

ABB MEASUREMENT & ANALYTICS | DATENBLATT

Advance Optima AO2000 Serie

Kontinuierliche Gasanalysatoren



Measurement made easy

Integriertes Analysensystem

Vielfältige Messtechnik

- Analysatormodule für alle Messaufgaben in der Emissionsüberwachung und in der Verfahrenstechnik
- Max. vier Analysatormodule, max. sechs Messkomponenten
- „Safety Concept“ zur Messung von brennbaren Gasen in Zone 2 sowie von korrosiven und toxischen Gasen
- Eignungsgeprüfte Ausführung für die Emissionsmessung gemäß EN 15267

Einfache Handhabung

- Einheitliche Bedienung, einheitliche Anschlusstechnik
- Automatische Kalibrierung mit Luft oder mit eingebauten Kalibrierküvetten ohne Einsatz von Prüfgasflaschen
- Servicefreundlich durch modularen Aufbau
- Bedarfsgesteuerte Wartung durch Selbstüberwachung

Anwendungsgerechter Aufbau

- Gehäusevarianten für 19-Zoll-Gestell- und Wandmontage
- Integrierte Gasförderung als Option
- Ethernet-, Modbus®- und PROFIBUS®-Schnittstellen
- Konfigurierbare Analog- und Digitalein- und -ausgänge

Benutzerorientierte Bedienung

- Gleichzeitige Ziffern- und Balkenanzeige der Messwerte im großen Grafikdisplay
- Benutzerführung durch Menütechnik
- Statusmeldungen im Klartext

Das modulare Geräteprogramm

Übersicht

Advance Optima AO2000 Serie ist ein modular aufgebautes Geräteprogramm für die kontinuierliche Prozessgasanalyse.

Das Geräteprogramm umfasst die folgenden Module:

- Analysatormodule,
- Pneumatikmodul,
- Elektronikmodul mit Systemcontroller und I/O-Modulen,
- Gehäuse mit Anzeige- und Bedieneinheit und
- Systembus.

Die Module können in vielfältiger Weise zu Analysengeräten und Multianalysator-Systemen zusammengestellt werden.

Elektronikmodul, Netzteil und Gehäuse einschließlich der Anzeige- und Bedieneinheit werden auch unter dem Begriff „Zentraleinheit“ zusammengefasst.

Messtechnik (Analysatormodule)

Zur Auswahl stehen folgende Analysatormodule:

Messprinzip	Analysatormodul
Infrarotphotometer-Analysatormodul	Uras26
Prozessphotometer-Analysatormodule	Limas21 UV Limas21 HW
Sauerstoff-Analysatormodule	Manos206 Magnos28 Magnos27
Sauerstoffspuren-Analysatormodul	ZO23
Wärmeleit-Analysatormodule	Caldos25 Caldos27
FID-Analysatormodule	Fidas24 Fidas24 Ex Fidas24 NMHC
Laser-Analysatormodul	LS25
Elektrochemischer Sauerstoffsensoren	

Jedes Analysatormodul besteht aus dem Sensor sowie der Sensorelektronik mit eigenem Prozessor.

Die Analysatormodule sind über den Systembus mit dem System-Controller verbunden. Das Laser-Analysatormodul ist über Ethernet mit der Zentraleinheit verbunden.

Die Analysatormodule werden mit 24 V Gleichspannung aus dem in das Systemgehäuse eingebauten Netzteil oder aus einem externen Netzteil versorgt.

Der elektrochemische Sauerstoffsensoren ist zusammen mit einem Analysatormodul als Option bestellbar.

Pneumatikmodul

Das Pneumatikmodul umfasst in der Maximalausstattung ein oder drei Magnetventile zur Prüfgasaufschaltung, ein oder zwei Einwegfilter zur Feinfiltration, eine Pumpe mit Grobfilter und Kapillare zur Gasförderung und einen oder zwei Flowsensoren für die Durchflussüberwachung.

Das Pneumatikmodul ist stets einem Analysatormodul zugeordnet und in demselben Gehäuse wie das Analysatormodul eingebaut.

Gehäuseausführung

Das Systemgehäuse ist als 19"-Gehäuse (Modell AO2020) oder als Wandgehäuse (Modell AO2040) jeweils in den Gehäuseschutzarten IP 20 oder IP 54 (in der Ausführung zur Emissionsmessung: IP 40) ausgeführt.

Die IP 54-Ausführungen des Gehäuses sind spülbar.

Die Anzeige- und Bedieneinheit befindet sich an der Frontseite eines Gehäuses, in das ein Elektronikmodul eingebaut ist.

Elektronikmodul, Schnittstellen

Das Elektronikmodul umfasst den System-Controller mit den I/O-Modulen.

Der **System-Controller** erfüllt folgende Funktionen:

- Verarbeitung und Weitergabe der Messwerte, die von der Sensorelektronik der Analysatormodule geliefert werden,
- Verrechnung der Messwerte, z. B. Querempfindlichkeitskorrektur,
- Steuerung der Systemfunktionen, z. B. der Kalibrierung,
- Anzeige und Bedienung,
- Steuerung angeschlossener Systeme, z. B. der Gasförderung,
- Kommunikation mit externen Systemen.

Der System-Controller kommuniziert über den Systembus mit den anderen Funktionseinheiten des Gasanalysators, z. B. mit den Analysatormodulen.

Die Schnittstellen für die Steuerung angeschlossener Systeme sowie die Kommunikation mit externen Systemen befinden sich direkt auf dem System-Controller (Ethernet-10/100/1000BASE-T-Schnittstelle) sowie auf den I/O-Modulen.

Die **I/O-Module** sind auf den System-Controller aufgesteckt und direkt mit ihm verbunden. Es gibt sechs Typen von I/O-Modulen:

- PROFIBUS®-Modul mit einer RS485- und einer MBP-Schnittstelle,
- Modbus®-Modul mit einer RS485- und einer RS232-Schnittstelle,
- Digital-I/O-Modul mit je vier Digitalein- und -ausgängen,
- 2fach-Analogausgang-Modul mit zwei Analogausgängen,
- 4fach-Analogausgang-Modul mit vier Analogausgängen,
- 4fach-Analogeingang-Modul mit vier Analogeingängen.

Einsatzmöglichkeiten der I/O-Module sind z. B.:

- Ausgabe der Messwerte als Stromsignale,
- Ausgabe von Status- und Alarmsignalen,
- Steuerung der Kalibrierung,
- Ansteuerung externer Magnetventile und Pumpen,
- Messbereichsumschaltung und -rückmeldung,
- Einspeisung der Strom- und Statussignale von externen Analysengeräten,
- Einspeisung der Statussignale von Peripheriegeräten.

Systembus

Die Funktionseinheiten des Gasanalysators sind über den Systembus miteinander verbunden.

Der Systembus hat eine Linienstruktur; seine maximale Länge beträgt 350 m.

An einer Systembusstruktur darf 1 Elektronikmodul mit maximal 5 I/O-Modulen angeschlossen sein.

Anschluss der Messgasaufbereitung

Die Messgasfördereinheit SCC-F und der Messgaskühler SCC-C können mittels einer in die Messgasfördereinheit eingebauten I/O-Karte über den Systembus an den Gasanalysator angeschlossen werden.

Dadurch ist es möglich, einzelne Funktionen der Messgasaufbereitung, z. B. die Kühler Temperatur oder den Status von Kondensat- und Durchflusswächtern, im Gasanalysator anzuzeigen, zu überwachen und zu steuern.

Weitere Informationen hierzu sind im Datenblatt „DS/SCC – Systemkomponenten und Zubehör für die Messgasaufbereitung“ enthalten.

Hinweise zu den messtechnischen Daten der Analysatormodule

- Die messtechnischen Daten der Analysatormodule gelten nur beim Betrieb in Verbindung mit der Zentraleinheit.
- Die messtechnischen Daten wurden gemäß IEC 61207-1:2010 „Expression of performance of gas analyzers – Part 1: General“ ermittelt. Sie beziehen sich auf den Betrieb bei Atmosphärendruck (1013 hPa) und Stickstoff als Begleitgas. Eine Gewähr für die Einhaltung der Daten in anderen Gasgemischen kann nur dann übernommen werden, wenn deren Zusammensetzung bekannt ist.
- Die messtechnischen Daten relativ zu Messbereichsspannen haben als untere Grenze die physikalische Nachweisgrenze.

Konfiguration von Analysengeräten und Multianalysator-Systemen

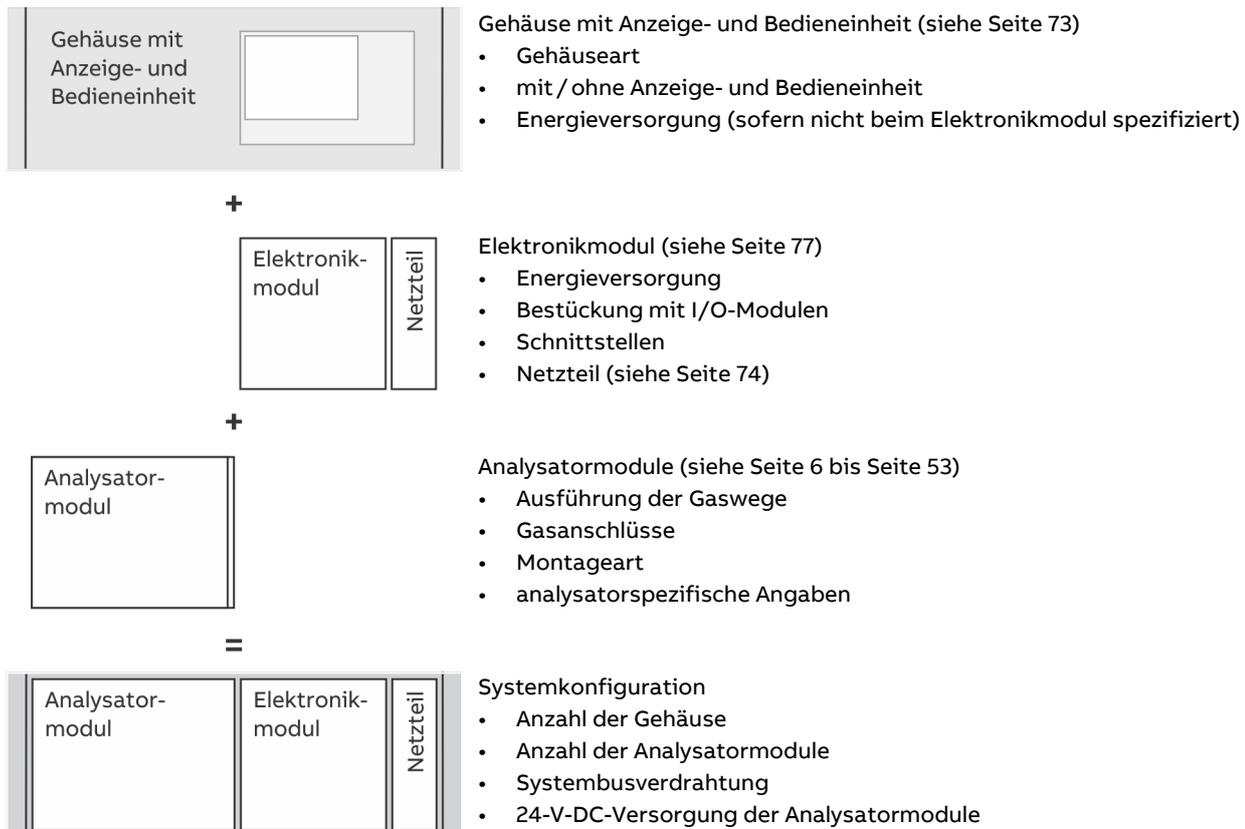
Dieses Datenblatt enthält die technischen Daten für alle Module des Geräteprogramms Advance Optima AO2000 Serie.

Es ist nicht vorgesehen, ein Analysengerät oder ein Multianalysator-System anhand des Datenblattes zu konfigurieren. Bitte wenden Sie sich für ein Angebot an Ihren ABB Vertriebspartner, der Sie bei der Konfiguration beraten und unterstützen wird.

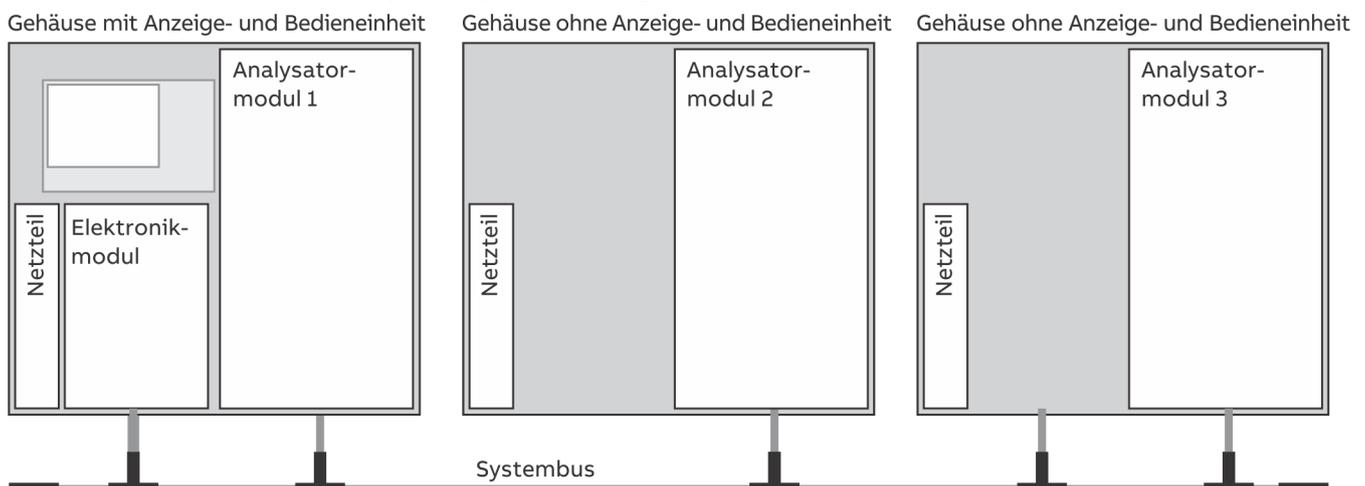
Beispiel 1 zeigt, aus welchen Modulen und Komponenten ein Analysengerät in der Regel besteht und welche Auswahlmöglichkeiten für die Konfiguration eines Analysengerätes bestehen.

Das modulare Geräteprogramm erlaubt es, die Module und Komponenten sowohl zu Analysengeräten (siehe **Beispiel 1**) als auch zu Multianalysator-Systemen (siehe **Beispiel 2**) zusammenzustellen.

Beispiel 1: Konfiguration eines Analysengerätes (19"-Gehäuse)



Beispiel 2: Variante eines Multianalysator-Systems (Wandgehäuse)



Infrarotphotometer-Analysatormodul Uras26

Messprinzip

Nichtdispersive Infrarotabsorption

Photometer mit 1 oder 2 Strahlengängen (Gaswegen) zur Messung von bis zu 4 Messkomponenten.

Messkomponenten und Messbereiche

Das Analysatormodul Uras26 hat pro Messkomponente einen physikalischen Messbereich. Aus dem physikalischen Messbereich können – gemäß Bestellung – kleinere Messbereiche elektronisch abgeleitet werden. Der kleinste Messbereich ist der Messbereich 1.

Die in der folgenden Tabelle angegebenen kleinsten Messbereiche beziehen sich auf die 1. Messkomponente im Strahlengang 1.

Messkomponente	Kleinster Messbereich Klasse 1	Kleinster Messbereich Klasse 2	Kleinster Messbereich Klasse 2 mit Kalibrierküvette	Gasgruppe*
CO	0 bis 50 ppm	0 bis 10 ppm	0 bis 50 ppm**	A
CO ₂	0 bis 50 ppm	0 bis 5 ppm	0 bis 25 ppm**	A
NO	0 bis 75 ppm	0 bis 75 ppm	0 bis 75 ppm**	A
SO ₂	0 bis 100 ppm	0 bis 25 ppm	0 bis 25 ppm**	A
N ₂ O	0 bis 50 ppm	0 bis 20 ppm	0 bis 50 ppm**	A
CH ₄	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	0 bis 50 ppm**	A
NH ₃	0 bis 500 ppm	0 bis 30 ppm	–	B
C ₂ H ₂	0 bis 200 ppm	0 bis 100 ppm	0 bis 100 ppm	B
C ₂ H ₄	0 bis 500 ppm	0 bis 300 ppm	0 bis 300 ppm	B
C ₂ H ₆	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	0 bis 50 ppm**	B
C ₃ H ₆	0 bis 250 ppm	0 bis 100 ppm	0 bis 100 ppm**	B
C ₃ H ₈	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	0 bis 50 ppm**	B
C ₄ H ₁₀	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	0 bis 50 ppm**	B
C ₆ H ₁₄	0 bis 500 ppm	0 bis 100 ppm	0 bis 100 ppm**	B
R 134a	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	0 bis 50 ppm**	B
SF ₆	0 bis 5 ppm	0 bis 4 ppm	–	B
H ₂ O	0 bis 1000 ppm	0 bis 500 ppm	0 bis 500 ppm	C

* siehe Preisinformation

** Angegeben ist der kleinste Messbereich 1. Der größte Messbereich muss mindestens viermal so groß sein.

Hinweis

Weitere Messkomponenten auf Anfrage.

Anzahl der Messbereiche

1 bis 4 Messbereiche pro Messkomponente

Größte Messbereiche

0 bis 100 Vol.-% oder 0 Vol.-% bis Sättigung oder 0 Vol.-% bis UEG

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Messbereichsverhältnis

≤ 1:20

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt

Elektronische Unterdrückung des Nullpunktes oder Differenzmessung bezogen auf einen Grundpegel > 0 mit strömendem Vergleichsgas, Unterdrückungsverhältnis max. 1:10

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z.B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind. Sie beziehen sich auf den Messbereich 1 in einem ausgelieferten Analysatormodul.

Linearitätsabweichung

≤ 1 % der Messspanne

Option: Linearisierung gemäß EPA-Spezifikation für Kfz-Abgasmessungen

Wiederholpräzision

≤ 0,5 % der Messspanne

Nullpunktsdrift

≤ 1 % der Messspanne pro Woche;

für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2:

≤ 3 % der Messspanne pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

≤ 1 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

≤ 0,2 % der Messspanne bei elektronischer T90-Zeit

= 5 s (Klasse 1) bzw. = 15 s (Klasse 2)

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 0,4 % der Messspanne bei elektronischer T90-Zeit

= 5 s (Klasse 1) bzw. = 15 s (Klasse 2)

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

Durchfluss im Bereich 20 bis 100 l/h:
innerhalb der Nachweisgrenze

Begleitgaseinfluss/Querempfindlichkeit

Für die Auslegung des Analysators ist die Kenntnis der Messgaszusammensetzung erforderlich.

Selektivierungsmaßnahmen zur Verringerung des Begleitgaseinflüsseffektes (Optionen):
Einbau von Interferenzfiltern oder Filterküvetten, interne elektronische Querempfindlichkeits- oder Trägergaskorrektur einer Messkomponente durch die anderen mit dem Uras26 gemessenen Messkomponenten.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich

- am Nullpunkt:
 $\leq 1\%$ der Messspanne pro $10\text{ }^{\circ}\text{C}$; für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2:
 $\leq 2\%$ der Messspanne pro $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- auf die Empfindlichkeit mit Temperaturkompensation:
 $\leq 3\%$ des Messwertes pro $10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- auf die Empfindlichkeit mit Thermostatisierung auf $55\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Option): $\leq 1\%$ des Messwertes pro $10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Luftdruckeinfluss

- am Nullpunkt:
kein Einflüsseffekt
- auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor:
 $\leq 0,2\%$ des Messwertes pro 1% Luftdruckänderung

Energieversorgungseinfluss

DC $24\text{ V} \pm 5\%$: $\leq 0,2\%$ der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

ca. 30 min ohne Thermostat, ca. 2 h mit Thermostat.

T₉₀-Zeit

T₉₀ = 2,5 s bei Messküvettenlänge = 200 mm und Messgasdurchfluss = 60 l/h ohne Signaldämpfung (Tiefpassfilter).
Tiefpass-Zeitkonstante einstellbar im Bereich 0 bis 60 s.

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit Inertgas, z.B. Stickstoff, oder mit messkomponentenfreier Umgebungsluft.

Endpunktkalibrierung

Mit gasgefüllten Kalibrierküvetten (Option) oder mit Prüfgasgemischen. Es wird empfohlen, die Sollwerte der Kalibrierküvetten einmal jährlich zu überprüfen.

Bei der Kalibrierung eines Mehrkomponentenanalysators mit Prüfgasen sind mögliche elektronische Querempfindlichkeits- und/oder Trägergaskorrekturen ausgeschaltet. Deshalb dürfen korrigierte Messkomponenten nur mit einem Prüfgas kalibriert werden, das jeweils aus der Messkomponente und einem Inertgas, z.B. Stickstoff, besteht.

Werkstoffe

Analysator (Messküvetten)

- Rohr: Aluminium oder Aluminium, vergoldet;
- Fenster: CaF₂, Option: BaF₂;
- Anschlussstutzen: Nichtrostender Stahl 1.4571

Gasleitungen und -anschlüsse

- Gasleitungen: FPM-Schläuche oder PTFE-Rohre mit Anschlüssen aus nichtrostendem Stahl;
Option: Rohre aus nichtrostendem Stahl 1.4571
- Gasanschlüsse: Nichtrostender Stahl 1.4571

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Uras26** auf Seite 56.

... Infrarotphotometer-Analysatormodul Uras26

Messgaseingangsbedingungen

Uras26 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa.
Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.

Überdruck in der Messküvette: max. 500 hPa.

Durchfluss 20 bis 100 l/h

Korrosive Gase

Hochkorrosive Begleitgaskomponenten, z.B. Chlor (Cl_2) und Chlorwasserstoffe (HCl), sowie chlorhaltige Gase oder Aerosole müssen ausgekühlt oder vorabsorbiert werden. Eine Gehäuseespülung ist vorzusehen.

Brennbare Gase

Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen unter atmosphärischen Bedingungen ($p_{\text{abs}} \leq 1,1$ bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4.

Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).

Druck im Messgasweg im normalen Betrieb $p_e \leq 100$ hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von $p_e = 500$ hPa nicht überschreiten.

Bei der Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen ist die Ausführung mit internen Gasleitungen aus Edelstahl zu wählen, und es ist eine Gehäuseespülung mit Stickstoff vorzusehen.

Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.

Ausführung in Kategorie 3G siehe **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 68.

Prozessphotometer-Analysatormodul Limas21 UV

Messprinzip

Gasfilter-Korrelation oder Wellenlängenvergleich im ultravioletten und sichtbaren Spektralbereich

$\lambda = 200$ bis 600 nm.

Photometer zur Messung von 1 bis 4 Messkomponenten.

Für die Messung in korrosiven, toxischen und brennbaren Gasen stehen Messküvetten aus unterschiedlichen Materialien zur Verfügung, siehe **Messküvetten** für Limas21 UV, Limas21 HW auf Seite 16.

Messkomponenten und Messbereiche

Das Analysatormodul Limas21 UV hat pro Messkomponente einen physikalischen Messbereich. Aus dem physikalischen Messbereich können – gemäß Bestellung – kleinere Messbereiche elektronisch abgeleitet werden. Der kleinste Messbereich ist der Messbereich 1.

Messkomponente	Kleinster Messbereich Klasse 1	Kleinster Messbereich Klasse 2	Gasgruppe*
NO**	0 bis 50 ppm	0 bis 10 ppm	A
SO ₂	0 bis 150 ppm	0 bis 25 ppm	A
NO ₂	0 bis 250 ppm	0 bis 50 ppm	B
NH ₃	0 bis 100 ppm	0 bis 30 ppm	B
H ₂ S	0 bis 50 ppm	0 bis 25 ppm	B
Cl ₂	0 bis 250 ppm	0 bis 100 ppm	D
CS ₂	0 bis 100 ppm	0 bis 50 ppm	C
COS	0 bis 500 ppm	0 bis 250 ppm	C

* Siehe Preisinformation

** Für die Selektivierung auf die Messkomponente NO wird die UV-RAS-Methode (UV-Resonanzabsorption) angewendet.

Weitere Messkomponenten auf Anfrage.

Anzahl der Messbereiche

1 bis 4 Messbereiche pro Messkomponente

Größte Messbereiche

0 bis 100 Vol.-% oder 0 Vol.-% bis Sättigung oder 0 Vol.-% bis UEG

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Messbereichsverhältnis

Messbereiche frei einstellbar innerhalb des Messbereichsverhältnisses 1:20 bezogen auf den werksseitig vorgegebenen Bezugsmessbereich

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt

Elektronische Unterdrückung des Nullpunktes, Unterdrückungsverhältnis max. 1:10

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind. Sie beziehen sich auf den Messbereich 1 in einem ausgelieferten Analysatormodul.

Linearitätsabweichung

$\leq 1\%$ der Messspanne; Option: Linearisierung gemäß EPA-Spezifikation für Kfz-Abgasmessungen

Wiederholpräzision

$\leq 0,5\%$ der Messspanne

Nullpunktdrift

$\leq 2\%$ der Messspanne pro Woche;
für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2:
 $\leq 1,5\%$ der Messspanne pro Tag (Empfehlung: tägliche automatische Nullpunktkalibrierung)

Empfindlichkeitsdrift

$\leq 1\%$ des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

$\leq 0,5\%$ der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 10 s;
für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2:
 $\leq 1\%$ der Messspanne

Nachweisgrenze (4 σ)

$\leq 1\%$ der Messspanne; für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2: $\leq 2\%$ der Messspanne

... Prozessphotometer-Analysatormodul Limas21 UV

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

Durchfluss im Bereich 20 bis 100 l/h:
innerhalb der Nachweisgrenze

Begleitgaseinfluss / Querempfindlichkeit

Für die Auslegung des Analysators ist die Kenntnis der Messgaszusammensetzung erforderlich.

Selektivierungsmaßnahmen zur Verringerung des Begleitgaseinflusseffektes (Optionen):
Einbau von Filterküvetten oder interne elektronische Querempfindlichkeits- oder Trägergaskorrektur einer Messkomponente durch die anderen mit dem Limas21 UV gemessenen Messkomponenten.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich,
Thermostatisierung der Messküvette auf +60 °C

- am Nullpunkt:
≤ 1 % der Messspanne pro 10 °C;
für Messbereiche kleiner als Klasse 1 bis hin zu Klasse 2: ≤ 2 % der Messspanne pro 10 °C
- auf die Empfindlichkeit:
≤ 1 % des Messwertes pro 10 °C

Luftdruckeinfluss

- am Nullpunkt:
kein Einflüsseffekt
- auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor:
≤ 0,2 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

ca. 2,5 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ = 4 s bei Messküvettenlänge = 262 mm und Messgasdurchfluss = 60 l/h ohne Signaldämpfung (Tiefpassfilter).
Tiefpass-Zeitkonstante einstellbar im Bereich 0 bis 60 s.

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit Inertgas, z. B. Stickstoff, oder mit messkomponentenfreier Umgebungsluft.

Endpunktkalibrierung

Mit gasgefüllten Kalibrierküvetten (Option) oder mit Prüfgas. Es wird empfohlen, die Sollwerte der Kalibrierküvetten einmal jährlich zu überprüfen.

Bei der Kalibrierung eines Mehrkomponentenanalysators mit Prüfgasen sind mögliche elektronische Querempfindlichkeits- und/oder Trägergaskorrekturen ausgeschaltet. Deshalb dürfen korrigierte Messkomponenten nur mit einem Prüfgas kalibriert werden, dass jeweils aus der Messkomponente und einem Inertgas, z. B. Stickstoff, besteht.

Werkstoffe

Siehe **Messküvetten** für Limas21 UV, Limas21 HW auf Seite 16.

Gehäusespülung

Spülgas

Siehe **Messküvetten** für Limas21 UV, Limas21 HW auf Seite 16.

Messgaseingangsbedingungen

Limas21 UV – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa.
Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.

Überdruck in der Messküvette: max. 500 hPa.

Durchfluss 20 bis 100 l/h

Korrosive, toxische und brennbare Gase

Siehe **Messküvetten** für Limas21 UV, Limas21 HW auf Seite 16.

Gasanschlüsse

Siehe **Limas21** auf Seite 57.

Prozessphotometer-Analysatormodul Limas21 HW

Messprinzip und Anwendung

Limas21 HW ist ein Mehrkomponentenanalysator zur simultanen Messung von Stickstoffverbindungen in feuchten schwefelfreien Verbrennungsabgasen ohne Konverter.

Messprinzip

Photometer zur Messung von NO, NO₂ und NH₃.

Selektivierung auf die Messkomponente NO mittels der UV-RAS-Methode (UV-Resonanzabsorption).

Wellenlängenvergleich im ultravioletten Strahlungsbereich
 $\lambda = 200$ bis 600 nm.

Anwendung

Abgasmessungen bei der Entwicklung von Verbrennungsmotoren und von Methoden zur Abgasnachbehandlung, insbesondere für Reingasmessungen nach Katalysator an:

- 4-Takt-Ottomotoren und Dieselmotoren,
- Katalysatoren zur Stickoxidreduzierung.

Prozessmessungen z.B. zur Überwachung, Regelung und Optimierung von DeNOx-SCR-Prozessen.

Messkomponenten und Messbereiche (Empfehlung), Angaben zur Stabilität

Abgasmessung an 4-Takt-Ottomotoren und Dieselmotoren

Messkomponente	Kleinster Messbereich	Größter Messbereich
NO	0 bis 100 ppm	0 bis 5000 ppm
NO ₂	0 bis 100 ppm	0 bis 2500 ppm

Linearitätsabweichung

- ≤ 1 % der Messspanne.
- ≤ 2 % des Messwertes gemäß EPA-Spezifikation für Kfz-Abgasmessungen

Wiederholpräzision

- ≤ 0,25 % der Messspanne

Nullpunktdrift

- ≤ 1 ppm oder ≤ 1 % der Messspanne pro 24 h bezogen auf den kleinsten empfohlenen Messbereich (Empfehlung: tägliche automatische Nullpunktkalibrierung)

Empfindlichkeitsdrift

- ≤ 1 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

- ≤ 400 ppb oder ≤ 0,4 % der Messspanne bei elektronischer
- T₉₀-Zeit = 5 s

Nachweisgrenze (4 σ)

- ≤ 800 ppb oder ≤ 0,8 % der Messspanne bei elektronischer
- T₉₀-Zeit = 5 s

Verdünnte Abgasmessung an 4-Takt-Ottomotoren und Dieselmotoren, Beutelmessungen

Messkomponente	Kleinster Messbereich	Größter Messbereich
NO	0 bis 10 ppm	0 bis 500 ppm
NO ₂	0 bis 10 ppm	0 bis 500 ppm

Linearitätsabweichung

- ≤ 1 % der Messspanne.
- ≤ 2 % des Messwertes gemäß EPA-Spezifikation für Kfz-Abgasmessungen

Wiederholpräzision

- ≤ 0,25 % der Messspanne

Nullpunktdrift

- ≤ 250 ppb oder ≤ 2 % der Messspanne pro 8 h, bezogen auf den kleinsten empfohlenen Messbereich (Empfehlung: tägliche automatische Nullpunktkalibrierung)

Empfindlichkeitsdrift

- ≤ 1 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

- NO: ≤ 50 ppb oder ≤ 0,5 % der Messspanne,
- NO₂: ≤ 60 ppb oder ≤ 0,5 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 15 s

Nachweisgrenze (4 σ)

- NO: ≤ 100 ppb oder ≤ 1 % der Messspanne,
- NO₂: ≤ 120 ppb oder ≤ 1 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 15 s

Prozessmessung

Messkomponente	Kleinster Messbereich	Größter Messbereich
NO	0 bis 100 ppm	0 bis 1000 ppm
NO ₂	0 bis 100 ppm	0 bis 500 ppm
NH ₃	0 bis 100 ppm	0 bis 500 ppm

Linearitätsabweichung

- ≤ 1 % der Messspanne

Wiederholpräzision

- ≤ 0,25 % der Messspanne

Nullpunktdrift

- ≤ 1 ppm oder ≤ 1 % der Messspanne pro 24 h bezogen auf den kleinsten empfohlenen Messbereich (Empfehlung: tägliche automatische Nullpunktkalibrierung)

Empfindlichkeitsdrift

- ≤ 1 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

- ≤ 150 ppb oder ≤ 0,15 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 30 s

Nachweisgrenze (4 σ)

- ≤ 300 ppb oder ≤ 0,3 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 30 s

Messbereiche

Anzahl

- 1 bis 4 Messbereiche pro Messkomponente.

Messbereichsverhältnis

- Max. 1:20; Messbereiche frei einstellbar innerhalb des Messbereichsverhältnisses 1:20 bezogen auf den werksseitig vorgegebenen Bezugsmessbereich;

- Max. 1:50 für fest eingestellte Messbereiche gemäß EPA-Spezifikation für Kfz-Abgasmessungen.

... Prozessphotometer-Analysatormodul Limas21 HW

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

Durchfluss im Bereich 20 bis 90 l/h: innerhalb der Nachweisgrenze

Begleitgaseinfluss/Querempfindlichkeit

Für die Auslegung des Analysators ist die Kenntnis der Messgaszusammensetzung erforderlich.

Selektivierungsmaßnahmen zur Verringerung des Begleitgaseinflusses:

Interne elektronische Querempfindlichkeits- oder Trägergaskorrektur einer Messkomponente durch die anderen mit dem Limas21 HW gemessenen Messkomponenten.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich, Thermostatisierung der Messküvette auf +82 °C

- Am Nullpunkt:
≤ 2 % der Messspanne pro 10 °C
- Auf die Empfindlichkeit:
≤ 2 % des Messwertes pro 10 °C

Luftdruckeinfluss

- Am Nullpunkt:
kein Einflüsseffekt
- Auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor:
≤ 0,2 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

Ca. 4 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ ≤ 5 s bei Messküvettenlänge = 260 mm und Messgasdurchfluss = 60 l/h bei Einsatz des nichtlinearen Filters (statisch/dynamisch) = 15/1 s
Tiefpass-Zeitkonstante einstellbar im Bereich 0 bis 30 s.

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit Inertgas, z.B. Stickstoff, oder mit messkomponentenfreier Umgebungsluft.

Endpunktkalibrierung

Mit gasgefüllten Kalibrierküvetten (Option) oder mit Prüfgas.

Es wird empfohlen, die Sollwerte der Kalibrierküvetten einmal jährlich zu überprüfen.

Bei der Kalibrierung eines Mehrkomponentenanalysators mit Prüfgasen sind mögliche elektronische Querempfindlichkeits- und/oder Trägergaskorrekturen ausgeschaltet. Deshalb dürfen korrigierte Messkomponenten nur mit einem Prüfgas kalibriert werden, das jeweils aus der Messkomponente und einem Inertgas, z. B. Stickstoff, besteht.

Werkstoffe

Messküvette

Rohr und Fenster: Quarzglas, Verschraubung: PVDF, Anschlussstutzen: PTFE

Gasleitungen und -anschlüsse

Nichtrostender Stahl 1.4571, 1.4305

Gehäusespülung

Spülgas

Messkomponentenfreie Luft oder Stickstoff

Spülgasdurchfluss ≤ 10 l/h

Messgaseingangsbedingungen

Limas21 HW – Messgaseingangsbedingungen

Messgaszusammensetzung

Abgas von Verbrennungsanlagen ohne Schwefelanteile,

SO₂-Konzentration < 25 ppm, H₂O < 20 Vol.-%,

gefiltert mit Porenweite $\leq 0,5$ μ m

Temperatur

Taupunkt des Messgases ≤ 60 °C

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der

Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von
60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa.
Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck
(z. B. in Höhen über 2000 m) auf
Anfrage.

Überdruck in der Messküvette: max. 500 hPa.

Durchfluss 20 bis 90 l/h

Gasanschlüsse

Siehe **Limas21** auf Seite 57.

Hinweise

- Das Analysatormodul Limas21 HW kann nur in das 19"-Gehäuse eingebaut werden.
- SO₂ hat einen Einfluss auf den NH₃-Messwert. Falls das Messgas SO₂ enthält, muss geprüft werden, ob interne Korrekturen notwendig sind. Die mittlere Wasserdampfkonzentration ist bei der Bestellung anzugeben. Der Einfluss wird intern korrigiert.

Anforderungen an die Probenaufbereitung

Messgasförderung

Die verschiedenen Applikationen erfordern die Messgasförderung zum Gasanalysator bei Temperaturen von 150 bis 190 °C.

Die Bildung von Kondensation und Sublimation ist unbedingt auszuschließen, da NO₂ und NH₃ gut in Wasser löslich sind bzw. zu Salzbildung führen können. Außerdem muss verhindert werden, dass sich eventuell vorhandene niedrigsiedende Kohlenwasserstoffe niederschlagen können.

Messgaseingangstemperatur (vom Prozess)

150 bis 190 °C

Messgasfilter

Bei der Messung von NO und NO₂: Sintermetall; bei der Messung von NH₃: Keramik; Porenweite $\leq 0,5$ μ m

Werkstoffe der gasführenden Teile

PTFE, PVDF oder Silicosteel

Gasausgangsbedingungen

Ausgangsdruck = Atmosphärendruck, keinerlei Widerstand im Ausgang erlaubt.

Montagehinweis

Messgasausgangsleitung fallend verlegen, so dass Kondensat ggf. abfließen kann.

Messküvetten für Limas21 UV, Limas21 HW

	Standardküvette	Quarzküvette	Sicherheitsküvette
Anwendungsgebiet	Standardanwendungen	korrosive Gase	toxische, korrosive und brennbare Gase
Wellenlängenbereich	200 bis 10000 nm	200 bis 4000 nm	CaF ₂ -Fenster: 200 bis 10000 nm SiO ₂ -Fenster: 200 bis 4000 nm
Beständigkeit¹⁾			
Beständig für die Messung in ...	nichtkorrosiven Gasen	korrosiven Gasen, z. B. Cl ₂ feucht, HCl feucht, H ₂ SO ₄ , SO ₃ , Ozon	korrosiven Gasen, z. B. HCl trocken, COCl ₂ trocken (< 50 ppm H ₂ O)
Nicht beständig für die Messung in ...	hochkorrosiven Gasen, z. B. chlorhaltigen Gasen, H ₂ SO ₄ , SO ₃ , Fluorverbindungen	Fluorverbindungen	feuchten chlorhaltigen Gasen, H ₂ SO ₄ , SO ₃ , Fluorverbindungen
Sicherheitsphilosophie			
Toxische Gase	Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit messkomponentenfreier Luft oder mit N ₂	Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit messkomponentenfreier Luft oder mit N ₂	Messküvetten-spülung ²⁾ mit N ₂ oder mit messkomponentenfreier Luft unter Unterdruck mit Durchflussüberwachung; zusätzlich Überwachung auf Messgasspuren möglich
Korrosive Gase	Gasleitungen aus PTFE, Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit messkomponentenfreier Luft oder mit N ₂	Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit messkomponentenfreier Luft oder mit N ₂	Messküvetten-spülung ²⁾ mit N ₂ oder mit messkomponentenfreier Luft unter Überdruck ³⁾ mit Durchflussüberwachung
Brennbare Gase ⁴⁾	Gasleitungen aus Edelstahl, Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit N ₂	Gehäusespülung (≤ 20 l/h) mit N ₂	Messküvetten-spülung ²⁾ mit N ₂
Dichtigkeit	< 1 x 10 ⁻³ hPa l/s	< 1 x 10 ⁻⁶ hPa l/s	< 1 x 10 ⁻⁶ hPa l/s
Druckfestigkeit			
kontinuierlich	p _e < 500 hPa	p _e < 500 hPa	p _e < 500 hPa
Druckstoß	–	p _{abs} < 300 kPa	p _{abs} < 500 kPa
Werkstoffe der Messküvette			
Küvettenrohr	Aluminium	Quarzglas (SiO ₂)	Edelstahl 1.4571
Fenster	CaF ₂ , geklebt	Quarzglas	CaF ₂ oder SiO ₂ , verschraubt
Dichtung	–	FFKM75	FFKM70
Anschlussstutzen	Edelstahl 1.4571	PFA	Edelstahl 1.4571
Werkstoffe der Gasleitungen	FPM oder PTFE	PFA	Edelstahl 1.4571
Werkstoffe der Gasanschlüsse	Edelstahl 1.4571	PFA	Edelstahl 1.4571
Ausführung der Messgasanschlüsse	Anschlussstutzen mit 1/8-NPT-Innengewinde Anschlussbilder siehe Limas21 auf Seite 57.	Rohre 6/4 mm	Rohre mit 4 mm Außendurchmesser

1) Siehe auch „Messgaseingangsbedingungen“ auf den Seiten **Messgaseingangsbedingungen** auf Seite 11 und **Messgaseingangsbedingungen** auf Seite 15.

2) Spülvorhang

3) p_e = 7 bis 20 hPa, 15 bis 20 l/h

4) Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen unter atmosphärischen Bedingungen (p_{abs} ≤ 1,1 bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4. Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).

Druck im Messgasweg im normalen Betrieb p_e ≤ 100 hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von p_e = 500 hPa nicht überschreiten. Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.

Sauerstoff-Analysatormodul Magnos206

Messprinzip

Paramagnetisches Verhalten von Sauerstoff.
Magnetomechanischer Sauerstoff-Analysator.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente

Sauerstoff (O₂)

Kleinster Messbereich

0 bis 0,5 Vol.-% O₂

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

4 Messbereiche

Die Grenzen der Messbereiche können frei eingestellt werden. Sie sind werksseitig entweder auf 0 bis 10/15/25/100 Vol.-% O₂ oder gemäß Bestellung eingestellt.

Größter Messbereich

0 bis 100 Vol.-% O₂.

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt

Messbereichsunterdrückung max. 1:100, z. B. 99 bis 100 Vol.-% O₂. Hochunterdrückte Messbereiche (≥95 bis 100 Vol.-% O₂) und Anfangsmessbereiche in demselben Analysator sind zu vermeiden.
Druckkorrektur mittels Drucksensor erforderlich.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearitätsabweichung

≤ 0,5 % der Messspanne, mindestens 0,005 Vol.-% O₂

Wiederholpräzision

≤ 50 ppm O₂ (Zeitbasis für Gaswechsel ≥ 5 min)

Nullpunktdrift

≤ 3 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches (gemäß Bestellung) pro Woche, mindestens 300 ppm O₂ pro Woche;
Nach längeren Transport-/Lagerzeiten kann die Drift in den ersten Wochen höher sein.

Empfindlichkeitsdrift

- ≤ 0,1 Vol.-% O₂ pro Woche oder ≤ 1 % des Messwertes pro Woche (nicht kumulativ), es gilt der jeweils kleinere Wert;
- ≤ 0,25 % des Messwertes pro Jahr, mindestens 0,05 Vol.-% O₂ pro Jahr

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

≤ 25 ppm O₂ bei elektronischer T₉₀-Zeit
(statisch/dynamisch) = 3/0 s

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 50 ppm O₂ bei elektronischer T₉₀-Zeit
(statisch/dynamisch) = 3/0 s

... Sauerstoff-Analysatormodul Magnos206

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

≤ 0,1 Vol.-% O₂ im zulässigen Bereich

Begleitgaseinfluss

Angaben zum Einfluss von Begleitgasen sind zu finden in IEC 61207-3: 2002 „Gas analyzers – Expression of performance – Part 3: Paramagnetic oxygen analyzers“.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich.

- Am Nullpunkt:
≤ 0,02 Vol.-% O₂ pro 10 °C
- Auf die Empfindlichkeit:
≤ 0,3 Vol.-% O₂ pro 10 °C

Thermostatentemperatur = 64 °C

Luftdruckeinfluss

- Auf die Empfindlichkeit ohne Druckkorrektur:
≤ 1 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
- Auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor (Option):
≤ 0,1 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung;
Für hochunterdrückte Messbereiche:
≤ 0,01 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
oder ≤ 0,002 Vol.-% O₂ pro 1 % Luftdruckänderung, es gilt der jeweils größere Wert.

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,4 % der Messspanne

Lageeinfluss

Nullpunktverschiebung ≤ 0,05 Vol.-% O₂ pro 1° Abweichung von der horizontalen Ausrichtung.
Bei fest installiertem Gerät wirkt sich der Lageeinfluss nicht aus.

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

< 1 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ ≤ 3,5 bis 10 s bei Messgasdurchfluss = 90 l/h und elektronischer T₉₀-Zeit (statisch/dynamisch) = 3/0 s, Gasumschaltung von Stickstoff auf Luft (gilt für ein Analysengerät mit 1 Analysatormodul)

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit sauerstofffreiem Betriebsgas oder mit Ersatzgas.

Endpunktkalibrierung

Mit Betriebsgas mit bekannter Sauerstoffkonzentration oder mit Ersatzgas, z. B. getrockneter Luft.

Einpunktkalibrierung

Für Messbereiche von 0 bis 5 Vol.-% O₂ bis 0 bis 25 Vol.-% O₂:
Kalibrierung des Nullpunktes mit beliebiger Sauerstoffkonzentration, z. B. mit Stickstoff oder mit Umgebungsluft, die über einen Kühler oder H₂O-Absorber aufbereitet ist.

Für die Einpunktkalibrierung mit Luft wird die Druckkorrektur mittels Drucksensor empfohlen.

Nullpunkt und Endpunkt müssen abhängig von der Messaufgabe regelmäßig überprüft werden (Empfehlung: einmal jährlich).

Kalibrierung von Messbereichen mit unterdrücktem Nullpunkt

Hochunterdrückte Messbereiche (≥95 bis 100 Vol.-% O₂) dürfen nur mit Prüfgasen kalibriert werden, deren Konzentration im gewählten Messbereich liegt.
Für unterdrückte Messbereiche ist auch die Einpunktkalibrierung möglich. Die O₂-Konzentration des Prüfgases muss innerhalb des Messbereiches liegen.

Werkstoffe

Analysator

- Messkammer (Direktanschluss): Nichtrostender Stahl 1.4305, Glas, Platin, Rhodium, Epoxidharz
- Dichtungen: FPM, Option: FFKM75

Messgaseingangsbedingungen

Magnos206 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

- Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.
- Bei Direktanschluss der Messkammer kann der Taupunkt des Messgases maximal 55 °C betragen.
- Ein schwankender Wasserdampfgehalt verursacht einen Volumenfehler.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall:	< 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.
Zulässiger Absolutdruckbereich:	800 bis 1250 hPa. Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.
Betrieb bei erhöhtem Druck:	Ein Drucksensor ist erforderlich, um Druckeinflüsse auszugleichen.
Absolutdruck ≤ 1250 hPa:	Ein als Option erhältlicher interner Drucksensor kann mit dem Messgasweg verbunden werden.
Absolutdruck ≥ 1250 hPa:	Ein externer Drucksensor muss mit dem Messgasweg verbunden werden. Die Druckkompensation muss extern berechnet werden.

Der Analysator ist funktionsgeprüft bei einem Innendruck von 5000 hPa ohne Zerstörung.

Durchfluss	30 bis 90 l/h Bei hochunterdrückten Messbereichen sind abrupte Änderungen des Messgasdurchflusses zu vermeiden.
-------------------	--

Korrosive Gase

- Enthält das Messgas Cl₂, HCl, HF oder andere hochkorrosive Bestandteile, so ist Rücksprache mit ABB Analytical erforderlich.
- Enthält das Messgas NH₃, so müssen FFKM75-Dichtungen verwendet werden, in diesem Fall kann das Pneumatikmodul nicht an das Analysatormodul angeschlossen werden.
- Der Drucksensor darf, bei der Messung von korrosiven Gasen, nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.

Brennbare Gase

- Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen unter atmosphärischen Bedingungen ($p_{abs} \leq 1,1$ bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4.
- Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).
- Druck im Messgasweg im normalen Betrieb $p_e \leq 100$ hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von $p_e = 500$ hPa nicht überschreiten.
- Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.
- Bei der Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen ist eine Gehäusespülung mit Stickstoff vorzusehen. Als Option können Flammensperren eingesetzt werden (ausgenommen in der Ausführung „Safety Concept“, siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen („Safety Concept“)** auf Seite 69). Druckabfall an den Flammensperren ca. 40 hPa bei Messgasdurchfluss 50 l/h. Material der Flammensperren: Nichtrostender Stahl 1.4571. Der Drucksensor darf nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.
- Ausführung in Kategorie 3G siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen** auf Seite 72.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Magnos28** auf Seite 60.

Sauerstoff-Analysatormodul Magnos28

Messprinzip

Paramagnetisches Verhalten von Sauerstoff.
Magnetomechanischer Sauerstoff-Analysator.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente
Sauerstoff (O₂)

Kleinster Messbereich
0 bis 0,5 Vol.-% O₂

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen
4 Messbereiche
Die Grenzen der Messbereiche können frei eingestellt werden. Sie sind werksseitig entweder auf 0 bis 10/15/25/100 Vol.-% O₂ oder gemäß Bestellung eingestellt.

Größter Messbereich
0 bis 100 Vol.-% O₂
Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen dürfen nicht ausgeführt werden.

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt
Messbereichsunterdrückung max. 1:200,
z. B. 99,5 bis 100 Vol.-% O₂.
Druckkorrektur mittels Drucksensor erforderlich.
Der Drucksensor ist werksseitig eingebaut, wenn der Analysator mit unterdrücktem Messbereich bestellt worden ist.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearitätsabweichung
≤ 0,5 % der Messspanne oder 0,005 Vol.-% O₂, es gilt der größere Wert

Wiederholpräzision
≤ 50 ppm O₂

Nullpunktsdrift
≤ 3 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches (gemäß Bestellung) pro Woche oder 0,03 Vol.-% O₂ pro Woche, es gilt der größere Wert.
Bei Erstinbetriebnahme und nach längerer Standzeit kann der Wert erhöht sein.

Empfindlichkeitsdrift

- ≤ 0,1 Vol.-% O₂ pro Woche oder ≤ 1 % des Messwertes pro Woche (nicht kumulativ), es gilt der jeweils kleinere Wert;
- ≤ 0,15 % des Messwertes pro drei Monate oder 0,03 Vol.-% O₂ pro drei Monate, es gilt der größere Wert

Ausgangssignalschwankung (2 σ)
≤ 25 ppm O₂ bei elektronischer T₉₀-Zeit
(statisch/dynamisch) = 3/0 s

Nachweisgrenze (4 σ)
≤ 50 ppm O₂ bei elektronischer T₉₀-Zeit
(statisch/dynamisch) = 3/0 s

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

- Messgas N₂:
≤ 0,1 Vol.-% O₂ im zulässigen Durchflussbereich;
- Messgas Luft:
≤ 0,1 Vol.-% O₂ bei einer Durchflussänderung von 10 l/h

Begleitgaseinfluss

Angaben zum Einfluss von Begleitgasen sind zu finden in IEC 61207-3:2002 „Gas analyzers – Expression of performance – Part 3: Paramagnetic oxygen analyzers“.

Temperatureinfluss

Mittlerer Temperatureinfluss im zulässigen Umgebungstemperaturbereich:

- Am Nullpunkt:
≤ 0,02 Vol.-% O₂ pro 10 °C
- Auf die Empfindlichkeit:
≤ 0,3 % des Messwertes
- Für hochunterdrückte Messbereiche (wenn werksseitig konfiguriert):
≤ 0,01 Vol.-% / 10 °C im gesamten Messbereich

Thermostatentemperatur = 60 °C

Für hochunterdrückte Messbereiche (≥ 99 bis 100 Vol.-% O₂) und sehr kleine Messbereiche (≤ 0 bis 1 Vol.-% O₂) sind größere Temperaturschwankungen (≥ 5 °C) am Aufstellungsort zu vermeiden.

Luftdruckeinfluss

- Auf die Empfindlichkeit ohne Druckkorrektur:
≤ 1 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
- Auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor (Option):
≤ 0,1 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung;
Für hochunterdrückte Messbereiche:
≤ 0,01 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung oder ≤ 0,002 Vol.-% O₂ pro 1 % Luftdruckänderung, es gilt der jeweils größere Wert.

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: innerhalb der Nachweisgrenze

Lageeinfluss

Nullpunktverschiebung ≤ 0,05 Vol.-% O₂ pro 1° Abweichung von der horizontalen Ausrichtung.
Bei fest installiertem Gerät wirkt sich der Lageeinfluss nicht aus.

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

< 5 h

Bei Erstinbetriebnahme und nach längerer Standzeit kann der Wert erhöht sein.

T₉₀-Zeit

T₉₀ ≤ 3 s bei Messgasdurchfluss = 90 l/h und elektronischer T₉₀-Zeit (statisch/dynamisch) = 3/0 s, Gasumschaltung von Stickstoff auf Luft (gilt für ein Analysengerät mit 1 Analysatormodul)

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit sauerstofffreiem Betriebsgas oder mit Ersatzgas.

Endpunktkalibrierung

mit Betriebsgas mit bekannter Sauerstoffkonzentration oder mit Ersatzgas, z. B. getrockneter Luft.

Einpunktkalibrierung

Für Messbereiche von 0 bis 5 Vol.-% O₂ bis 0 bis 25 Vol.-% O₂:
Kalibrierung des Nullpunktes mit beliebiger Sauerstoffkonzentration, z. B. mit Stickstoff oder mit Umgebungsluft, die über einen Kühler oder H₂O-Absorber aufbereitet ist.

Für die Einpunktkalibrierung mit Luft wird die Druckkorrektur mittels Drucksensor empfohlen.

Nullpunkt und Endpunkt müssen abhängig von der Messaufgabe regelmäßig überprüft werden (Empfehlung: einmal jährlich).

Kalibrierung von Messbereichen mit unterdrücktem Nullpunkt

Hochunterdrückte Messbereiche (≥95 bis 100 Vol.-% O₂) sollten für größtmögliche Genauigkeit mit N₂ für den Nullpunkt und 100% O₂ für den Endpunkt kalibriert werden.

Für unterdrückte Messbereiche ist auch die Einpunktkalibrierung möglich. Die O₂-Konzentration des Prüfgases muss innerhalb des Messbereiches liegen.

... Sauerstoff-Analysatormodul Magnos28

Werkstoffe

Analysator

- Messkammer: Nichtrostender Stahl 1.4305, Nickellegierung, Glas, PtNi, Silizium, Gold, PTFE;
- Dichtungen: FPM, Option: FFKM75

Messgaseingangsbedingungen

Magnos28 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

- Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.
- Bei Direktanschluss der Messkammer kann der Taupunkt des Messgases maximal 55 °C betragen.
- Ein schwankender Wasserdampfgehalt verursacht einen Volumenfehler.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall:	< 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.
Zulässiger Absolutdruckbereich:	800 bis 1600 hPa. Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.
Betrieb bei erhöhtem Druck:	Ein Drucksensor ist erforderlich, um Druckeinflüsse auszugleichen.
Absolutdruck ≤ 1250 hPa:	Ein als Option erhältlicher interner Drucksensor kann mit dem Messgasweg verbunden werden.
Absolutdruck ≥ 1250 hPa:	Ein externer Drucksensor muss mit dem Messgasweg verbunden werden. Die Druckkompensation muss extern berechnet werden.

Der Analysator ist funktionsgeprüft bei einem Innendruck von 5000 hPa ohne Zerstörung.

Durchfluss	30 bis 90 l/h; Messbereiche ≤ 0 bis 3 Vol-% O ₂ : 60l/h Bei hochunterdrückten Messbereichen und Messbereichen ≤ 0 bis 3 Vol-% O ₂ sind Änderungen des Messgasdurchflusses zu vermeiden.
-------------------	---

Korrosive Gase

- Enthält das Messgas Cl₂, HCl, HF oder andere hochkorrosive Bestandteile, so ist Rücksprache mit ABB Analytical erforderlich.
- Enthält das Messgas NH₃, so müssen FFKM75-Dichtungen verwendet werden, in diesem Fall kann das Pneumatikmodul nicht an das Analysatormodul angeschlossen werden.
- Der Drucksensor darf, bei der Messung von korrosiven Gasen, nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.

Brennbare Gase

- Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen bis zu einem Messgasdruck von 1,2 bar (absolut) in GP und Zone 2 Umgebungen.
- Für den Einsatz in Zone 2 beschränkt sich die Eignung auf Messmedien unter atmosphärischen Bedingungen ($p_{abs} \leq 1,1$ bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4.
- Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).
- Druck im Messgasweg im normalen Betrieb $p_e \leq 100$ hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von $p_e = 500$ hPa nicht überschreiten.
- Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.
- Bei der Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen ist eine Gehäusespülung mit Stickstoff vorzusehen. Als Option können Flammensperren eingesetzt werden. Druckabfall an den Flammensperren ca. 40 hPa bei Messgasdurchfluss 50 l/h.
Material der Flammensperren: Edelstahl 1.4571.
- Der Drucksensor darf nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Magnos28** auf Seite 60.

Sauerstoff-Analysatormodul Magnos27

Messprinzip

Paramagnetisches Verhalten von Sauerstoff
Robuster thermomagnetischer Analysator

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente

Sauerstoff (O₂) in Rauchgas oder in Stickstoff (N₂)

Kleinster Messbereich

0 bis 3 Vol.-% O₂

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche

Die Messbereiche sind werksseitig gemäß Bestellung fest eingestellt.

Größter Messbereich

0 bis 100 Vol.-% O₂

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne

Wiederholpräzision

≤ 1 % der Messspanne

Nullpunktsdrift

≤ 1 % der Messspanne pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

≤ 2 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

≤ 0,5 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T₉₀-Zeit = 0 s

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 1 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T₉₀-Zeit = 0 s

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

≤ 1 % der Messspanne bei einer Durchflussänderung von ±10 l/h. Bei gleichem Durchfluss von Messgas und Prüfgas wird der Durchflusseinfluss automatisch berücksichtigt.

Begleitgaseinfluss

Die Kalibrierung des Magnos27 gilt nur für das auf dem Typschild angegebene Messgas (= Messkomponente + Begleitgas).

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich

- Am Nullpunkt:
 - ≤ 2 % der Messspanne pro 10 °C,
 - Auf die Empfindlichkeit:
 - ≤ 0,5 % des Messwertes pro 10 °C,
- jeweils bezogen auf die Temperatur bei der Kalibrierung
Thermostatentemperatur = 63 °C

Luftdruckeinfluss

- Am Nullpunkt:
 - < 0,05 Vol.-% O₂ pro 1 % Luftdruckänderung
 - Auf die Empfindlichkeit ohne Druckkorrektur:
 - ≤ 1,5 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
 - Auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur mittels eingebautem Drucksensor (Option):
 - ≤ 0,25 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung.
- Option: Kalibrierung für Betriebshöhe größer als 2000 m

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Lageeinfluss

Ca. 3 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches pro 1° Abweichung von der horizontalen Ausrichtung.
Bei fest installiertem Gerät wirkt sich der Lageeinfluss nicht aus.

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

2 bis 4 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ = 10 bis 22 s, abhängig vom Messgasdurchfluss und vom Anschluss der Messkammer (siehe **Gasanschlüsse Magnos27** auf Seite 61; gilt für einen Gasanalysator nur mit Magnos27)

... Sauerstoff-Analysatormodul Magnos27

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit sauerstofffreiem Betriebsgas oder mit Ersatzgas

Endpunktkalibrierung

Mit Betriebsgas mit bekannter Sauerstoffkonzentration oder mit Ersatzgas

Werkstoffe

Analysator

Nichtrostender Stahl 1.4580 und 1.4305, Glas

Gasleitungen und -anschlüsse

Nichtrostender Stahl 1.4571 und 1.4305, PVC-C, FPM

Messgaseingangsbedingungen

Magnos27 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

5 bis 50°C

- Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.
- Bei Direktanschluss der Messkammer kann der Taupunkt des Messgases maximal 55 °C betragen.
- Ein schwankender Wasserdampfgehalt verursacht einen Volumenfehler.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa.
Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.

Überdruck in der Messkammer: max. 100 hPa.

Durchfluss 20 bis 90 l/h

Brennbare Gase

Die Messung von brennbaren Gasen ist nicht zulässig.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Magnos27** auf Seite 61.

Sauerstoffspuren-Analysatormodul Z023

Messprinzip

Potentiometrische Messung

Zirkoniumdioxid-Zelle zur Bestimmung der Sauerstoffkonzentration nach der Nernst'schen Gleichung; Referenzgas: Umgebungsluft.

Das Analysatormodul dient zur kontinuierlichen Messung von Sauerstoff in Reingasen (N₂, CO₂, Ar). Die Messzelle ist so weit katalytisch inaktiviert, dass brennbare Begleitkomponenten in stöchiometrischen Konzentrationen den Sauerstoffwert nur vernachlässigbar vermindern.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente

Sauerstoff (O₂)

Messbereiche und Messbereichsgrenzen

4 Messbereiche

Die Grenzen der Messbereiche können im Bereich von 0 bis 1 ppm bis 0 bis 250.000 ppm O₂ frei eingestellt werden; sie sind werksseitig auf

0 bis 1/10/100/1000 ppm O₂ eingestellt.

Die folgenden messtechnischen Daten beziehen sich auf eine Messspanne von 100 ppm O₂ mit einem geregelten Durchfluss von 8 ± 0,2 l/h.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearität

Aufgrund des Messprinzips sind Zirkoniumdioxid-Zellen grundlinear.

Wiederholpräzision

< 1 % der Messspanne oder 100 ppb O₂ (es gilt der jeweils größere Wert)

Nullpunktsdrift

< 1 % des Messbereiches pro Woche oder 250 ppb O₂ (es gilt der jeweils größere Wert)

Der Nullpunkt (Referenzpunkt) wird angezeigt, wenn sich Umgebungsluft auf der Messgasseite befindet.

Durch Alterung der Zelle kann der Wert für Luft von 20,6 Vol.-% O₂ (bei 25 °C und 50 % relative Luftfeuchte) abweichen.

Empfindlichkeitsdrift

Für Reingasmessungen in N₂, CO₂ und Ar:

< 1 % des Messbereiches pro Woche oder 250 ppb O₂ (es gilt der jeweils größere Wert)

Hängt von möglichen Störkomponenten (Katalysatorgiften) im Messgas und der Alterung der Zelle ab.

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

< ±0,5 % des Messwertes oder 50 ppb O₂ (es gilt der jeweils größere Wert)

Nachweisgrenze (4 σ)

< ±1 % des Messwertes oder 100 ppb O₂ (es gilt der jeweils größere Wert)

... Sauerstoffspuren-Analysatormodul Z023

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

≤ 300 ppbv O₂ im Bereich 5 bis 10 l/h

Begleitgaseinfluss

Inertgase (Ar, CO₂, N₂) haben keinen Einfluss.
 Brennbare Gase (CO, H₂, CH₄) in stöchiometrischen Konzentrationen zum Sauerstoffgehalt:
 Umsatz O₂ < 20 % vom stöchiometrischen Umsatz.
 Falls höhere Konzentrationen an brennbaren Gasen vorliegen, muss mit höheren O₂-Umsätzen gerechnet werden. Die Konzentration brennbarer Gase im Messgas darf 100 ppm nicht überschreiten.

Temperatureinfluss

Der Einfluss der Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich von 5 bis 45 °C ist < 2 % des Messwertes oder 50 ppb O₂ pro 10 °C Änderung der Umgebungstemperatur, es gilt der jeweils größere Wert

Luftdruckeinfluss

Kein Einfluss durch Luftdruckänderung; das Messgas am Ausgang muss ohne Gegendruck abströmen.

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V \pm 5 %: kein Einfluss

Lageeinfluss

Kein Lageeinfluss bei fest installiertem Gerät

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

- Nach ca. 15 min ist die Betriebstemperatur der Zelle erreicht. Offsetabgleich mit Referenzgas (Umgebungsluft) nach 2 h Beströmung.
- Die Messung ist betriebsbereit, nachdem Ventile und Leitungen mit Messgas gespült sind. Typische Spülzeit für Ventile und Leitungen: ca. 2 bis 5 h.

T₉₀-Zeit

T₉₀ < 60 s für den Wechsel von 2 Prüfgasen im Messbereich 10 ppm bei Messgasdurchfluss = 8 l/h und elektronischer T₉₀-Zeit = 3 s

Kalibrierung

Offsetkalibrierung

Mit Umgebungsluft auf der Messgasseite wird der Referenzwert für Umgebungsluft auf 20,6 Vol.-% O₂ abgeglichen.

Endpunktkalibrierung

Mit Prüfgas O₂ in N₂ (oder in CO₂ oder Ar); O₂-Konzentration im Messbereich, z.B. 10 ppm O₂

Funktionstest

Verlängerte Ansprechzeit oder reduzierte Empfindlichkeit sind ein Maß für die Funktionsfähigkeit der Messzelle. Der Funktionstest kann ohne zusätzliche Prüfgase, bei aufgeschaltetem Messgas mit konstanter Konzentration, durchgeführt werden.

Anhand des Testverlaufs kann beurteilt werden, ob der Sensor bezüglich seines Ansprechverhaltens innerhalb einer vorgegebenen Toleranz liegt. Der Funktionstest wird manuell gestartet und dauert ca. 15 Minuten.

Für die zyklische Abfrage ist eine zusätzliche Funktionsblockkonfiguration erforderlich.

Werkstoffe

Analysator

- Zirkoniumdioxid-Zelle: ZrO₂, platinhaltige Elektroden
- Staubfilter (Option): PP
- Durchflusssensor (Option): auf Halbleiterbasis, Messing vernickelt

Gasleitungen und -anschlüsse

- Gasleitungen: Nichtrostender Stahl 1.4571, im Gasausgang Silikonschlauch und FPM-Schlauch;
- Gasanschlüsse: Nichtrostender Stahl 1.4401/1.4305

Messgaseingangsbedingungen

Hinweis

Das Analysatormodul darf nicht zur Messung von zündfähigen Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoffgemischen eingesetzt werden.

ZO23 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur	5 bis 50 °C
Eingangsdruck	$p_e \leq 70$ hPa
Durchfluss	4 bis 20 l/h

- Der Messgasdurchfluss muss in dem angegebenen Bereich auf $\pm 0,2$ l/h konstant gehalten werden.
- Das Messgas muss drucklos aus einem Bypass entnommen werden. Bei zu kleinem Messgasdurchfluss wirken sich Verunreinigungseffekte aus den Gasleitungen (Lecks, Permeabilitäten, Desorptionen) fehlerhaft auf das Messergebnis aus.

Bei zu großem Messgasdurchfluss können asymmetrische Abkühlungen des Sensors Messfehler verursachen. Dies kann auch eine schnellere Alterung oder eine Beschädigung der Messzelle bewirken.

Hinweis

Messgastemperatur, -druck und -durchfluss müssen soweit konstant gehalten werden, dass der Einfluss der Schwankungen auf die Messgenauigkeit akzeptabel ist, siehe **Einflusseffekte** auf Seite 26.

Korrosive Gase

Die Anwesenheit von korrosiven Gasen und Katalysatorgiften, z. B. Halogenen, schwefelhaltigen Gasen und Schwermetallstäuben, führt zu schnellerer Alterung und / oder Zerstörung der ZrO_2 -Zelle.

Brennbare Gase

Das Analysatormodul ist zur Messung von brennbaren Gasen in nicht explosionsgefährdeter Umgebung geeignet. Die Konzentration brennbarer Gase im Messgas darf 100 ppm nicht überschreiten.

Spülgas

Wird Gehäusespülung gewählt, so darf nur mit Luft gespült werden (nicht mit Stickstoff), da die Umgebungsluft als Referenzgas dient.

Hinweis

Das Sauerstoffspuren-Analysatormodul kann nicht an das Pneumatikmodul angeschlossen werden.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse ZO23** auf Seite 62.

Wärmeleit-Analysatormodul Caldos25

Messprinzip

Unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit der verschiedenen Gase.

Hochkorrosionsfester Wärmeleit-Analysator, Messzelle in Glas eingebettet.

Messkomponenten und Messbereiche

Der Caldos25 ist speziell für Messungen von korrosiven Gaskomponenten vorgesehen.

Messkomponenten und kleinste Messbereiche (Beispiele)

Messkomponente und Begleitgas	Kleinster Messbereich	Vergleichsgas
H ₂ in N ₂ oder Luft	0 bis 0,5 Vol.-%	Luft (eingeschlossen)
SO ₂ in N ₂ oder Luft	0 bis 1,5 Vol.-%	Luft (eingeschlossen)
H ₂ in Cl ₂	0 bis 0,5 Vol.-%	strömend

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche pro Messkomponente

Die Messbereiche sind werksseitig gemäß Bestellung fest eingestellt.

Größter Messbereich

0 bis 100 Vol.-% oder 0 Vol.-% bis Sättigung

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Messbereichsumschaltverhältnis

≤ 1:20

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt

Messspanne mindestens 2 Vol.-%, je nach Applikation

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne

Wiederholpräzision

≤ 1 % der Messspanne

Nullpunktsdrift

≤ 1 % der Messspanne pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

≤ 1 % des Messwertes pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

≤ 0,5 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T₉₀-Zeit = 0 s

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 1 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T₉₀-Zeit = 0 s

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

≤ 1 bis 5 % der Messspanne bei einer Durchflussänderung von ±10 l/h.

Bei gleichem Durchfluss von Messgas und Prüfgas wird der Durchflusseinfluss automatisch berücksichtigt.

Begleitgaseinfluss

Für die Auslegung des Analysators ist die Kenntnis der Messgaszusammensetzung erforderlich.

Bei komplexen (nicht-binären) Gasgemischen können die Messergebnisse durch Störkomponenten stark verfälscht werden.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich

- An jedem Punkt des Messbereiches:
≤ 1 % der Messspanne pro 10 °C, bezogen auf die Temperatur bei der Kalibrierung
Thermostatentemperatur = 60 °C

Luftdruckeinfluss

Kein Einflüsseffekt im Bereich der zulässigen Betriebsbedingungen

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Lageeinfluss

< 1 % der Messspanne bis 10° Abweichung von der horizontalen Ausrichtung

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

1,5 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ typisch = 10 bis 20 s; Option: T₉₀ < 6 s
(gilt für ein Analysengerät mit 1 Analysatormodul)

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit messkomponentenfreiem Betriebsgas oder mit Ersatzgas

Endpunktkalibrierung

Mit Betriebsgas mit bekannter Messgaskonzentration oder mit Ersatzgas

... Wärmeleit-Analysatormodul Caldos25

Werkstoffe

Analysator

Edelstahl 1.4305, Glas

Gasleitungen und -anschlüsse

- Bei eingeschlossenem Vergleichsgas:
Nichtrostender Stahl 1.4305;
- Bei strömendem Vergleichsgas:
PVC-C, Dichtungen aus FPM;
- Bei korrosivem Messgas:
PVC-C, Dichtungen aus FPM;

Enthält das Messgas NH_3 , so werden Dichtungen aus FFKM eingesetzt.

Messgaseingangsbedingungen

Caldos25 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

5 bis 50 °C

- Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.
- Ein schwankender Wasserdampfgehalt verursacht einen Volumenfehler.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa.
Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.

Überdruck in der Messkammer: max. 100 hPa.

Durchfluss: Normal 10 bis 90 l/h,
Max. 90 bis 200 l/h für Option $T_{90} < 6$ s

Strömendes Vergleichsgas

Gaseingangsbedingungen wie Messgas.

Brennbare Gase

- Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen unter atmosphärischen Bedingungen ($p_{\text{abs}} \leq 1,1$ bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4.
- Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).
- Druck im Messgasweg im normalen Betrieb $p_e \leq 100$ hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von $p_e = 500$ hPa nicht überschreiten.
- Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.
- Bei der Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen ist eine Gehäusespülung mit Stickstoff vorzusehen. Als Option können Flammensperren eingesetzt werden (ausgenommen in der Ausführung „Safety Concept“, siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen („Safety Concept“)** auf Seite 69). Druckabfall an den Flammensperren ca. 40 hPa bei Messgasdurchfluss 50 l/h. Material der Flammensperren: Nichtrostender Stahl 1.4571. Der Drucksensor darf nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.
- Ausführung in Kategorie 3G siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen** auf Seite 72.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Caldos25** auf Seite 63.

Wärmeleit-Analysatormodul Caldos27

Messprinzip

Unterschiedliche Wärmeleitfähigkeit der verschiedenen Gase.

Mikromechanischer Siliziumsensor; besonders kurze T_{90} -Zeit.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponenten und kleinste realisierbare Messbereiche (Beispiele)

Messkomponente und Begleitgas	Messbereiche		Standardgas* für Kalibrierung
	Klasse 1	Klasse 2	
Ar in O ₂	0 bis 20	0 bis 2	Vol.-% Luft, N ₂ , O ₂
H ₂ in Ar	0 bis 2,5	0 bis 0,25	Vol.-% Luft, N ₂ , Ar
H ₂ in N ₂ oder Luft	0 bis 3	0 bis 0,3	Vol.-% Luft, N ₂
H ₂ in Gichtgas	0 bis 5	0 bis 0,5	Vol.-% Luft, N ₂
CH ₄ in N ₂	0 bis 20	0 bis 2	Vol.-% Luft, N ₂
CH ₄ in Luft	0 bis 4	0 bis 2	Vol.-% Luft, N ₂
CO ₂ in N ₂ oder Luft	0 bis 30	0 bis 3	Vol.-% Luft, N ₂
Ar in N ₂	75 bis 100	97,5 bis 100	Vol.-% Luft, N ₂ , Ar
H ₂ in N ₂	90 bis 100	97 bis 100	Vol.-% N ₂ , H ₂
		99 bis 100**	Vol.-% N ₂ , H ₂
CH ₄ in N ₂	90 bis 100	99 bis 100	Vol.-% N ₂ , CH ₄
He in N ₂	90 bis 100	97 bis 100	Vol.-% He

* nur für Messbereiche \geq Klasse 1

** tägliche Nullpunktüberprüfung erforderlich

Messkomponenten und Messbereiche für die Überwachung von wasserstoffgekühlten Turbogeneratoren

Messkomponente und Begleitgas	Messbereich
CO ₂ in Luft	0 bis 100 Vol.-%
H ₂ in CO ₂	100 bis 0 Vol.-%
H ₂ in Luft	100 bis 80/90 Vol.-%

Weitere Messkomponenten auf Anfrage.

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche pro Messkomponente.

Die Grenzen der Messbereiche können frei eingestellt werden. Sie sind werkseitig auf den größtmöglichen Messbereich kalibriert.

Größter Messbereich

0 bis 100 Vol.-% oder 0 Vol.-% bis Sättigung, abhängig von der Messaufgabe.

Messbereiche innerhalb von Zündgrenzen können nicht ausgeführt werden.

Messbereichsumschaltverhältnis

$\leq 1:20$

Messbereiche mit unterdrücktem Nullpunkt

Messspannen siehe obenstehende Tabelle

Stabilität

Die Angaben gelten nur für Messbereiche \geq Klasse 2.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne

Wiederholpräzision

≤ 1 % der Messspanne

Nullpunktsdrift

≤ 2 % des kleinsten Messbereiches pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

$\leq 0,5$ % des kleinsten Messbereiches pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2σ)

$\leq 0,5$ % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T_{90} -Zeit = 0 s

Nachweisgrenze (4σ)

≤ 1 % der Messspanne des kleinsten Messbereiches bei elektronischer T_{90} -Zeit = 0 s

... Wärmeleit-Analysatormodul Caldos27

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

≤ 0,5 % der Messspanne bei einer Durchflussänderung von ±10 l/h. Bei gleichem Durchfluss von Messgas und Prüfgas wird der Durchflusseinfluss automatisch berücksichtigt.

Begleitgaseinfluss

Für die Auslegung des Analysators ist die Kenntnis der Messgaszusammensetzung erforderlich.

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich.
An jedem Punkt des Messbereiches:
≤ 0,5 % der Messspanne pro 10 °C, bezogen auf die Temperatur bei der Kalibrierung
Thermostatentemperatur = 60 °C

Luftdruckeinfluss

≤ 0,25 % der Messspanne pro 10 hPa für die angegebenen kleinsten realisierbaren Messbereiche; bei größeren Messspannen ist der Einflüsseffekt entsprechend geringer. Option: Kalibrierung für Betriebshöhe größer als 2000 m

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Lageeinfluss

< 1 % der Messspanne bis 30° Abweichung von der horizontalen Ausrichtung

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

Ca. 30/60 min für Messbereiche Klasse 1/2

T₉₀-Zeit

T₉₀ ≤ 2 s bei Messkammerdirektanschluss und Messgaskonzentration = 60 l/h (gilt für ein Analysengerät mit 1 Analysatormodul)

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit Prüfgas, messkomponentenfreiem Betriebsgas oder Ersatzgas.

Endpunktkalibrierung

Mit Prüfgas, Betriebsgas mit bekannter Messgaskonzentration oder Ersatzgas.

Vereinfachte Kalibrierung mit Standardgas

Für Messbereiche ≥ Klasse 1 kann eine Einpunktkalibrierung mit Standardgas durchgeführt werden, weil aufgrund des Sensorprinzips Nullpunkt und Endpunkt nicht unabhängig voneinander driften. Ausgenommen von diesem Verfahren sind sicherheitsrelevante Messungen. Nullpunkt und Endpunkt müssen abhängig von der Messaufgabe regelmäßig überprüft werden (Empfehlung: einmal jährlich).

Werkstoffe

Analysator

- Messkammer: Nichtrostender Stahl 1.4305
- Sensor: Gold, Siliziumoxinitrid
- Dichtung: FFKM75 (Perfluor-Kautschuk)

Messgaseingangsbedingungen

Hinweis

Das Analysatormodul darf nicht zur Messung von zündfähigen Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoffgemischen eingesetzt werden.

Caldos27 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

5 bis 50 °C

- Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.
- Ein schwankender Wasserdampfgehalt verursacht einen Volumenfehler.

Druck

Der Analysator wird unter Atmosphärendruck betrieben; der Messgasausgang ist offen gegenüber der Atmosphäre.

Interner Druckabfall: < 5 hPa bei Standarddurchfluss von 60 l/h.

Zulässiger Absolutdruckbereich: 800 bis 1250 hPa. Betrieb bei niedrigerem Absolutdruck (z. B. in Höhen über 2000 m) auf Anfrage.

Überdruck in der Messkammer: max. 100 hPa.

Durchfluss: Normalerweise 10 bis 90 l/h, Minimal 1 l/h

Korrosive Gase

- Enthält das Messgas Cl₂, HCl, HF, SO₂, NH₃, H₂S oder andere korrosive Bestandteile, so ist Rücksprache mit ABB Analytical erforderlich.
- Enthält das Messgas NH₃, so dürfen keine FPM-Schläuche eingesetzt werden; stattdessen müssen Schläuche aus FFKM eingesetzt werden. In diesem Fall kann das Pneumatikmodul nicht an das Analysatormodul angeschlossen werden.

Brennbare Gase

- Das Analysatormodul ist geeignet zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen unter atmosphärischen Bedingungen ($p_{abs} \leq 1,1$ bar, Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%). Temperaturklasse: T4.
- Das Messgas darf im normalen Betrieb nicht explosionsfähig sein; falls es bei Störungen der Messgasversorgung explosionsfähig ist, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).
- Druck im Messgasweg im normalen Betrieb $p_e \leq 100$ hPa; bei Störungen der Messgasversorgung darf der Druck den Maximalwert von $p_e = 500$ hPa nicht überschreiten.
- Vor dem Einsatz des Analysatormoduls muss die Korrosionsbeständigkeit für das vorhandene Messgas geprüft werden.
- Bei der Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen ist eine Gehäusespülung mit Stickstoff vorzusehen. Als Option können Flammensperren eingesetzt werden (ausgenommen in der Ausführung „Safety Concept“, siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen („Safety Concept“)** auf Seite 69). Druckabfall an den Flammensperren ca. 40 hPa bei Messgasdurchfluss 50 l/h. Material der Flammensperren: Nichtrostender Stahl 1.4571. Der Drucksensor darf nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.
- Ausführung in Kategorie 3G siehe **Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen** auf Seite 72.

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse Caldos27** auf Seite 64.

FID-Analysatormodul Fidas24

Messprinzip

Flammenionisationsdetektor

Das Analysatormodul erfüllt die in EN 12619 beschriebenen Anforderungen an ein Messgerät mit Flammenionisationsdetektion.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponenten

Kohlenwasserstoffe.

Die Konzentration der Gaskomponenten im Messgasweg darf die temperaturabhängige UEG nicht überschreiten.

Die Analysator Temperatur beträgt 180 °C.

Anzahl der Messkomponenten

4 Messkomponenten

Kleinster Messbereich

0 bis 5 bis 0 bis 1500 mg org. C/m³ oder

0 bis 10 bis 0 bis 3000 ppm C1

Größter Messbereich

0 bis 80 g org. C/m³ oder 0 bis 15 Vol.-% C1

Größere Messbereiche auf Anfrage.

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche

Die Messbereiche sind werksseitig gemäß Bestellung eingestellt. Verhältnis zwischen kleinstem und größtem Messbereich 1:300 bis 1:1500 abhängig von der Konfiguration.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Sie gelten für Messbereiche ≥ 50 mg org. C/m³; für kleinere Messbereiche gelten sie nur, wenn diese werksseitig gemäß Bestellung eingestellt sind.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne bis 5000 mg org. C/m³,
dieser Wert gilt in einem (kalibrierten) Messbereich

Wiederholpräzision

$\leq 0,5$ % des Messbereiches

Nullpunktdrift

$\leq 0,5$ mg org. C/m³ pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

$\leq 0,5$ mg org. C/m³ pro Woche

Ausgangssignalschwankung am Nullpunkt (2 σ)

$\leq 0,5$ % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 1 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Einflüsseffekte

Sauerstoffabhängigkeit

≤ 2 % vom Messwert für 0 bis 21 Vol.-% O₂ oder
 ≤ 0,3 mg org. C/m³, es gilt der jeweils größere Wert

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich.

- Am Nullpunkt und auf die Empfindlichkeit:
 ≤ 2 % des Messwertes pro 10 °C oder ≤ 300 ppb C1 pro
 10 °C

Energieversorgungseinfluss

- DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne oder
- AC 230 V ± 10 %: ≤ 0,2 % der Messspanne oder
- AC 115 V ± 10 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

≤ 2 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ < 1,5 s bei Messgasdurchfluss = 80 l/h und
 elektronischer T₉₀-Zeit = 1 s

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit synthetischer Luft oder katalytisch gereinigter Luft
 oder mit Stickstoff, je nach Applikation.

Empfindlichkeitskalibrierung

Mit Propan oder einem anderen Kohlenwasserstoff
 (Ersatzgas) in Luft oder Stickstoff, je nach Applikation.

Mediumberührte Werkstoffe

Analysator, Gasleitungen und -anschlüsse

Nichtrostender Stahl 1.4305 und 1.4571, FPM, PTFE, FFKM

Messgaseingangsbedingungen

Fidas24 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur	≤ Thermostatentemperatur (Thermostatentemperatur für Messgasweg, Detektor und Luftstrahlinjektor ≤ 200 °C, werksseitig auf 180 °C eingestellt)
Eingangsdruck	p _{abs} = 800 bis 1100 hPa
Durchfluss	ca. 80 bis 100 l/h bei Atmosphärendruck (1000 hPa)
Feuchtigkeitsgehalt	≤ 40 % H ₂ O

Hinweis

Messgastemperatur, -druck und -durchfluss müssen soweit
 konstant gehalten werden, dass der Einfluss der
 Schwankungen auf die Messgenauigkeit akzeptabel ist.
 Siehe **Stabilität** auf Seite 34.

Weitere Messgaseigenschaften

Das Messgas darf zu keinem Zeitpunkt explosionsfähig sein.

Das Analysatormodul darf nicht zur Messung von Gasen
 eingesetzt werden, die metallorganische Verbindungen, z. B.
 bleihaltige Benzinadditive oder Silikonöle, enthalten.

Brennbare Gase

Der Gasanalysator darf zur Messung von brennbaren Gasen
 eingesetzt werden, sofern der gesamte brennbare Anteil
 15 Vol.-% CH₄ oder C1-Äquivalente nicht überschreitet.

Messgasausgangsbedingungen

Der Ausgangsdruck muss gleich dem Atmosphärendruck
 sein.

... FID-Analysatormodul Fidas24

Betriebsgase

Instrumentenluft

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	In Anlehnung an ISO 8573-1 Klasse 2 Partikelgröße: max. 1 µm, Partikeldichte: max. 1 mg/m ³ , Ölgehalt: max. 0,1 mg/m ³ , Taupunkt: Mindestens 10 °C unterhalb der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur
Eingangsdruk p _e	4000 hPa, ±500 hPa
Durchfluss	Typisch ca. 1800 l/h (1200 l/h für Luftstrahlinjektor und ca. 600 l/h für Gehäusespülung), maximal ca. 2200 l/h (1500 l/h + 700 l/h)

Brennluft

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	<ul style="list-style-type: none"> Synthetische Luft oder katalytisch gereinigte Luft Gehalt an organischen Kohlenwasserstoffen: < 1 % des Messbereichs
Eingangsdruk p _e	1200 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	< 20 l/h

Brenngas

Hinweis

Ein H₂/He-Gemisch darf nur verwendet werden, wenn der Gasanalysator in der hierfür vorgesehenen Ausführung bestellt und geliefert worden ist.

Brenngasparameter

Parameter	Wasserstoff (H ₂), Qualität 5.0	H ₂ /He-Gemisch (40 %/60 %)
Eingangsdruk p _e	1200 hPa, ±100 hPa	1200 hPa, ±100 hPa
Maximaler Brenngasdurchfluss	ca. 3 l/h	ca. 10 l/h

Hinweis

An der Wasserstoffversorgung ist eine Durchflussbegrenzung vorzusehen, siehe **Sicherer Betrieb des Gasanalysators** auf Seite 37.

Prüfgase

Prüfgase für die Nullpunktkalibrierung

Qualität	Stickstoff, Qualität 5.0, oder synthetische Luft oder katalytisch gereinigte Luft mit Gehalt an org. C < 1 % MBU
Eingangsdruk p _e	1000 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Prüfgase für die Endpunktkalibrierung

Qualität	Messkomponente oder Ersatzgaskomponente in Stickstoff oder synthetischer Luft mit an den Messbereich angepasster Konzentration
Eingangsdruk p _e	1000 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Nullpunktversatz

Wenn das Nullpunktgas nicht absolut frei von Kohlenwasserstoffen ist (selbst hochreiner Stickstoff enthält Anteile von Kohlenwasserstoffen), kann es in kleinen Messbereichen zur Anzeige von negativen Messwerten kommen.

Das Messgas enthält in diesem Fall einen geringeren Anteil an Kohlenwasserstoffen als das Nullpunktgas.

Gas- und Elektroanschlüsse

Siehe **Fidas24** auf Seite 65.

Sicherer Betrieb des Gasanalysators

Durch die Gerätekonzeption ist sichergestellt, dass es bei normalem Betrieb im Inneren des Gasanalysators nicht zu einer Anreicherung von Brenngas oder zu einem explosionsfähigen Gemisch von Brenngas und Umgebungsluft kommen kann.

Der Innenraum des Gasanalysators ist keiner (Explosionsschutz-)Zone zuzuordnen; aus ihm kann kein explosionsfähiges Gasgemisch nach außen gelangen.

Damit der sichere Betrieb des Gasanalysators sichergestellt ist, sind durch den Betreiber die folgenden Vorkehrungen zu treffen:

- Der Brenngasdurchfluss ist auf maximal 10 l/h H₂ oder 25 l/h H₂/He-Gemisch zu begrenzen. Hierzu sind geeignete Maßnahmen außerhalb des Gasanalysators vorzusehen.
- Zur Erhöhung der Sicherheit in folgenden Betriebszuständen ist die Installation eines Absperrventils in der Brenngaszuleitung vorzusehen: Außerbetriebsetzung des Gasanalysators, Ausfall der Instrumentenluftversorgung, Undichtigkeit im Brenngasweg innerhalb des Gasanalysators. Dieses Absperrventil sollte außerhalb des Analysengeräteraumes in der Nähe der Brenngasversorgung installiert werden.

FID-Analysatormodul Fidas24 NMHC

Messprinzip

Flammenionisationsdetektor methanfrei
(NMHC = Non-Methane Hydrocarbons)

Das Analysatormodul erfüllt die in EN 12619 beschriebenen Anforderungen an ein Messgerät mit Flammenionisationsdetektion. In dem Analysatormodul zur Messung von CH₄ kommt ein Nicht-Methan-Konverter zum Einsatz.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponenten

Kohlenwasserstoffe.

Das Verhältnis CH₄:NMHC sollte im Bereich 1:9 bis 9:1 liegen.

- Maximale Konzentration CH₄:
26500 mg org. C/m³ oder 50000 ppm C1.
- Maximale Konzentration NMHC:
5000 mg org. C/m³ oder 9330 ppm C1.

Die Konzentration der Gaskomponenten im Messgasweg darf die temperaturabhängige UEG nicht überschreiten. Die Analysatortemperatur beträgt 180 °C.

Anzahl der Messkomponenten

2 Messkomponenten: CH₄ und THC.

Der berechnete methanfreie Anteil der Kohlenwasserstoffe wird als 3. Komponente NMHC ausgegeben.

Kleinster Messbereich

0 bis 5 bis 0 bis 1500 mg org. C/m³ oder
0 bis 10 bis 0 bis 3000 ppm C1

Größter Messbereich CH₄ und THC

0 bis 50 bis 0 bis 25000 mg org. C/m³ oder
0 bis 100 bis 0 bis 50000 ppm C1

Größter Messbereich NMHC

0 bis 5000 mg org. C/m³ oder
0 bis 10000 ppm C1

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche

Die Messbereiche sind werksseitig gemäß Bestellung eingestellt.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Sie gelten für Messbereiche ≥ 50 mg org. C/m³; für kleinere Messbereiche gelten sie nur, wenn diese werksseitig gemäß Bestellung eingestellt sind.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne bis 5000 mg org. C/m³,
dieser Wert gilt in einem (kalibrierten) Messbereich

Wiederholpräzision

$\leq 0,5$ % des Messbereiches

Nullpunktdrift

$\leq 0,5$ mg org. C/m³ pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

$\leq 0,5$ mg org. C/m³ pro Woche

Ausgangssignalschwankung am Nullpunkt (2 σ)

$\leq 0,5$ % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 1 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Einflüsseffekte

Sauerstoffabhängigkeit

- ≤ 2 % vom Messwert für 0 bis 21 Vol.-% O₂ oder
- ≤ 0,3 mg org. C/m³, es gilt der jeweils größere Wert

Temperatureinfluss

Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich.

- Am Nullpunkt und auf die Empfindlichkeit:
≤ 2 % des Messwertes pro 10 °C oder ≤ 300 ppb C1 pro 10 °C

Energieversorgungseinfluss

- DC 24 V ± 5 %: ≤ 0,2 % der Messspanne oder
- AC 230 V ± 10 %: ≤ 0,2 % der Messspanne oder
- AC 115 V ± 10 %: ≤ 0,2 % der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

≤ 2 h

T₉₀-Zeit

T₉₀ < 2,5 s über Bypass, T₉₀ < 3 s über Konverter bei Messgasdurchfluss = 80 l/h und elektronischer T₉₀-Zeit = 1 s

Umschaltzeit

Zwischen Bypass und Konverter typisch 20 s, abhängig vom Messbereich.

Konverter

Betriebszeit des Konverters

Der Konverter ist ein Verbrauchsmaterial. Die Betriebszeit ist abhängig von der Konzentration der umgesetzten Kohlenwasserstoffe. Katalysatorgifte (z. B. SO₂, HCl, H₂S, halogenierte Kohlenwasserstoffe, Schwermetalle) verkürzen die Lebensdauer des Konverters. Ihre Konzentration muss auf jeden Fall < 20 mg/m³ sein. Es wird empfohlen, die Funktion des Konverters jährlich zu überprüfen.

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit synthetischer Luft oder katalytisch gereinigter Luft, je nach Applikation.

Empfindlichkeitskalibrierung

Mit Methan oder Propan in Luft, je nach Applikation.

Mediumberührte Werkstoffe

Analysator, Gasleitungen und -anschlüsse

Nichtrostender Stahl 1.4305 und 1.4571, FPM, PTFE, FFKM

Messgaseingangsbedingungen

Fidas24 – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur	≤ Thermostatentemperatur (Thermostatentemperatur für Messgasweg, Detektor und Luftstrahlinjektor ≤ 200 °C, werksseitig auf 180 °C eingestellt)
Eingangsdruk	p _{abs} = 800 bis 1100 hPa
Durchfluss	ca. 80 bis 100 l/h bei Atmosphärendruck (1000 hPa)
Feuchtigkeitsgehalt	≤ 40 % H ₂ O

Hinweis

Messgastemperatur, -druck und -durchfluss müssen soweit konstant gehalten werden, dass der Einfluss der Schwankungen auf die Messgenauigkeit akzeptabel ist. Siehe **Stabilität** auf Seite 38.

Weitere Messgaseigenschaften

Das Messgas darf zu keinem Zeitpunkt explosionsfähig sein.

Das Analysatormodul darf nicht zur Messung von Gasen eingesetzt werden, die metallorganische Verbindungen, z. B. bleihaltige Benzinadditive oder Silikonöle, enthalten.

Brennbare Gase

Der Gasanalysator darf zur Messung von brennbaren Gasen eingesetzt werden, sofern der gesamte brennbare Anteil 5 Vol.-% CH₄ oder C1-Äquivalente nicht überschreitet.

Messgasausgangsbedingungen

Der Ausgangsdruck muss gleich dem Atmosphärendruck sein.

... FID-Analysatormodul Fidas24 NMHC

Betriebsgase

Instrumentenluft

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	In Anlehnung an ISO 8573-1 Klasse 2 Partikelgröße: max. 1 µm, Partikeldichte: max. 1 mg/m ³ , Ölgehalt: max. 0,1 mg/m ³ , Taupunkt: Mindestens 10 °C unterhalb der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur
Eingangsdruck p _e	4000 hPa, ±500 hPa
Durchfluss	Typisch ca. 1800 l/h (1200 l/h für Luftstrahlinjektor und ca. 600 l/h für Gehäusespülung), maximal ca. 2200 l/h (1500 l/h + 700 l/h)

Brennluft

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	<ul style="list-style-type: none"> Synthetische Luft oder katalytisch gereinigte Luft Gehalt an organischen Kohlenwasserstoffen: < 1 % des Messbereichs
Eingangsdruck p _e	1200 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	< 20 l/h

Brenngas

Hinweis

Ein H₂/He-Gemisch darf nur verwendet werden, wenn der Gasanalysator in der hierfür vorgesehenen Ausführung bestellt und geliefert worden ist.

Brenngasparameter

Parameter	Wasserstoff (H ₂), Qualität 5.0	H ₂ /He-Gemisch (40 %/60 %)
Eingangsdruck p _e	1200 hPa, ±100 hPa	1200 hPa, ±100 hPa
Maximaler Brenngasdurchfluss	ca. 3 l/h	ca. 10 l/h

Hinweis

An der Wasserstoffversorgung ist eine Durchflussbegrenzung vorzusehen, siehe **Sicherer Betrieb des Gasanalysators** auf Seite 40.

Prüfgase

Prüfgase für die Nullpunktkalibrierung

Qualität	Synthetische Luft oder katalytisch gereinigte Luft
Eingangsdruck p _e	1000 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Prüfgase für die Endpunktkalibrierung

Messkomponente CH ₄	CH ₄ in Luft
Messkomponente THC	C ₃ H ₈ in Luft oder CH ₄ in Luft
Eingangsdruck p _e	1000 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Prüfgase für den Effektivitätstest des Konverters

Prüfgas	CH ₄ oder C ₂ H ₆ in Luft (getrennte Prüfgasflaschen), Aufschaltung über einen Bypass
Eingangsdruck p _e	1000 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Gas- und Elektroanschlüsse

Siehe **Fidas24** auf Seite 65.

Sicherer Betrieb des Gasanalysators

Durch die Gerätekonzeption ist sichergestellt, dass es bei normalem Betrieb im Inneren des Gasanalysators nicht zu einer Anreicherung von Brenngas oder zu einem explosionsfähigen Gemisch von Brenngas und Umgebungsluft kommen kann.

Der Innenraum des Gasanalysators ist keiner (Explosionsschutz-)Zone zuzuordnen; aus ihm kann kein explosionsfähiges Gasgemisch nach außen gelangen.

Damit der sichere Betrieb des Gasanalysators sichergestellt ist, sind durch den Betreiber die folgenden Vorkehrungen zu treffen:

- Der Brenngasdurchfluss ist auf maximal 10 l/h H₂ oder 25 l/h H₂/He-Gemisch zu begrenzen. Hierzu sind geeignete Maßnahmen außerhalb des Gasanalysators vorzusehen.
- Zur Erhöhung der Sicherheit in folgenden Betriebszuständen ist die Installation eines Absperrventils in der Brenngaszuleitung vorzusehen: Außerbetriebsetzung des Gasanalysators, Ausfall der Instrumentenluftversorgung, Undichtigkeit im Brenngasweg innerhalb des Gasanalysators. Dieses Absperrventil sollte außerhalb des Analysengeräteraumes in der Nähe der Brenngasversorgung installiert werden.

AO2040-Fidas24 Ex für den Einsatz in Zone 1, 21 und Zone 2, 22

Der AO2040-Fidas24 Ex ist eine explosionsgeschützte Variante des Fidas24 Analysatormoduls, aus der Advance Optima AO2000 Serie. Der AO2040-Fidas24 Ex ist eine Stand-alone Variante des AO2000.

Das Gerät umfasst die folgenden Module:

- Analysatormodul Fidas24
- Elektronikmodul mit Systemcontroller und I/O-Modulen
- Wandgehäuse mit Anzeige- und Bedieneinheit und angebaute Spül- und Überwachungseinheit.

Explosionsschutz

Der AO2040-Fidas24 Ex ist in folgenden Varianten verfügbar:

- Geräteschutzniveau EPL Gb für den Einsatz in Zone 1
- Geräteschutzniveau EPL Db für den Einsatz in Zone 21
- Geräteschutzniveau EPL Gc für den Einsatz in Zone 2
- Geräteschutzniveau EPL Dc für den Einsatz in Zone 22

In allen Varianten beruht das Schutzkonzept auf einer Überdruckkapselung gemäß EN 60079-2 und einer eigensicheren Bedieneinheit gemäß EN 60079-11.

Für die Zone 1 und Zone 21 Variante sind die kundenseitigen Schnittstellen noch mit einem allpoligen Trennrelais zu schützen.

Ausführungen

Ausführung	Produktkennummer	Baumusterprüfbescheinigung / Ex-Kennzeichnung	Weitere Bedingungen
Kategorie „3G“, Geräteschutzniveau „Gc“	24041- XXX2XXXXXXXXX oder XXX3XXXXXXXXX	ATEX BVS 20 ATEX E 049 X  II 3G Ex pxb ib IIC T3 Gc IECEX IECEX BVS 20.0039X Ex pxb ib IIC T3 Gc	—
Kategorie „2G“, Geräteschutzniveau „Gb“	24041-XXX1XXXXXXXXX	ATEX BVS 20 ATEX E 048 X  II 2G Ex pxb ib IIC T3 Gb IECEX IECEX BVS 20.0039X Ex pxb ib IIC T3 Gb	Installation eines zusätzlichen Schnittstellenrelais für betreiberseitige Anschlüsse, wenn diese nach Abschalten der Spannungsversorgung und Ausfall der Überdruckkapselung noch spannungsführend bleiben können.
Kategorie „3D“, Geräteschutzniveau „Dc“	24041-XXX8XXXXXXXXX	ATEX BVS 20 ATEX E 049 X  II 3D Ex pxb ib [ib] IIIC T195°C Dc IECEX IECEX BVS 20.0039X Ex pxb ib [ib] IIIC T195°C Dc	Installation eines Schüsselschalters zur Bestätigung der Reinigung des Gehäuseinnenraums von Staub bei der Inbetriebnahme.
Kategorie „2D“, Geräteschutzniveau „Db“	24041-XXX7XXXXXXXXX	ATEX BVS 20 ATEX E 048 X  II 2D Ex pxb ib [ib] IIIC T195°C Db IECEX IECEX BVS 20.0039X Ex pxb ib [ib] IIIC T195°C Db	Installation eines zusätzlichen Schnittstellenrelais für betreiberseitige Anschlüsse, wenn diese nach Abschalten der Spannungsversorgung und Ausfall der Überdruckkapselung noch spannungsführend bleiben können. Installation eines Schüsselschalters zur Bestätigung der Reinigung des Gehäuseinnenraums von Staub bei der Inbetriebnahme.

... AO2040-Fidas24 Ex für den Einsatz in Zone 1, 21 und Zone 2, 22

Messprinzip

Flammenionisationsdetektor

Das Analysatormodul erfüllt die in EN 12619 beschriebenen Anforderungen an ein Messgerät mit Flammenionisationsdetektion.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponenten

Kohlenwasserstoffe.

Die Konzentration der Gaskomponenten im Messgasweg darf die temperaturabhängige UEG nicht überschreiten.

Die Analysator Temperatur beträgt 180 °C.

Anzahl der Messkomponenten

4 Messkomponenten

Kleinster Messbereich

0 bis 5 bis 0 bis 1500 mg org. C/m³ oder

0 bis 10 bis 0 bis 3000 ppm C1

Größter Messbereich

0 bis 80 g org. C/m³ oder 0 bis 15 Vol.-% C1

Größere Messbereiche auf Anfrage.

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen

1 bis 4 Messbereiche

Die Messbereiche sind werksseitig gemäß Bestellung eingestellt. Verhältnis zwischen kleinstem und größtem Messbereich 1:300 bis 1:1500 abhängig von der Konfiguration.

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Sie gelten für Messbereiche ≥ 50 mg org. C/m³; für kleinere Messbereiche gelten sie nur, wenn diese werksseitig gemäß Bestellung eingestellt sind.

Linearitätsabweichung

≤ 2 % der Messspanne bis 5000 mg org. C/m³, dieser Wert gilt in einem (kalibrierten) Messbereich

Wiederholpräzision

$\leq 0,5$ % des Messbereiches

Nullpunktdrift

$\leq 0,5$ mg org. C/m³ pro Woche

Empfindlichkeitsdrift

< 2 % des Messwertes pro 10 K

Ausgangssignalschwankung am Nullpunkt (2σ)

$\leq 0,5$ % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Nachweisgrenze (4σ)

≤ 1 % der Messspanne bei elektronischer T₉₀-Zeit = 20 s

Einflüsseffekte

Sauerstoffabhängigkeit

- ≤ 2 % vom Messwert für 0 bis 21 Vol.-% O₂ oder
- ≤ 0,3 mg org. C/m³, es gilt der jeweils größere Wert

Temperatureinfluss

- Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich:
 - Standard: 5 bis 45 °C
 - Messbereiche < 100 ppm: 5 bis 40 °C
- Am Nullpunkt und auf die Empfindlichkeit:
 - < 2 % des Messwertes pro 10 K oder < 300 ppb C1 pro 10 K, es gilt der jeweils größere Wert

Energieversorgungseinfluss

- DC 24 V ± 5 %:
 - ≤ 0,2 % der Messspanne oder
- AC 230 / 115 V ± 10 %:
 - ≤ 0,2 % der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

≤ 2 h bei Nennspannung und 25 °C Umgebungstemperatur

T₉₀-Zeit

T₉₀ < 1,5 s bei Messgasdurchfluss = 80 l/h und elektronischer T₉₀-Zeit = 1 s

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Mit synthetischer Luft oder katalytisch gereinigter Luft oder mit Stickstoff, je nach Applikation.

Empfindlichkeitskalibrierung

Mit Propan oder einem anderen Kohlenwasserstoff (Ersatzgas) in Luft oder Stickstoff, je nach Applikation.

Mediumberührte Werkstoffe

Analysator, Gasleitungen und -anschlüsse

Nichtrostender Stahl 1.4305 und 1.4571, FPM, PTFE, FFKM

Messgaseingangsbedingungen

Parameter	Wert / Beschreibung
Temperatur	≤ 130 °C (gilt auch für beheizte Messgasleitungen)
Eingangsdruck p _{abs}	800 bis 1100 hPa
Durchfluss	Ca. 80 bis 100 l/h bei Atmosphärendruck (1000 hPa)
Feuchtigkeitsgehalt	≤ 40 % H ₂ O

Hinweis

Messgastemperatur, -druck und -durchfluss müssen soweit konstant gehalten werden, dass der Einfluss der Schwankungen auf die Messgenauigkeit akzeptabel ist, siehe **Stabilität** auf Seite 42.

Weitere Messgaseigenschaften

Das Messgas darf zu keinem Zeitpunkt explosionsfähig sein.

Das Analysatormodul darf nicht zur Messung von Gasen eingesetzt werden, die metallorganische Verbindungen, z. B. bleihaltige Benzinadditive oder Silikonöle, enthalten.

Brennbare Messgase

GEFAHR

Explosionsgefahr

Explosionsgefahr durch brennbare Messgase mit einem C1-Äquivalent ≥ 8 Vol.-% CH₄.

- Das zugeführte brennbare Messgas muss der folgenden Spezifikation entsprechen:

Messgas-Spezifikation

- Das zugeführte Messgas darf zu keiner Zeit das C1-Äquivalent von 8 Vol.-% CH₄ überschreiten.
- Das zugeführte Messgas darf nicht explosionsfähig sein.
- Die Spezifikation muss auch während An- und Abfahrprozessen und unter Berücksichtigung von Druck, Temperatur und Gasmatrix eingehalten werden.

Hinweis



Unter einem explosionsfähigen Gasgemisch wird ein Gemisch mit brennbaren Anteilen innerhalb der unteren (UEG) und oberen Explosionsgrenze (OEG) sowie gleichzeitiger Anwesenheit von Oxidatoren (z. B. Luft, Sauerstoff) verstanden.

Messgasausgangsbedingungen

Der Ausgangsdruck muss gleich dem Atmosphärendruck sein.

... AO2040-Fidas24 Ex für den Einsatz in Zone 1, 21 und Zone 2, 22

Betriebsgase

Instrumentenlufteigenschaften

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	In Anlehnung an ISO 8573-1 Klasse 2 Partikelgröße: max. 1 µm, Partikeldichte: max. 1 mg/m ³ , Ölgehalt: max. 0,1 mg/m ³ , Taupunkt: Mindestens 10 °C unterhalb der niedrigsten zu erwartenden Umgebungstemperatur
Eingangsdruck p _e	4000 hPa, ±500 hPa
Temperatur	Maximal 40 °C
Durchfluss	Typisch ca. 1200 l/h, siehe auch Spülgasdurchfluss.

Spülgaseigenschaften für die Überdruckkapselung (FS870S)

(bei getrennter Versorgung)

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	Klasse 533 gemäß DIN ISO 8573-1
Eingangsdruck p _e	4000 hPa, ±500 hPa
Temperatur	Maximal 40 °C
Durchfluss	Siehe Spülgasdurchfluss.

Hinweis

Bei Verwendung der Instrumentenluft des Fidas24 als Spülgas für die Überdruckkapselung gilt die in der oberen Tabelle angegebene Qualität.

Brennluft

Parameter	Wert / Beschreibung
Qualität	<ul style="list-style-type: none"> Synthetische Luft oder katalytisch gereinigte Luft Gehalt an organischen Kohlenwasserstoffen: < 1 % des Messbereichs
Eingangsdruck p _e	1200 hPa, ±100 hPa
Durchfluss	< 20 l/h

Brenngas

Brenngasparameter	
Qualität	Wasserstoff (H ₂), Qualität 5.0
Eingangsdruck p _e	1200 hPa, ±100 hPa
Brenngasdurchfluss*	Typisch ≤ 3 l/h, Maximal 10 l/h

* Der Brenngasdurchfluss ist durch einen integrierten Durchflussbegrenzer auf maximal 10 l/h H₂ begrenzt.

Hinweis

Das im Analysator verbaute Sicherheitsventil schließt sicher bis zu einem Brenngasdruck von 6 bar.

Das Auftreten höherer Drücke am Brenngaseingang ist durch den Betreiber durch geeignete Maßnahmen zu unterbinden.

Prüfgase

Prüfgase für die Nullpunktkalibrierung

Qualität	<ul style="list-style-type: none"> Stickstoff, Qualität 5.0; Synthetische oder katalytisch gereinigte Luft Gehalt an organischen Kohlenwasserstoffen von < 1 % des Messbereichs
Eingangsdruck p _e	Drucklos und im Überschuss oder min. 130 l/h
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Prüfgase für die Endpunktkalibrierung

Qualität	Messkomponente oder Ersatzgaskomponente in Stickstoff oder synthetischer Luft mit an den Messbereich angepasster Konzentration
Eingangsdruck p _e	Drucklos und im Überschuss oder min. 130 l/h
Durchfluss	130 bis 250 l/h

Spülgasdurchfluss

Vorspülung

Der Spülgasdurchfluss und die Dauer des Spülvorganges sind werksseitig in der Spül- und Überwachungseinheit FS870S eingestellt.

Parameter	Werkseinstellung
Vorspülvolumen	250 l
Spülgasdurchfluss während der Vorspülung	3600 l/h (1 l/s)

Im Betrieb

Der Spülgasdurchfluss und der Überdruckregelbereich sind werksseitig in der Spül- und Überwachungseinheit FS870S vorprogrammiert.

Parameter	Werkseinstellung
Spülgasdurchfluss im Betrieb	1080 l/h
Überwacher Überdruckregelbereich	0,8 bis 15 hPa

Gas- und Elektroanschlüsse

Siehe **Fidas24 Ex** auf Seite 66.

Elektrische Daten der Energieversorgung

Das im Systemgehäuse eingebaute Netzteil dient zur 24 V DC-Versorgung des Fidas24 Ex Moduls und der zugehörigen Elektronik.

Energieversorgung (Gesamtgerät)	
Eingangsspannung	110 bis 230 V AC, ± 10 %
Stromaufnahme	Maximal 2,0 A
Netzfrequenzbereich	50 bis 60 Hz, ± 3 Hz
Leistungsaufnahme (Gesamtgerät)	Maximal 200 VA
Ausgangsspannung	24 V DC, ± 3 % (für optionale Trennrelaisansteuerung)
Anschluss	An den entsprechenden Klemmen der Spül- und Überwachungseinheit, siehe Spül- und Überwachungseinheit FS870S auf Seite 83.

Batterie

Anwendung

Versorgung der eingebauten Uhr bei Spannungsausfall.

Typ

Lithium-Knopfzelle 3 V CR 2032

Hinweis

Als Ersatz darf nur der Originaltyp eingesetzt werden:

- Varta CR 2032 Typ Nr. 6032 oder
- Renata Typ Nr. CR2032 MFR

Sicherer Betrieb des Gasanalysators

Durch die Gerätekonzeption ist sichergestellt, dass es bei normalem Betrieb im Inneren des Gasanalysators nicht zu einer Anreicherung von Brenngas oder zu einem explosionsfähigen Gemisch von Brenngas und Umgebungsluft kommen kann.

Der Innenraum des Gasanalysators ist keiner (Explosionsschutz-)Zone zuzuordnen; aus ihm kann kein explosionsfähiges Gasgemisch nach außen gelangen.

Damit der sichere Betrieb des Gasanalysators sichergestellt ist, sind durch den Betreiber die folgenden Vorkehrungen zu treffen:

- Der maximal zulässige Brenngas-Eingangsdruck darf nicht überschritten werden, siehe **Brenngas** auf Seite 44.
- Zur Erhöhung der Sicherheit in folgenden Betriebszuständen ist die Installation eines Absperrventils in der Brenngaszuleitung vorzusehen: Außerbetriebsetzung des Gasanalysators, Ausfall der Instrumentenluftversorgung, Undichtigkeit im Brenngasweg innerhalb des Gasanalysators. Dieses Absperrventil sollte außerhalb des Analysengeräteraaumes in der Nähe der Brenngasversorgung installiert werden.

Gehäuseausführung

Das Gehäuse ist als Wandgehäuse (Modell AO2040) in der Gehäuseschutzart IP 65 ausgeführt.

Gehäusewerkstoffe

- Gehäuse: Nichtrostender Stahl 1.4016
- Modulrückwand: Aluminium
- Tastaturfolie: Polyester

Gehäusefarben

Lichtgrau (RAL 7035), Basaltgrau (RAL 7012)

Gewicht

Wandgehäuse mit einem Analysatormodul:
18 bis 23 kg

Abmessungen

Siehe **Modell AO2040-Fidas24 Ex** auf Seite 83.

Laser-Analysatormodul LS25

Übersicht



Abbildung 1: AO2000-LS25

Der LS25 ist ein externes AO2000 Laser Analysator Modul für eine In-Situ bzw. Cross-Stack Anwendung direkt vor Ort im Prozess, zusätzliche Gasentnahme- und Gasaufbereitungssysteme sind deshalb nicht notwendig. Dies verbessert die Verfügbarkeit der Messungen und eliminiert das Risiko eines Ausfalls im Zusammenhang mit der Probenhandhabung. Der Analysator wird direkt auf Flansche montiert, Spülgasanschlüsse und ein Kippmechanismus zur einfachen Ausrichtung sind im Spülflansch enthalten.

Raue Prozessbedingungen sind für den LS25 kein Problem, so sind Messungen z. B. unter hohen Prozesstemperaturen, hohen Prozessdrücken, hohen Staubbelastungen und selbst bei korrosiven Gasen möglich. Durch die abstimmbare Diodenlaser-Absorptionsspektroskopie (TDLAS), eine berührungslose optische Messmethode, bleibt der Analysator unbeeinflusst von Verunreinigungen, korrosiven Stoffen und muss daher nicht regelmäßig gewartet werden.

Eine kontinuierliche Spülung der optischen Fenster verhindert, dass sich Staub und andere Verunreinigungen absetzen und das Messgas mit den optischen Fenstern in Kontakt kommt. Selbstverständlich ist auch eine Messung als extraktives System mit einer externen Messzelle möglich.

Highlights	Typische Applikationen	Kundenvorteile
Linienmessung über die komplette Messdistanz	Metall Industrie	In-situ Messung
schnelle Reaktionszeit	Kraftwerke	schnelle Prozessoptimierung
Kontaktlose Messung	Müllverbrennungsanlagen	bewährte Technologie
Keine Interferenzen mit Begleitgasen	chemische Industrie	Niedrige Wartungskosten
keine Nullpunktdrift	petrochemische Industrie	Reduktion der Emission in die Umwelt
Verfügbar für harte Prozessbedingungen	Zementindustrie	Erhöhung der Sicherheit
ATEX, IECEx und CSA zertifiziert	Zellstoff und Papier Industrie	Erhöhung der Anlagenverfügbarkeit

Messprinzip

Das Messprinzip des Laser-Analysatormoduls LS25 beruht auf dem Prinzip der Einlinienspektroskopie.

Im nahen Infrarotbereich wird eine einzelne querempfindlichkeitsfreie Absorptionslinie des zu messenden Gases gewählt.

Ein Single-Mode-Diodenlaser, der bei Raumtemperatur arbeitet, tastet die jeweilige Absorptionslinie ab. Mittels eines gegenüberliegenden Empfängers wird die vom Messgas verursachte Absorption gemessen und daraus die Konzentration ermittelt.

Eine automatische Korrektur von Druck- und Temperaturveränderungen ist möglich.

Messkomponenten und Messbereiche

Das Laser-Analysatormodul LS25 hat einen physikalischen Messbereich pro Messkomponente. Der angezeigte Messbereich kann innerhalb des physikalischen Messbereiches frei eingestellt werden.

Die Nachweisgrenzen und die kleinsten Messbereiche sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben. Andere Messkomponenten auf Anfrage.

Die optische Weglänge liegt typisch zwischen 0,5 und 15,0 m. Applikationsbedingte Abweichungen können auftreten.

Um kleinste Messbereiche zu realisieren, müssen in einigen Fällen zusätzliche Maßnahmen ergriffen werden:

Die Messung von niedrigen O₂- und H₂O-Konzentrationen erfordert die Geräte- und Prozessspülung mit Stickstoff.

Die tatsächlichen Nachweisgrenzen für eine bestimmte Applikation hängen von den Prozessbedingungen (Druck, Temperatur und Gaszusammensetzung) und der optischen Weglänge ab. Für bestimmte Messkomponenten existieren verschiedene Geräteversionen mit unterschiedlichen Nachweisgrenzen und Prozessbedingungen.

Kleinste Messbereiche und max. Druck und Temperatur können nicht notwendigerweise gemeinsam realisiert werden. Die Angaben zu maximalen Drücken und Temperaturen sind physikalische (spektroskopische) Grenzen. Applikationen bei erhöhter Temperatur oder erhöhtem Druck oder mit korrosiven oder brennbaren Gasen erfordern unter Umständen zusätzliche Einrichtungen.

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente*	Kleinsten Messbereich	Max. abs. Druck	Max. Temperatur
O ₂	0 bis 0,1 Vol.-%	10 bar	1500 °C
NH ₃	0 bis 15 ppm	2 bar	600 °C
HCl	0 bis 5 ppm	2 bar	600 °C
HF	0 bis 2 ppm	2 bar	400 °C
H ₂ S	0 bis 300 ppm	2 bar	300 °C
H ₂ O (ppm)	0 bis 10 ppm	2 bar	1000 °C
H ₂ O (Vol.-%)	0 bis 0,5 Vol.-%	2 bar	1500 °C
CO (ppm)	0 bis 30 ppm	2 bar	1500 °C
CO (Vol.-%)	0 bis 0,3 Vol.-%	2 bar	1500 °C
CO ₂ (ppm)	0 bis 100 ppm	2 bar	300 °C
CO ₂ (Vol.-%)	0 bis 1 Vol.-%	2 bar	1500 °C
NO	0 bis 1000 ppm	2 bar	350 °C
N ₂ O	0 bis 100 ppm	2 bar	200 °C
HCN	0 bis 30 ppm	2 bar	300 °C
CH ₄ (Vol.-%)	0 bis 1 Vol.-%	3 bar	1000 °C
CH ₄ (ppm)	0 bis 20 ppm	3 bar	300 °C
NH ₃ + H ₂ O	0 bis 20 ppm 0 bis 5 Vol.-%	1,5 bar	600 °C
HCl + H ₂ O	0 bis 10 ppm 0 bis 10 Vol.-%	1,5 bar	600 °C
HF + H ₂ O	0 bis 3 ppm 0 bis 2 Vol.-%	1,5 bar	400 °C
CO (Vol.-%) + CO ₂ (Vol.-%)	0 bis 1 Vol.-% 0 bis 1 Vol.-%	1,5 bar	600 °C
HCl + CH ₄	0 bis 300 ppm 0 bis 0,2 Vol.-%	1,5 bar	200 °C
CO (ppm) + CH ₄	0 bis 20 ppm 0 bis 200 ppm	1,5 bar	1500 °C
CO (ppm) + H ₂ O (Vol.-%)	0 bis 300 ppm 0 bis 10 Vol.-%	1,5 bar	1500 °C
O ₂ + Temp.	0 bis 1 Vol.-% 0 bis 100 °C	2,0 bar	1500 °C

* Höhere Drücke und anderen Messkomponenten, auf Anfrage.

Hinweis

Die angegebenen Daten basieren auf 1 m optische Pfadlänge, 25 °C Messgastemperatur und einem Messgasdruck von 1 barA, Messgas in Stickstoff mit einem Vertrauensbereich von 95%, Abweichungen hiervon sind prozessabhängig möglich.

Anzahl der Messbereiche

1 Messbereich pro Messkomponente, 1 x Transmission

Größter Messbereich

Der größte Messbereich ist typischerweise 100-mal so groß wie der kleinste Messbereich unter denselben Bedingungen. Größere Messbereiche sind möglich z.B. durch Anpassung der optischen Weglänge oder Wahl einer anderen Absorptionslinie, bitte wenden Sie sich hierfür an ABB.

Messgaseigenschaften

Die Maximalwerte für Prozessgastemperatur und -druck sind in der Tabelle **Messkomponenten und Messbereiche** auf Seite 46 angegeben.

Um die maximale optische Weglänge zu bestimmen, muss die Staub-/Partikelkonzentration im Messgas quantitativ erfasst werden. Die maximale Staubkonzentration muss von ABB Analysetechnik überprüft werden.

Spülgaseigenschaften

Das Spülgas (Instrumentenluft oder prozessabhängig Stickstoff) muss öl- und staubfrei sein.

Empfehlung: gemäß ISO 8573.1 Klasse 2–3.

Der Prozessspülgasfluss liegt applikationsabhängig zwischen 10 bis 50 l/min.

Der Analysatorspülgasfluss (Ex pxb – Zone 1 Geräte) muss mindestens 11 l/min oder 48 l/min betragen.

Stabilität

Linearitätsabweichung

≤ 1 % der Messspanne

Wiederholpräzision

± Nachweisgrenze oder ± 1 % der Anzeige, es gilt der jeweils größere Wert (gas- & applikationsabhängig)

Nullpunktdrift

Aufgrund des Messprinzips gibt es keine Nullpunktdrift.

Empfindlichkeitsdrift

< 4 % des Messbereiches pro 6 Monate

Ausgangssignalschwankung (2 σ)

≤ 0,5 % des kleinsten Messbereiches

Nachweisgrenze (4 σ)

≤ 1 % des kleinsten Messbereiches

... Laser-Analysatormodul LS25

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss

Kein Einfluss auf die Messung; der Durchfluss bestimmt jedoch die benötigte Menge des Spülgases.

Begleitgaseinfluss/Querempfindlichkeit

Kein Einfluss unter normalen Betriebsbedingungen.

Temperatureinfluss

- Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich:
Kein signifikanter Einfluss
- Einfluss der Messgastemperatur:
Typisch $\leq 2\%$ des Messwertes pro 10 °C (abhängig von Art und Zustand des Messgases).
Bei größeren Schwankungen der Messgastemperatur ($> \pm 20\text{ °C}$) wird eine externe Temperaturmessung für die Kompensation empfohlen.

Druckeinfluss

- Am Nullpunkt:
Kein Einflüsseffekt.
- Automatische Kompensation durch Messung der Absorptionslinienbreite, bei größeren Schwankungen des Messgasdrucks wird eine externe Druckmessung für die Kompensation empfohlen.

Energieversorgungseinfluss

DC 24 V $\pm 5\%$:
 $\leq 0,2\%$ der Messspanne

Dynamisches Verhalten

Anwärmzeit

ca. 1 h

Ansprechzeit

$< 2\text{ s}$ ohne Signalmittelwertbildung

Kalibrierung

Nullpunktüberprüfung

Mit Stickstoff oder mit einer messkomponentenfreien Umgebungsluft. Der Nullpunkt kann nicht kalibriert werden. Aufgrund des Messprinzips gibt es keine Nullpunktdrift.

Endpunktüberprüfung

Eine Überprüfung der Kalibrierdaten wird applikationsabhängig alle 6 bis 12 Monate empfohlen

Validierung

Mittels der optionalen internen Validierzelle ist applikationsabhängig eine online Validierung möglich

Kalibrierintervall

Abhängig von der Applikation;
typisch ein- bis zweimal pro Jahr

Endpunktkalibrierung

Mit Prüfgas und Kalibrierzelle.

Werkstoffe

Spüleinheit

Nichtrostender Stahl 316SS

Fenster

BK7-Glas, Option: Synthetisches Quarzglas,
für HF: Saphirglas

Montage

Anforderungen an den Einbauort

Der Einbauort hat entscheidenden Einfluss auf das Messergebnis. Es ist eine Stelle zu wählen, an der das Messgas gut durchmischt ist, so dass ein repräsentatives Messergebnis erzielt werden kann.

- Bei Strahlenbildung im Messgasweg kann es zu Fehlmessungen kommen.
- Bei staubbelastetem Messgas ist der LS25 quer zum Prozessgasstrom zu montieren.

Justage- bzw. Installationsflansche

Die Justage- bzw. Installationsflansche sind in folgenden Varianten erhältlich und sind kompatibel zu:

- DN 50/PN 10 bis 40, DN 80/PN 10 bis 40, DN 100/PN 10 bis 40,
- ANSI 2"/150 lbs, ANSI 2"/300 lbs, ANSI 3"/150 lbs,
- ANSI 3"/300 lbs, ANSI 4"/150 lbs, ANSI 4"/300 lbs

Hinweis

Der maximal zulässiger Prozessdruck für den Ausrichteflansch beträgt 1,5 bar absolut, bei höheren Drücken ist ein Isolationsflansch zu verwenden.

Ausrichtungstoleranz

Flansche parallel innerhalb 1,5°

Fensterspülung

Druckluft oder Stickstoff, trocken und ölfrei (siehe **Spülgaseigenschaften** auf Seite 47)

Spülgasanschlüsse

Wahlweise 6, 8, 10, 12 mm, $\frac{3}{8}$ " oder $\frac{1}{4}$ " Swagelok® Verschraubung.

Anschlussbild siehe **Anschlussschema Flansch - und Gehäusespülung** auf Seite 52.

Gewicht

- Sendereinheit: 6,3 kg; Ex-Version: 7,9 kg
- Empfängereinheit: 3,9 kg
- Netzteil: 1,0 kg

Abmessungen

Siehe **Abmessungen, Lage der Spülanschlüsse und Kabelverlegung** auf Seite 51.

Elektrische Anschlüsse

Verbindung zum AO2000 Systemgehäuse

Ethernet 10/100BASE-T; RJ45-Stecker;
Kabellänge: Min. 15 m, max. 100 m

Verbindung zur Empfängereinheit

15-poliger Sub-D-Buchsenstecker;
Kabellänge: Min. 5 m, max. 150 m

Energieversorgung, externe Druck- und Temperatursignale

15-poliger Sub-D-Stiftstecker;

- Kabellänge Lasereinheit-Netzteil: Min. 3 m, max. 100 m;
- Kabellänge Netzteil-Stecker: 3 m

Hinweis

Bei Ex-Geräten werden die Kabel nicht über Stecker verbunden, sondern sind bei Auslieferung bereits mittels Kabelverschraubung und internen Klemmen angeschlossen.

Servicerechner

RS232, 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker; Ethernet

Anschlussbild

Siehe **Abmessungen, Lage der Spülanschlüsse und Kabelverlegung** auf Seite 51.

Energieversorgung

Eingangsspannung

Die Sendereinheit wird über ein externes Netzteil mit Spannung versorgt. Das Netzteil ist optional im Lieferumfang enthalten

- Sendereinheit: 24 V DC, $\pm 5\%$
- Netzteil: Eingang 85 bis 264 V AC, Ausgang 24 V DC

Leistungsaufnahme

Ca. 20 W

... Laser-Analysatormodul LS25

Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Der LS25 verfügt über ATEX-, IECEx- und CSA Zertifikate für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen.

Das externe Netzteil ist für den Einsatz in ATEX Zone 2 und CSA Class I, Division 2 geeignet.

ATEX/IECEx Zone 1, 21

ATEX-Kennzeichnung

Atex-Zertifikat:	Presafe 20 ATEX 69761X
Umgebungstemperatur $T_{amb.}$	$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$
	
	

Tabelle 1: Ex-Kennzeichnung gemäß ATEX

IECEx-Kennzeichnung

IECEx-Zertifikat:	IECEx PRE 20.0072X
Umgebungstemperatur $T_{amb.}$	$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$
Ex pxb [op is Ga] IIC T4 Gb	
Ex pxb [op is Da] IIIC T100°C Db	

Tabelle 2: Ex-Kennzeichnung gemäß IECEx

ATEX/IECEx Zone 2, 22

ATEX-Kennzeichnung

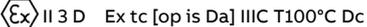
ATEX-Zertifikat:	Presafe 16 ATEX 8621X
Umgebungstemperatur $T_{amb.}$	$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$
	
	

Tabelle 3: Ex-Kennzeichnung gemäß ATEX

IECEx-Kennzeichnung

IECEx-Zertifikat:	IECEx PRE 20.0071X
Umgebungstemperatur $T_{amb.}$	$-20^{\circ}\text{C} \leq T_a \leq +55^{\circ}\text{C}$
Ex nA nC [op is Ga] IIC T4 Gc	
Ex tc [op is Da] IIIC T100°C Dc	

Tabelle 4: Ex-Kennzeichnung gemäß IECEx

Netzteil TEX 120-124

Ex-Kennzeichnung

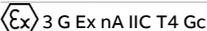
Atex-Zertifikat:	EPS 08 ATEX 1 137 X
Umgebungstemperatur $T_{amb.}$	-40°C bis 70°C
	

Tabelle 5: Ex-Kennzeichnung gemäß ATEX

CSA-Zertifizierung Gasanalysator

CSA Klasse I Division 2 Gruppen A, B, C, D, Temperaturklasse T4, elektrische Geräte

Anwendbare Anforderungen

- CAN/CSA C22.2 Nr. 0-M91 (R2001):
Allgemeine Anforderungen – Canadian Electrical Code, Teil II
- CSA-Norm C22.2 Nr. 142-M1987:
Geräte für die Prozessregelung
- CSA-Norm C22.2 Nr. 213-M1987:
Nicht zündfähige elektrische Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen der Klasse I, Division 2
- UL-Norm Nr. 916-2007: Energiemanagementgeräte
- ANSI/ISA-12.12.01-2010:
Non-Incendive – elektrische Geräte zur Verwendung in explosionsgefährdeten (klassifizierten) Bereichen der Klassen I und II, Division 2 und der Klasse III, Divisionen 1 und 2

Zertifikat Nr.:

1105720

CSA-Zertifizierung Netzteil

Das Netzteil verfügt über eine eigene CSA Zulassung, diese ist unter UL File e213613 (Class I, Division 2, group A, B, C & D, temp. Class T4) registriert.

... Laser-Analysatormodul LS25

Anschlusschema Flansch - und Gehäusespülung

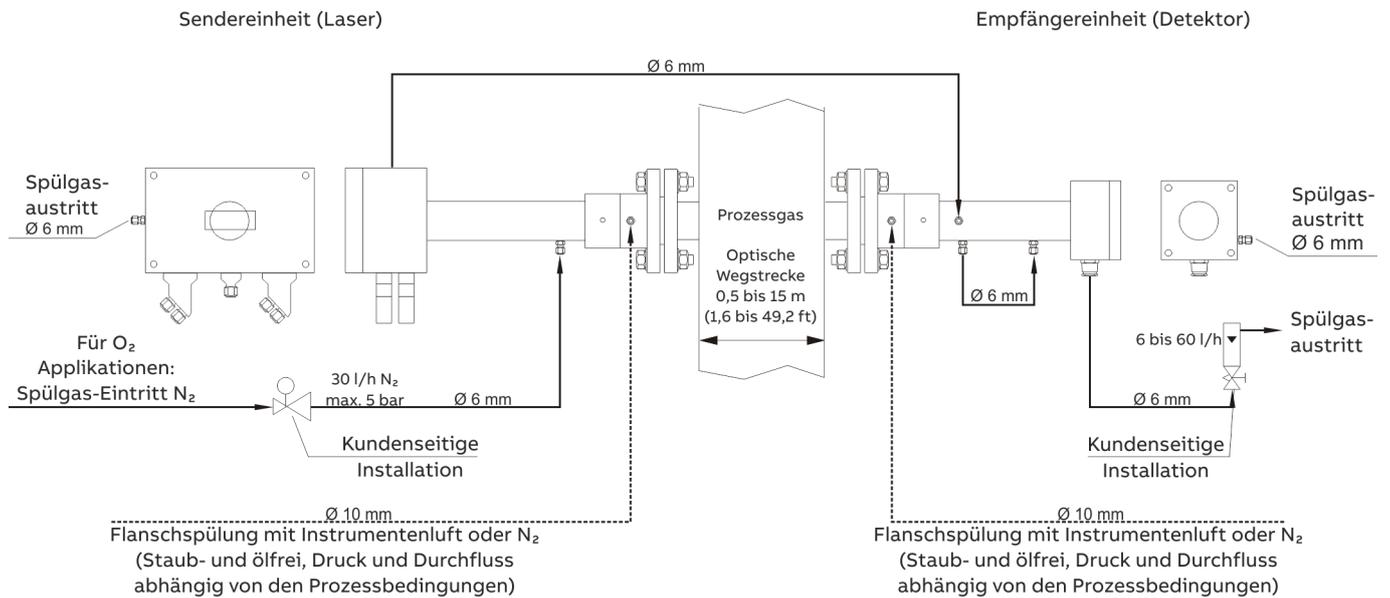


Abbildung 3: Anschlusschema Flansch - und Gehäusespülung

Elektrochemischer Sauerstoffsensor

Hinweis

- Der Sauerstoffsensor ist stets einem Analysatormodul zugeordnet und muss in dasselbe Gehäuse wie dieses Analysatormodul eingebaut sein.
- Der Sauerstoffsensor kann nicht in Verbindung mit den folgenden Analysatormodulen eingesetzt werden:
 - Limas21 UV, Limas21 HW, Uras26 mit Gasleitungen aus Edelstahl, PFA, PTFE,
 - Fidas24, Fidas24 NMHC,
 - Analysatormodule zur Messung von korrosiven Gasen,
 - Analysatormodule in Kategorie 2G.

Messprinzip

Elektrochemischer Sauerstoffsensor

Messkomponenten und Messbereiche

Messkomponente
Sauerstoff (O₂)

Kleinster Messbereich
0 bis 5 Vol.-% O₂

Anzahl der Messbereiche und Messbereichsgrenzen
1 bis 2 Messbereiche
einstellbar von 0 bis 5 Vol.-% O₂ bis 0 bis 25 Vol.-% O₂

Stabilität

Die folgenden Daten gelten unter der Bedingung, dass alle Einflussgrößen (z. B. Durchfluss, Temperatur und Luftdruck) konstant sind.

Linearitätsabweichung
≤ 1 % der Messspanne

Wiederholpräzision
≤ 0,5 % der Messspanne

Nullpunktdrift
Langzeitstabil, da absoluter Nullpunkt

Empfindlichkeitsdrift
≤ 1 % des Messbereichsumfangs pro Woche

Ausgangssignalschwankung (2 σ)
≤ 0,2 % des Messbereichsumfangs bei elektronischer
T₉₀-Zeit (statisch/dynamisch) = 5/0 s

Nachweisgrenze (4 σ)
≤ 0,4 % des Messbereichsumfangs bei elektronischer
T₉₀-Zeit (statisch/dynamisch) = 5/0 s

Einflüsseffekte

Durchflusseinfluss
Durchfluss im Bereich 20 bis 100 l/h:
≤ 2 % des Messbereichsumfangs

Temperatureinfluss
Umgebungstemperatur im zulässigen Bereich:
≤ 0,2 Vol.-% O₂ pro 10 °C

Luftdruckeinfluss

- Am Nullpunkt:
kein Einflüsseffekt
- Auf die Empfindlichkeit ohne Druckkorrektur:
≤ 1 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
- Auf die Empfindlichkeit mit Druckkorrektur:
≤ 0,2 % des Messwertes pro 1 % Luftdruckänderung
Die Druckkorrektur ist nur möglich, wenn der Sauerstoffsensor an ein Analysatormodul mit eingebautem Drucksensor angeschlossen ist.

Energieversorgungseinfluss
Spannung und Frequenz im zulässigen Bereich:
≤ 0,2 % des Messbereichsumfangs

... Elektrochemischer Sauerstoffsensor

Dynamisches Verhalten

T₉₀-Zeit

T₉₀ ≤ 30 s, abhängig vom Messgasdurchfluss und vom Systemaufbau

Kalibrierung

Nullpunktkalibrierung

Der Nullpunkt muss nicht kalibriert werden, da er prinzipbedingt stabil ist.

Endpunktkalibrierung

Mit Umgebungsluft mit 20,96 Vol.-% O₂

Werkstoffe

- Sensor:
Polystyrol-ABS, PTFE, FPM (Fluor-Kautschuk)
- Gehäusekörper:
PVC-U, Dichtung aus FPM (Fluor-Kautschuk)
- Gasanschlüsse:
Nichtrostender Stahl 1.4571

Messgaseingangsbedingungen

Der Sauerstoffsensor darf nicht bei der Messung von brennbaren Gasen sowie von zündfähigen Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoffgemischen eingesetzt werden.

Sauerstoffsensor – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.

Feuchtegehalt

H₂O-Taupunkt ≥ 2 °C

Der Sauerstoffsensor darf nicht bei trockenen Messgasen eingesetzt werden.

Druck

Eingangsdruck	p _e = 2 bis 500 hPa
Ausgangsdruck	Atmosphärendruck
Überdruck in der Messküvette:	max. 500 hPa.
Durchfluss	20 bis 100 l/h

Begleitgas

Der Sauerstoffsensor darf nicht eingesetzt werden, wenn das Begleitgas folgende Bestandteile enthält:

H₂S, chlor- oder fluorhaltige Verbindungen,
Schwermetalle, Aerosole, Mercaptane, basische
Komponenten

Pneumatikmodul

Hinweis

- Das Pneumatikmodul ist stets einem Analysatormodul zugeordnet und muss in dasselbe Gehäuse wie dieses Analysatormodul eingebaut sein.
- Das Pneumatikmodul kann nicht eingesetzt werden, wenn die internen Gasleitungen als Rohre aus nichtrostendem Stahl ausgeführt sind.
- Das Pneumatikmodul kann nicht in Verbindung mit den folgenden Analysatormodulen eingesetzt werden:
 - Limas21 UV, Limas21 HW mit Gasleitungen aus nichtrostendem Stahl, PFA, PTFE,
 - Fidas24, Fidas24 NMHC,
 - Analysatormodule in Kategorie 2G.

Prüfgasaufschaltung

Ausführung

Wahlweise ein oder drei 3/2-Wege-Magnetventile

Leistungsaufnahme

Ca. 3 W pro Magnetventil

Werkstoffe der medienberührten Teile

PVDF, FPM, Aluminium, Nichtrostender Stahl 1.4305

Feinfilterung

Ausführung

Einwegfilter mit Filterelement aus Borosilikatglas-Mikrofaser

Rückhalterate

99,99 % für Partikel > 0,1 µm

Werkstoffe der medienberührten Teile

Polyamid, Borosilikatglas mit PVDF-Binder

Gasförderung

Ausführung

Schwingankerpumpe

Förderleistung

max. 60 l/h, abhängig vom Analysatormodul sowie vom Eingangs- und Ausgangsdruck

Durchfluss

Einstellbar

Leistungsaufnahme

ca. 10 W

Werkstoffe der medienberührten Teile

PVDF, EPDM, Nichtrostender Stahl 1.4571

Durchflussüberwachung

Ausführung

Mikroströmungsfühler

Anzeige und Grenzwertüberwachung

Parametrierbar

Werkstoffe der medienberührten Teile

Al₂O₃, Silizium, Gold, GFK

Drucküberwachung

Drucksensor

(Option) für zusätzliche Überwachungsaufgaben, z. B. Druckmessung im zweiten Gasweg des Analysatormoduls Uras26.

Messgaseingangsbedingungen

Das Pneumatikmodul darf nicht bei der Messung von brennbaren Gasen sowie von zündfähigen Gas/Luft- oder Gas/Sauerstoffgemischen eingesetzt werden.

Pneumatikmodul – Messgaseingangsbedingungen

Temperatur

5 bis 45 °C

Der Taupunkt des Messgases muss um mindestens 5 °C niedriger als die niedrigste Temperatur im gesamten Messgasweg sein. Andernfalls ist ein Messgaskühler oder ein Kondensatabscheider erforderlich.

Druck

Eingangsdruck $p_e = -80$ bis $+20$ hPa

Durchfluss 30 bis 60 l/h

Korrosive Gase

Korrosive Begleitgaskomponenten und Aerosole müssen ausgekühlt oder vorabsorbiert werden.

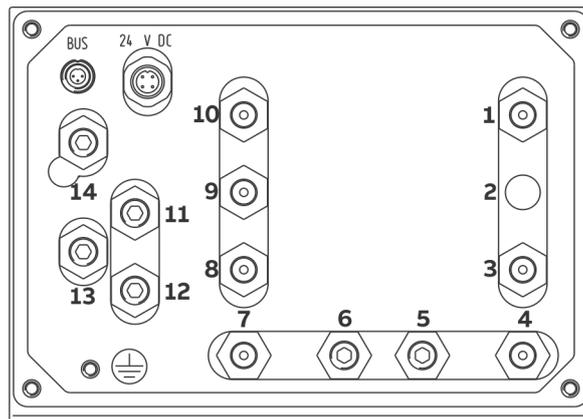
Gasanschlüsse

Uras26

Das folgende Bild zeigt die Belegung der Gasanschlüsse beispielhaft für die drei Varianten:

- Ⓐ 1 Gasweg mit 1 Messküvette,
- Ⓑ 1 Gasweg mit 2 Messküvetten in Reihe und
- Ⓒ 2 getrennte Gaswege mit je 1 Messküvette.

Die Belegung der Gasanschlüsse eines ausgelieferten Analysatormoduls ist im Gerätepass dokumentiert, der dem Gasanalysator beigelegt ist.



F00425

Abbildung 4: Gasanschlüsse Uras26 (Modell EL3040)

Gasanschlüsse Uras26

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Drucksensor (Option)	Der Drucksensor ist an den Anschluss Pos. 1 angeschlossen, wenn die internen Gasleitungen als Edelstahlrohre ausgeführt sind oder bei Bestellung der Option „Drucksensor nach außen verschlaucht“	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305) <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
2	Nicht belegt	—	Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
3	Messgaseingang (Gasweg 1)	Variante Ⓐ, Ⓑ oder Ⓒ	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
4	Messgasausgang (Gasweg 1)	Bei einer Messküvette (Variante Ⓐ) oder bei zwei Messküvetten mit getrennten Gaswegen (Variante Ⓒ))	
5	Spülgaseingang (Gehäuse)	Option	
6	Spülgasausgang (Gehäuse)	Option, auch mit Flowsensor	
7	Messgaseingang (Gasweg 2)	Variante Ⓒ	
8	Messgasausgang (Gasweg 2)	Variante Ⓒ	
	Messgasausgang (Gasweg 1)	Bei zwei Messküvetten in Reihe (Variante Ⓑ))	
9	Vergleichsgaseingang	Option, Strömendes Vergleichsgas Messküvette 1	
10	Vergleichsgasausgang		

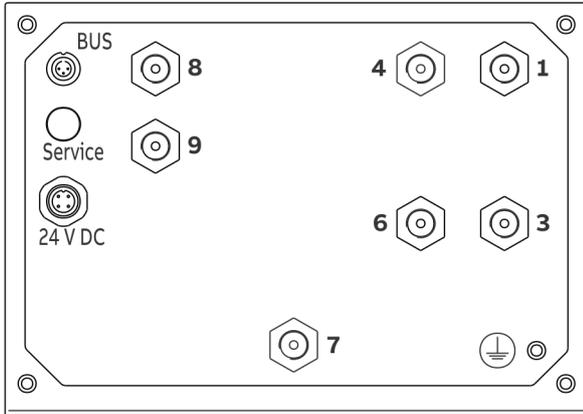
Gasanschlüsse Pneumatikmodul

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang (Gasweg 1)	Variante Ⓐ, Ⓑ oder Ⓒ	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305) <ul style="list-style-type: none"> • Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
12	Endpunktgaseingang (Gasweg 1)	Mit 3 Magnetventilen oder Messgaseingang Variante Ⓒ Gasweg 2 (nur mit Flowsensor)	<ul style="list-style-type: none"> • Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang (Gasweg 1)	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen oder Messgasausgang Variante Ⓒ Gasweg 2 (nur mit Flowsensor) – in diesem Fall zu verbinden mit Messgaseingang 7	
14	Messgasausgang (Gasweg 1)	Variante Ⓐ, Ⓑ oder Ⓒ – zu verbinden mit Messgaseingang 3	

Limas21

Limas21 UV:

Standardküvette mit FPM- oder PTFE-Schläuchen, Quarzküvette mit FPM-Schläuchen, Mittelanschlussküvette aus Aluminium oder aus Quarz



Limas21 UV:

Quarzküvette mit PFA-Rohren

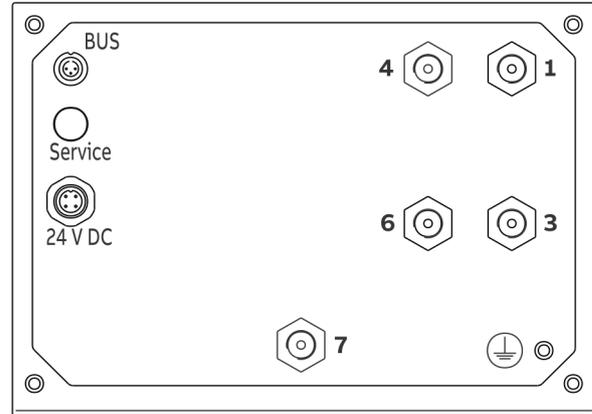


Abbildung 5: Gasanschlüsse Limas21 UV

Gasanschlüsse Limas21 UV

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
3	Spülgaseingang Gehäuse	Option	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten) Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
4	Messgasausgang	—	
6	Spülgasausgang Gehäuse	Option	
7	Drucksensor	Der Drucksensor befindet sich im Messgasweg, wenn die internen Gasleitungen als Schläuche ausgeführt sind. Der Anschluss des Drucksensors ist über einen Schlauch nach außen geführt, wenn die internen Gasleitungen als Rohre ausgeführt sind.	
8	Endpunktgaseingang	Option, mit 3 Magnetventilen, nicht bei Ausführung mit PTFE-Schläuchen	
9	Nullpunktgaseingang	Option, mit 1 oder 3 Magnetventilen, nicht bei Ausführung mit PTFE-Schläuchen	

... Gasanschlüsse

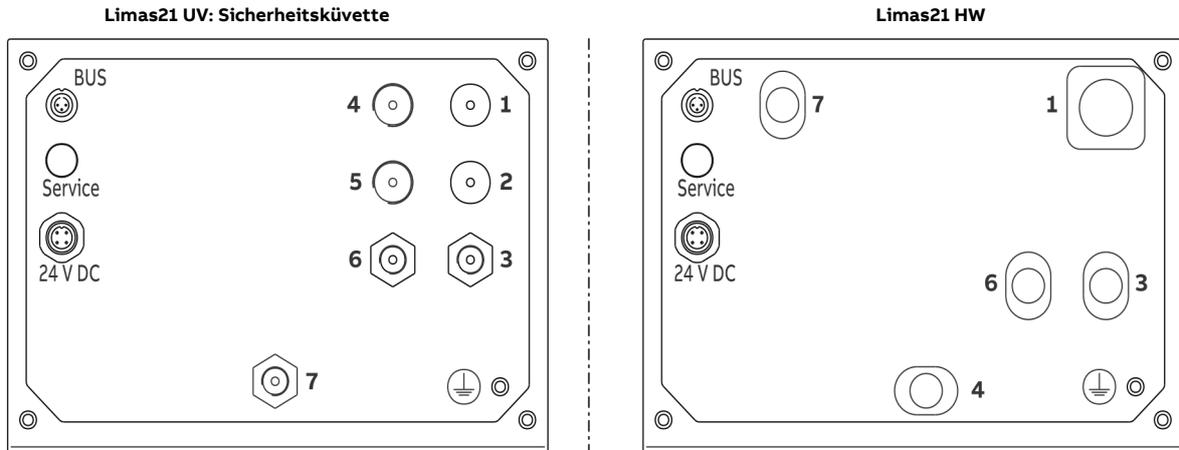


Abbildung 6: Gasanschlüsse Limas21 UV+HW

Gasanschlüsse Limas21 UV+HW

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Messgasausgang	—	• Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchfüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
3	Spülgaseingang Gehäuse	Option bei Limas21 UV	
4	Spülgaseingang Messküvette	—	
5	Spülgasausgang Messküvette	—	
6	Spülgasausgang Gehäuse	Option bei Limas21 UV	
7	Drucksensor	<p>Limas21 UV: Der Drucksensor befindet sich im Messgasweg, wenn die internen Gasleitungen als Schläuche ausgeführt sind. Der Anschluss des Drucksensors ist über einen Schlauch nach außen geführt, wenn die internen Gasleitungen als Rohre ausgeführt sind.</p> <p>Limas21 HW: Der Anschluss des Drucksensors ist über einen Schlauch nach außen geführt.</p>	• Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)

Magnos206

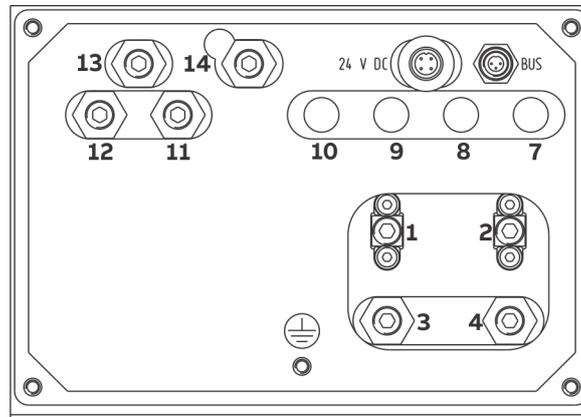


Abbildung 7: Gasanschlüsse Magnos206

F00427

Gasanschlüsse Magnos206

Die Messkammer ist direkt an die Gasanschlüsse angeschlossen.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Messgasausgang	—	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen:
3	Spülgaseingang Analysator	Nicht in der Ausführung mit Eignungsprüfung für die	Gerade Einschraubstutzen (PP) mit
4	Spülgasausgang Analysator	Emissionsüberwachung	Schlauchtüllen für Schläuche mit
7	Spülgaseingang Gehäuse	Option	Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
8	Spülgasausgang Gehäuse	Option, auch mit Flowsensor	
9	Drucksensor 1	Option	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Rohrleitungen:
10	Drucksensor 2		Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)

Gasanschlüsse Pneumatikmodul (Option)

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
12	Endpunktgaseingang	Mit 3 Magnetventilen	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen:
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen	Gerade Einschraubstutzen (PP) mit
			Schlauchtüllen für Schläuche mit
			Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
14	Messgasausgang	Zu verbinden mit Messgaseingang 1	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Rohrleitungen:
			Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)

... Gasanschlüsse

Magnos28

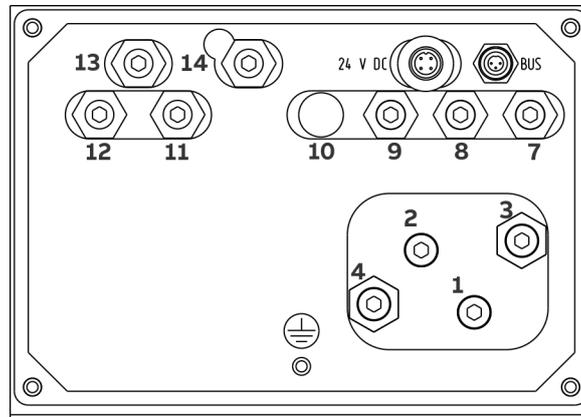


Abbildung 8: Gasanschlüsse Magnos28

Gasanschlüsse Magnos28

Die Messkammer ist direkt an die Gasanschlüsse angeschlossen.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Messgasausgang	—	• Anschluss von Schlauchleitungen:
3	Spülgaseingang Analysator	Nicht in der Ausführung mit Eignungsprüfung für die	Gerade Einschraubstutzen (PP) mit
4	Spülgasausgang Analysator	Emissionsüberwachung	Schlauchtüllen für Schläuche mit
7	Spülgaseingang Gehäuse	Option	Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang
8	Spülgasausgang Gehäuse	Option, auch mit Flowsensor	enthalten)
9	Drucksensor 1	Option	• Anschluss von Rohrleitungen:
10	Drucksensor 2		Einschraubverschraubungen (nicht im
			Lieferumfang enthalten)

Gasanschlüsse Pneumatikmodul (Option)

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
12	Endpunktgaseingang	Mit 3 Magnetventilen	• Anschluss von Schlauchleitungen:
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen	Gerade Einschraubstutzen (PP) mit
			Schlauchtüllen für Schläuche mit
			Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang
			enthalten)
14	Messgasausgang	Zu verbinden mit Messgaseingang 1	• Anschluss von Rohrleitungen:
			Einschraubverschraubungen (nicht im
			Lieferumfang enthalten)

Magnos27

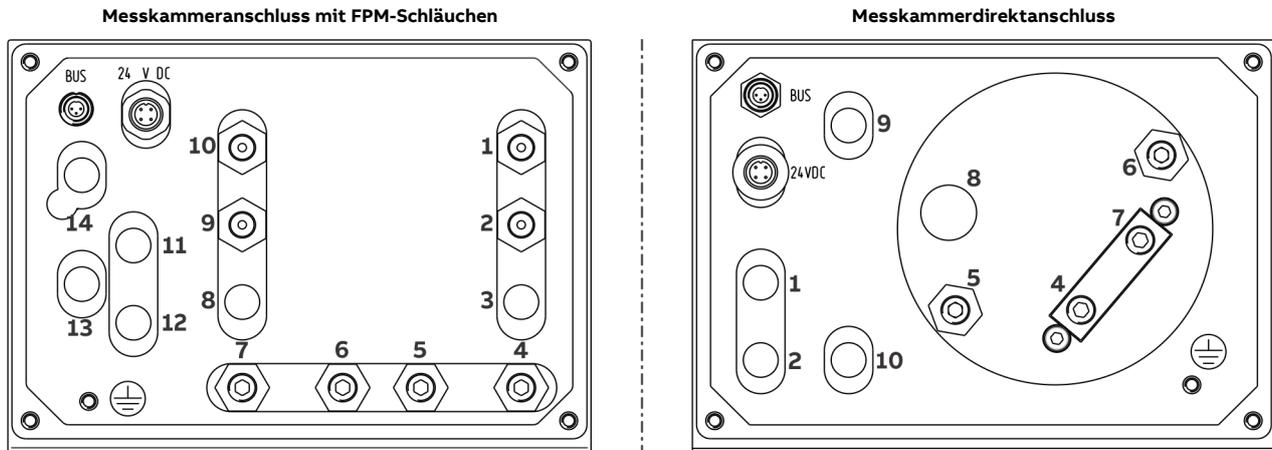


Abbildung 9: Gasanschlüsse Magnos27

Gasanschlüsse Magnos27

Hinweis zum Messkammerdirektanschluss

Die Messkammer ist direkt an die Gasanschlüsse angeschlossen (nur im Wandgehäuse). Anwendung z. B. bei Anschluss einer externen Gasförderung und für kurze T_{90} -Zeit.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Spülgaseingang Gehäuse	Option	$\frac{1}{8}$ -NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Spülgasausgang Gehäuse	Option, auch mit Flowsensor	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
3	—	—	—
4	Messgaseingang	—	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
5	Spülgaseingang Analysator	—	—
6	Spülgasausgang Analysator	—	—
7	Messgasausgang	—	—
8	—	—	—
9	Drucksensor 1	Option	—
10	Drucksensor 2	—	—

Gasanschlüsse Pneumatikmodul (Option – nicht in der Ausführung mit Messkammerdirektanschluss)

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang	—	$\frac{1}{8}$ -NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
12	Endpunktgaseingang	Mit 3 Magnetventilen	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen	—
14	Messgasausgang	Zu verbinden mit Messgaseingang 4	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)

... Gasanschlüsse

ZO23

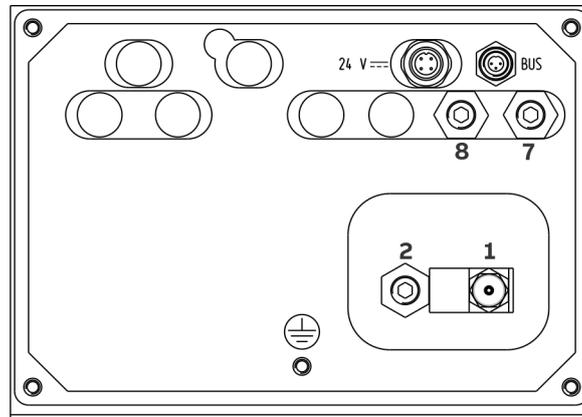


Abbildung 10: Gasanschlüsse ZO23

Gasanschlüsse ZO23

Die Messkammer ist eingangsseitig über ein Edelstahlrohr mit dem Messgaseingang-Anschluss und ausgangsseitig über einen FPM-Schlauch mit dem Messgasausgang-Anschluss verbunden.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	3 mm Swagelok®-Verschraubung
2	Messgasausgang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
7	Spülgaseingang Gehäuse	Nur bei IP54-Ausführung	<ul style="list-style-type: none"> Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchfüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten) Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
8	Spülgasausgang Gehäuse	Nur bei IP54-Ausführung	

Caldos25

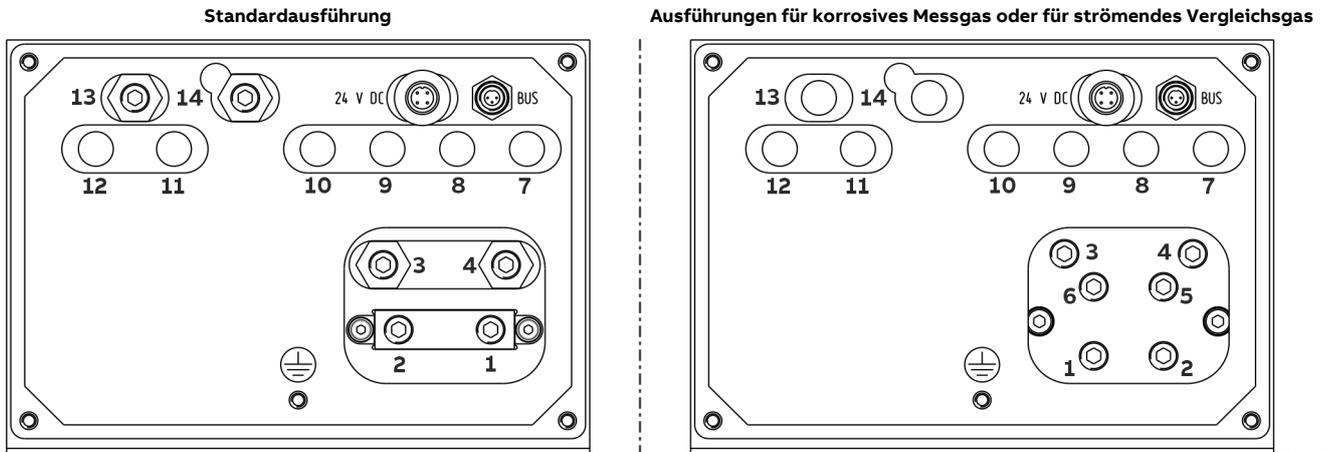


Abbildung 11: Gasanschlüsse Caldos25

Gasanschlüsse Caldos25

Die Messkammer ist direkt an die Gasanschlüsse angeschlossen.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Messgasausgang	—	• Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
3	Spülgaseingang Analysator	—	• Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
4	Spülgasausgang Analysator	—	
5	Vergleichsgaseingang	Nicht in der Ausführung für korrosives Messgas	
6	Vergleichsgasausgang		
7	Spülgaseingang Gehäuse	Option	
8	Spülgasausgang Gehäuse	Option, auch mit Flowsensor	
9	Drucksensor 1	Option	
10	Drucksensor 2		

Hinweis
In den Ausführungen für korrosives Messgas oder für strömendes Vergleichsgas sind die Gasanschlüsse **1 bis 6** aus PVC-C.
Keine Schlauchtüllen oder Adapter aus Metall verwenden!

Gasanschlüsse Pneumatikmodul (Option – nicht in der Ausführung für korrosives Messgas)

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
12	Endpunktgaseingang	Mit 3 Magnetventilen	• Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen	• Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
14	Messgasausgang	Zu verbinden mit Messgaseingang 1	

... Gasanschlüsse

Caldos27

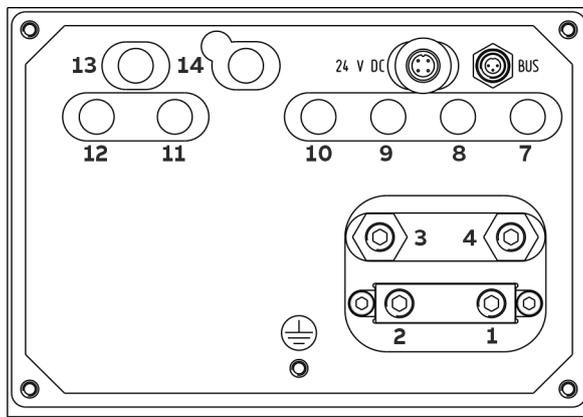


Abbildung 12: Gasanschlüsse Caldos27

Gasanschlüsse Caldos27

Die Messkammer ist direkt an die Gasanschlüsse angeschlossen.

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
1	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
2	Messgasausgang	—	• Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
3	Spülgaseingang Analysator	—	• Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
4	Spülgasausgang Analysator	—	
7	Spülgaseingang Gehäuse	Option	
8	Spülgasausgang Gehäuse	Option, auch mit Flowsensor	
9	Drucksensor 1	—	
10	Drucksensor 2	—	

Gasanschlüsse Pneumatikmodul (Option)

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
11	Messgaseingang	—	1/8"-NPT-Innengewinde (Edelstahl 1.4305)
12	Endpunktgaseingang	Mit 3 Magnetventilen	• Anschluss von Schlauchleitungen: Gerade Einschraubstutzen (PP) mit Schlauchtüllen für Schläuche mit Innendurchmesser 4 mm (im Lieferumfang enthalten)
13	Prüfgas-/Nullpunktgaseingang	Mit 1 bzw. 3 Magnetventilen	• Anschluss von Rohrleitungen: Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
14	Messgasausgang	Zu verbinden mit Messgaseingang 1	

Fidas24

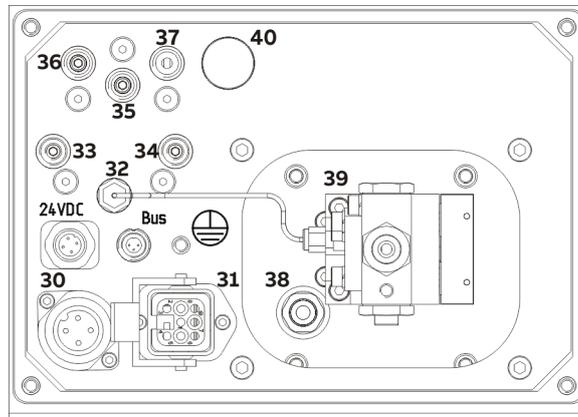


Abbildung 13: Gas- und Elektroanschlüsse Fidas24 und Fidas24 NMHC

Gasanschlüsse des Analysators

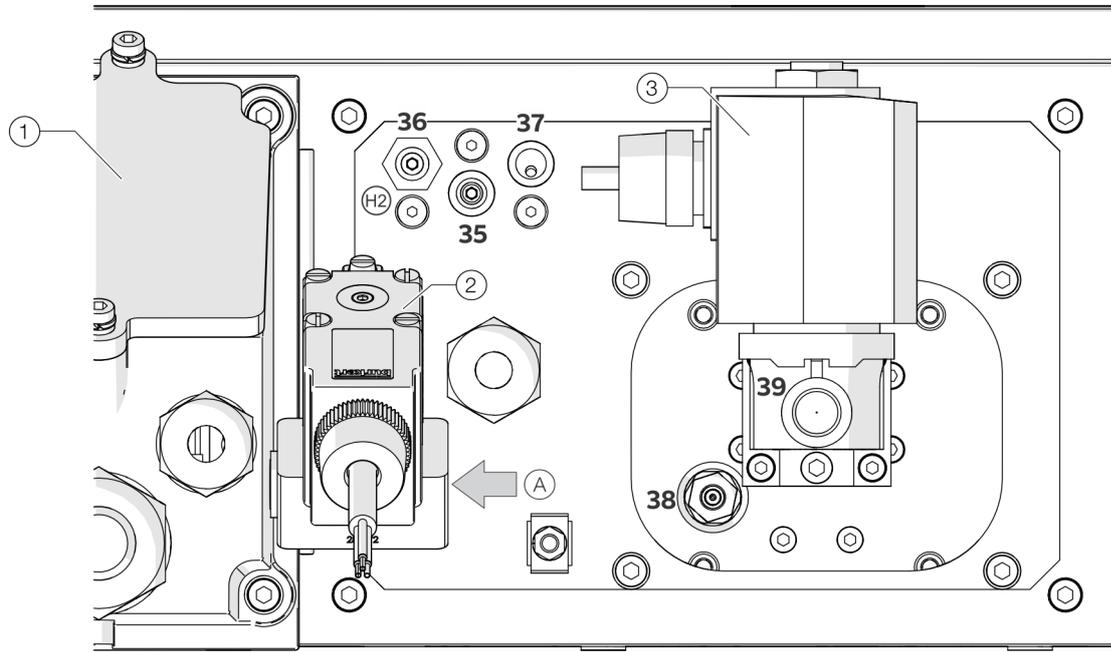
Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
32	Prüfgasausgang	—	1/8"-NPT-Innengewinde für
33	Nullpunktgaseingang	—	Einschraubverschraubungen
34	Endpunktgaseingang	—	(nicht im Lieferumfang enthalten)
35	Brennlufteingang	—	
36	Brenngaseingang	—	
37	Instrumentenlufteingang	—	
38	Abluftausgang	Hinweis Der Innendurchmesser der Abluftleitung muss max. 30 cm nach dem Abluftausgang auf $\varnothing \geq 10$ mm erweitert werden	Klemmringverschraubung für Rohre mit 6 mm Außendurchmesser
39	Messgaseingang	Anschluss der Messgasleitung Am beheizten Messgaseingang: <ul style="list-style-type: none"> im Wandgehäuse: unten und rechts im 19-Zoll-Gehäuse: hinten, oben und unten Am unbeheizten Messgaseingang: <ul style="list-style-type: none"> Am Wandgehäuse und 19-Zoll-Gehäuse: hinten 	Verschraubung für PTFE- oder Edelstahlrohre mit 6 mm Außendurchmesser
40	Druckausgleichsöffnung	Mit Schutzfilter	—

Elektroanschlüsse

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
30	Energieversorgung 115 / 230 V AC	Für die Heizung von Detektor mit Konverter und Messgaseingang	4-poliger Stiftstecker, Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten
31	Energieversorgung (Ausgang)	Elektrische Verbindung zum beheizten Messgaseingang	Fest angeschlossen

... Gasanschlüsse

Fidas24 Ex



① Anschlussbox

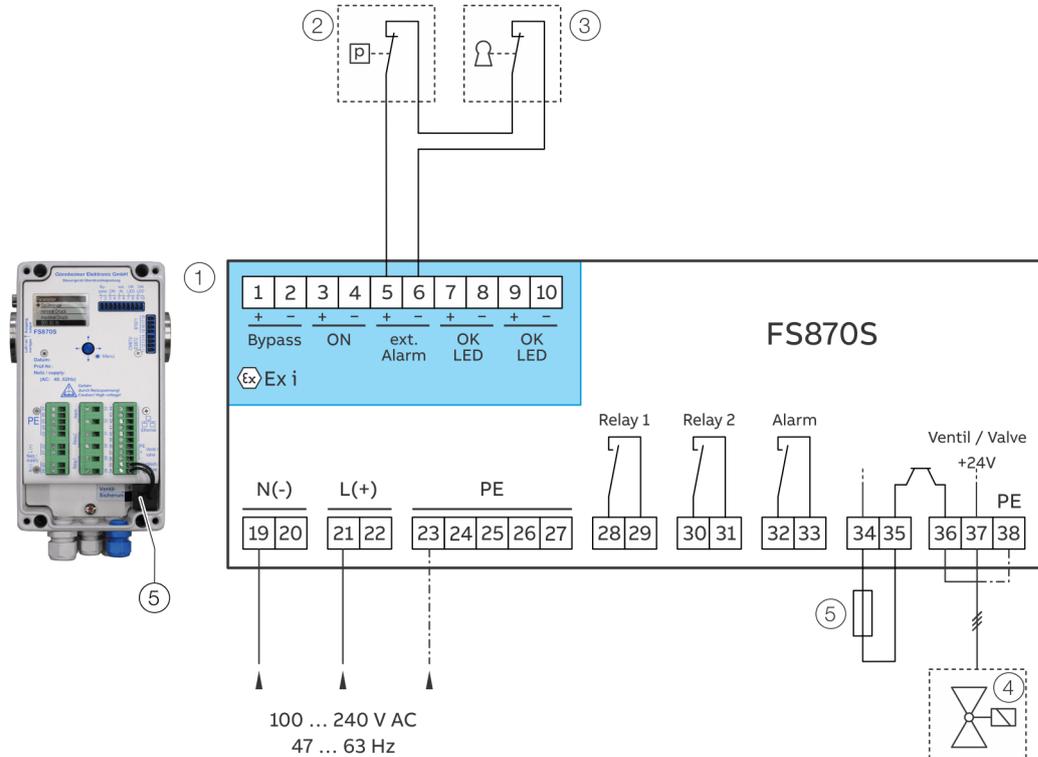
② Spülgasventil

③ Messgasventil

Abbildung 14: Lage der Gasanschlüsse AO2040-Fidas14 Ex

Pos.	Anschluss	Ergänzende Informationen	Ausführung
35	Brennluftergang	—	1/8"-NPT-Innengewinde für Einschraubverschraubungen
36	Brenngaseingang	Mit vormontiertem Durchflussbegrenzer.	(nicht im Lieferumfang enthalten)
37	Instrumentenluftergang	—	
38	Abluftausgang	—	Außengewinde zum Anschluss des Abluftrohres (Edelstahlrohr mit Außendurchmesser 10 mm, im Lieferumfang des Gasanalyzers enthalten)
39	Messgaseingang	Anschlussmöglichkeit für eine beheizte oder unbeheizte Messgasleitung.	G 1/4"-Innengewinde für Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)
Ⓐ	Spülgaseingang	Spülgaseingang für die Überdruckkapselung Ex-p.	G 3/8"-Innengewinde für Einschraubverschraubungen (nicht im Lieferumfang enthalten)

Spül- und Überwachungseinheit FS870S



- ① Spül- und Überwachungseinheit FS870S
 ② Druckschalter für Instrumentenluft-Überwachung
 ③ Schlüsselschalter für Kategorie 3D / 2D (Dc / Db)

- ④ Spülgas-Magnetventil
 ⑤ Sicherung für Spülgas-Magnetventil

Abbildung 15: Spül- und Überwachungseinheit FS870S

Hinweis

Die Komponenten ②, ③, ④, ⑤ sowie die Energieversorgung zum Gasanalysator sind werksseitig vorverdrahtet.

Anschlüsse für die Energieversorgung an der Spül- und Überwachungseinheit FS870S

Klemme	Funktion / Bemerkungen
19 / N	Neutralleiter
21 / L	Phase
23 / PE	Schutzleiter (PE)

Anschlüsse für die Relaisausgänge

Klemme	Funktion / Bemerkungen
28 / 29	Relaisausgang 1 / 2
30 / 31	Spannungsfreischaltung des Gasanalysators, werksseitig vorverdrahtet
32	Alarmausgang
33	Potenzialfreier Relaisausgang für externen Signalgeber, Maximal 235 V AC, 5 A

Anschlüsse für die eigensicheren Ein- / Ausgänge

Klemme	Funktion / Bemerkungen
1 / 2	Nicht belegt
3 / 4	Nicht belegt
5 / 6	Eingang „Ext. Alarm“ Intern an den Druckschalter für die Überwachung der Instrumentenluftversorgung angeschlossen. Bei Geräten für Kategorie 3D / 2D (Dc / Db) ist hier auch der zusätzliche Schlüsselschalter angeschlossen.
7+ / 8-	Nicht belegt
9+ / 10-	Nicht belegt

Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Explosionsschutz nach Atex / IECEx

Uras26, Magnos206, Magnos28, Caldos25 und Caldos27

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Magnos206, Magnos28, Caldos25 und Caldos27 in der Ausführung in Kategorie 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen („Safety Concept“) stimmen überein mit den Europäischen Normen EN 60079-15:2010, EN 60079-2:2014, EN 60664-1:2007.

Ex-Kennzeichnung

 II 3G Ex nA pyb II T4 Gc

Uras26, Magnos206, Magnos28, Magnos27, Caldos25 und Caldos27

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Magnos206, Magnos28, Magnos27, Caldos25 und Caldos27 in der Ausführung in Kategorie 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen stimmen überein mit den Europäischen Normen EN 60079-15:2010, EN 60664-1:2007.

Ex-Kennzeichnung

 II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc

Laser-Analysatormodul LS25

Das Analysatormodul LS25 in der Ausführung in Kategorie 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen stimmt überein mit den Europäischen Normen EN 60079-0:2012 + A11:2013, EN 60079-15:2010, EN 60079-28:2015, EN 60079-31:2014.

Ex-Kennzeichnung

Siehe **Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen** auf Seite 50.

AO2040-Fidas24 Ex

Der AO2040-Fidas24 Ex ist eine explosionsgeschützte Variante des Fidas24 Analysatormoduls.
Der AO2040-Fidas24 Ex ist eine Standalone Variante des AO2000.

Ex-Kennzeichnung

Siehe **Explosionsschutz** auf Seite 41.

Explosionsschutz nach U.S.-amerikanischen und kanadischen Normen – CSA

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Limas21 UV, Limas21 HW, Magnos206, Magnos28, Magnos27, Caldos25, Caldos27 und LS25 sind zertifiziert für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen Class 1, Division 2, Groups A, B, C and D, Temperature Code T4, Umgebungstemperatur siehe **Umgebungstemperatur** auf Seite 76.

Ist das Gehäuse nicht mit Rohranschlüssen („conduit entries“) ausgerüstet, so muss es in einen geeigneten Schrank eingebaut werden, der über Vorrichtungen für elektrische Anschlüsse gemäß Division-2-Verdrahtungsmethoden verfügt.

Zertifikat-Nr.

1105720

Explosionsschutz für die Zollunion Russland, Weißrussland und Kasachstan – EAC TR CU

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie in der „Safety Concept“-Ausführung sind für den Einsatz in Zone-2-Umgebungen zertifiziert.

Der AO2040-Fidas24 Ex ist für den Einsatz in Zone 1 oder Zone 2 Umgebung zertifiziert.

Zertifikat Nr.:

EAЭC RU C-DE.MIO62.B.0137519

Explosionsschutz für China – NEPSI

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Magnos206, Caldos25 und Caldos27 sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Sie dürfen zur Messung von nichtbrennbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Kennzeichnung

Ex nA nC IIC T4 Gc

Zertifikat-Nr.

GYJ17.1139X

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Magnos206, Caldos25 und Caldos27 sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Sie dürfen zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Kennzeichnung

Ex nA nC py IIC T4 Gc

Zertifikat-Nr.

GYJ17.1140X

Explosionsschutz für Südkorea – KCs

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie mit Uras26, Magnos206, Caldos25 und Caldos27 sind für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen zertifiziert. Sie dürfen zur Messung von brennbaren Gasen und Dämpfen eingesetzt werden.

Kennzeichnung

Ex nA py II T4

Zertifikat-Nr.

16-GA4BO-0670X

Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von brennbaren und nichtbrennbaren Gasen („Safety Concept“)

Die Analysatormodule für das „Safety Concept“ sind

- Uras26 in der Ausführung mit Sicherheitsküvette und gespülten Messküvettenfenstern,
- Magnos206, Magnos28, Caldos25 und Caldos27 jeweils in der Ausführung mit Messkammerdirektanschluss und gespültem Thermostatengehäuse,

jeweils eingebaut in das 19-Zoll-Gehäuse (Modell AO2020) oder in das Wandgehäuse (Modell AO2040).

Bestandteil des „Safety Concept“ ist die Überwachung des Spülgasdurchflusses. Sie ist einschließlich der Steuerung und Auswertung vollständig in den Gasanalysator integriert.

Die Ausführung entspricht den Vorschriften der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie).

Folgende Maßnahmen zum Explosionsschutz werden im Gasanalysator ergriffen:

- Nicht funkende Baueinheiten und Teile/Nicht zündfähige Bauteile/Abgedichtete (funkende) Einrichtung nach EN 60079-15 und
- Vereinfachte Überdruckkapselung nach EN 60079-2.

Ex-Kennzeichnung

 II 3G Ex nA pyb II T4 Gc

Gehäuseschutzart

IP 54

Gasanschlüsse

Siehe **Gasanschlüsse „Safety Concept“** auf Seite 71.

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Messgaseingangsbedingungen

„Safety Concept“ – Messgaseingangsbedingungen

Messgas

Brennbare und nichtbrennbare Gase und Dämpfe im normalen Betrieb nicht explosionsfähig, falls im Störfall explosionsfähig, dann nur selten und kurzzeitig (entsprechend Zone 2).

Absolutdruck $\leq 1,2$ bar

Sauerstoffgehalt ≤ 21 Vol.-%

Temperaturklasse T4

Druck

Am Messgaseingang Überdruck $p_e \leq 3$ hPa

Am Messgasausgang atmosphärisch

Durchfluss max. 40 l/h

Messgasabschaltung

Durch den Betreiber bei Außerbetriebsetzung des Gasanalysators und bei Alarm (Ausfall der Überdruckkapselung) gemäß den zusätzlichen besonderen Bedingungen bei Betrieb mit brennbarem Messgas.

Falls das Messgas ein Gemisch nur aus Sauerstoff und brennbaren Gasen und Dämpfen ist, darf es in keinem Fall explosionsfähig sein. Dies kann in der Regel erreicht werden, wenn der Sauerstoffgehalt sicher auf max. 2 Vol.-% begrenzt wird.

Brennbare Gase und Dämpfe, die unter den für die Analyse zutreffenden Bedingungen auch unter Ausschluss von Sauerstoff explosionsfähig sind, dürfen in dem zu analysierenden Gemisch nur in sicherheitstechnisch unkritischen Konzentrationen enthalten sein.

Spülgas für Überdruckkapselung

„Safety Concept“ – Spülgaseingangsbedingungen

Spülgas (Zündschutzgas) Inertgas (N₂)

Durchfluss

- Im Betrieb: 15 bis 20 l/h
- Während der Vorspülung: 15 bis 50 l/h

Druck Betriebsüberdruck:
 $p_e \geq$ Messgasdruck + 0,5 hPa

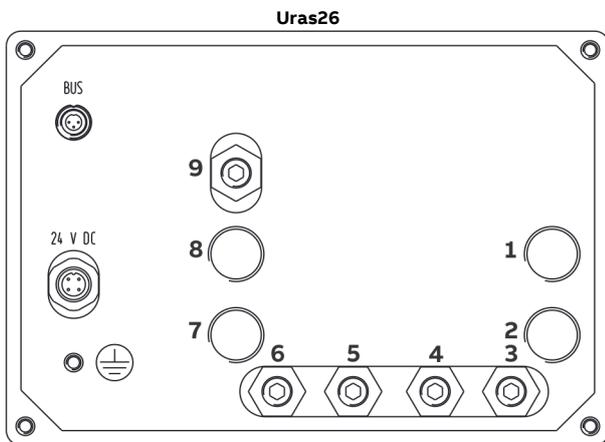
Vorspülung* manuell gesteuert; Vorspüldauer:

- Uras26:
1,6 Minuten bei min. 15 l/h;
- Magnos206, Caldos25, Caldos27:
18 Minuten bei min. 15 l/h oder 6 Minuten bei min. 50 l/h

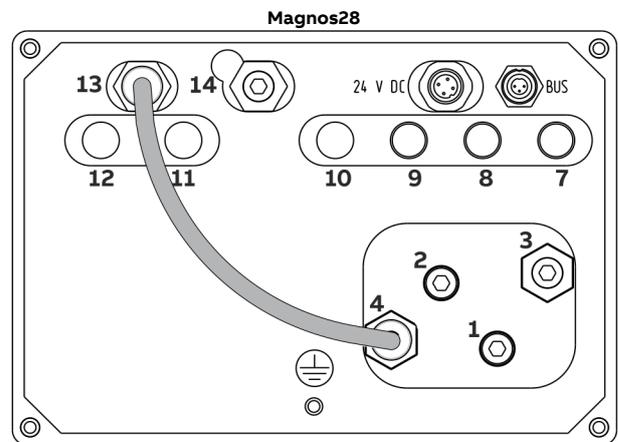
Alarm Bei Unterschreiten des Minimaldurchflusses von 15 l/h (entsprechend ca. 7 hPa) sowie bei Überschreiten des Maximaldurchflusses von 50 l/h (entsprechend ca. 60 hPa)

* Eine Vorspülung ist nicht notwendig, wenn nachgewiesen ist, dass sich kein brennbares Messgas im Messgasweg oder im Spülgasweg befindet.

Gasanschlüsse „Safety Concept“

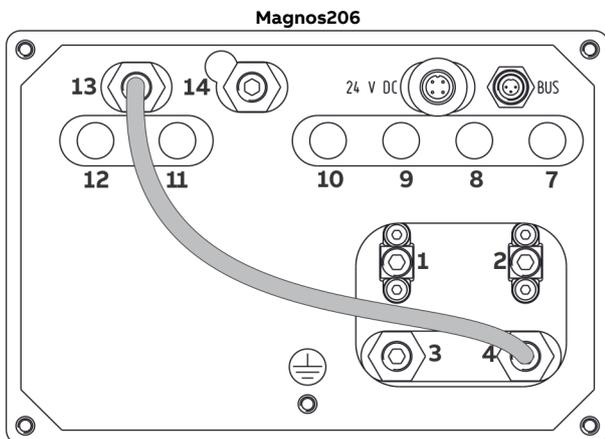


- 1 Messgaseingang Gasweg 1
- 2 Messgasausgang Gasweg 1
- 3 Spülgaseingang Messküvettenfenster „Analyzer Purge In“
- 4 Spülgaseingang Gehäuse
- 5 Spülgasausgang Gehäuse
- 6 Spülgasausg. Durchflussüberwachung „Analyzer Purge Out“
- 7 Messgasausgang Gasweg 2
- 8 Messgaseingang Gasweg 2
- 9 Drucksensor (Option)

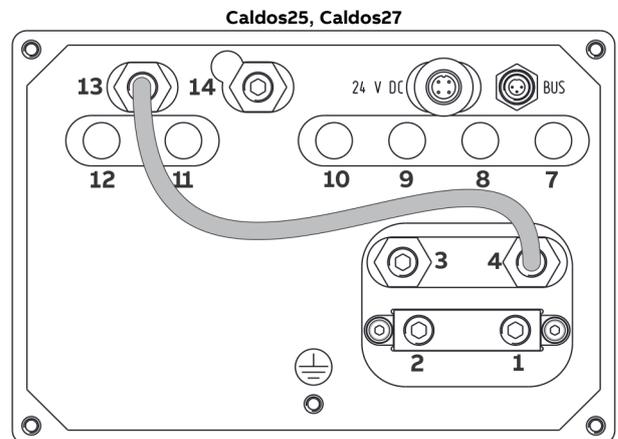


- 1 Messgaseingang
- 2 Messgasausgang
- 3 Spülgaseingang Thermostatenraum „Analyzer Purge In“
- 4 Spülgasausgang Thermostatenraum, verrohrt mit 13
- 7 Spülgaseingang Gehäuse
- 8 Spülgasausgang Gehäuse
- 9 Drucksensor 1
- 10 Drucksensor 2
- 11 unbenutzt, verschlossen
- 13 Spülgaseingang Durchflussüberwachung, verrohrt mit 4
- 14 Spülgasausg. Durchflussüberwachung „Analyzer Purge Out“

Abbildung 16: Gasanschlüsse „Safety Concept“ Uras 26, Magnos28



- 1 Messgaseingang
- 2 Messgasausgang
- 3 Spülgaseingang Thermostatenraum „Analyzer Purge In“
- 4 Spülgasausgang Thermostatenraum, verrohrt mit 13
- 7 Spülgaseingang Gehäuse
- 8 Spülgasausgang Gehäuse
- 9 Drucksensor 1
- 10 Drucksensor 2
- 11 unbenutzt, verschlossen
- 12 unbenutzt, verschlossen
- 13 Spülgaseingang Durchflussüberwachung, verrohrt mit 4
- 14 Spülgasausg. Durchflussüberwachung „Analyzer Purge Out“



- 1 Messgaseingang
- 2 Messgasausgang
- 3 Spülgaseingang Thermostatenraum „Analyzer Purge In“
- 4 Spülgasausgang Thermostatenraum, verrohrt mit 13
- 7 Spülgaseingang Gehäuse
- 8 Spülgasausgang Gehäuse
- 9 Drucksensor 1
- 10 Drucksensor 2
- 11 unbenutzt, verschlossen
- 12 unbenutzt, verschlossen
- 13 Spülgaseingang Durchflussüberwachung, verrohrt mit 4
- 14 Spülgasausgang Durchflussüberwachung „Analyzer Purge Out“

Abbildung 17: Gasanschlüsse „Safety Concept“ Uras 26, Magnos28

... Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen

Ausführung in Kategorie II 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen

Die explosionsgeschützte Ausführung in Schutzart II 3G zur Messung von nichtbrennbaren Gasen und Dämpfen ist eine besondere Ausführung der Gasanalysatoren der AO2000 Serie.

Die Analysatormodule Uras26, Magnos206, Magnos28, Magnos27, Caldos25 und Caldos27 sind geeignet, nichtbrennbare Gase zu messen.

Die Analysatormodule sind entweder im Gehäuse der Zentraleinheit oder in einem separaten Gehäuse (jeweils Wandgehäuse oder 19"-Gehäuse) eingebaut.

Die Ausführung entspricht den Vorschriften der Richtlinie 2014/34/EU (ATEX-Richtlinie).

Der Gasanalysator ist durch Maßnahmen gemäß EN 60079-15 (nichtfunkende elektrische Betriebsmittel; abgedichtete Einrichtungen, die Funken erzeugen) geschützt.

Im ungestörten Betrieb des Gerätes können im Inneren keine zündfähigen Funken, Lichtbogen oder unzulässigen Temperaturen entstehen. Alle nicht benutzten Gasanschlüsse müssen im Betrieb mit Verschlussstopfen verschlossen sein.

Ex-Kennzeichnung

 II 3G Ex nA nC IIC T4 Gc

Gehäuseschutzart

IP 54

Allgemeine Daten

Bedienung

LCD-Anzeige

Hinterleuchtetes Grafikdisplay mit 320 x 240 Bildpunkten

Messwertanzeige

Als Zahlenwert mit Einheit sowie als Bargraph;
gleichzeitige Anzeige von bis zu 6 Messwerten;
konfigurierbar

Einheit der Messwertanzeige

Wahlweise in physikalischen Einheiten, z. B. ppm, Vol.-%,
mg/m³ oder g/m³, sowie in % MBU oder in mA

Auflösung der digitalen Messwertanzeige

besser als 0,2 % der Messspanne

Statusanzeige

- Grüne LED: Energieversorgung eingeschaltet
- Gelbe LED: Wartungsbedarf
- Rote LED: Ausfall

Statusmeldungen

Im Klartext

Bedienung

Bedienfeld mit sechs Softkeys, zwei Abbruchtasten und
10er-Tastatur; menügeführte Bedienung, verschiedene
Sprachen verfügbar

Messbereichsumschaltung und -rückmeldung

Die Messbereichsumschaltung ist auf eine der folgenden
drei Arten möglich:

- Manuell am Gasanalysator
- Automatisch („Autorange“) mittels entsprechend
konfigurierter Umschaltsschwellen
- Extern gesteuert über entsprechend konfigurierte
Digitaleingänge

Die Messbereichsrückmeldung ist über entsprechend
konfigurierte Digitalausgänge möglich; sie ist unabhängig
von der gewählten Art der Messbereichsumschaltung.

Grenzwertüberwachung

Bei der Gerätekonfigurierung können Grenzwerte
eingestellt werden. Die Grenzwertsignale (Alarmer) werden
über Digitalausgänge ausgegeben.

Gehäuse

Ausführungen

19“-Gehäuse (Modell AO2020) oder
Wandgehäuse (Modell AO2040)

Gehäuseschutzart

- IP 65 ohne Netzteil und ohne Anzeige- und
Bedieneinheit,
- IP 54 mit Anzeige- und Bedieneinheit und mit
Anschlussbox,
- IP 20 ohne Anschlussbox gemäß EN 60529

Gehäusewerkstoffe

- Gehäuse: Nichtrostender Stahl 1.4016
- Modulrückwand: Aluminium
- Tastaturfolie: Polyester

Gehäusefarben

Lichtgrau (RAL 7035), Basaltgrau (RAL 7012)

Gewicht

Analysengerät mit einem Analysatormodul:
18 bis 23 kg

Abmessungen

Siehe **Abmessungen** auf Seite 81.

Gehäusespülung

Die Gehäusespülung ist in der IP 54-Ausführung mit
Anschlussbox möglich.

Ausführung wahlweise mit Kabelverschraubungen
(gemäß EN) oder mit Anschluss für Conduits (gemäß CSA).

Spülgasdurchfluss im Betrieb max. 20 l/h (Fidas24,
Fidas24 NMHC: ca. 300 l/h), Spülgasdruck $p_e = 2$ bis 4 hPa.
Das Spülgas darf keine Anteile der Messkomponenten
enthalten.

... Allgemeine Daten

Drucksensor

Einsatz

Analysatormodul	Drucksensor
Uras26, Limas21 UV, Limas21 HW, Caldos27	Standardmäßig werksseitig eingebaut
Magnos206, Magnos28, Magnos27	Als Option werksseitig eingebaut
Caldos25, Fidas24, ZO23	Nicht erforderlich

Arbeitsbereich

$p_{\text{abs}} = 600$ bis 1250 hPa

Mediumberührte Werkstoffe

Silicongel, Kunststoff, FPM (Fluor-Kautschuk)

Messgaszusammensetzung

Enthält das Messgas korrosive, brennbare oder zündfähige Anteile, so darf der Drucksensor nicht mit dem Messgasweg verbunden werden.

Gasanschlüsse

Anordnung

Gasanschlüsse auf der Rückseite (im 19"-Gehäuse) bzw. der Unterseite (im Wandgehäuse) des Analysatormoduls.

Ausführung

$\frac{1}{8}$ -NPT-Innengewinde für handelsübliche Adapter, z. B. Swagelok®, sofern in den technischen Daten der Analysatormodule nichts anderes angegeben ist. Siehe **Gasanschlüsse** auf Seite 56.

Elektrische Anschlüsse

Zentraleinheit

- Energieversorgung (Netzteil):
3-poliger Kaltgerätestecker nach EN 60320/C14, Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten
- Ethernet: Zwei 8-polige RJ45-Buchsen
- Systembus: 3-poliger Buchsenstecker

Analysatormodule

- Energieversorgung: 4-poliger Stiftstecker
- Heizung von Detektor und Messgaseingang (Fidas-Analysatormodule): 4-poliger Stiftstecker, Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten
- Systembus: 3-poliger Buchsenstecker

AO2040-Fidas24 Ex

Der Anschluss der Energieversorgung erfolgt an den entsprechenden Klemmen der Spül- und Überwachungseinheit, siehe **Spül- und Überwachungseinheit FS870S** auf Seite 67.

Energieversorgung

Netzteil

Das in die Zentraleinheit eingebaute Netzteil dient zur 24-V-DC-Versorgung des Elektronikmoduls sowie eines in die Zentraleinheit eingebauten Analysatormoduls oder eines externen Analysatormoduls.

Eingangsspannung	100 bis 240 V AC, -15 %, +10 %
Stromaufnahme	Max. 2,2 A
Netzfrequenzbereich	50 bis 60 Hz, ± 3 Hz
Leistungsaufnahme	Max. 187 VA
Ausgangsspannung	24 V DC, ± 3 %
Anschluss	3-poliger Kaltgerätestecker nach EN 60320/C14, Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten

Leistungsaufnahme der Analysatormodule

Modul	Leistungsaufnahme
System-Controller	ca. 15 W
I/O-Module	je ca. 10 W
Caldos25	max. 25 W
Caldos27	max. 17 W
Fidas24	max. 40 W
Fidas24 NMHC	max. 40 W
Limas21 UV	max. 100 W
Limas21 HW	max. 100 W
Magnos206	max. 50 W
Magnos28	max. 50 W
Magnos27	max. 35 W
Uras26	max. 95 W
ZO23	ca. 12/35 W im Dauer-/Anfahrbetrieb
Pneumatikmodul	ca. 20 W

Fidas24 – Heizungen von Detektor und Messgaseingang

Eingangsspannung	115/230 V AC, $\pm 15\%$ (max. 250 V AC)
Netzfrequenzbereich	47 bis 63 Hz
Leistungsaufnahme	125 VA für Detektor Fidas24, ca. 200 VA für Detektor Fidas24 NMHC, 125 VA für Messgaseingang (Option)
Anschluss	4-poliger Stiftstecker, Anschlusskabel im Lieferumfang enthalten

Sicherheit

Gemäß EN 61010-1

Schutzklasse

- Systemgehäuse mit Elektronikmodul: Schutzklasse I
- Analysatormodule ohne Elektronikmodul: Schutzklasse III

Überspannungskategorie

II

Verschmutzungsgrad

2

Sichere Trennung

Galvanische Trennung der Energieversorgung von den übrigen Stromkreisen durch verstärkte oder doppelte Isolation. Funktionskleinspannung (PELV) auf der Niederspannungsseite.

Elektromagnetische Verträglichkeit

Gemäß EN 61326-1

Störfestigkeit

Prüfschärfe: Industrieller Bereich, erfüllt mindestens die Bewertungskriterien gemäß Tabelle 2 der EN 61326-1.

Störaussendung

Die Grenzwert-Klasse B für Störfeldstärke und Störspannungen wird eingehalten.

Störaussendung AO2040-Fidas24 Ex

Die Grenzwert-Klasse A für Störfeldstärke und Störspannungen wird eingehalten.

... Allgemeine Daten

Mechanische Beanspruchung

Transport

Schwingprüfung nach EN 60068-2-6:1996,
Schockprüfung nach EN 60068-2-27:1995.
Der Gasanalysator widersteht in der Originalverpackung
den normalen Transportbeanspruchungen.

Anforderungen an den Aufstellungsort

Aufstellungsort

Der Gasanalysator ist nur für die Aufstellung in Innenräumen
bestimmt.

Die technischen Daten des Gasanalysators gelten bis zu einer
Höhe des Aufstellungsortes von 2000 m über NN. Höhe des
Aufstellungsortes über 2000 m auf Anfrage.

Der Aufstellungsort muss ausreichend stabil sein, um das
Gewicht des Gasanalysators zu tragen!

Schwingungen, Erschütterungen

- Ist der Gasanalysator in einem Schrank eingebaut, so
darf die Beschleunigung max. $0,01 \text{ ms}^{-2}$ im
Frequenzbereich 0,1 bis 200 Hz betragen.
- Ist der Gasanalysator nicht in einem Schrank
eingebaut, so gelten die folgenden Angaben für die
einzelnen Analysatormodule.

Analysatormodul	Schwingungen/Erschütterungen
Uras26	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 55 Hz, 0,5 g bei 55 bis 150 Hz, geringe vorübergehende Messwertbeeinflussung in der Nähe der Strahlermodulationsfrequenz
Limmas21 UV	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 55 Hz, 0,5 g bei 55 bis 150 Hz
Limmas21 HW	max. $\pm 0,04 \text{ mm}/0,5 \text{ g}$ bei 5 bis 150 Hz
Magnos206	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 20 Hz
Magnos28	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 20 Hz
Magnos27	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 60 Hz
ZO23	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 55 Hz, 0,5 g bei 55 bis 150 Hz
Caldos25	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 30 Hz
Caldos27	max. $\pm 0,04 \text{ mm}$ bei 5 bis 55 Hz, 0,5 g bei 55 bis 150 Hz
Fidas24	max. 0,5 g, max. 150 Hz
Fidas24 NMHC	max. 0,5 g, max. 150 Hz
LS25	max. $\pm 0,6 \text{ mm}$ um die optische Achse, max. 500 Hz

Hinweis

Für die Einhaltung der messtechnischen Daten ist
entsprechend den Schwingungseinflüssen am Aufstellort ggf.
eine schwingungsgedämpfte/-entkoppelte Installation des
Gasanalysators notwendig.

Umgebungstemperatur

Analysatormodul	Im Betrieb bei Einbau in Gehäuse	
	mit Elektronikmodul	ohne Elektronikmodul
Uras26	+5 bis +40 °C	+5 bis +45 °C
Limmas21 UV	+5 bis +40/45 °C mit/ohne I/O-Karten	+5 bis +45 °C
Limmas21 HW	+15 bis +35 °C	+15 bis +35 °C
Magnos206	+5 bis +45 °C	+5 bis +50 °C
Magnos28	+5 bis +45 °C	+5 bis +50 °C
Magnos27	+5 bis +45 °C	+5 bis +45 °C, +5 bis +50 °C*
ZO23	+5 bis +45 °C	+5 bis +45 °C
Caldos25	+5 bis +45 °C	+5 bis +45 °C
Caldos27	+5 bis +45 °C	+5 bis +50 °C
Fidas24	+5 bis +45 °C	+5 bis +45 °C
Fidas24 NMHC	+5 bis +40 °C	+5 bis +40 °C
LS25	-20 bis +55 °C, keine direkte Sonnenbestrahlung	
Sauerstoffsensor	+5 bis +40 °C im 19"-Gehäuse, +5 bis +35 °C im Wandgehäuse	
Zentraleinheit ohne Analysatormodul	+5 bis +55 °C	

* bei Messkammerdirektanschluss und Einbau in Gehäuse ohne Uras26

Relative Luftfeuchte

Maximal 75 %, keine Betauung

Klimaklasse

- 3K3 für Gehäuseschutzart IP 20
(Betauung nicht zulässig)
- 3K4 für Gehäuseschutzart IP 54 (Betauung zulässig)
gemäß EN 60721-3-3

Luftzirkulation

Mehrere Gehäuse im 19"-Gestell müssen zur
ausreichenden Luftzirkulation mit mindestens 1 HE
Abstand voneinander montiert werden.

Elektronikmodul

Messwert- und Signalverarbeitung

Prozessorsystem mit gepufferter Echtzeituhr und nichtflüchtigen Speichern für Firmware und Gerätedaten. Software-Update über die Ethernet-Schnittstelle möglich.

I/O-Module

Anzahl der Steckplätze

5 Steckplätze (siehe **Anschlussbelegung** auf Seite 77)

Technische Daten

Siehe **I/O-Module** auf Seite 78.

Hinweise zum Leiterquerschnitt

- Der Klemmbereich für Litze und Massivdraht beträgt max. 1 mm² (17 AWG).
- Zur vereinfachten Montage kann die Litze spitzenverzinnt oder verdreht werden.
- Bei der Verwendung von Aderendhülsen darf der Querschnitt insgesamt nicht größer als 1 mm² sein, d.h. der Litzenquerschnitt darf nicht größer als 0,5 mm² sein. Zum Crimpen muss das Crimpwerkzeug für Aderendhülsen PZ 6/5 der Firma Weidmüller verwendet werden.

Schnittstellen

Ethernet

Einbindung des Gasanalysators in Ethernet-Netzwerke. TCP/IP-Protokoll und Modbus-TCP/IP-Protokoll über 10/100/1000BASE-T-Schnittstelle.
Elektrischer Anschluss: Zwei 8-polige RJ45-Buchsen

Systembus

Interner Bus zur Kommunikation der Funktionseinheiten des Gasanalysators untereinander.
Elektrischer Anschluss: 3-poliger Buchsenstecker

Energieversorgung

Eingangsspannung

24 V SC, ±3 % aus dem in das Systemgehäuse eingebauten Netzteil (siehe **Netzteil** auf Seite 74)

Leistungsaufnahme

Ca. 15 W ohne I/O-Module

Anschlussbelegung

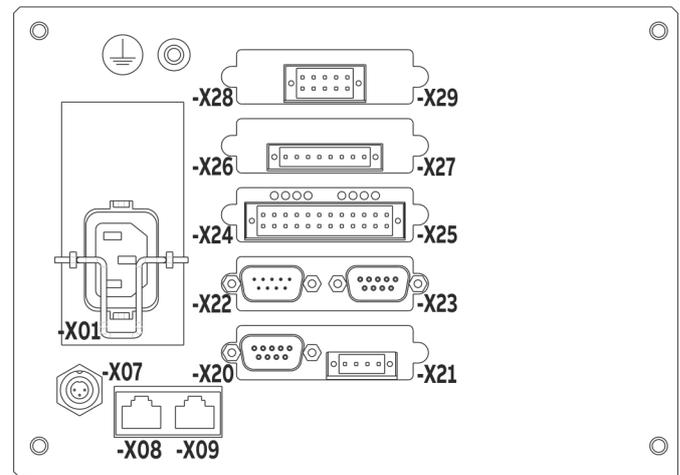


Abbildung 18: Anschlussbelegung Elektronikmodul (Beispiel)

Anschluss	Beschreibung
-X01	Energieversorgung (siehe 74)
-X07	Systembus (siehe Systembus auf Seite 4)
-X08, -X09	Ethernet-10/100/1000BASE-T-Anschlüsse
-X20 bis -X29	I/O-Module (5 Steckplätze), Optionen: <ul style="list-style-type: none"> • Profibus-Modul (siehe PROFIBUS®-Modul auf Seite 78) • Modbus-Modul (siehe Modbus®-Modul auf Seite 78) • Analogausgang-Modul (2- oder 4-fach) (siehe Analogausgang-Module auf Seite 80) • Analogeingang-Modul (siehe Analogeingang-Modul auf Seite 80) • Digital-I/O-Modul (siehe Digital-I/O-Modul auf Seite 79)
	Anschluss für Potentialausgleich

I/O-Module

PROFIBUS®-Modul

Anwendung

Einbindung des Gasanalysators in PROFIBUS PA- und PROFIBUS DP-Netzwerke zur Übertragung von Messwerten und Statussignalen sowie von Analogeingangs-, Digitaleingangs- und Digitalausgangssignalen. Digitale Datenübertragung eignungsgeprüft entsprechend der Richtlinie VDI 4201 Blatt 1 und Blatt 2.

Elektrische Anschlüsse

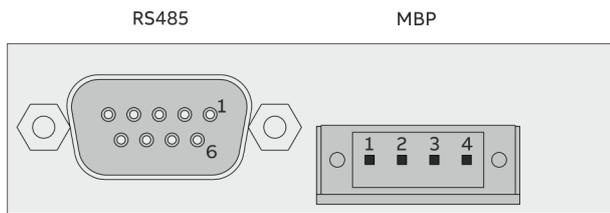


Abbildung 19: PROFIBUS®-Modul

RS485-Schnittstelle

Ausführung: 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker

Pin	Signal	Beschreibung
1	—	nicht belegt
2	M24	24 V Ausgangsspannung Masse
3	RxD/TxD-P	Empfangs-/Sendedaten-Plus, B-Leitung
4	—	nicht belegt
5	DGND	Datenübertragungspotential (Bezugspotential zu VP)
6	VP	Versorgungsspannung Plus (5 V)
7	P24	24 V Ausgangsspannung Plus, max. 0,2 A
8	RxD/TxD-N	Empfangs-/Sendedaten-N, A-Leitung
9	—	nicht belegt

MBP-Schnittstelle (nicht eigensicher)

Ausführung: 4-polige Steckklemmenleiste mit Gegenstecker (im Lieferumfang enthalten).

Pin	Signal
1	+
2	Schirm
3	-
4	nicht belegt

Modbus®-Modul

Anwendung

Übertragung von Messwerten und Statussignalen sowie von Analogeingangs-, Digitaleingangs- und Digitalausgangssignalen an übergeordnete Systeme, z. B. an Windows-Standardapplikationen über M-DDE-Server.

Modbus-Slave-Protokoll im RTU(Remote Terminal Unit)-Modus entweder über die RS232- oder die RS485-Schnittstelle (konfigurierbar).

Elektrische Anschlüsse

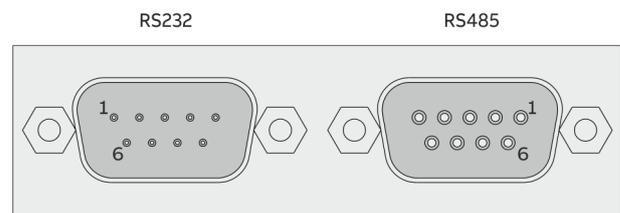


Abbildung 20: Modbus-Modul

RS232-Schnittstelle

Ausführung: 9-poliger Sub-D-Stiftstecker

Pin	Signal
2	RxD
3	TxD
5	GND

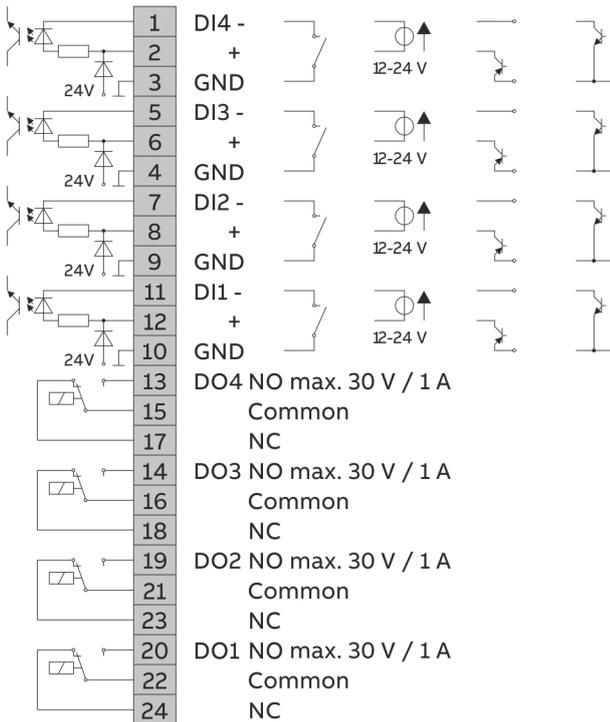
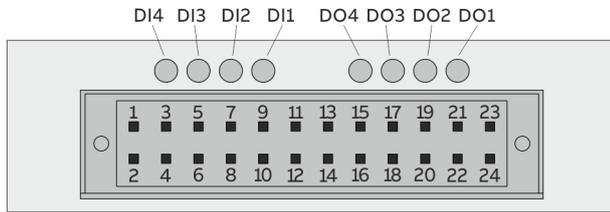
RS485-Schnittstelle

Ausführung: 9-poliger Sub-D-Buchsenstecker

Pin	Signal
2	RTxD-
3	RTxD+
5	GND

Digital-I/O-Modul

Elektrische Anschlüsse



Digitaleingänge DI1 bis DI4

Optokoppler mit interner Spannungsversorgung 24 V DC. Ansteuerung alternativ mit potentialfreien Kontakten, mit externer Spannung 12 bis 24 V DC oder mit Open-Collector-Treibern PNP oder NPN.

Digitalausgänge DO1 bis DO4

Potentialfreie Wechselkontakte, Kontaktbelastbarkeit max. 30 V/1 A.

Die Relais müssen zu jedem Zeitpunkt innerhalb der spezifizierten Daten betrieben werden.

Induktive oder kapazitive Lasten sind mit entsprechenden Schutzmaßnahmen anzuschließen (Freilaufdioden bei induktiven und Serienwiderstände bei kapazitiven Lasten).

Die Relais sind im stromlosen Zustand dargestellt.

Der stromlose Zustand entspricht dem Zustand im Fehlerfall („fail safe“).

Ausführung

2 × 12-polige Steckklemmenleiste mit Gegenstecker (im Lieferumfang enthalten).

Abbildung 21: Elektrische Anschlüsse Digital-I/O-Modul

... I/O-Module

Analogausgang-Module

Das Analogausgang-Modul ist in zwei Varianten verfügbar:

- Als 2fach-Analogausgang-Modul mit zwei unabhängigen Analogausgängen
- Als 4fach-Analogausgang-Modul mit vier unabhängigen Analogausgängen

Analogausgänge AO1 bis AO4

0/4 bis 20 mA (werksseitig auf 4 bis 20 mA eingestellt), gemeinsamer Minuspol, galvanisch gegen Masse getrennt, beliebig erdbar, dabei Anhebung gegenüber örtlichem Schutzerdpotential max. 50 V, Bürde max. 750 Ohm.

Auflösung 16 bit.

Das Ausgangssignal kann nicht kleiner als 0 mA werden.

Elektrische Anschlüsse

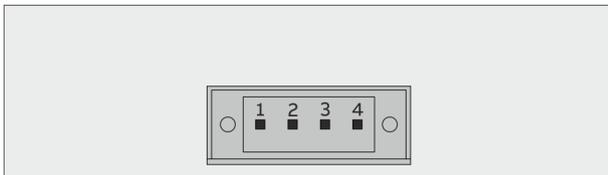


Abbildung 22: 2-fach Analogausgang-Modul



Abbildung 23: 4-fach Analogausgang-Modul

Pin	Signal
1	AO1+
2	AO1-
3	AO2+
4	AO2-
5	AO3+
6	AO3-
7	AO4+
8	AO4-

Ausführung

4-polige bzw. 8-polige Steckklemmenleiste mit Gegensteckern (im Lieferumfang enthalten).

Analogeingang-Modul

Elektrische Anschlüsse

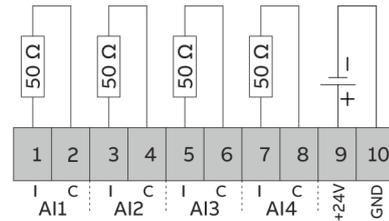
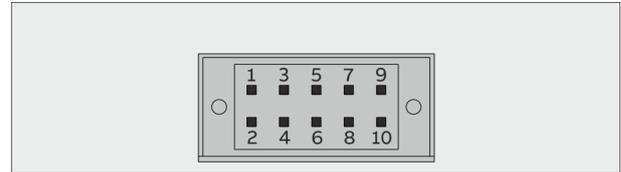


Abbildung 24: 4-fach Analogeingang-Modul

Pin	Signal	Beschreibung
1	AI1+	-20 bis +20 mA, Bürde 50 Ω ,
2	AI1-	bis 10 V gegeneinander getrennt
3	AI2+	
4	AI2-	
5	AI3+	
6	AI3-	
7	AI4+	
8	AI4-	
9	+24 V	+24 V DC zur Versorgung eines externen Sensors,
10	GND	abgesichert mit 100 mA (selbstrückstellende Sicherung)

Ausführung

2×5-polige Steckklemmenleiste mit Gegenstecker (im Lieferumfang enthalten)

Abmessungen

19"-Gehäuse (Modell AO2020)

Maße in mm (in)

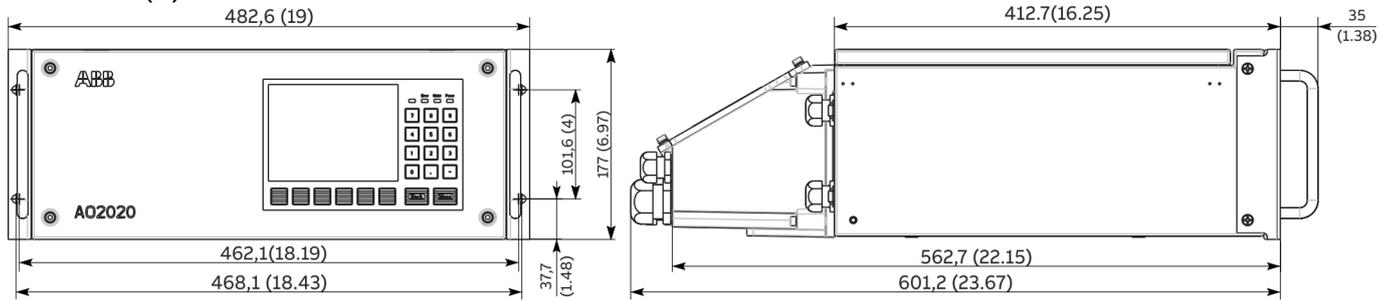
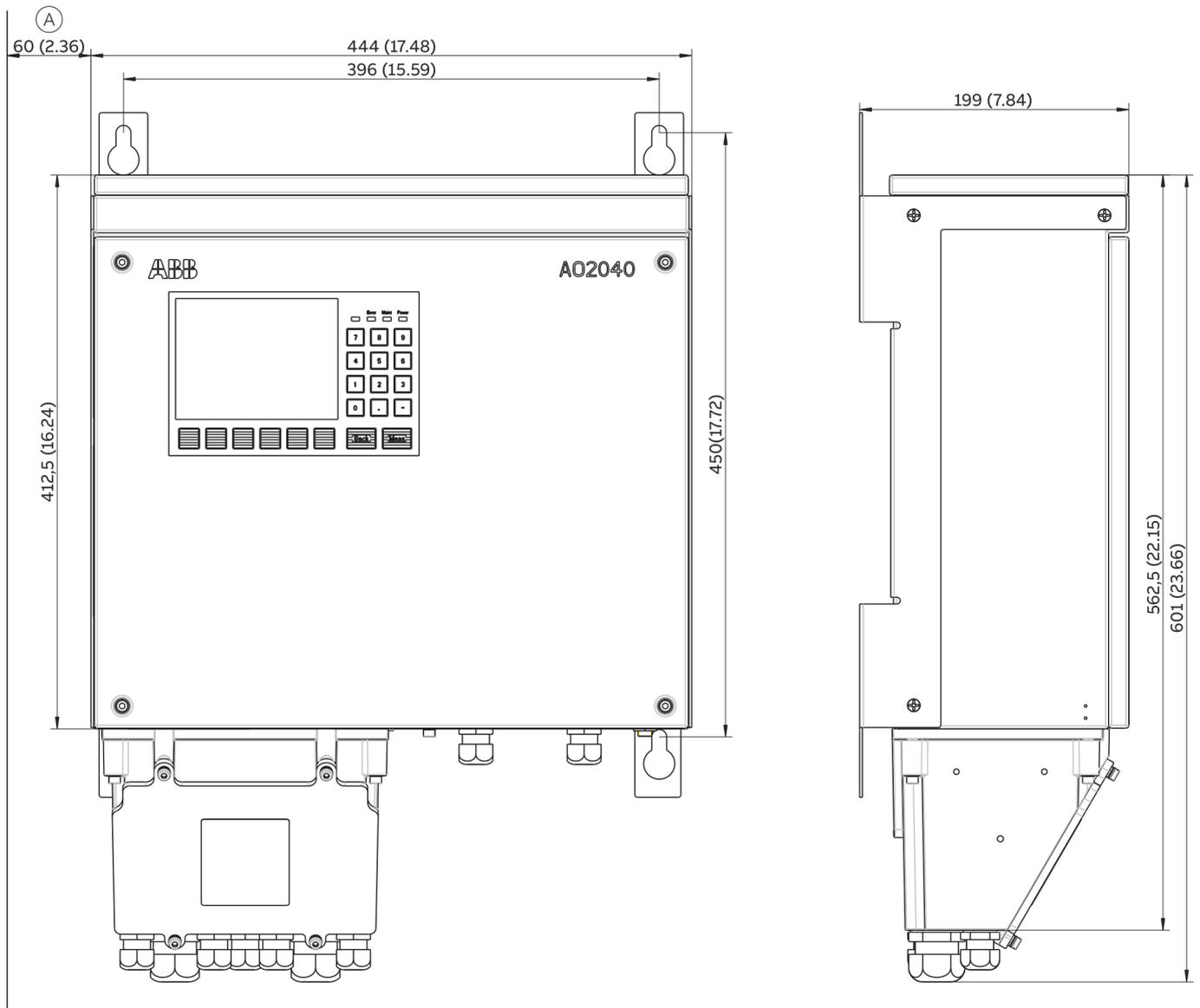


Abbildung 25: Abmessungen AO2020

Wandgehäuse (Modell AO2040)

Maße in mm (in)



A Freiraum zum Aufschwenken der Tür berücksichtigen

Abbildung 26: Abmessungen AO2040

... Abmessungen

Zusätzliche Hinweise

- Die in den Maßbildern dargestellte Anschlussbox ist an das Gehäuse in der IP 54-Ausführung angeflanscht.
- Die Anforderungen an den Aufstellungsort beachten, siehe **Anforderungen an den Aufstellungsort** auf Seite 76.
- Den zusätzlichen Platzbedarf für die Anschlussleitungen berücksichtigen (ca. 100 mm).
- Bei der Montage des Gasanalysators Fidas24 mit beheiztem Messgasanschluss den Platzbedarf für die beheizte Messgasleitung berücksichtigen (Mindest-Biegeradius gemäß Herstellerangaben beachten).
- Bei der Montage des Wandgehäuses den Freiraum auf der linken Seite berücksichtigen, der zum Aufschwenken der Tür erforderlich ist (ca. 60 mm).
- Bei der Montage des Wandgehäuses einen zusätzlichen Freiraum über dem Gehäuse berücksichtigen, da einige Baugruppen nur von oben zugänglich sind (ca. 300 mm).
- Sowohl das 19"-Gehäuse als auch das Wandgehäuse so montieren, dass das Display vertikal ausgerichtet ist.
- Zur ausreichenden Luftzirkulation mehrere Systemgehäuse im 19"-Gestell mit mindestens 1 HE Abstand voneinander montieren.

Modell AO2040-Fidas24 Ex

Maße in mm (in)

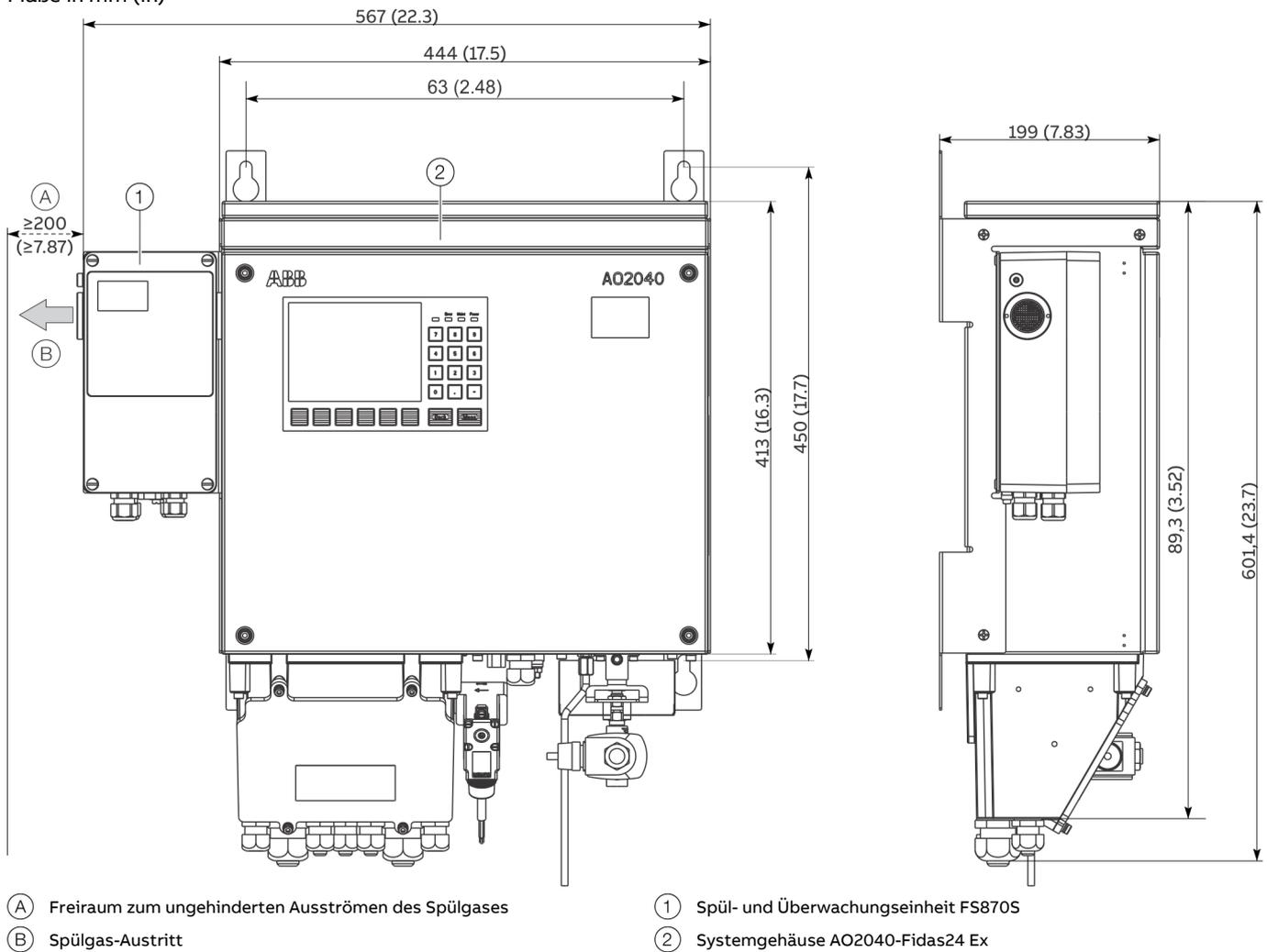


Abbildung 27: Abmessungen Modell AO2040-Fidas24 Ex

Zusätzliche Hinweise

- Die in den Maßbildern dargestellte Anschlussbox ist an das Gehäuse angeflanscht.
- Die Anforderungen an den Aufstellungsort beachten, siehe **Anforderungen an den Aufstellungsort** auf Seite 76.
- Der Luftaustritt der Spül- und Überwachungseinheit darf nicht blockiert werden.
- Den zusätzlichen Platzbedarf für die Anschlussleitungen berücksichtigen (ca. 100 mm).
- Bei der Montage des Gasanalysators den Platzbedarf für die beheizte Messgasleitung berücksichtigen (Mindest-Biegeradius gemäß Herstellerangaben beachten).
- Bei der Montage des Wandgehäuses einen zusätzlichen Freiraum über dem Gehäuse berücksichtigen, da einige Baugruppen nur von oben zugänglich sind (ca. 300 mm).
- Das Wandgehäuse so montieren, dass der LCD-Anzeiger lesbar ist.

Zulassungen, Prüfungen und Zertifikate

Eignungsprüfungen

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie Uras26 (Messkomponenten CO, NO, SO₂, CO₂, N₂O), Magnos206 (Messkomponente O₂) und elektrochemischer Sauerstoffsensoren (Messkomponente O₂) sind geeignet für den Einsatz in genehmigungsbedürftigen Verbrennungsanlagen nach den Europäischen Richtlinien 2001/80/EG (13. BImSchV) und 2000/76/EG (17. BImSchV) sowie in Anlagen der 27./30. BImSchV und TA-Luft. Die Anforderungen der QAL1 nach EN 15267 und EN 14181 werden erfüllt.

- Bericht-Nr. 821029 vom 30.06.2006; Bekanntgabe: BAnz vom 14.10.2006, Nr. 194, Seite 6715.
- Bericht-Nr. 1249694 vom 30.03.2009; Bekanntgabe: BAnz vom 25.08.2009, Nr. 125, Seite 2932.
- Bericht-Nr. 1710933 vom 30.09.2011; Bekanntgabe: BAnz vom 02.03.2012, Nr. 36, Seite 923.
- Bericht-Nr. 936/21217137/A vom 14.10.2011; Bekanntgabe: BAnz vom 02.03.2012, Nr. 36, Seite 922.
- Bericht-Nr. 1958844 vom 30.08.2013; Bekanntgabe: BAnz AT vom 01.04.2014, Nr. B12, Seite 15.

Uras26, Magnos206, Magnos28, Sauerstoffsensoren

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie Uras26 (Messkomponenten CO, NO, NO_x, SO₂, N₂O, CO₂), Magnos206 (Messkomponente O₂), Magnos28 (Messkomponente O₂) und elektrochemischer Sauerstoffsensoren (Messkomponente O₂) erfüllen die Anforderungen der „MCERTS Performance Standards for Continuous Emission Monitoring Systems, Version 3.5 dated June 2016“, EN 15267-3:2007 und QAL 1 gemäß EN 14181:2014.

Zertifikat Nr. Sira MC080121/13 vom 18.08.2017

Limas21 UV

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie Limas21 UV (Messkomponenten NO, NO₂, SO₂) und elektrochemischer Sauerstoffsensoren (Messkomponente O₂) sind geeignet für den Einsatz in genehmigungsbedürftigen Verbrennungsanlagen nach den Europäischen Richtlinien 2001/80/EG (13. BImSchV) und 2000/76/EG (17. BImSchV) sowie in Anlagen der TA-Luft. Die Anforderungen der QAL1 nach EN 15267 und EN 14181 werden erfüllt.

Bericht-Nr. 2231669.1 vom 01.09.2015;

Bekanntgabe: BAnz AT vom 14.03.2016, Nr. B7, Seite 2.

Fidas24

Der Gasanalysator der AO2000 Serie Fidas24 (Messkomponente Gesamt-C) ist geeignet für den Einsatz in genehmigungsbedürftigen Anlagen (13. BImSchV, 17. BImSchV, 30. BImSchV, TA-Luft) sowie in Anlagen der 27. BImSchV. Die Anforderungen der QAL1 nach EN 15267 und EN 14181 werden erfüllt.

Bericht-Nr. 936/21228173/A vom 21.10.2015;

Bekanntgabe: BAnz AT vom 14.03.2016, Nr. B7, Seite 2.

Uras26 – Marine

Der Gasanalysator der AO2000 Serie Uras26 (Messkomponenten SO₂ und CO₂) ist geeignet für den Einsatz auf Schiffen. Die Anforderungen der MEPC.184(59) und MEPC.259(68), Chapter 6 „Emission Testing“ sowie die einschlägigen Anforderungen von Revised MARPOL Annex VI und NO_x Technical Code 2008 werden erfüllt.

Zertifikat Nr. 30652-15 HH vom 27.11.2015

Limas21 UV – Marine

Der Gasanalysator der AO2000 Serie Limas21 UV (Messkomponenten NO, NO₂ und NO_x) ist geeignet für den Einsatz auf Schiffen. Die Anforderungen von Revised MARPOL Annex VI und NO_x Technical Code 2008 werden erfüllt.

Zertifikat Nr. 31812-16 HH vom 13.10.2016

CE-Konformität

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie stimmen überein mit den Anforderungen der Europäischen Richtlinien:

- 2014/35/EU Niederspannungs-Richtlinie,
- 2014/30/EU EMV-Richtlinie,
- 2014/34/EU ATEX-Richtlinie (nur explosionsgeschützte Ausführungen) und
- 2011/65/EU RoHS Richtlinie

Zulassung für USA und Kanada – CSA

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie sind für den Einsatz in „General Purpose“-Umgebungen zertifiziert, nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung der Normen CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 und UL Std. No. 61010-1 (Third Edition).

Zertifikat-Nr. 70012655

Zulassung für die Zollunion Russland, Weißrussland und Kasachstan – EAC TR CU

Die Gasanalysatoren der AO2000 Serie sind für den Einsatz in „General Purpose“-Umgebungen zertifiziert.

- EAC TR CU Zertifikat: EAЭC N RU Д-DE.HB26.B.0014519
- Metrologisches Zertifikat für Russland: No. 79593-20

Messkomponenten, kleinste Messbereiche und geeignete Analysatormodule

In der folgenden Tabelle sind die Messkomponenten aufgelistet, die mit den Gasanalysatoren der AO2000 Serie gemessen werden können (weitere Messkomponenten auf Anfrage). Angegeben sind jeweils die kleinsten Messbereiche sowie das geeignete Analysatormodul. Zu beachten sind auch die technischen Daten der einzelnen Analysatormodule. Die Messkomponenten und kleinsten Messbereiche für den Analysator LS25 sind in einer separaten Tabelle auf Seite 46 angegeben.

Messkomponente	Anforderungen (Beispiele)	Kleinster Messbereich	Analysatormodul	Daten		
Acetylen	C ₂ H ₂	Kleine Messbereiche, selektive Messung	Uras26	Seite 6		
Ammoniak	NH ₃	Prozessmessung	Uras26			
		Verbrennungsabgase	Limas21 HW	Seite 12		
Argon	Ar in N ₂	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	97,5 bis 100 Vol.-%	Caldos27	Seite 31	
	Ar in O ₂	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 2 Vol.-%	Caldos27		
Butan	C ₄ H ₁₀	Kleine Messbereiche, selektive Messung	Uras26	Seite 6		
Chlor	Cl ₂	Korrosive Gase	0 bis 100 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
Distickstoffmonoxid	N ₂ O	Kleine Messbereiche	0 bis 20 ppm	Uras26	Seite 6	
Ethan	C ₂ H ₆	Kleine Messbereiche, selektive Messung	0 bis 50 ppm	Uras26		
Ethen	C ₂ H ₄	Kleine Messbereiche, selektive Messung	0 bis 300 ppm	Uras26		
Helium	He in N ₂	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	97 bis 100 Vol.-%	Caldos27	Seite 31	
Hexan	C ₆ H ₁₄	Selektive Messung	0 bis 100 ppm	Uras26	Seite 6	
Kältemittel	R 134a	Kleine Messbereiche	0 bis 50 ppm	Uras26		
Kohlendioxid	CO ₂	Kleine Messbereiche	0 bis 5 ppm	Uras26		
		CO ₂ in N ₂ oder Luft	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 3 Vol.-%	Caldos27	Seite 31
Kohlendisulfid	CS ₂	Toxische/brennbare Gase	0 bis 50 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
Kohlenmonoxid	CO	Kleine Messbereiche, Emission	0 bis 10 ppm	Uras26	Seite 6	
Kohlenoxidsulfid	COS	Toxische/brennbare Gase	0 bis 250 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
Kohlenwasserstoffe	Summe	Schnelle heiße Messung	0 bis 5 mg C/m ³	Fidas24	Seite 34	
	C _n H _m – CH ₄	Methanfreie Messung	0 bis 5 mg C/m ³	Fidas24 NMHC	Seite 38	
Methan	CH ₄	Kleine Messbereiche, selektive Messung	0 bis 50 ppm	Uras26	Seite 6	
		CH ₄ in N ₂	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	99 bis 100 Vol.-%	Caldos27	Seite 31
		CH ₄ in N ₂ oder Luft	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 2 Vol.-%	Caldos27	
Propan	C ₃ H ₈	Kleine Messbereiche, selektive Messung	0 bis 50 ppm	Uras26	Seite 6	
Propylen	C ₃ H ₆	Kleine Messbereiche, selektive Messung	0 bis 100 ppm	Uras26		
Sauerstoff	O ₂	Magnetomechanisches Messprinzip	0 bis 0,5 Vol.-%	Magnos206	Seite 17	
		Magnetomechanisches Messprinzip	0 bis 0,5 Vol.-%	Magnos28	Seite 20	
		Spurenmessung mit ZrO ₂ -Zelle	0 bis 1 ppm	ZO23	Seite 25	
		Elektrochemisches Messprinzip	0 bis 5 Vol.-%	Sauerstoffsensoren	Seite 53	
		O ₂ in N ₂	Thermomagnetisches Messprinzip	0 bis 3 Vol.-%	Magnos27	Seite 23
		O ₂ in Rauchgas	Thermomagnetisches Messprinzip	0 bis 3 Vol.-%	Magnos27	
Schwefeldioxid	SO ₂	Emission	0 bis 25 ppm	Uras26	Seite 6	
		Korrosive Gase	0 bis 25 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
		SO ₂ in N ₂ oder Luft	Korrosive Gase	0 bis 1,5 Vol.-%	Caldos25	Seite 28
Schwefelwasserstoff	H ₂ S	Abluft-, Prozessmessung	0 bis 25 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
Stickstoffdioxid	NO ₂	Korrosive Gase	0 bis 50 ppm	Limas21 UV		
		Verbrennungsabgase	0 bis 10 ppm	Limas21 HW	Seite 12	
Stickstoffmonoxid NO		Emission	0 bis 75 ppm	Uras26	Seite 6	
		Kleine Messbereiche	0 bis 10 ppm	Limas21 UV	Seite 9	
		Verbrennungsabgase	0 bis 10 ppm	Limas21 HW	Seite 12	
Wasserstoff	H ₂ in Ar	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 0,25 Vol.-%	Caldos27	Seite 31	
	H ₂ in C ₁₂	Korrosive Gase	0 bis 0,5 Vol.-%	Caldos25	Seite 28	
	H ₂ in Gichtgas	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 0,5 Vol.-%	Caldos27	Seite 31	
	H ₂ in N ₂	Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	99 bis 100 Vol.-%	Caldos27		
	H ₂ in N ₂ oder Luft	Korrosive Gase	0 bis 0,5 Vol.-%	Caldos25	Seite 28	
		Besonders kurze T ₉₀ -Zeit	0 bis 0,3 Vol.-%	Caldos27	Seite 31	

Trademarks

Modbus ist ein eingetragenes Warenzeichen der Schneider Automation Inc..

PROFIBUS, PROFIBUS PA und PROFIBUS DP sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS & PROFINET International (PI)

Swagelok ist ein eingetragenes Warenzeichen der Swagelok Company

Windows ist ein eingetragenes Warenzeichen der Microsoft Corporation.

Vertrieb



Service



ABB Measurement & Analytics

Ihren ABB-Ansprechpartner finden Sie unter:

www.abb.com/contacts

Weitere Produktinformationen finden Sie auf:

www.abb.de/analysentechnik

Technische Änderungen sowie Inhaltsänderungen dieses Dokuments behalten wir uns jederzeit ohne Vorankündigung vor.

Bei Bestellungen gelten die vereinbarten detaillierten Angaben. ABB übernimmt keinerlei Verantwortung für eventuelle Fehler oder Unvollständigkeiten in diesem Dokument.

Wir behalten uns alle Rechte an diesem Dokument und den darin enthaltenen Themen und Abbildungen vor. Vervielfältigung, Bekanntgabe an Dritte oder Verwendung des Inhaltes, auch auszugsweise, ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch ABB verboten.