf-Konzentration von ca. 12 Vol.% verhindert werden kann. **Achtung: Zusätzlich zur Beheizung des Sensors müssen auch die externen Gasleitungen/Schläuche von der Gasquelle bis zum Sensor beheizt werden.**

Mit dem optionalen Feuchtesensor (siehe Ziff. 7.3) kann die relative Feuchte im Messbereich: 0 ~ 100% rH sowie die absolute Feuchte in g/m³ gemessen und in der mitgelieferten Software angezeigt werden.

2. Nachteile elektrochemischer (EC) Sensoren gegenüber den optischen RITTER »Multi-Gas« - Sensoren

- EC-Sensoren werden mit der Zeit »blind« und zeigen dann einen konstanten Wert an - meist null. Dieses suggeriert fälschlicherweise einen stabilen Nullpunkt.
- EC-Sensoren müssen daher präventiv alle ½ – 2 Jahre ausgetauscht und neu kalibriert werden, da die Toleranzen von EC-Sensoren relativ hoch sind. Dieses verursacht zusätzliche Kosten.
- Bei EC-Sensoren kommt es zu gegenseitiger Beeinflussung und Beeinträchtigung durch verschiedene Gase, z.B. beschädigt NO₂ den SO₂-Sensor und umgekehrt.
- EC Sensoren reagieren sehr stark auf Wasserstoff. Solche Sensoren sind daher selbst bei kleinsten Konzentrationen von H₂ im Gasgemisch für genaue Messungen unbrauchbar.
- In vielen Ländern (z. B. in China) sind EC-Sensoren bei behördlichen Kontroll- und Zulassungsmessungen gesetzlich verboten, da sie durch Kontamination oder Alterung zu niedrige Werte anzeigen können. Der Anwender erhält dann »falsch positive« Werte.
- Die Lebensdauer der EC-Zellen verringert sich bereits während der Lagerung und dürfen daher nur wenige Wochen gelagert werden.
- Die Reaktionszeit (t₉₀) ist im Vergleich zu optischen Messverfahren relativ lang - ca. 30 Sekunden. Optische Systeme erreichen Reaktionszeiten im Bereich < 5 Sekunden.
- Bedingt durch das Messprinzip von EC-Sensoren kommt es zu einer chemischen Reaktion zwischen Prüfgas und Sensor. Bei solchen Reaktionen werden kleine Mengen der Prüfgas-komponenten umgewandelt. Zum Beispiel kommt es zu einer Konvertierung von CO in CO₂. Bei geringen Mengen an Prüfgas können daher Messungen hinter dem Gassensor beeinflusst werden, da weniger CO-Moleküle in der Gasprobe vorhanden sind.

3. Lieferumfang

Anzahl der Artikel	Artikel
1	Dokumentenmappe inklusive ... • Kalibrierzertifikat • Datenblätter • Software-Bedienungsanleitung
1	Sensor in hochwertigem Tischgehäuse
1	Steckernetzteil Eingang: 100-240 V-AC, 50/60 Hz, 0,4 A Ausgang: 24 V-DC, 0,5 A, 12 W oder 36W (H ₂ S- / UVRAS-Sensor)
1	Datenerfassungs-Software (auf USB-Speicherkarte)
1	Anschlusskabel Sensor ⇒ PC Standard: USB V2.0 A/B, 1 m Option: RS232, D-Sub-Buchse 9pol. am Gerät, Anschlusskabel [1x D-Sub-Stecker 9pol. - 1x D-Sub-Buchse 9pol.], 2 m
3 m	Viton-Schlauch Ø _i 4 mm / Ø _a 6 mm

4. Installation

1. Entpacken Sie alle Artikel sorgfältig.
2. Installieren Sie die Datenerfassungssoftware gemäß der Bedienungsanleitung »RITTER MultiGas Software«.
Starten Sie die Software zu diesem Zeitpunkt noch nicht.
3. Positionierung des Sensors:

a) Wird der Sensor in Kombination mit einem RITTER-MilliGascounter verwendet, muss der Sensor in Strömungsrichtung vor dem MilliGascounter positioniert werden, wenn dieser mit HCl-Lösung gefüllt ist. Andernfalls könnte der Sensor durch den HCl-Dampf beschädigt werden, der aus dem MilliGascounter austritt.

b) Positionieren Sie den Sensor neben der Gasquelle.
Bitte beachten Sie: Eine möglichst kurze Schlauchverbindung zwischen Gasquelle und Sensoren bewirkt einen kleinen Totraum, der durch die Schlauchverbindung entsteht. Ein kleiner Totraum ermöglicht wiederum eine schnelle Ansprechzeit des Sensors.
4. Schließen Sie das Netzteil an das Stromnetz an sowie an die Buchse »DC 24 V« auf der Rückseite (Gehäusetyp 1) oder Vorderseite (Gehäusetyp 2) des Sensors.
5. Schließen Sie das Datenerfassungskabel an den entsprechenden Anschluss auf der Rückseite des Sensors und den Computer an:
 - a) USB-Kabel an die Buchse »USB«
 - b) RS232-Kabel an die Buchse »RS 232« (Option)
6. Schließen Sie die Gasquelle an den Gaseingang des Sensors an, indem Sie den mitgelieferten Schlauch wie folgt verbinden:
 - a) Entfernen Sie die Schraubkappen sowie die roten Gummikappen der Transportsicherung vom Gaseingang und Gasausgang.
 - b) Schieben Sie die Schraubkappe auf das Ende des Gaseingang-Schlauches, wobei das Gewinde der Schraubkappe zum Schlauchende zeigt.
 - c) Schieben Sie den Schlauch auf den Konus in der Mitte des Gaseingangs.
 - d) Schieben Sie die Schraubkappe auf den Gaseingang und schrauben Sie diese handfest zu.
7. Falls gewünscht: Verbinden Sie den Gasausgang des Sensors mit anderen Komponenten wie z.B. Gas-Speicherbeutel, Abluftschläuche usw.
 - Der Anschluss des Schlauches an den Gasausgang erfolgt auf die gleiche Weise wie oben beschrieben.
8. Schalten Sie den Netzschalter an der Vorderseite des Sensorgehäuses ein.
9. Starten Sie die Software und öffnen Sie den/die COM-Port(s) des/der angeschlossenen Sensormoduls/Sensormodule entsprechend der Bedienungsanleitung der Software.

Der »RITTER MultiGas« - Sensor ist jetzt einsatzbereit.

5. Infrarot-Sensoren

5.1. Übersicht

Die Gasanalyse auf Basis der NDIR-Technologie ist eine etablierte Methode, um die Konzentration von Gasen in komplexen Gemischen zu bestimmen. Die »RITTER Multi-Gas« - Sensoren verwenden innovative optische Komponenten für optimale Analyse-Ergebnisse: Bis zu 3 optische Filter analysieren das Gas, welches als Gasstrom durch den Sensor fließt. Die optionalen Sauerstoff-, Druck- und Feuchtesensoren messen dabei denselben Gasstrom.

Die einzelnen internen Module sind durch O-Ring-Verbindungen abgedichtet.

Um eine optimale Anpassung an den gewünschten Messbereich zu erreichen, können die Längen der modularen Messzellen (= Küvetten) im Bereich von 5 mm (großer Messbereich im Prozentbereich) bis 250 mm (kleiner Messbereich im ppm-Bereich) verbaut werden.

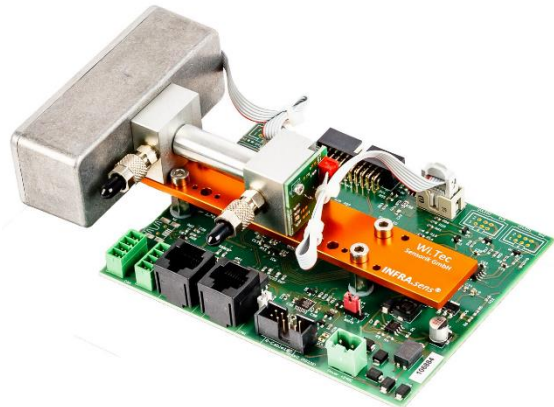
Bei Küvettenlängen ≥ 20 mm ist die Innenwand mit einer widerstandsfähigen Goldschicht beschichtet, um die Reflexionseigenschaften für den Nachweis niedriger Konzentrationen zu verbessern.

5.2. Anwendungsbereiche

- Biogas-Forschung
- Erdgasanalyse
- Umwelt- und Prozessmesstechnik
- TOC-Analysatoren
- Kontinuierliche Emissionsüberwachung (CEM)
- Elementaranalyse
- Industrielle Gasanalyse

5.3. Spezifikationen

Allgemeine Merkmale	
Messtechnik	Innovativer NDIR-Sensor (nicht-dispersiver Infrarot-Sensor)
Analysierbare Gase	CO ₂ , CO, N ₂ O, NO, CH ₄ , C _n H _m *, CF ₄ , SF ₆
Anzahl der gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 3 pro Sensormodul
Messbereiche	Siehe Kapitel 5.4 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Volumenstrom-Bereich	5 ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Max. Gas-Eingangsdruck	300 mbar



Die mechanischen Innenteile sind aus Aluminium gefertigt, optional ist auch Edelstahl verfügbar.

Für Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Reaktionszeit liefert das Messsystem ein stabiles Ergebnis innerhalb von $t_{90} \approx 3$ Sekunden.

Die gesamte Einheit kann zur einfachen Wartung und Service demontiert werden.

Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperatur-Kompensation	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der IR-Strahlungs- quelle	> 40 000 h
Messküvette	Aluminium, bei Messbereichen $\leq 1\%$ innen vergoldet
Küvettendichtung	Viton O-Ring
Interne Verschlauchung	FKM / Viton [™] (Fluorkautschuk)
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse, Aluminium
Abmessungen	B x H x L 171 x 86 x 290 mm
Gewicht	ca. 2 kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch $\varnothing_i$ 4mm, $\varnothing_a$ 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	$< \pm 1\%$ MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	$\pm 0,5\%$ MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	$< \pm 2\%$ MBEW (F.S.) / Woche
Langfrist-Stabilität Messbereich	$< \pm 2\%$ MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	$< 1\%$ MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbe- reich	$< 2\%$ MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeit	$< 2\%$ MBEW (F.S.)
Druckeinfluss	$< 1,5\%$ / 10hPa vom Messwert
Aufwärmzeit	2 Minuten
Ansprechzeit (t_{90})	≈ 3 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze ($3 \cdot \sigma$)	Siehe Kapitel 5.5 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze
Wasserdampf	Kein Einfluss auf Messungen von CO ₂ und CH ₄

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC, inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz $\Rightarrow$ 24 VDC
Durchschnittliche Leistungauf- nahme	< 1 W
Schnittstellen	Standard: USB Optionen: RS232, CANbus, CANopen inkl. Datenübertragungskabel 1 m

Analoger Spannungsausgang (Option) 0-2 V / 0-5 V / 0-10 V

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur +15 ~ +45 °C

Lagertemperatur -20 ~ +60 °C

Betriebsdruck 800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit 0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

* Analyse von C_nH_m :

Die Kalibrierung der Sensoren für C_nH_m wird mit Propan durchgeführt. Aromatische Kohlenwasserstoffe werden ebenfalls gemessen, jedoch mit einer anderen Gewichtung. Dieses bedeutet, dass die Empfindlichkeit des Sensors bei diesen Gasen deutlich geringer ist als bei anderen Kohlenwasserstoffen.

5.4. Tabelle der Standard-Messbereiche

MBEW ¹⁾	CO ₂	CO	N ₂ O	CH ₄	C _n H _m ²⁾	CF ₄	SF ₆	H ₂ O
100 vol. %	x	x	x	x	x	x	x	
50 vol. %	x	x	x	x	x		x	
30 vol. %		x	x	x	x		x	
20 vol. %	x							
10 vol. %	x	x		x	x			
5 vol. %	x	x		x	x			
2 vol. %								x
1 vol. %	x	x		x	x			
5.000 ppm	x	x		x	x		x	
2.000 ppm	x	x	x	x	x			
1.000 ppm	x	x	x	x	x		x	
500 ppm	x	x	x					
300 ppm			x					
100 ppm	x		x				x	
50 ppm	x						x	

¹⁾ Messbereich = Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS)

Kalibrierung der Sensoren im selben Messbereich „Null bis Messbereichs-Endwert“

²⁾ Kalibrierung mit Propan

Andere Messbereiche auf Anfrage

5.5. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes (MBEW / FS)

MBEW	CO ₂	CO	N ₂ O	CH ₄	C _n H _m	CF ₄	SF ₆	H ₂ O
100 vol. %	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	
50 vol. %	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	
30 vol. %		< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	
20 vol. %	< 0,1%							
10 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%			
5 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%			
2 vol. %								0,005%
1 vol. %	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%			
5.000 ppm	< 0,1%	< 0,2%		< 0,1%	< 0,2%			
2.000 ppm	< 0,1%	< 0,3%	< 0,1%	< 0,3%	< 0,5%			
1.000 ppm	< 0,1%	< 0,5%	< 0,1%	< 0,5%	< 0,5%			
500 ppm	< 0,1%	< 0,5%	< 0,1%					
300 ppm	< 0,1%		< 0,1%					
100 ppm	< 0,3%		< 0,3%					
50 ppm	< 0,3%							

Definition der Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze ist der kleinste Messwert, der mit einer bestimmten Unsicherheit ermittelt werden kann. Diese Unsicherheit beinhaltet die Auflösung, das Rauschen und die Stabilität des Gassensors für ein bestimmtes Gas und einen bestimmten Messbereich. Zur Ermittlung der Nachweisgrenze werden mehrere Einzelmessungen unter identischen Messbedingungen durchgeführt. Mit den erhaltenen Werten der Einzelmessungen wird die Standardabweichung "Sigma" (σ) berechnet. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen dem dreifachen Betrag von Sigma.

5.6. Rekalibrierung

Für IR-Sensoren werden die folgenden Rekalibrierungs-Intervalle empfohlen:

- Nullpunkt: Wöchentlich mit Luft oder einem Inertgas, z.B. Stickstoff
Die Rekalibrierung des Nullpunkts ist im Software-Manual beschrieben.
- Messbereichs-Endwert (»full scale«): Alle 3 Monate mit geeignetem Kalibriergas

6. Ultraviolett-Sensoren

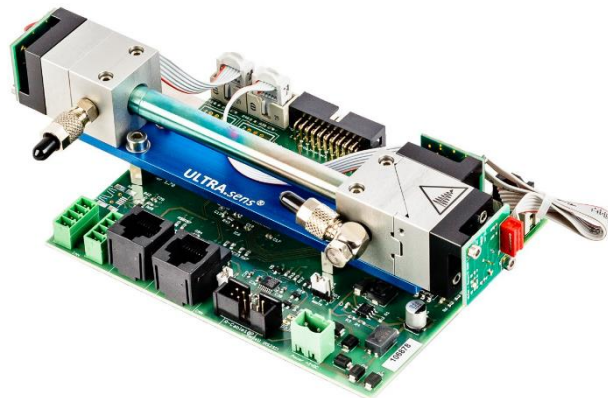
6.1. Übersicht

Der »RITTER MultiGas« - UV-Sensor ist das weltweit erste Gasanalyse-Modul, welches auf miniaturisierten UV-LEDs basiert. Die Stabilität und Lebensdauer dieser UV-LEDs ermöglicht hochpräzise Gasanalysen bis in den ppm-Bereich. Durch den Einsatz von zwei UV-LEDs können zwei Gase gleichzeitig detektiert werden. Darüber hinaus können mit diesem Ansatz Messbereiche von ppm bis Vol.-% realisiert werden.

Im Spektralbereich von 200 nm bis 500 nm können mit dieser neuen Sensorplattform Stickoxide (NO+NO₂), aromatische Kohlenwasserstoffe, Schwefelwasserstoff, Ozon, Schwefeldioxid und Chlor zuverlässig nachgewiesen werden.

Die einzelnen internen Module sind durch ORing-Verbindungen abgedichtet.

Um eine optimale Anpassung an den gewünschten Messbereich zu erreichen, können die Längen der modularen Messzellen (= Küvetten) im Bereich von 5 mm (großer Messbereich im Prozentbereich) bis 250 mm (kleiner Messbereich im ppm-Bereich) verbaut werden.



Bei Küvettenlängen ≥ 50 mm ist die Innenwand mit einer widerstandsfähigen Goldschicht beschichtet, um die Reflexionseigenschaften für den Nachweis niedriger Konzentrationen zu verbessern.

Die mechanischen Innenteile sind aus Aluminium gefertigt, optional ist auch Edelstahl verfügbar.

Für Anwendungen mit hohen Ansprüchen an die Reaktionszeit liefert das Messsystem ein stabiles Ergebnis innerhalb von $t_{90} \approx 1-2$ Sekunden.

Die gesamte Einheit kann zur einfachen Wartung und Service demontiert werden.

6.2. Anwendungsbereiche

- Biogas-Forschung
- Erdgasanalyse
- Umwelt- und Prozessmesstechnik
- TOC-Analysatoren
- Kontinuierliche Emissionsüberwachung (CEM)
- Elementaranalyse
- Industrielle Gasanalyse

6.3. Spezifikationen NDUV-Sensor

Allgemeine Merkmale

Messtechnik	Innovativer NDUV-Sensor (nicht-dispersiver Ultraviolett Sensor)
Analysierbare Gase	SO ₂ , NO ₂ , O ₃ , Cl ₂ (H ₂ S siehe Ziff. 6.4)
Anzahl der gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 2
Messbereiche	Siehe Kapitel 6.6 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables

Volumenstrom-Bereich	5 ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperatur-Kompensation	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der UV-Strahlungsquelle	> 8 000 h
Messküvette	Edelstahl mit Silikonbeschichtung innen
Küvettendichtung	Viton O-Ring
Interne Verschlauchung	FKM / Viton TM (Fluorkautschuk)
Abmessungen (Modul)	B x H x L 464 x 189 x 305 mm
Gewicht (Modul)	ca. 6,5 ⁺ kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø _i 4mm, Ø _a 6 mm
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse, Aluminium

Messdaten

Linearitätsfehler	< ± 1% MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	± 0,5% MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	< ± 1% MBEW (F.S.) / 24h
Langfrist-Stabilität Messbereich	< ± 1% MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	< 1% MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	< 2% MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeit	< 2% MBEW (F.S.)
Druckeinfluss	< 1,5% / 10hPa von Messwert
Aufwärmzeit	1 min (Inbetriebnahme), < 60 min für volle Spezifikation
Ansprechzeit (t ₉₀)	1,5 - 15 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze (3·σ)	Siehe Kapitel 0 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze

Elektrische Merkmale

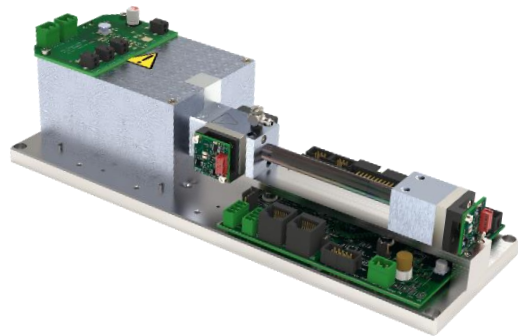
Stromversorgung	24 VDC, inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz ⇒ 24 VDC
Stromaufnahme (Spitze)	< 0,4 A
Durchschnittliche Leistungsaufnahme	< 7,5 W

Schnittstellen	Standard: USB Optionen: RS232, CANbus, CANopen inkl. Datenübertragungskabel 1 m
Analoger Spannungsausgang (Option)	0-2 V / 0-5 V / 0-10 V
Klimatische Bedingungen	
Betriebstemperatur	+25 ~ +45 °C
Lagertemperatur	-20 ~ +60 °C
Betriebsdruck	800 ~ 1200 hPa (mbar)
Umgebungsfeuchtigkeit	0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

6.4. Spezifikationen H₂S Sensor

Der H₂S-Sensor arbeitet nach dem Prinzip der nicht-dispersiven UV-Absorption (NDUV).

Die verwendete Messwellenlänge liegt im unteren Nanometerbereich, was interferenzfreie Messungen mit Wasserdampf und Kohlenwasserstoffen ermöglicht. Der Sensor ist daher ideal für den Einsatz bei Biogasmessungen, da Begleitgase wie NH₃, CO₂, CH₄ und H₂O die Messgenauigkeit nicht beeinträchtigen.



Allgemeine Merkmale	
Messtechnik	Innovativer NDUV-Sensor (nicht-dispersiver Ultraviolett-Sensor) Dual beam
Analysierbare Gase	H ₂ S, SO ₂ , CH ₄
Anzahl gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 2
Messbereiche	Siehe Kapitel 6.6 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables 5 ~ 300 ltr/h
Volumenstrom-Bereich	Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Max. Gas-Eingangsdruck	300 mbar
Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Temperatur-Kompensation	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der UV-Strahlungsquellen	> 8 000 h
Messküvette	Edelstahl mit Silikonbeschichtung innen
Küvettendichtung	Viton O-Ring

Interne Verschlauchung	FKM / Viton [™] (Fluorkautschuk)
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse, Aluminium
Abmessungen	B x H x L 300 x 100 x 81 mm
Gewicht	ca. 1670 g
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø _i 4mm, Ø _a 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	< ± 1% MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	± 0,5% MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt N ₂	< ± 1% MBEW (F.S.) / 24h
Langfrist-Stabilität Messbereich	< ± 1% MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	< 1% MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	< 2% MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeit	< 2% MBEW (F.S.)
Druckeinfluss	< 1,5% / 10 hPa von Messwert
Aufwärmzeit	1 min (Inbetriebnahme), < 15 min für volle Spezifikation
Ansprechzeit (t ₉₀)	1,5 - 15 sec
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze (3·σ)	Siehe Kapitel 0 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC, inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz ⇒ 24 VDC
Stromaufnahme (Spitze)	< 0,4 A
Durchschnittliche Leistungsaufnahme	< 7,5 W
Schnittstellen	Standard: USB Optionen: RS232, CANbus, CANopen inkl. Datenübertragungskabel 1 m
Analoger Spannungsausgang (Option)	0-2V / 0-5V / 0-10V

Klimatische Bedingungen

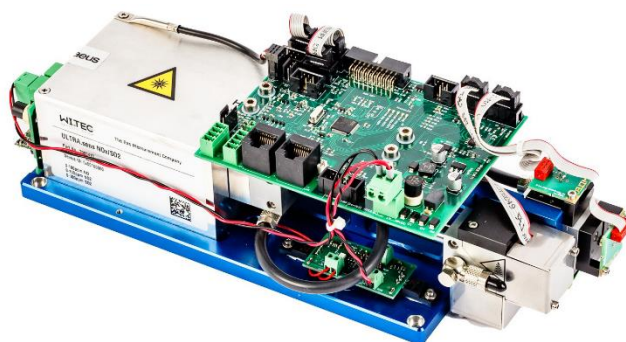
Betriebstemperatur	+5 ~ +45 °C
Lagertemperatur	-20 ~ +60 °C
Betriebsdruck	800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit

0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
Kondensatbildung im Inneren des Sensors muss verhindert werden!

6.5. Spezifikationen UVRAS-Sensor

Für den Nachweis von NO wird eine EDL (elektrodenlose Gasentladungslampe) verwendet. In der EDL werden N_2 und O_2 in NO umgewandelt und erzeugen eine selektive UV-Strahlung. Mit dieser Strahlung wird eine querempfindlichkeitsfreie NO-Messung ermöglicht. Diese Methode wird als UV-Resonanz-Absorptions-Spektroskopie (UVRAS) bezeichnet.



Eine Kombination der UVRAS- und der NDUV-Technologie ermöglicht die gleichzeitige Gasanalyse von NO, NO₂ und SO₂ im unteren ppm-Bereich, was besonders bei der Rauchgasanalyse (Continuous Emission Monitoring, CEM) wichtig ist.

Allgemeine Merkmale

Messtechnik	UV-Resonanz-Absorptions-Spektroskopie (UVRAS)
Analysierbare Gase	NO, NO ₂ , SO ₂
Anzahl gleichzeitig analysierbarer Gase	max. 3
Messbereiche	Siehe Kapitel 6.6 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Volumenstrom-Bereich	5 ~ 300 ltr/h Für höhere Durchflussraten kann der Sensor im Bypass betrieben werden
Max. Gas-Eingangsdruck	300 mbar
Druckverlust (ohne optionale Sensoren)	10 @ 100 / 35 @ 200 / 70 @ 300 [mbar @ ltr/h]
Zusätzliche beheizte und thermostatisierte Einhausung für UVRAS-Modul innerhalb des Sensorgehäuses	Ja
Temperatur-Kompensation	Ja
Software zur Datenerfassung	Ja
Lebensdauer der UV-Strahlungsquellen	LED > 20 000 h (NO ₂ , SO ₂) EDL > 8 000 h (NO)
Messküvette	Edelstahl mit Silikonbeschichtung innen
Küvettendichtung	Viton O-Ring
Interne Verschlauchung	FKM / Viton™ (Fluorkautschuk)
Gehäuse	Hochwertiges Tischgehäuse Typ 2, Aluminium

Abmessungen	B x H x L 464 x 189 x 305 mm
Gewicht	ca. 6,5 ⁺ kg
Gasanschlüsse	PVDF-Schlauchverschraubung für Schlauch Ø _i 4mm, Ø _a 6 mm

Messdaten

Linearitätsfehler	< ± 1% MBEW (F.S.)
Wiederholbarkeit	± 0,5% MBEW (F.S.)
Langfrist-Stabilität Nullpunkt	< 3 ppm / 24h
Langfrist-Stabilität Messbereich	< ± 1% MBEW (F.S.) / Monat
Temperatureinfluss auf Nullpunkt	< 1% MBEW (F.S.) / 10K
Temperatureinfluss auf Messbereich	< 2% MBEW (F.S.) / 10K
Querempfindlichkeiten	500 ppm NO ₂ < 2ppm 100 ppm SO ₂ < 2ppm 100 ppm N ₂ O < 10ppm 20°C D.P. H ₂ O < 10ppm
Druckeinfluss	< 1,5% / 10hPa von Messwert
Aufwärmzeit	1 min (Inbetriebnahme), < 60 min für volle Spezifikation
Ansprechzeit (t ₉₀)	1,5 - 15 Sekunden
Abtastfrequenz durch Software	≤ 10 Hz
Nachweisgrenze (3·σ)	Siehe Kapitel 0 oder https://www.ritter.de/produkte/sensorik/#tables
Auflösung	0,5 x Nachweisgrenze

Elektrische Merkmale

Stromversorgung	24 VDC, inkl. Netzstecker 100 ~ 240 VAC, 50/60 Hz ⇒ 24 VDC
Stromaufnahme (Spitze)	1,5 A
Einschaltstrom	0,2 ~ 0,7 A
Leistungsaufnahme (Spitze)	36 W
Schnittstellen	Standard: USB Optionen: RS232, CANbus, CANopen inkl. Datenübertragungskabel 1 m
Analoger Spannungsausgang (Option)	0-2 V / 0-5 V / 0-10 V

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur	+5 ~ +40 °C
Lagertemperatur	-20 ~ +60 °C
Betriebsdruck	800 ~ 1200 hPa (mbar)

Umgebungsfeuchtigkeit

0 ~ 95% relative Luftfeuchtigkeit
**Kondensatbildung im Inneren des Sensors
muss verhindert werden!**

6.6. Tabelle der Standard-Messbereiche

MBEW ¹⁾	O ₃	CL ₂	H ₂ S	NO	NO ₂	SO ₂
30 vol. %		x				
10 vol. %		x				x
5 vol. %		x				x
1 vol. %		x	x			x
5.000 ppm		x	x	x	X	x
2.000 ppm	x	x	x	x	X	x
1.000 ppm	x	x	x	x	X	x
500 ppm	x	x	x	x	X	x
300 ppm				x	X	x
100 ppm	x	x	x		X	x
50 ppm	x				X	x
10 ppm	x				X	x
1 ppm	x					

¹⁾ Messbereich = Null bis Messbereichs-Endwert (MBEW / FS)
Kalibrierung der Sensoren im selben Messbereich „Null bis Messbereichs-Endwert“
Andere Messbereiche auf Anfrage

6.7. Nachweisgrenzen (= 3 σ) in Prozent des Messbereichs-Endwertes (MBEW / FS)

MBEW	O ₃	CL ₂	H ₂ S	NO	NO ₂	SO ₂
100 vol. %						
50 vol. %						
30 vol. %		< 0,1%				
20 vol. %						
10 vol. %		< 0,1%				< 0,1%
5 vol. %		< 0,1%				< 0,1%
1 vol. %			< 0,1%			
5.000 ppm			< 0,1%			
2.000 ppm	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%
1.000 ppm	< 0,1%	< 0,1%	< 0,2%	< 0,1%	< 0,1%	< 0,1%
500 ppm	< 0,2%	< 0,2%	< 0,3%	< 0,2%	< 0,2%	< 0,1%
300 ppm				< 0,2%	< 0,2%	< 0,1%
100 ppm	< 0,5%		< 0,5%		< 0,5%	< 0,3%
50 ppm	< 0,5%				< 0,5%	< 0,3%
10 ppm	< 0,5%				< 0,5%	< 0,3%

Definition der Nachweisgrenze

Die Nachweisgrenze ist der kleinste Messwert, der mit einer bestimmten Unsicherheit ermittelt werden kann. Diese Unsicherheit beinhaltet die Auflösung, das Rauschen und die Stabilität des Gassensors für ein bestimmtes Gas und einen bestimmten Messbereich. Zur Ermittlung der Nachweisgrenze werden mehrere Einzelmessungen unter identischen Messbedingungen durchgeführt. Mit den erhaltenen Werten der Einzelmessungen wird die Standardabweichung "Sigma" (σ) berechnet. Die in der Tabelle angegebenen Werte entsprechen dem dreifachen Betrag von Sigma.

6.8. Rekalibrierung

Für UV-Sensoren werden folgende Rekalibrierungs-Intervalle empfohlen:

- Nullpunkt:
 - Konzentrationen < 300 ppm: Alle 48 Stunden mit Inertgas, z.B. Stickstoff
 - Konzentrationen $\geq$ 300 ppm: Alle 24 Stunden mit Inertgas, z.B. Stickstoff
 Die Rekalibrierung des Nullpunkts ist im Software-Manual beschrieben.
- Endpunkt (»full scale«): Alle 3 Monate mit geeignetem Kalibriergas

7. Optionen (im Inneren des Sensorgehäuses installiert)

Bitte beachten Sie: Alle optionalen Sensoren sind nur zusätzlich zu einem RITTER "MultiGas" NDIR oder NDUV Sensor erhältlich.

7.1. Sauerstoff-Sensor

Die gemessene Sauerstoffkonzentration wird in der mitgelieferten Software angezeigt. Der Sensor ist in das Gehäuse der RITTER MultiGas-Sensoren eingebaut.

Folgende Ausführungen sind verfügbar:

- a) Ausführung für nicht-aggressive Gase
- b) Ausführung für H₂S und ähnliche saure Gase



Allgemeine Merkmale			
Abmessungen [H x B x L]	65,4 mm × 31,7 mm × 56,6 mm		
Gewicht	70 g		
Schlauchverbindung	Schlauch 4/6 mm		
Messbereich	0 – 25 Vol.% O ₂	0 – 100 Vol.% O ₂	0,5 – 35 Vol.% O ₂
Anwendung	Biogas KFZ-Abgasanalysator	Industriell, vollständig CO ₂ -beständig	Industriell, vollständig CO ₂ -beständig, gute Be- ständigkeit gegenüber sauren Gasen
Medium-berührte Materialien	ABS, FKM, PPS, PTFE, rostfreier Stahl	ABS, PVC, PPS, PTFE, rostfreier Stahl	ABS, PVC, PPS, PTFE, rostfreier Stahl
Erwartete Lebensdauer	> 1.000.000 Vol.% O ₂ h	~ 1.200.000 Vol.% O ₂ h	~ 1.200.000 Vol.% O ₂ h
Lebensdauer des Sensors	4 Jahre bei Raumluft, je nach Anwendung	6 Jahre bei Raumluft, je nach Anwendung	6 Jahre bei Raumluft
Messdaten ¹			
Auflösung	0,1 Vol.%	0,1 Vol.%	0,1 Vol.%
Reaktionszeit (t ₉₀)	< 3,5 s	< 10 s	< 5 s
Drift ²	< 1% pro Monat	< 1% pro Monat	< 3% pro Monat
Linearitätsfehler		0 - 2 Vol.% O ₂ : ± 0,1 abs. 2,1 - 100 Vol.% O ₂ : ± 0,05 rel.	0 - 2 Vol.% O ₂ : ± 0,1 abs. 2,1 - 35 Vol.% O ₂ : ± 0,05 rel.
Wiederholgenauig- keit ³		± 1 Vol.% O ₂	± 1 Vol.% O ₂

¹ bei Pa = 1013 hPa; Ta = 25 °C; RH = 50%; flow = 2,5 l/min

² gemittelt über 12 Monate

³ @ 100 Vol.% O₂ über einen Zeitraum von 5 min

Einfluss von Luftfeuchtigkeit	-0,03 % rel. O ₂ -Messwert / % RH	-0,03 % rel. O ₂ -Messwert / % RH	-0,03 % rel. O ₂ Messwert / % RH
Querempfindlichkeit	CO ₂ : bis 20 Vol. % CO: bis 2000 ppm NO _x : bis 5000 ppm HC: bis 5000 ppm N ₂ O: bis 500 ppm	< 20 ppm O ₂ bei: 100 Vol. % CO 100 Vol. % CO ₂ 100 Vol. % C ₃ H ₈ 3000 ppm NO in N ₂ 1000 ppm C ₆ H ₆ in N ₂ 500 ppm SO ₂ in N ₂ < 100 ppm O ₂ bei: 3000 ppm C ₂ H ₆ O 3000 ppm C ₄ H ₁₀ S < 200 ppm O ₂ bei: 3000 ppm C ₂ H ₆ S ₂ < 400 ppm O ₂ bei: 100 Vol. % H ₂ < 500 ppm O ₂ bei: 2000 ppm H ₂ S in N ₂	< 20 ppm O ₂ bei: 100 Vol. % CO 100 Vol. % CO ₂ 100 Vol. % C ₃ H ₈ 1000 ppm C ₆ H ₆ in N ₂ 2000 ppm H ₂ S in N ₂ < 20000 ppm O ₂ bei: 3000 ppm NO in N ₂ 1000 ppm H ₂ in N ₂ 500 ppm SO ₂ in N ₂

Klimatische Bedingungen

Betriebstemperatur	0 – 40 °C zeitweise 40 – 50 °C	0 – 45 °C	0 – 50 °C
Lagertemperatur	-20 – 40 °C 5 – 25 °C empfohlen 40 – 50 °C max. 1 Woche		5 – 30 °C empfohlen -20 – 50 °C maximal
Luftdruck	650 – 1250 hPa (mbar)	700 – 1250hPa (mbar)	600 – 1250 hPa (mbar)
Luftfeuchtigkeit	0 – 95% rel. Luftfeuchtigkeit (nicht kondensierend)		

7.2. Drucksensor

Eine Veränderung des Gas- und/oder des Atmosphärendrucks beeinflusst die Anzahl von Molekülen pro Volumen und führt damit zu einer Änderung der Gasdichte. Diese Dichteänderung hat wiederum einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis der Konzentrationsmessung durch den Sensor. Durch die Messung des Gasdrucks im Inneren der Messzelle (Küvette) wird der Messwert der Konzentrationsmessung kompensiert / korrigiert.

Der Drucksensor ermöglicht eine **Erhöhung der Genauigkeit** der Gasanalysemessung um den Faktor 15:

- Ohne Drucksensor: **±1,5%** pro Druckdifferenz von 10 hPa
- Mit Drucksensor: **±0,1%** pro Druckdifferenz von 10 hPa

Der Drucksensor ist als Sensormodul optional zu den »RITTER MultiGas« NDIR- oder NDUV-Sensoren erhältlich. Er ist in das Gehäuse der RITTER MultiGas-Sensoren eingebaut. Die gemessenen Druckwerte werden in der mitgelieferten Software angezeigt. Folgende Ausführungen sind verfügbar:

a) Ausführung für nicht-aggressive Gase

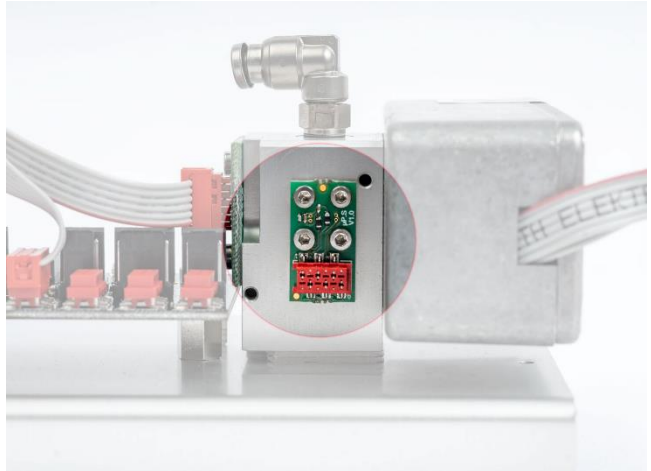
Spezifikationen

- Messbereich: 800 ~ 1.200 mbar abs.
- Messgenauigkeit ±1% vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: < 1 mbar
- Ansprechzeit (t_{90}): 1 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation

b) Ausführung für H₂S und ähnliche saure Gase

Spezifikationen

- Messbereich: 0,2 ~ 3,5 bar abs.
- Messgenauigkeit ±1% vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: 2 mbar
- Ansprechzeit (t_{90}): 1 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation

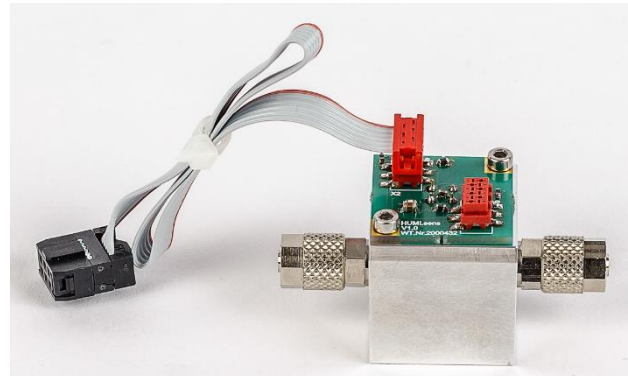


7.3. Feuchtesensor

Der Feuchtesensor ist optional als zusätzliches Sensormodul zu einem »RITTER MultiGas« NDIR- oder NDUV-Sensor erhältlich. Er ist in das Gehäuse der RITTER MultiGas-Sensoren eingebaut. Die gemessenen Feuchtigkeitswerte (absolut und relativ) werden durch die mitgelieferte Software angezeigt.

Spezifikationen

- Polymer-Feuchtesensor
- Messbereich: 0 ~ 100% rH
- Messgenauigkeit $\pm 2\%$ rH vom Messbereichs-Endwert (»full scale«)
- Auflösung: $\pm 1\%$ rH
- Ansprechzeit (t_{90}): 12 s
- Inkl. Temperatur-Kompensation
- Angezeigte Werte (in Software): absolut [% absH] und relative Feuchte [% rH]

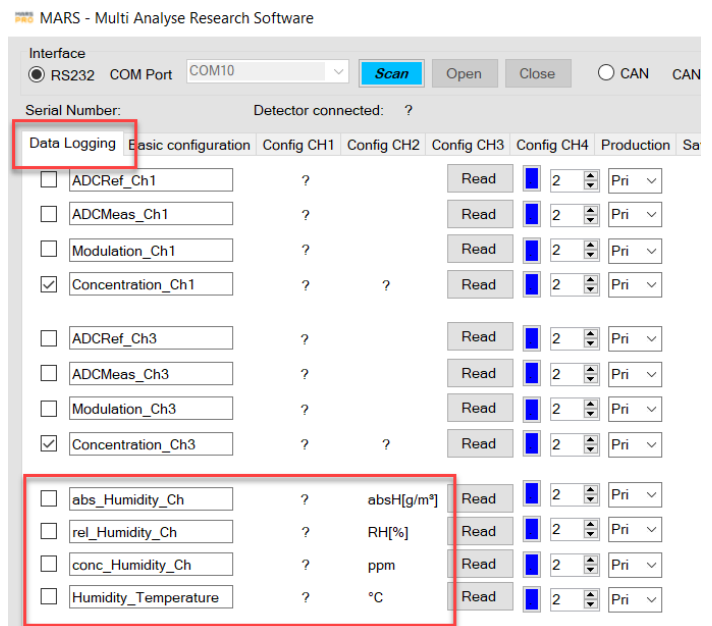


Darstellung der Messwerte des Feuchtesensors in der Datenerfassungs-Software „MARS“ und deren Ausgabe als analoges Spannungssignal:

Es werden folgende Messwerte des Feuchtesensors in der Software im Datenerfassungs-Fenster (*Data Logging Tab*) wie folgt dargestellt:

- Absolute Feuchte [g/m^3]
- Relative Feuchte [%]
- Konzentration [ppm]
- Temperatur im Feuchtesensor [$^{\circ}\text{C}$]

Von diesen Werten wird die gemessene **Konzentration** als analoges Spannungssignal bei NDIR-Sensoren auf Kanal 4 (graue Ader), bei NDUV-Sensoren auf Kanal 2 (grüne Ader) ausgegeben. (Siehe auch vorstehende Tabelle)



Der ausgegebene Spannungswert wird wie folgt ermittelt:

In der Software ist im Konfigurations-Fenster Kanal 4 (*Config Tab CH4*) der Messbereich für den Wert der Konzentration mit 30.000 ppm voreingestellt. (Kann individuell geändert werden)

Der gemessene Wert der Konzentration im Datenerfassungs-Fenster wird zu diesem voreingestellten Wert ins Verhältnis gesetzt. Dieser Quotient wird mit dem Spannungspegel des Analogausgangs multipliziert und als Spannungswert ausgegeben.

Beispiel:

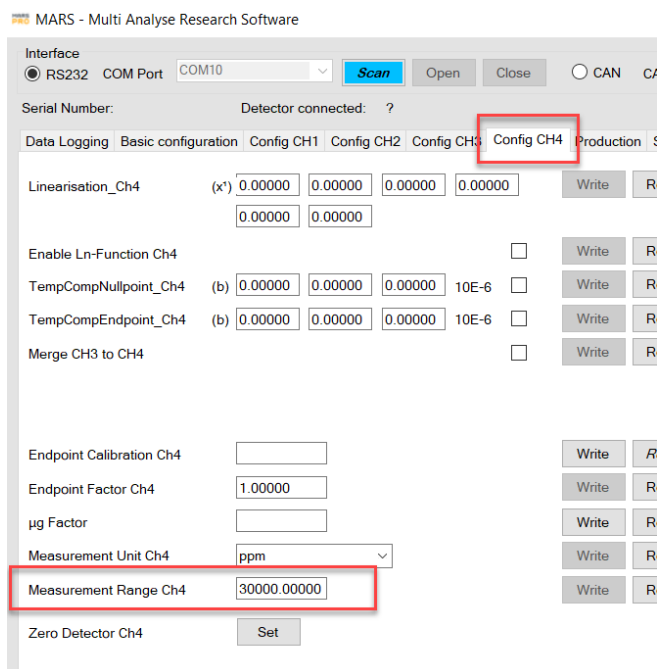
Gemessener Wert: 12.000 ppm

Messbereich im *Config Tab 4*: 30.000 ppm

Quotient $12.000/30.000 = 0,4$

Spannungspegel des Analogausgangs: 0-10V

Ausgangsspannung: $0,4 \times 10V = 4,0 V$



MARS - Multi Analyse Research Software

Interface
☒ RS232 ☐ COM Port ☐ CAN ☐ COM10 ☐ CAN ☐ COM10

Serial Number: Detector connected: ?

Data Logging Basic configuration Config CH1 Config CH2 Config CH3 **Config CH4** Production S

Linearisation_Ch4 (x*) 0.00000 0.00000 0.00000 0.00000
 0.00000 0.00000

Enable Ln-Function Ch4 ☐

TempCompNullpoint_Ch4 (b) 0.00000 0.00000 0.00000 10E-6 ☐

TempCompEndpoint_Ch4 (b) 0.00000 0.00000 0.00000 10E-6 ☐

Merge CH3 to CH4 ☐

Endpoint Calibration Ch4

Endpoint Factor Ch4 1.00000

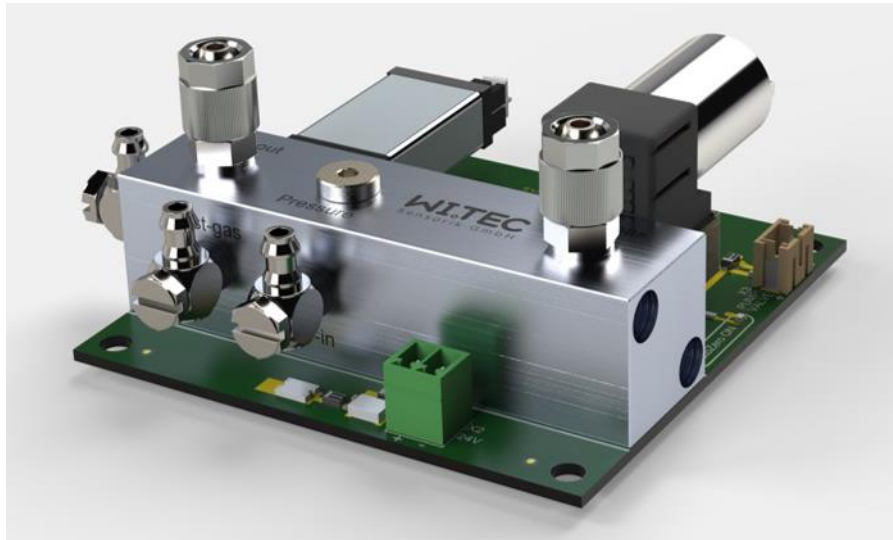
µg Factor

Measurement Unit Ch4 ppm

Measurement Range Ch4 30000.00000

Zero Detector Ch4

7.4. Automatischer Nullpunktabgleich mit Luft



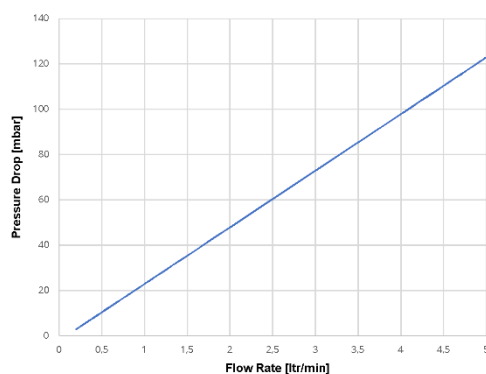
Merkmale

- Automatischer zeitgesteuerter Nullpunktabgleich für langzeitstabile Messungen
- Einstellung des Zeitintervalls durch mitgelieferte Datenerfassungs-Software
- Nullpunktabgleich mit Umgebungsluft
- Inklusive Druckkompensation

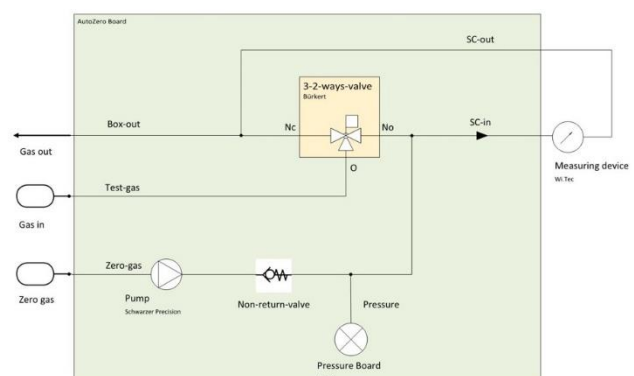
Spezifikationen

- Zeit-Intervall für automatischen Nullpunktabgleich: 1 Stunde bis 1 Monat
- Ansprechzeit für Nullpunktabgleich: ca. 15 sec
- Druckabfall: 25 mbar bei 1 ltr/min
- Volumenstrom des Nullpunkt-Gases (Umgebungsluft) durch eingebaute Minipumpe: 0,35 ltr/min
- Medium-berührte Materialien: EPDM / PPS / Al Mg 4,5 Mn (eloxiert)
- Leistungsaufnahme: 2,2 W
- Betriebstemperatur: 5 °C ~ 55 °C
- Optional eingebaut in RITTER »MultiGas« Sensor-Gehäusen

Druckabfall



Schaltbild



7.5. Automatischer Nullpunktgleich mit Stickstoff N₂



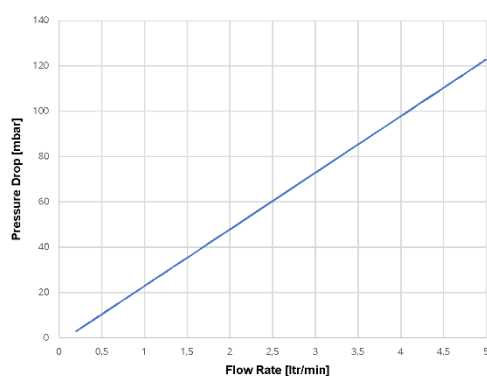
Merkmale

- Automatischer zeitgesteuerter Nullpunktgleich für langzeitstabile Messungen
- Einstellung des Zeitintervalls durch mitgelieferte Datenerfassungs-Software
- Nullpunktgleich mit Stickstoff (N₂)
- Inklusive Druckkompensation

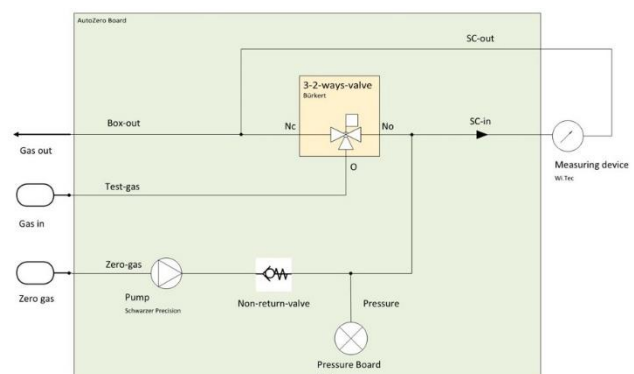
Spezifikationen

- Zeit-Intervall für automatischen Nullpunktgleich: 1 Stunde bis 1 Monat
- Ansprechzeit für Nullpunktgleich: ca. 15 sec
- Druckabfall: 25 mbar bei 1 ltr/min
- Volumenstrom des Nullpunkt-Gases (Umgebungsluft) durch eingebaute Minipumpe: 0,35 ltr/min
- Medium-berührte Materialien: EPDM / PPS / Al Mg 4,5 Mn (eloxiert)
- Leistungsaufnahme: 2,2 W
- Betriebstemperatur: 5 °C ~ 55 °C
- Optional eingebaut in RITTER »MultiGas« Sensor-Gehäusen

Druckabfall



Schaltbild



7.6. Analoger Spannungsausgang

Das analoge Spannungsausgangs-Modul ermöglicht die gleichzeitige Ausgabe von bis zu 4 verschiedenen Messwerten auf 4 separaten Kanälen:

- 4 parallele Signalausgänge
- Die Messwerte des Sauerstoff- und Feuchte-Sensors können nur alternativ übertragen werden
- Auflösung: 16 Bit
- Aktualisierungsrate: 1 sec



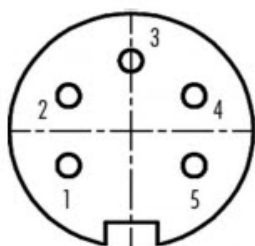
Für den Anschluss an ein analoges Datenerfassungsgerät stellt der analoge Spannungsausgang alternativ folgende Spannungspegel zur Verfügung:

- 0 ~ 2 V
- 0 ~ 5 V
- 0 ~ 10 V

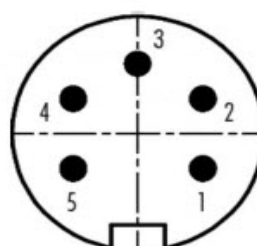
Der Spannungsbereich ist nach Kundenwunsch voreingestellt und kann vom Anwender nicht verändert werden.

Bitte beachten Sie die Zuordnung der jeweiligen Gaskonzentrations-Messungen zu den jeweiligen Kanälen. Diese ist im Kalibrierprotokoll des Sensormoduls angegeben.

Zuordnung der Kontakte von Buchse und Stecker des Analogen Spannungsausgangs zu den Kanälen:



Blick auf die Buchse



Blick auf den Stecker

Kontakt Nr.	Zuordnung zu Kanal	Aderfarben des mitgelieferten Verbindungskabels
1	Kanal 1	weiß
2	Kanal 2	grün
3	Kanal 3	gelb
4	Kanal 4	grau
5	Masse	braun

Das Anschluss-Kabel wird mit offenen Enden zum Anschluss an das analoge Datenerfassungsgerät des Anwenders geliefert. Die Litzenfarben des Kabels sind in der obenstehenden Tabelle aufgeführt.

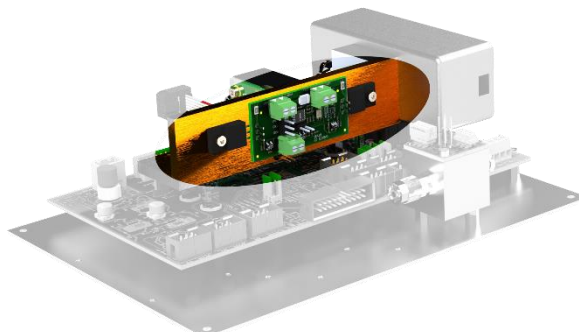
Analoge Ausgangssignale der **Sauerstoff- und Feuchtesensoren**:
(Es kann alternativ nur eines dieser beiden Signale übertragen werden.)

- NDIR-Sensoren: Kanal 4 (graue Ader)
- NDUV-Sensoren: Kanal 2 (grüne Ader)

7.7. Heizung und Thermostatisierung des Sensorgehäuses

Um die Kondensation von feuchtem Gas im Inneren des Sensors zu vermeiden, kann das Sensorgehäuse beheizt und thermostatisiert werden. Standardmäßig ist der Temperaturregler auf 45°C voreingestellt; niedrigere Temperaturen sind auf Anfrage möglich.

Das Heizelement und der Temperaturregler sind an der Halterung der Messküvette angebracht.



Eigenschaften:

- Temperaturregler 30 ~ 45°C
- Regelgenauigkeit $\pm 0,2$ K
- Heizleistung 12 Watt

7.8. Schlauchanschluss für Gehäuse-Spülung

Optionaler zusätzlicher Schlauchanschluss am Sensorgehäuse zur Spülung/Absaugung des Gehäuse-Innenraums.

Funktionen:

- Die Gasschläuche innerhalb des Gehäuses sowie die Messküvette sind u.a. durch O-Ringe gasdicht ausgeführt. Wie bei allen Verbindungen/Verschraubungen kann jedoch Mikro-Leckrate nicht ausgeschlossen werden. Der zusätzliche Schlauchanschluss ermöglicht die **Verhinderung einer Ansammlung des Messgases im Gehäuse-Inneren**.
- Bei **giftigen und/oder aggressiven Gasen** kann über diesen Schlauchanschluss eine **Saugleitung** angeschlossen werden, die innerhalb des Gehäuses einen Unterdruck erzeugt und somit ein Austreten des Gases aus dem Gehäuse verhindert.
- Bei entzündlichen Gasen (Methan, Wasserstoff etc.) kann über diesen Schlauchanschluss eine Druck- / Saug-Leitung angeschlossen werden, die innerhalb des Gehäuses einen Über-/ Unterdruck erzeugt und somit die Entstehung eines entzündlichen Gasgemisches im Gehäuse-Inneren verhindert.

Hinweise:

- Bei **gleichzeitiger Verwendung einer Sensor- und/oder Gehäuseheizung** wird die Innenraumtemperatur abgesenkt, wodurch ggf. eine Kondensation des Messgases auftreten kann.
- H₂S kann selbst im ppb-Bereich als unangenehmer Geruch wahrgenommen werden.

Ausführung:

- 1 x Schlauchverschraubung für Anschluss eines Schlauches Øi 4 mm, Øa 6 mm, nach innen offen

7.9. Filter

Der Filter für Gaspartikel wird als Zubehör für Anwendungen angeboten, bei denen keine kunden-seitige Filtration des Gases erfolgt. Er ist als Inline-Filter konzipiert, der einfach in den Gasschlauch vor allen RITTER »MultiGas«-Sensoren eingesetzt werden kann.



Bitte beachten Sie:

- Es dürfen keine Partikel in den Sensor gelangen, da diese die Gaskanäle im Inneren des Sensors verstopfen würden.
- Bitte vergewissern Sie sich, dass dieser Filter in Bezug auf Materialbeständigkeit und Filterung für Ihre Anwendung geeignet ist.

Es wird mit jedem Sensor ein Filter pro Gasleitung geliefert. Ersatzfilter können bei RITTER nachbestellt werden.

Anwendung

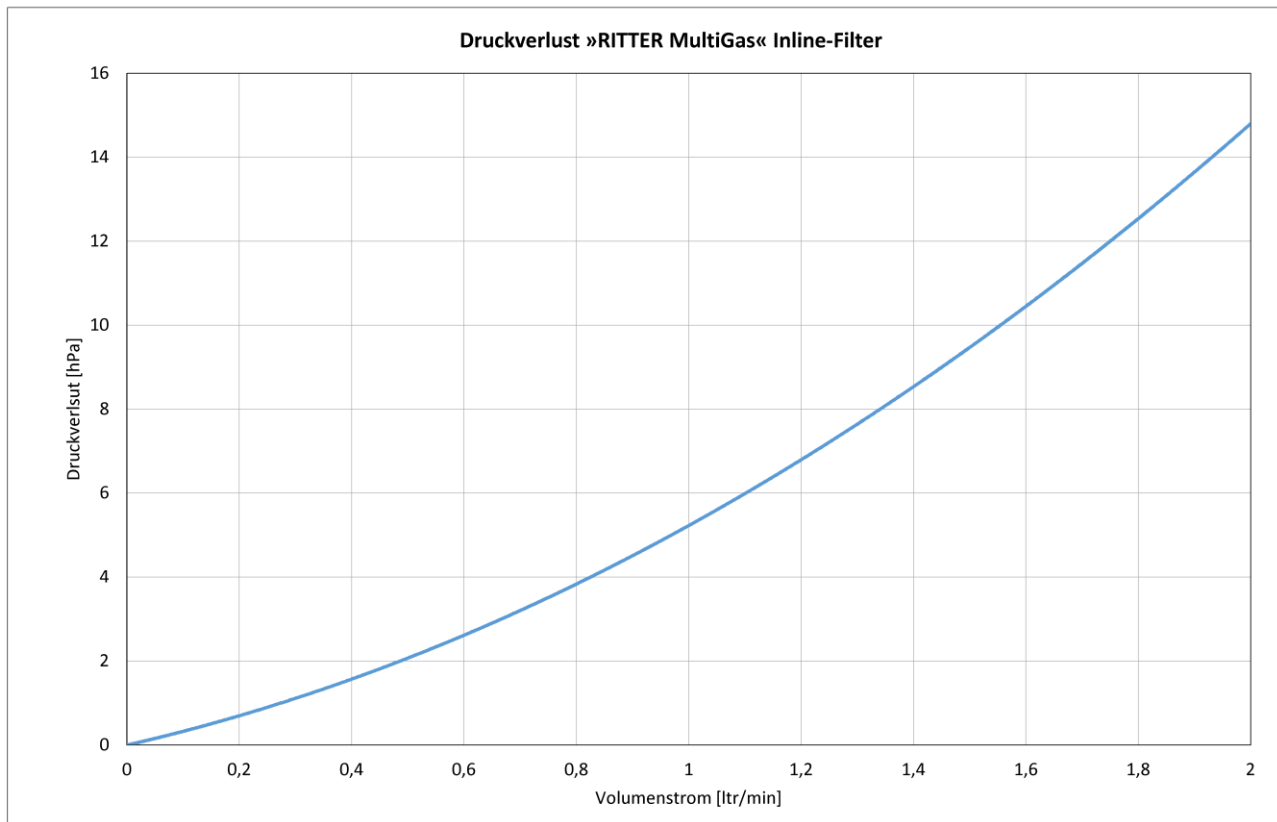
- Partikel-Filter
- Zubehör für RITTER »MultiGas«-Sensoren

Eigenschaften & Vorteile

- Geringer Druckverlust
- Schlauchverschraubungen für Schlauch 4/6 mm
- Filterung von Partikeln > 0.1 µm bis zu 99,9998%

Spezifikationen

Abmessungen	Ø 26,4 mm, Länge über alles 92 mm
Gewicht	26 g
Schlauchverschraubung	Schlauch 4/6 mm
Volumenstrom	0 ~ 4 ltr/min
Anwendung	Partikel Filter
Gehäusevolumen	110 ml
Materialien mit Medium-Kontakt	Polyamid (Gehäuse), Edelstahl (Verschraubung), FKM (O-Ring)
Erwartete Nutzungsdauer	Abhängig von der Gasverunreinigung
Druckverlust (mbar) @ 1 ltr/min	<6 mbar
Einsatztemperatur	-5 °C ~ 60°C
Lagertemperatur	-20 °C ~ 110°C
Max. Druck	8 bar



8. Display für Sensorgehäuse Typ 1

Die Sensorgehäuse des Typs 1 können auf Wunsch mit einem LCD-Display geliefert werden. In diesem Display werden angezeigt:

- Messwerte der IR-, UV- sowie der optionalen Sensor-Module
- Temperatur der IR- und UV-Sensormodule
- Gasdruck



8.1. Aufstellbügel / Handgriff

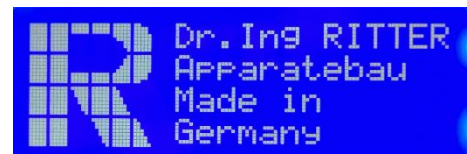
Der Aufstellbügel, der auch als Handgriff zum Tragen des Sensors benutzt werden kann, ermöglicht die Aufstellung des Gehäuses, so dass das Display in einem für den Nutzer optimalen Winkel betrachtet werden kann.

Zur Einstellung des gewünschten Aufstellwinkels wird die Arretierung der Bügelgelenke durch gleichzeitiges Drücken auf die runden Entriegelungs-Tasten nach innen gelöst – siehe rote Pfeile im obigen Foto.

Hinweis: Es ist möglich, dass der Bügel nach dem Aufstellen nicht exakt parallel zur Auflagefläche liegt. Dieses liegt am unvermeidlichen Spiel im Drehgelenk des Bügels und kann dadurch korrigiert werden, dass die beiden Bügelarme geringfügig gegeneinander verdreht werden.

8.2. Startphase

Nach dem Einschalten des Sensor-Hauptschalters initialisiert sich das Displaymodul in der Startphase automatisch und es wird zunächst der nebenstehende Begrüßungsbildschirm angezeigt.

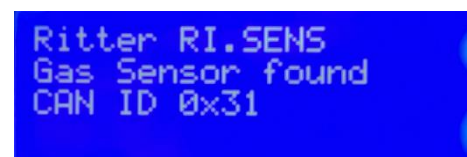


Danach wird die aktuelle Softwareversion angezeigt, die den jeweiligen Funktionsumfang der Software umfasst.



In der dritten Phase der Initialisierung werden die externen Komponenten initialisiert, hier wird u.a. der CANopen-Bus und die Sensormodule verbunden. Wenn es bei einer der Komponenten einen unerwarteten internen Fehler geben sollte, bleibt die Initialisierung solange in diesem Punkt, bis eine Verbindung hergestellt werden konnte.

Die erfolgreiche Verbindung aller Komponenten wird mit diesem Bildschirm bestätigt:



8.3. Bildschirm „Messwertanzeige“

Die Messwertanzeige bildet den Hauptbildschirm des Displays, in dieser Anzeige werden die Messwerte in jeweils vier Zeilen angezeigt. Mit den Tasten „Auf“ und „Ab“ kann durch die einzelnen Zeilen geblättert werden.

In diesem Bildschirm werden die folgenden Werte angezeigt:

- Ch 1: Kanal 1
- Ch 2: Kanal 2
- Ch 3: Kanal 3
- Ch 4: Kanal 4
- Temp IR Temperatur Infrarot-Sensor
- Temp UV Temperatur UV-Sensor
- Pressure Gasdruck
- Rel.Humid Relative Feuchte
- Abs.Humid Absolute Feuchte
- Con.Humid Konzentration Feuchte
- EC Sensor Elektrochemischer Sensor (Sauerstoff oder Feuchte)
- O2 digi Konzentration Sauerstoff mit digitalem O2-Sensor



8.4. Aktualisierung Messwertanzeige

Die Messwerte auf dem Display werden automatisch aktualisiert, es ist keine Eingabe notwendig.

Über das Menü können Werte ausgeblendet werden, die nicht relevant sind, da z.B. der entsprechende Sensor nicht verbaut ist.

8.5. Voreinstellungen

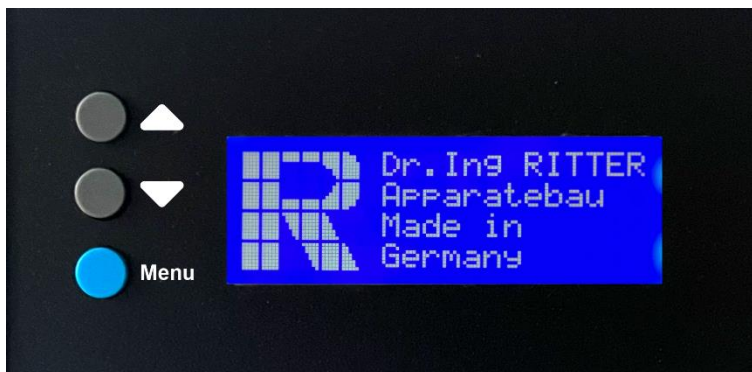
Sofern nicht geändert wurde, ist das Intervall für die Aktualisierung auf 10s voreingestellt, dieser Wert kann im Menü geändert werden. Ebenso ist als Voreinstellung die Temperatur auf °C eingestellt und kann bei Bedarf im Menü in °F angezeigt werden. Sofern nicht geändert ist die Sprache im Menü standardmäßig auf Englisch gesetzt.

Alle Änderungen werden abweichend von den Voreinstellungen werden gespeichert, sobald das die Änderungen im Menü mit der Taste „Menü/Enter“ (blau) bestätigt werden und sind nach einem Neustart des Geräts bekannt.

8.6. Menüführung – Beschreibung der Menüpunkte

Mit der Taste „Menü/Enter“ (blau) wird das Menü aufgerufen.

Mit den Tasten „Auf/Ab“ kann durch die einzelnen Menüpunkte „geblättert“ werden. Wird ein Menüpunkt aktiviert, so dass die „Auf/Ab“-Tasten die Funktion der Werteinstellung übernehmen, wird dies dem Anwender



dadurch angezeigt, dass der Markierungsstern vom Hauptmenüpunkt auf den Unterpunkt wechselt und weitere Funktionen zur Verfügung stehen.

Das Menü umfasst die folgenden Punkte:

1. Beenden:

Um das Menü zu beenden, wird der Menüpunkt Exit (Beenden) ausgewählt und die Taste „Menü/Enter“ (blau) betätigt. Dieser Punkt ist beim Aufruf des Menüs vorausgewählt, so dass das Menü mit einer erneuten Betätigung der Taste „Menü/Enter“ (blau) direkt wieder verlassen werden kann.



*MENU
EXIT

2. Intervall

Der Menüpunkt Interval (Intervall) ermöglicht das Einstellen des Messintervalls. Es kann von wenigen Sekunden bis auf mehrere Stunden eingestellt werden

Der Wert wird gespeichert und bleibt nach einem Neustart erhalten.



*MENU
INTERVAL
60 sec

3. Messwert-Verlauf (Historie)

Die „History“ speichert zur späteren Ansicht die letzten 10 mit einem Zeitstempel versehenen Messwerte.

Vorgehensweise:

- Aufruf des Menüpunkts „Messwert-Verlauf“
- Auswahl des gewünschten Zeitstempels mit den Tasten „Auf/Ab“
- Bestätigung mit der Taste „Menü/Enter“ (blau)
- Blättern durch die gespeicherten Messwerte mit den Tasten „Auf/Ab“.



MENU
*HISTORY
TIME: 0h1m55s AGO

Da die Sensoreinheit nicht über eine Echtzeituhr verfügt, wird die vergangene Zeit seit der Aufnahme der Messwerte im Format hh:mm:ss angezeigt.

Achtung: Die Messwerte der Historie werden nach dem Ausschalten des Sensors nicht gespeichert.

4. Temperatur-Einheit

Das Menü „Temperature Unit“ (Temperatur-Einheit) ermöglicht die Auswahl der Anzeige in °C oder °F.

5. Sprache

Der Menüpunkt „Language“ (Sprache) ermöglicht die Auswahl der Menüsprache. Es stehen z.Zt. die Sprachen Englisch, Deutsch, Französisch, Spanisch, Portugiesisch und Russisch (Lateinische Buchstaben) zur Verfügung.

Der Hauptbildschirm wird z.Zt. in Version v1.4 noch nicht mit den Spracheinstellungen angepasst. Die Spracheinstellungen beschränken sich derzeit auf das Menü.

6. bis 12. Messwerte Ein- und Ausblenden

Die Menüpunkte 6. bis 12. dienen zum Aktivieren oder Deaktivieren von optionalen Messwerten auf dem Hauptbildschirm, wenn diese Werte für die Messung nicht relevant sind oder weil z.B. der entsprechende Sensor nicht eingebaut ist.



*MENU
SHOW CH 1/2
ACTIVE

13. Setze Nullwert PPM%

Der Menüpunkt „Set Zero PPM%“ (Setze Nullwert PPM%) ist zum Festlegen des Nullpunkts für die Kanäle Ch 1 bis Ch 4.



*MENU
SET ZERO PPM%

14. Endpunkt-Korrektur:

Der Menüpunkt „Endpoint Correction“ (Endpunkt-Korrektur) ermöglicht die Kalibrierung mit einem Referenzgas für die Kanäle Ch 1 bis Ch 4.



*MENU
ENDPOINT CORRECTION

15. Display-Beleuchtung:

Der Punkt „Backlight“ (Beleuchtung) ermöglicht das Abschalten der Displaybeleuchtung. Bei einer Abschaltung ist jedoch zu beachten, dass das Display ohne Beleuchtung nur mit starker Aufleuchtung lesbar ist. Diese Funktion sollte daher nur verwendet werden, wenn das Licht des Displays in der verwendeten Umgebung störend ist.

8.7. Menüführung – Übersicht Menüpunkte

Grafische Übersicht der Menüführung:

