

## TDLAS Single Path Monitor

### Gasanalyse In-Situ



**SIL2**  
IEC 61508  
funktionale Sicherheit

#### Gasanalyse O<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, CO +CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>

Der LaserGas™ III Single Path Analysator stellt die dritte Generation der In-Situ Spektrometer dar. Dem Anwender steht damit ein Spektrometer für den Einsatz in SIL 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 zur Fernüberwachung
- optional Funktionstest vor Ort ohne Demontage

Die Messanordnung besteht aus einem Sender, einem Empfänger und einem Klemmengehäuse. Die Anschlussleitungen an Sender und Empfänger sind fest installiert und vergossen. Die Signalleitungen werden im Klemmengehäuse aufgelegt; für große Messstrecken ist eine Variante mit zwei Klemmenghäusen 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 oder mittleren IR-Bereich und wird mit einem Single-Mode-Diodenlaser abgescannt.

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

Zur Messung des Sauerstoffgehalts werden mehrere Absorptionsbanden ausgewertet, womit ab 600 °C ebenfalls die Temperatur des Prozessgases ermittelt werden kann.

#### SIL2 Konformität IEC 61508 / 61511 zertifiziert

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

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 Fehlerrate 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. Über ein Referenzsignal wird sichergestellt, dass auch bei Prozessen ohne die zu messende Gaskomponente ein Signal vorhanden ist. Falls dieses durch Gerätefehler oder andere Ursachen fehlt, wird eine Gerätestörung ausgegeben.

Der LaserGas™ III SP wurde von der unabhängigen, hierfür anerkannten Institution „Exida“ zertifiziert. Für den vorliegenden Einsatzfall wird ein individuelles „Performance Sheet“ erstellt, mit Angabe der hier erzielten Messgenauigkeit.

#### Installation und Betrieb

Das kompakte und robuste LaserGas™ III Spektrometer ist für den Einsatz in rauer industrieller Umgebung sowie für 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 in einem Bypass.

Das Messgerät ragt nicht in das Prozessgas hinein, Korrosion oder Abrasion werden verhindert. Bei partikel- oder staubbeladenen Gasen wird die Optik mit einer Spülung sauber gehalten. Es sind keine beweglichen Teile vorhanden; die Wartung ist auf eine Kontrolle und eventuelle Reinigung der Optik 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 und der Messwert steht sekundenschnell zur Verfügung.

## Prozessankopplung



z. B. Rohrleitung DN250



Ausrichtung über Kompensator

## Adapterzelle



Prozessentkopplung, Prüfgasaufgabe

## Flanschfenster



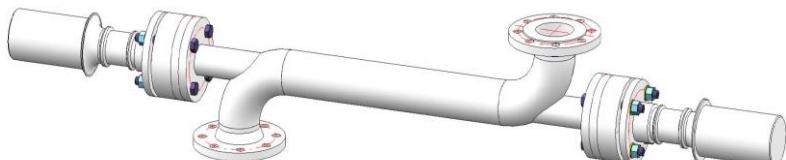
für Anwendungen nach  
der Druckgeräterichtlinie

## 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 SP Spektrometer

<b>Analysator Spezifikation</b> Messkomponenten Detektionsgrenzen (1 m Pfad, 25 °C, 1 bar abs.) Optische Pfadstrecke Gastemperatur  Gasdruck Wiederholgenauigkeit  Ansprechzeit	O <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> +Temperatur, H <sub>2</sub> , NH <sub>3</sub> +H <sub>2</sub> O, H <sub>2</sub> S, CO +CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> 100 ppm O <sub>2</sub> , 0,1 % H <sub>2</sub> , 0,2 ppm NH <sub>3</sub> , 3 ppm H <sub>2</sub> S, 0,5 ppm CO, 100 ppm CH <sub>4</sub> , 10 ppm CO <sub>2</sub> typisch 0,2 bis 20 m (SIL2-Standard ab 0,5 m)* O <sub>2</sub> bis 1500 °C, CO bis 1300 °C, CO <sub>2</sub> bis 1300 °C, NH <sub>3</sub> bis 900 °C, H <sub>2</sub> S bis 300 °C, H <sub>2</sub> bis 250 °C bis 1,5 bar abs., Version HP (nur O <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> ) bis 10 bar abs. ± 1 % vom Messwert oder ± Detektionsgrenze, jeweils der höhere Wert, applikationsabhängig ab 1 Sekunde, applikationsabhängig
<b>Umgebungsbedingungen</b> Betriebstemperatur Schutzklasse	-20 °C bis +55 °C, optional -40 °C bis +65 °C IP66
<b>Ein- / Ausgänge</b> Analogausgänge** Analogeingänge  Relaisausgänge Digitale Schnittstelle	0/4 - 20 mA Stromschleifen, Messwert und Transmission 0/4 - 20 mA Stromschleifen für Gasdruck und Gastemperatur (Messaufnehmer / -umformer nicht im Lieferumfang) für Gasalarm und Gerätestörung** Ethernet, Modbus-Protokoll**
<b>Elektrische Spezifikation</b> Netzversorgung Analogausgänge Analogeingänge Relaisausgänge	18 - 32 V DC, max. 10 W massebezogen, max. Bürde 500 Ω massebezogen, aktiv oder passiv, Bürde 100 Ω max. 1 A bei 30 VDC/VAC
<b>Installation und Betrieb</b> Flanschgrößen Ausrichttoleranzen  Spülung der Fenster  Spülmenge Kalibration  Validierung	DN50 PN16 oder ANSI 2" 150 lbs., andere auf Anfrage Parallelität der Flansche besser als 1,5 Grad, Aufbau bei großen Kanälen mit Kompensatoren mit Stickstoff oder Instrumentenluft, erforderlich bei partikelbeladenen oder kondensierenden Gasen ab 200 l/h je Seite, abhängig vom Aufbau jährliche Überprüfung empfohlen, für SIL-Anwendungen erforderlich am Prozess mit Adapterzelle oder extern mit Messküvette
<b>Zulassungen</b> Laserklasse Ex-Schutz  CE EMV  Funktionale Sicherheit	Klasse 1M nach IEC 60825-1, augensicher Laserstrahl Zone 0 / 20, Analysator Zone 1 / 21, „op is Ga“ für Zone 0, „op is Da“ für Zone 20 zertifiziert EMC Standard EN61000-6-2(3), EN 50270 und EMC Standard 2014/30/EU Design und Fertigung konform zur Richtlinie IEC 61508 & 61511, Hardware und Software, inkl. „Performance Sheet“
<b>Abmessungen / Gewichte</b> Sender / Empfänger  Klemmengehäuse	Länge 215 mm, mit Flansch DN50 PN16: Länge 300 mm ca. 3,5 kg, Kabellänge je 3 m, optional 10 m 260 x 160 x 90 mm (BxHxT)
<b>Sonderzubehör</b> Flanschfenster  Adapterzelle Spülrohre  Spülgasversorgung Messküvette	zur Prozessankopplung; Materialien Edelstahl, Hastelloy®, PP, PVDF; Zulassung nach DGRL möglich zur Trennung vom Prozess und Prüfgasbeaufschlagung zur Optimierung der Fensterspülung; Materialien Edelstahl, Hastelloy®, Sicromal®-Stahl, Keramik, PP, PVDF mit Druckminderer und Flowmetern 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 Gaskonzentration, 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.

März 2024