

## TDLAS O<sub>2</sub> Spektrometer



Der LaserGas™ III Single Path Analysator stellt die dritte Generation der In-Situ Spektrometer zur Sauerstoffanalyse dar. Dem Anwender steht damit ein Sauerstoffspektrometer für den Einsatz in SIL2 Anwendungen zur Verfügung, das Gerät ist besonders für schwierige und sicherheitsrelevante Applikationen geeignet.

Der Gasanalysator hat eine Reihe einzigartiger Vorteile:

- SIL2-Konformität gemäß IEC 61508 / 61511
- Spektrometer Ex Zone 1, Laserstrahl Ex Zone 0
- sekundenschnelle Messung in Realzeit
- keine Querempfindlichkeit zu anderen Gasen
- absoluter Nullpunkt - keine Drift
- keine Gasentnahme - integrale In-Situ Messung
- keine in das Prozessgas hineinragenden Teile
- Betrieb ohne Gerätespülung
- kompaktes Feldgerät, IP66, 24 VDC, < 10 W
- großer Bereich von Prozesszuständen
- Ethernet-Schnittstelle, Modbus, Fernüberwachung
- optional Funktionstest vor Ort ohne Demontage

Die Messanordnung besteht aus einem Sender, einem Empfänger und einem Klemmgehäuse. Die Anschlussleitungen am Sender/Empfänger sind fest installiert und vergossen. Die Signalleitungen werden in dem Klemmgehäuse aufgelegt, für große Messstrecken ist eine Variante mit zwei Klemmgehäusen verfügbar. Die Signale werden mit 4 bis 20 mA Stromschleifen und potentialfreien Kontakten ausgegeben.

### Messprinzip

Im Gegensatz zu konventionellen UV- oder IR-Spektrometern basiert der LaserGas™ III Monitor auf dem Messprinzip der „Einlinien-Spektroskopie“, welche eine Querempfindlichkeit auf andere Gase ausschließt. Die Absorptionslinie des Messgases liegt im nahen IR-Bereich und wird mit einem Single-Mode-Diodenlaser abgescannt.

Ein Detektor auf der Empfängerseite misst die Absorption des Lichtes durch die Gasmoleküle, hieraus wird die Gaskonzentration berechnet. Die Messung ist unabhängig von wechselnden Staubbelastungen. Wechselnde Prozessdrücke oder Temperaturen können intern kompensiert werden, entsprechende Messaufnehmer sind optional lieferbar.

### SIL2 Konformität IEC 61508 / 61511 zertifiziert

Für sicherheitsrelevante Messungen ist oft ein SIL Zertifikat (Safety Integrity Level) erforderlich.

Der LaserGas™ III SP wurde von der unabhängigen, hierfür anerkannten Institution „Exida“ zertifiziert: mit einem Zertifikat, nicht nur als Herstellerangabe wie z. B. „SIL kompatibel“. Für den vorliegenden Einsatzfall wird ein individuelles „Performance Sheet“ erstellt, mit Angabe der hier erzielten Messgenauigkeit.

Dieses können Anwendungen mit gefährlichen Zuständen sein, wie z. B. einer Explosionsgefahr bei hohem O<sub>2</sub>-Gehalt. Aber auch Anwendungen, in denen der O<sub>2</sub>-Gehalt über einem Mindestwert liegen muss, z.B. nach einer Verbrennung. Nach der jahrzehntelangen Erfahrung der LaserGas™ I / II Baureihen wurde als Ziel das Erreichen der SIL2-Konformität gesetzt. Über eine FMEDA Fehleranalyse wurde die Fehlerate ermittelt. Bei einem 12-monatigen Prüfintervall liegt der Anteil der ungefährlichen Ausfälle (SFF) deutlich über den geforderten 90 %.

Die SIL2 Anforderung wird einkanalig deutlich übertroffen. Mehrere Banden des Sauerstoffspektrums werden ausgewertet. Der Abstand ist physikalisch vorgegeben; problematische Veränderungen der Laserlichtquelle werden detektiert. Über ein Referenzsignal wird sichergestellt, dass auch bei Prozessen ohne Sauerstoff ein Signal vorhanden ist. Falls dieses durch Gerätefehler oder andere Ursachen fehlt, wird „Gerätestörung“ ausgegeben.

### Installation und Betrieb

Das kompakte und robuste LaserGas™ III Spektrometer ist für den Einsatz in rauer industrieller Umgebung sowie Temperaturen von -40 bis +65 °C ausgelegt.

Prozessgasleitungen, Kanäle, Kamine, Abgasleitungen von Reaktoren, Zentrifugen, Brennkammern usw. können durchstrahlt werden. Sender / Empfänger werden gegenüberliegend angebracht. Bei kleinen Leitungen ist eine Durchstrahlung in Strömungsrichtung möglich, bei sehr großen ein Bypass.

Das Messgerät ragt nicht in das Prozessgas hinein, Korrosion oder Abrasion werden verhindert. Bei partikel- oder staubbelasteten Gasen werden die Fenster mit einer Stickstoffspülung sauber gehalten. Es sind keine beweglichen Teile vorhanden, die Wartung ist auf eine Kontrolle und eventuelle Reinigung der Fenster beschränkt. Über das Transmissionssignal kann die Verschmutzung auf dem Prozessleitsystem dargestellt werden.

Die bewährte In-Situ Messung vermeidet ebenfalls eine wartungsintensive Messgasentnahme und Aufbereitung. Der Gesamtaufbau ist selbstüberwachend, der Messwert steht sekundenschnell zur Verfügung.

## Prozessankopplung



z. B. Rohrleitung DN250



Ausrichtung über Kompensator

## Adapterzelle



Prozessankopplung, Prüfgasaufgabe

## Flanschfenster



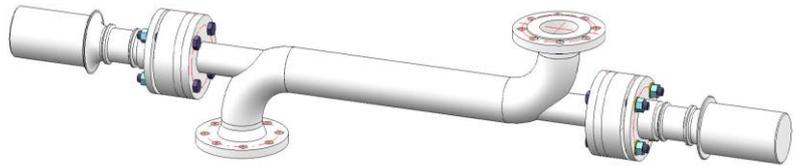
für Anwendungen nach der Druckgeräterichtlinie

## LaserGas™ II SP



Messgase: NH<sub>3</sub>, HCl, HF, HCN, H<sub>2</sub>S, O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, CO, CO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, COS, CS<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CH<sub>2</sub>O, C<sub>2</sub>H<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>O, C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>, VCM, DCM

## Prozessankopplung bei kleinen Rohrleitungen



Durchstrahlung in Strömungsrichtung

## Technische Daten LaserGas™ III O<sub>2</sub>-Spektrometer

<b>Analysator Spezifikation</b>	
Messbereich	ab 0 - 1 % O <sub>2</sub> , applikationsabhängig
Detektionsgrenze	100 ppm O <sub>2</sub> (1 m Pfad, 25 °C, 1 bar abs.)
Optische Pfadstrecke	typisch 0,2 bis 20 m (SIL2-Standard 0,4 bis 6 m)*
Gastemperatur	LaserGas™ III bis 500 °C, LaserGas™ III HT bis 1500 °C
Gasdruck	LaserGas™ III bis 2 bar abs., LaserGas™ III HP bis 8 bar abs., mechanische Auslegung 10 bar abs.
Wiederholgenauigkeit	± 1 % vom Messwert oder ± Detektionsgrenze, jeweils der höhere Wert, applikationsabhängig
Linearität	besser 1 % vom Bereichsendwert
Ansprechzeit	1 Sekunde, T <sub>90</sub> < 5 Sekunden (SIL2-Standard)
<b>Umgebungsbedingungen</b>	
Betriebstemperatur	-20 °C bis +55 °C, optional -40 °C bis +65 °C
Schutzklasse	IP66
<b>Ein- / Ausgänge</b>	
Analogausgänge**	4 – 20 mA Stromschleifen, Messwert O <sub>2</sub> und Transmission
Analogeingänge	4 – 20 mA Stromschleifen für Gasdruck und Gastemperatur (Messaufnehmer / -umformer nicht im Lieferumfang)
Relaisausgänge	für Gasalarm und Gerätestörung**
Digitale Schnittstelle	Ethernet, Modbus-Protokoll**
<b>Elektrische Spezifikation</b>	
Netzversorgung	18 - 32 V DC, max. 10 W
Analogausgänge	massebezogen, max. Bürde 500 Ω
Analogeingänge	massebezogen, aktiv oder passiv, Bürde 100 Ω
Relaisausgänge	max. 1 A bei 30 VDC/VAC
<b>Installation und Betrieb</b>	
Flanschgrößen	DN50 PN16 oder ANSI 2" 150 lbs., andere auf Anfrage
Ausrichttoleranzen	Parallelität der Flansche besser als 1,5°, Aufbau bei großen Kanälen mit Kompensatoren
Spülung der Fenster	mit Stickstoff, erforderlich bei partikelbeladenen oder kondensierenden Gasen
Spülmenge	ab 200 l/h je Seite, abhängig vom Aufbau
Kalibration	jährliche Überprüfung empfohlen, für SIL-Anwendungen erforderlich
Validierung	am Prozess mit Adapterzelle oder extern mit Messküvette
<b>Zulassungen</b>	
Laserklasse	Klasse 1M nach IEC 60825-1, augensicher
Ex-Schutz	Laserstrahl Zone 0 / 20, Analysator Zone 1 / 21, „op is Ga“ für Zone 0, „op is Da“ für Zone 20
CE	zertifiziert
EMV	EMC Standard EN61000-6-2(3), EN 50270, EN 61326 und EMC Standard 2014/30/EU
Funktionale Sicherheit	Design und Fertigung konform zur Richtlinie IEC 61508 & 61511, Hardware und Software, inkl. „Performance Sheet“
<b>Abmessungen / Gewichte</b>	
Sender / Empfänger	Länge 215 mm, 300 mm mit Flansch DN50 PN16
Klemmgehäuse	ca. 3,5 kg, Kabellänge je 3 m, optional 10 m
<b>Sonderzubehör</b>	
Flanschfenster	zur Prozessankopplung; Materialien Edelstahl, Hastelloy®, PP, PVDF; Zulassung nach DGRL möglich
Adapterzelle	zur Trennung vom Prozess und Prüfgasbeaufschlagung
Spülrohre	zur Optimierung der Fensterspülung; Materialien Edelstahl, Hastelloy®, Sicromal®-Stahl, Keramik, PP, PVDF
Spülgasversorgung	mit Druckminderer und Flowmetern
Messküvette	für einen extraktiven Aufbau, verschiedene Werkstoffe und Beheizung möglich

\* Für Anwendungen außerhalb dieser Spezifikation kann mittels einer Einzelbetrachtung geprüft werden, ob ein SIL2-konformer Betrieb möglich ist.

\*\* Die SIL2-Konformität bezieht sich auf die Stromschleife zur Ausgabe der Sauerstoffkonzentration, hierüber wird auch der Gerätestatus (Betrieb / Warnung / Störung) ausgegeben.

Dieses Datenblatt wurde mit größter Sorgfalt erstellt. Jedoch lassen sich aus möglichen Fehlern oder Auslassungen keine Haftungsansprüche geltend machen. Wir behalten uns vor, Änderungen der Spezifikationen und des Designs unserer Produkte ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen. Juli 2021

**BERNT**  
MESSTECHNIK

40472 Düsseldorf  
Wahlerstraße 12  
Tel: +49 211 6696998-0  
info@berntgmbh.de

81245 München  
Petzetstraße 8  
Tel: +49 89 8110330  
www.berntgmbh.de

76646 Bruchsal  
Werner-von-Siemens-Str. 2-6  
Tel: +49 7251 3084436