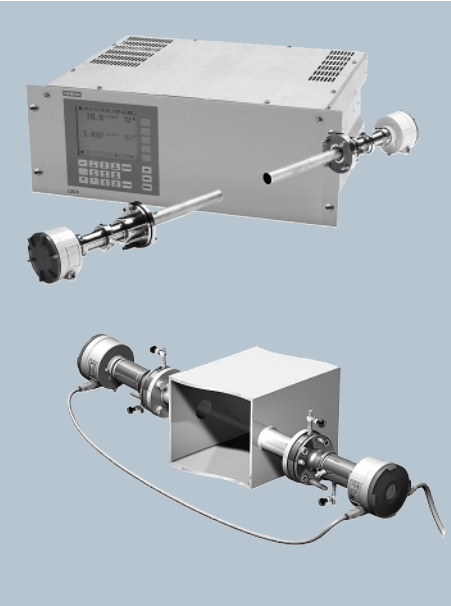


Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ



3/2

Einleitung

3/3

SITRANS SL

3/3

Allgemeines

3/18

Dokumentation

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

Einleitung

Übersicht

In-Situ-Prozess-Gasanalyse

Prozess-Gasanalysengeräte werden zur kontinuierlichen Ermittlung von Konzentrationswerten eines oder mehrerer Gase in einem Gasgemisch eingesetzt. Die Ermittlung der Konzentration von Gasen in einem Prozess dient der Steuerung und Überwachung von Prozessströmen und spielt somit eine entscheidende Rolle bei der Automatisierung und Optimierung von Prozessen und der Sicherung der Produktqualität. Darüber hinaus werden Prozess-Gasanalysengeräte zur Emissionskontrolle eingesetzt und leisten damit einen wichtigen Beitrag zum Umweltschutz sowie zur Sicherstellung der Erfüllung gesetzlicher Auflagen.

In-situ messende Analysenverfahren sind dadurch gekennzeichnet, dass die physikalische Messung im Prozessgasstrom direkt in der eigentlichen Prozessgasleitung stattfindet. Es wird also im Gegensatz zur extraktiven Gasanalyse keine Probe entnommen und dem Analysengerät über eine Probenleitung und Probenaufbereitung- und -konditionierung zugeführt. Nur in Ausnahmefällen machen es die Prozessbedingungen erforderlich, den Probengasstrom in einer Bypassleitung hinsichtlich der Prozesstemperatur, des Drucks und/oder der optischen Weglänge zu konditionieren. Eine weitere Einflussnahme auf das Prozessgas, wie eine Trocknung oder eine Staubabscheidung, ist nicht erforderlich. Das in-situ messende Analysengerät muss den sich ggf. ändernden Prozessbedingungen stets Rechnung tragen und diese im Kalibriermodell automatisch verarbeiten können. Hierzu ist häufig eine rechnerische Temperatur- und Druckkompensation notwendig. Darüber hinaus wird vom Analysengerät eine hohe Robustheit verlangt, da seine Sensoren unmittelbar mit dem Prozessgas in Berührung kommen. Die schnelle, berührungslose Messung von Gaskonzentrationen und -temperaturen direkt im Prozess ist die Domäne der In-Situ-Diodenlaser-Gasanalytik.

Das Gasanalysengerät LDS 6 vereint die kompakte, servicefreundliche Bauform, die einfache Bedienung und die Netzwerkfähigkeit der Baureihe 6 mit den bekannten, herausragenden Leistungsdaten der In-situ-Gasanalytik mittels Diodenlaser-Technologie und Faseroptik hinsichtlich geringem Wartungsbedarf, Robustheit und Verfügbarkeit. Bis zu drei LDS 6 In-situ-Durchlichtsensoren (die optional auch in einer eigensicheren Ausführung für den Betrieb in Ex-Zonen erhältlich sind) können mit einem Analysator im kompakten 19"-Einschubgehäuse verbunden werden. Die Entfernung zwischen der Steuereinheit des Analysengerätes - typischerweise in einem vorhandenen Messtechnikraum oder in der Leitwarte der Prozessanlage - und den max. drei Messstellen kann dabei jeweils bis zu 700 m betragen.

Das Gasanalysengerät SITRANS SL, das für Sauerstoffmessungen an einer Messstelle ausgelegt ist, bietet ein stärker integriertes Design ohne Lichtwellenleiter und enthält nur ein Durchlichtsensor-Paar - eine Sende- und eine Empfangseinheit. Hier enthält der Empfänger eine lokale Benutzerschnittstelle (LUI), die mit einer IR-Fernbedienung gesteuert wird.

Eine bei beiden Analysengeräten integrierte, wartungsfreie Referenzgasküvette reduziert den Nachkalibrierungsaufwand im Feld drastisch (SITRANS SL) bzw. macht ihn gar überflüssig (LDS 6). Eine Fernabfrage und -diagnose der Geräte ist mittels der standardmäßig vorhandenen Ethernet-Schnittstelle möglich.

Die Liste der mit Hilfe der NIR-Diodenlaser-Technologie messbaren Gaskomponenten umfasst bereits

- Für das Analysengerät LDS 6: O₂, NH₃, HCl, HF, H₂O, CO, CO₂, ...
- Für das Analysengerät SITRANS SL: O₂

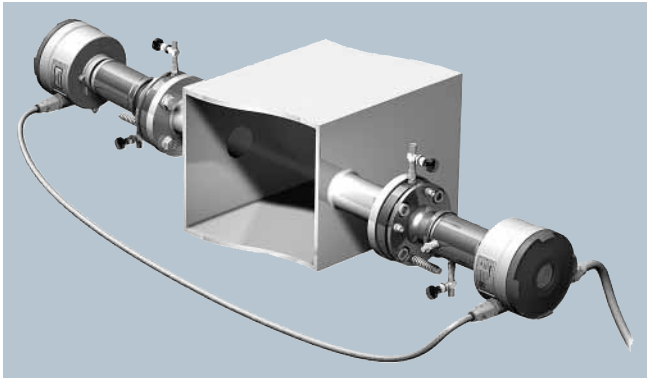
Sie wird im Zuge der Weiterentwicklung der Lasertechnologie ständig erweitert. Die O₂-Analysengeräte LDS 6 erlauben darüber hinaus die gleichzeitige berührungslose Bestimmung hoher Prozessgastemperaturen.

Gasmessungen mit Diodenlaser zeichnen sich durch eine überlegene Selektivität und Flexibilität aus. Weder hohe Prozesstemperaturen noch hohe und schwankende Belastungen des Gases mit Partikeln haben in weiten Bereichen einen Einfluss auf die Qualität der Messergebnisse. So lassen sich z. B. mit dem LDS 6 auch Spurenkonzentrationen von NH₃, HCl oder HF direkt in feuchten Prozessgasen, noch vor jeder Gasreinigungsstufe, ermitteln.

Diese Eigenschaften in Verbindung mit den schnellen, totzeitfreien Messungen machen die Diodenlaser-Gasanalytik mit dem LDS 6 oder dem SITRANS SL zu einer äußerst interessanten Alternative zu der etablierten extraktiven Analytik.

Übersicht

Bei dem SITRANS SL handelt es sich um ein Diodenlaser-Gasanalysengerät, das nach dem Messprinzip der spezifischen Lichtabsorption verschiedener Gaskomponenten arbeitet. Der SITRANS SL eignet sich hervorragend für die schnelle berührungslose Messung von Gaskonzentrationen in Prozess- oder Rauchgasen. Für jede Messstelle kommt ein Analysengerät zum Einsatz, bestehend aus Sender- und Empfängereinheit (Sensoren). Die Hardware zur Weiterverarbeitung des Messsignals zu einem Konzentrationswert sowie die Überwachung, Steuerung und Kommunikation ist in diesen beiden Hauptmodulen integriert. Die Sensoren sind für den Betrieb unter rauen Umgebungsbedingungen ausgelegt.



SITRANS SL, typischer Messaufbau

Vorteile

Das in-situ-Gasanalysegerät SITRANS SL zeichnet sich durch hohe betriebliche Verfügbarkeit, einzigartige analytische Selektivität und eine große Auswahl von Anwendungsmöglichkeiten aus. SITRANS SL ermöglicht die Messung einer Gaskomponente direkt im Prozess:

- Bei hoher Staubbelastung
- In heißen, feuchten, korrosiven, explosiven oder toxischen Gasen
- In Anwendungen mit stark veränderlichen Gaszusammensetzungen
- Unter rauen Umgebungsbedingungen an der Messstelle
- Hoch selektiv, d. h. nahezu keine Querempfindlichkeiten

Besondere Eigenschaften des SITRANS SL:

- Geringer Installationsaufwand

- Minimaler Wartungsbedarf
- Extrem robuster Aufbau
- Hohe Langzeitstabilität durch eingebaute wartungsfreie Referenzgaszelle
- Echtzeit-Messungen

Darüber hinaus gibt das Gerät in folgenden Situationen Warn- und Fehlermeldungen aus:

- Bei bestehendem Wartungsbedarf
 - Bei starken Schwankungen des Referenzsignals
 - Bei schlechter Signalqualität
- Wenn die Transmission einen min. oder max. Wert überschreitet

Applikation

Anwendungen

- Steuerung von Verbrennungsprozessen
- Prozessoptimierung
- Anlagensicherheit und Sicherheit am Arbeitsplatz
- Prozessmessungen in Energieanlagen und Verbrennungsanlagen aller Art
- Prozesssteuerung
- Explosionsschutz
- Messungen in korrosiven und toxischen Gasen
- Qualitätskontrolle

Branchen

- Chemische und petrochemische Anlagen
- Kraftwerke
- Müllverbrennungsanlagen
- Stahlindustrie

Die nachstehende Tabelle nennt typische Messbedingungen für Standardapplikationen. Die angegebenen Werte für die Auflösung dienen lediglich als Richtwerte. Die tatsächliche Auflösung an der jeweiligen Messstelle wird bestimmt durch die Gesamtheit aller Einflussgrößen und kann von Siemens einzeln festgestellt werden. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Richtwerte bezüglich der Auflösung und des maximalen Messbereichs auf Standardbedingungen (1 m optische Weglänge, Normaltemperatur, Normaldruck) bezogen sind. Längere optische Weglängen verbessern die Auflösung, was jedoch wegen einschränkender Effekte wie z. B. die Staubbelastung nicht linear erfolgt. Die maximal anwendbaren Messbereiche sind nur realisierbar, wenn die Prozessbedingungen (z. B. die Staubbelastung) dies zulassen.

Gas	Gas-code	Appl. Code	Standard-anwendung	Bemerkung	Typische Werte für				Max. mögl. Messbereich	Auflösung (Richtwert)	typische	Prozesseitige Bepflügelung		
					Temperatur	Druck	Weglänge	Staubbelastung ¹⁾				Messbereich	bei 1 m optischer Weglänge	Integrationszeit
					in °C	in hPa	in m	in g/Nm ³	in Vol%	in Vol%	in s			
O ₂	A	B	Verbrennungsoptimierung		0 ... 600	900 ... 1100	1 ... 8	< 20	0 ... 21	0 ... 100	0,02	10	3	N ₂
O ₂	A	C	Sicherheitsrelevante Bereiche		0 ... 200	700 ... 5000	1 ... 8	< 10	0 ... 8	0 ... 100	0,02	10	1; 3	Keine; N ₂
O ₂	A	D	Prozessüberwachung		0 ... 200	700 ... 5000	1 ... 8	< 10	0 ... 30	0 ... 100	0,02	2	1; 3	Keine; N ₂

¹⁾ Der Einfluss einer Staubbelastung ist sehr komplex und richtet sich nach Weglänge und Partikelgröße. Bei größeren Weglängen erhöht sich die optische Dämpfung exponentiell. Kleinere Partikel haben ebenfalls einen sehr starken Einfluss auf die optische Dämpfung. Bei hoher Staubbelastung, großer Weglänge und kleinen Partikel sollte der technische Support von Siemens konsultiert werden.

Referenztafel: Standardapplikationen. Die angegebenen Drücke sind absolut

Sonderapplikationen

Zusätzlich zu den Standardapplikationen sind auf Anfrage auch Sonderapplikationen möglich.

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

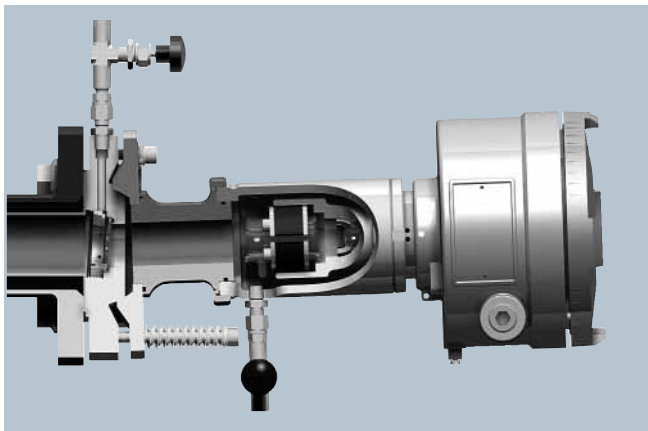
Aufbau

Das Gasanalysegerät SITRANS SL besteht aus einem Durchlichtsensorpaar - einer Sender- und einer Empfängereinheit, beide mit identischen mechanischen Abmessungen. Das gesamte Analysegerät ist in diesen beiden Gehäusen integriert. Die Sendeeinheit enthält die Laserquelle, deren Licht durch den Messweg an den Empfänger übertragen wird. Die Empfängereinheit enthält einen Fotodetektor inklusive Detektorelektronik sowie eine Referenzzelle. Die Empfängereinheit ist über ein Sensorverbindungskabel mit der Sendereinheit verbunden. Ein weiteres Anschlusskabel am Empfänger dient dem Anschluss der Stromversorgung und Kommunikationsschnittstellen. Das Empfängergehäuse enthält eine Local User Interface (LUI) mit einer LCD-Anzeige, die durch ein Fenster im Gehäusedeckel ablesbar ist. Die lokale Benutzeroberfläche wird per Fernsteuerung bedient.

Sende- und Empfangseinheit

Besondere Merkmale der Sende- und Empfangseinheit:

- In-situ-Durchlichtsensoren, als Sender- und Empfängereinheit ausgeführt und über ein Sensorverbindungskabel verbunden
- Aluminium, pulverbeschichtet; Edelstahl
- Schutzart IP65
- Justierbare Flansche
- DN 50/PN 16, ANSI 4"/150 lbs
- Prozess- und sensorseitige Bespüleinrichtungen, konfigurierbare Ausführungen mit Spülgasanschlüssen für Stickstoff
- Optional: Ex-geschützte Ausführung gemäß ATEX II 2 G Ex de IIC T6 / II 2 D Ex tD A21 IP 65 T85°C. Zulassung gemäß IEC ist ebenfalls verfügbar



SITRANS SL, Empfangseinheit

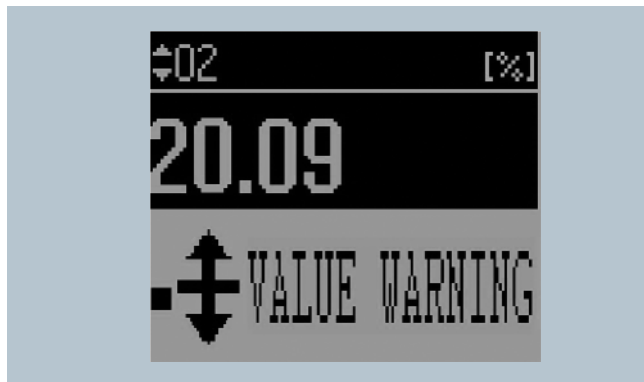
Prozessgasberührende Teile

Spülgasrohre aus Edelstahl vor den Sensorfenstern ragen ein wenig in das Prozessgas ein und begrenzen so das Spülvolumen.

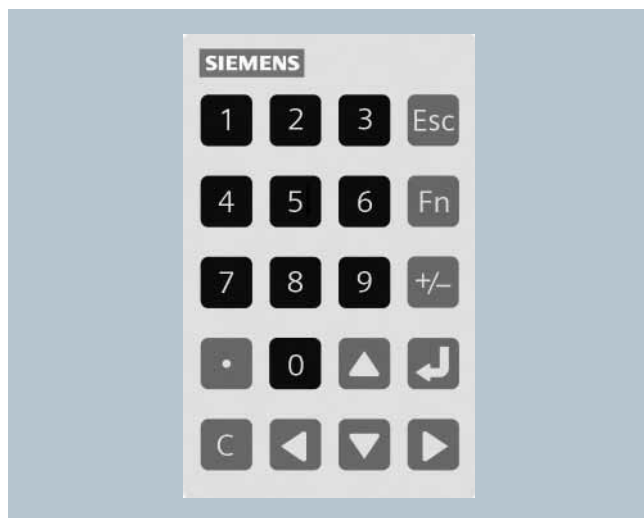
Anzeige und Bedienfeld

Besondere Merkmale der Empfängereinheit:

- Display zur gleichzeitigen Ausgabe von Messergebnis und Gerätestatus
- LED-Hinterleuchtung des Displays
- Fernbedienung mit einfach zu reinigendem Folientastenfeld und Softkeys
- Menügesteuerte Bedienung für Parametrierung und Diagnose
- Fernbedienung über Infrarotschnittstelle für sicheren Einsatz in EEx-Zonen



Local User Interface (LUI) des SITRANS SL in Empfängereinheit (Messwertdarstellung)



Tastenfeld der Fernbedienung für SITRANS SL

Anschluss- und Verbindungskabel

Das Sensorverbindungskabel verbindet die Sende- und Empfängereinheiten des Analysengerätes miteinander. Alle Materialien sind schwer entflammbar.

Für nicht EEx-Umgebungen wird der SITRANS SL mit zwei 1 m langen Adapterkabeln geliefert, die bereits an die Sender- und Empfängereinheit angeschlossen sind. Durch Verwendung eines Sensorverbindungskabels zwischen den beiden Adapterkabeln können die Kabellängen um weitere 5, 10 oder 25 m erhöht werden.

Für Installationen in offenen Kabelkanälen oder Kanalsystemen sollte eine robuste Kabelhülle als UV-Schutz verwendet werden.

Für die Installation in EEx-Umgebungen sind die gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

Die EEx-Ausführung des SITRANS SL wird mit einem Anschluss von 3 m Länge geliefert, das bereits an die Empfängereinheit angeschlossen ist, sowie mit einem Sensorverbindungskabel von 5, 10 oder 25 m Länge, das bereits an der Sendereinheit angeschlossen ist, wobei sende- und empfangsseitig EEx-sichere Steckverbinder verwendet werden. Die Verbindung zwischen beiden Sensorverbindungskabeln muss in einem EEx-sicheren Anschlusskasten erfolgen.

Ein-/Ausgänge

- 2 Analogeingänge (4 bis 20 mA) für Prozessgastemperatur und -druck
- 2 Analogausgänge (4 bis 20 mA) für Gaskonzentration oder für Konzentration und Transmission
- 2 konfigurierbare Binäreingänge
- 2 frei konfigurierbare Binärausgänge (Anzeige von Fehlern, Wartungsbedarf, Funktionsüberwachung, Alarmmeldungen bei Grenzwertüberschreitungen des Messwertes oder der Transmission)
- Optional: 1 Profibus DP-Schnittstelle mit:
 - Ausgabe der Konzentrationen als zyklische Daten
 - Alarmausgabe, Alarmklassifizierung
 - Eingang für Temperatur- und/oder Druckdaten zur Kompensation

Das PROFIBUS DP Protokoll bietet DPV0, zyklische Daten. Messwerte werden mit zusätzlicher Qualitätsangabe geliefert.

- 1 Ethernet 10Base-TX Port, nur für Service und Wartung. Das Gerät unterstützt über Ethernet:
 - LDSCom
 - SITRANS SL Updater (RSM Client)

Hinweis:

Im Gegensatz zu den anderen Schnittstellen ist der Ethernet-Steckverbinder erst nach Abnehmen des Gehäusedeckels der Empfängereinheit zugänglich. Für EEx-Ausführungen ist die Ethernet-Verbindung über das Anschlusskabel zur temporären Nutzung verfügbar.

ACHTUNG:

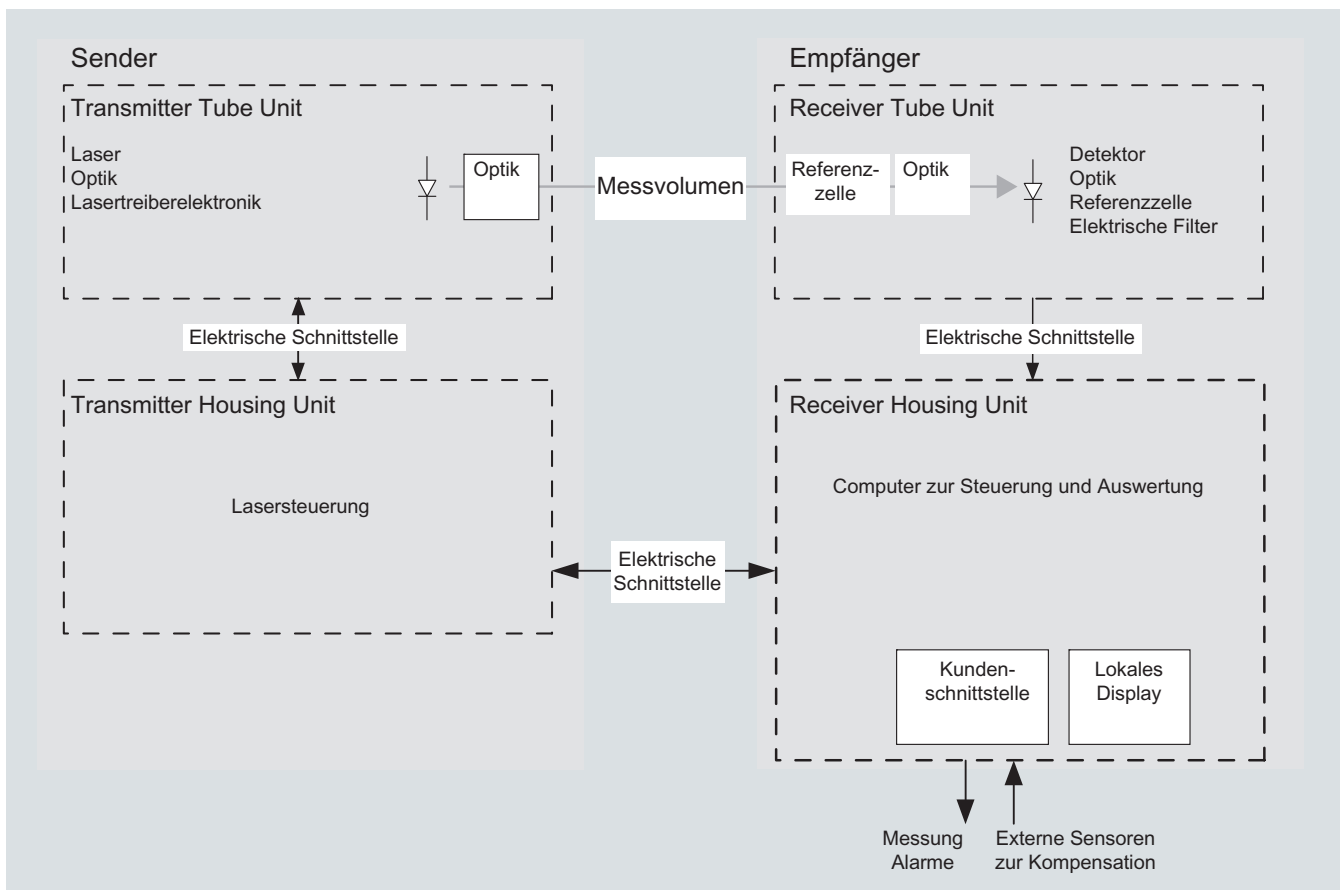
In EEx Umgebung dürfen Ethernet-Verbindungen nur mit Erlaubnis des Anlagenbetreibers gesteckt oder gelöst werden!

Funktion

Funktionsprinzip

SITRANS SL ist ein Gasanalysengerät, das nach dem Prinzip der hochauflösenden Molekülabsorptionsspektroskopie arbeitet. Hierbei erzeugt ein Diodenlaser Laserlicht im Infrarotbereich, das durch das Prozessgas geführt und von einer Empfängereinheit empfangen wird. Die Wellenlänge des Laserlichts ist auf eine spezifische Absorptionslinie des zu messenden Gases

abgestimmt. Der Laser tastet diese einzelne Absorptionslinie mit sehr hoher spektraler Auflösung kontinuierlich ab. Für die Auswertung werden die Absorptionsstärke und Linienform herangezogen. Dieses Messverfahren ist frei von Störeinflüssen, da das quasi monochromatische Laserlicht im abgetasteten Spektralbereich sehr selektiv nur von einer spezifischen Linie absorbiert wird.



Schematischer Aufbau des SITRANS SL

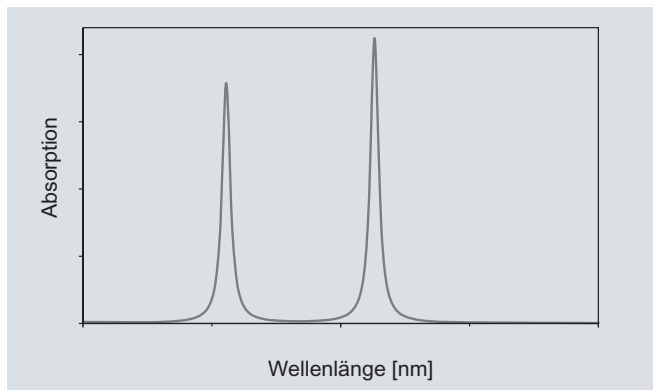
Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

Der SITRANS SL in-situ Gasanalysator im Feldgerätedesign besteht aus einer Sendereinheit und einer Empfängereinheit. Im Empfänger wird das nicht von der Probe absorbierte Licht detektiert. Aus der Absorption wird die Konzentration der Gaskomponente bestimmt.

Der SITRANS SL Analysator misst eine einzelne Gaskomponente an Hand des Absorptionsvermögens einer einzelnen spektral vollaufgelösten Molekülabsorptionslinie.



Absorptionsspektrum von Sauerstoff

SITRANS SL ist für die Messung von Sauerstoff (O₂) ausgelegt.

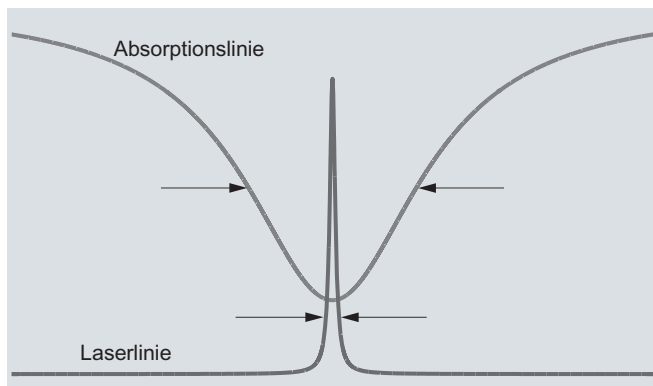
Typische Anwendungsspezifikationen sind:

Sauerstoffkonzentration	0 ... 21 Vol%
Prozessdruck-/temperaturbedingungen	700 ... 5000 hPa (absolut)/0 ... 200 °C 900 ... 1100 hPa (absolut)/0 ... 600 °C

Die individuellen Abhängigkeiten von Konzentration, Druck und Temperatur sind anwendungsspezifisch.

Durch Verwendung einer internen Referenzzelle wird die Stabilität des Spektrometers ständig überprüft und nachgeführt.

Daher ist die Selbstkalibrierung des Messgerätes mindestens ein Jahr lang gültig, ohne dass externe Nachkalibrierungen unter Verwendung von Prüfgasen erforderlich sind.

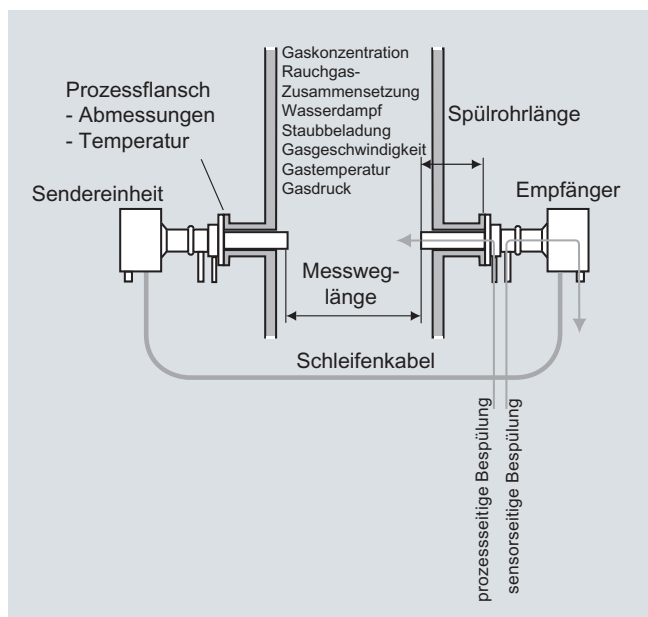


Typische spektrale Bandbreite einer Absorptionslinie im Vergleich zur Bandbreite des Laserlichtes.

Konfiguration

Das in-situ Analysenverfahren ist dadurch gekennzeichnet, dass die physikalische Messung direkt im Prozessgasstrom und direkt in der eigentlichen Prozessgasleitung stattfindet. Sämtliche Prozessparameter wie Gasmatrix, Druck, Temperatur, Feuchte, Staubbelastung, Strömungsgeschwindigkeit und Einbauanordnung können die Messeigenschaften des SITRANS SL beeinflussen und müssen daher bei jeder neuen Applikation berücksichtigt werden.

Die im Bestellschema des SITRANS SL definierten Standardapplikationen zeichnen sich dadurch aus, dass die typischen Prozessbedingungen hinlänglich bekannt und dokumentiert sind. Sollten Sie Ihre Applikation nicht innerhalb der Standardapplikationen wiederfinden, setzen Sie sich bitte mit Siemens in Verbindung. Wir prüfen die Einsatzmöglichkeiten des SITRANS SL gerne individuell für Sie. Einen Applikationsfragebogen finden Sie auf der SITRANS SL Produktseite im Internet.



Typische Durchlichtmessanordnung des SITRANS SL

Um Verunreinigungen der Sensoroptiken auf der Prozessseite zu vermeiden, wird Stickstoff als Spülgas verwendet. Spülrohre an den Sensorköpfen, die leicht in den Prozessgasstrom hineinragen, definieren die effektive Messweglänge.

Einflüsse auf die Messung

Staubbelastung

Solange der Laserstrahl ein geeignetes Detektorsignal erzeugen kann, hat die Staubbelastung im Prozessgas keinen Einfluss auf das Ergebnis der Analyse. Durch Anwendung einer dynamischen Hintergrund-Kompensation können die Messungen ohne negative Auswirkungen durchgeführt werden. Unter optimalen Bedingungen kann SITRANS SL Staubbelastungen bis zu 20 g/Nm^3 handhaben. Der Einfluss einer hohen Staubbelastung ist sehr komplex und richtet sich nach der optischen Weglänge und Partikelgröße. Bei größeren Weglängen erhöht sich die optische Dämpfung exponentiell. Kleinere Partikel haben ebenfalls einen sehr starken Einfluss auf die optische Dämpfung. Bei hoher Staubbelastung, großer Weglänge und kleinen Teilchen sollte der technische Support von Siemens konsultiert werden.

Temperatur

Der Einfluss der Temperatur auf die Absorptionslinie wird durch eine Korrekturdatei kompensiert, die bei der ersten Kalibrierung des Gerätes erstellt wird. Von einem externen Temperatursensor kann ein Temperatursignal an das Gerät übertragen werden. Dieses Signal wird dazu verwendet, den Einfluss der Temperatur auf die beobachtete Linienstärke rechnerisch zu korrigieren. Bei gleichbleibender Prozessgastemperatur kann alternativ eine statische Korrektur vorgenommen werden. Ohne Temperaturkompensation wirkt sich der durch Änderungen der Gastemperatur verursachte Fehler erheblich mit bis zu $0,24 \text{ %/K}$ auf die Messung aus. Daher wird in den meisten Fällen ein externes Temperatursignal empfohlen.

Druck

Der Prozessgasdruck beeinflusst die Linienform der molekularen Absorptionslinie. Für bekannte Druckwerte verwendet der SITRANS SL einen besonderen Algorithmus zur Anpassung der Linienform. Zusätzlich kann ein externes Drucksignal an das Gerät übertragen werden, um den Einfluss des Drucks einschließlich des Dichteeffektes vollständig rechnerisch auszugleichen. Ohne Kompensation beträgt der durch Prozessgas-Druckänderungen verursachte Messfehler ca. $0,1 \text{ %/hPa}$. Daher wird in den meisten Fällen ein externes Drucksignal empfohlen.

Störeinflüsse

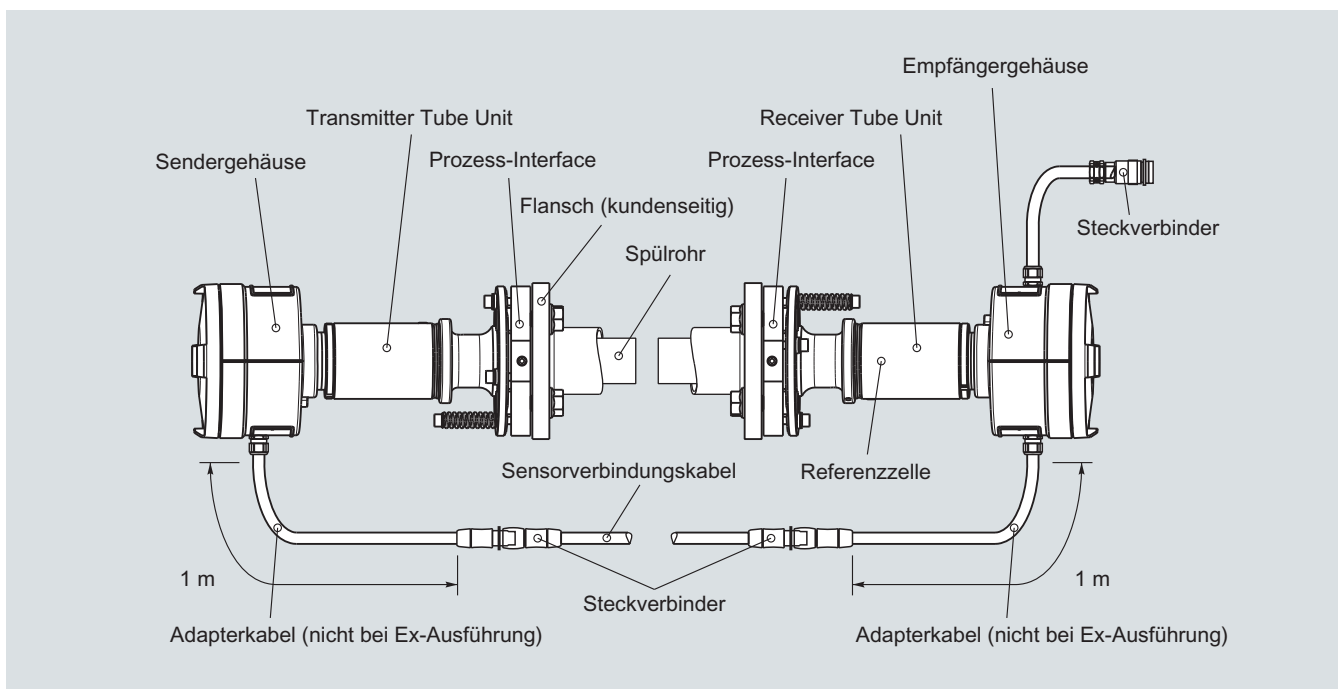
Das der SITRANS SL sein Signal von einer einzelnen, vollständig aufgelösten molekularen Absorption auswertet, sind Störeinflüsse durch andere Gase sehr unwahrscheinlich. Der SITRANS SL ist somit in der Lage, die gewünschten Gaskomponenten sehr selektiv zu messen. In besonderen Fällen kann sich die Zusammensetzung des Prozessgases auf die Form der Absorptionslinien auswirken. Dieser Einfluss wird kompensiert, indem die vollständige Form der erkannten Signalkurve durch spezifische Algorithmen analysiert wird.

Optische Weglänge

Nach dem Beer-Lambertschen Gesetz ist die Auslöschung des Laserlichtes abhängig von der optischen Weglänge im Gas. Daher kann sich die Präzision der Bestimmung der optischen Weglänge auf die Präzision der Messung insgesamt auswirken.

Da die prozessseitigen Sensoroptiken normalerweise gespült werden müssen, um sie längerfristig sauber zu halten, müssen die Ausbreitung der Mischzone zwischen dem Spülmedium und dem Prozessgas und deren Konzentrationsverteilung berücksichtigt werden. In einer typischen In-situ-Installation mit einer optischen Weglänge von einigen Metern Länge kann der Einfluss des Spülgases auf die effektive Weglänge außer Acht gelassen werden.

Weglänge und Staubbelastung beeinflussen sich gegenseitig: Je höher die Staubbelastung im Prozess ist, um so kürzer ist die maximal mögliche Weglänge.



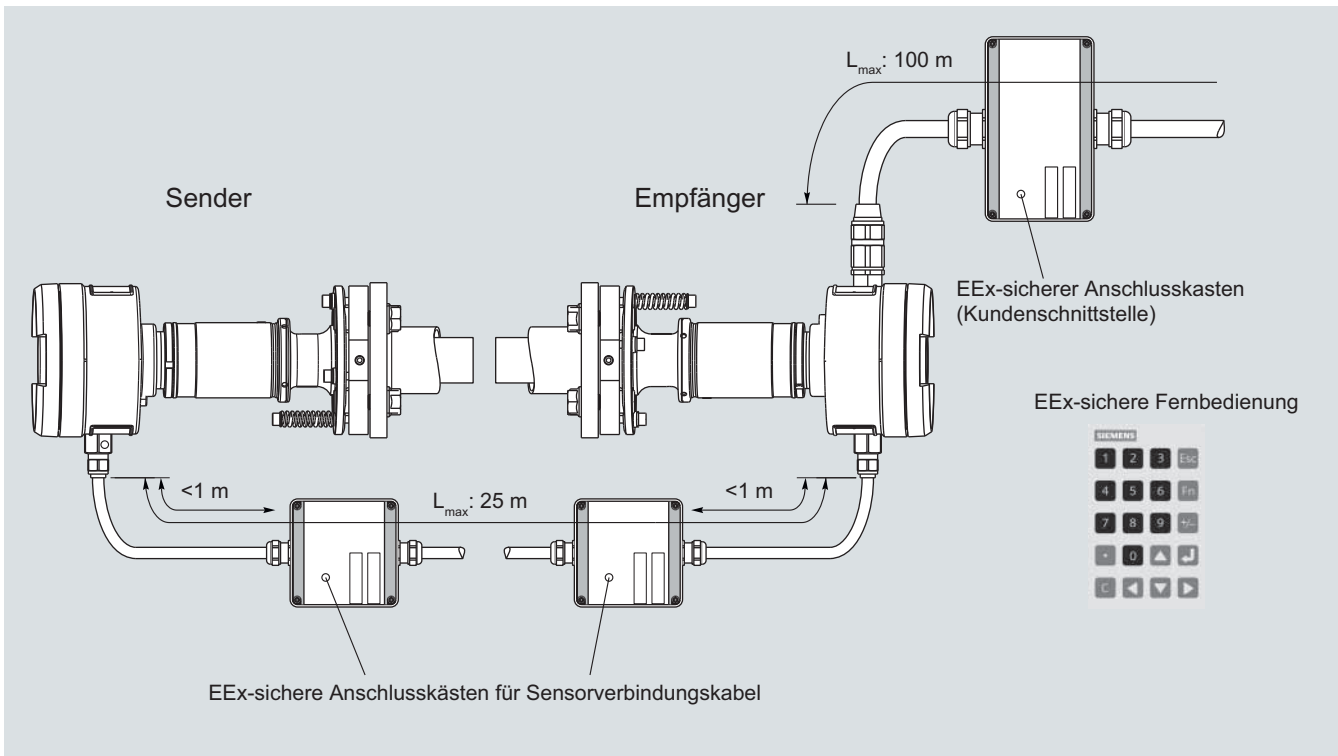
Aufbau des SITRANS SL Systems in Nicht-Ex-Ausführung

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

3

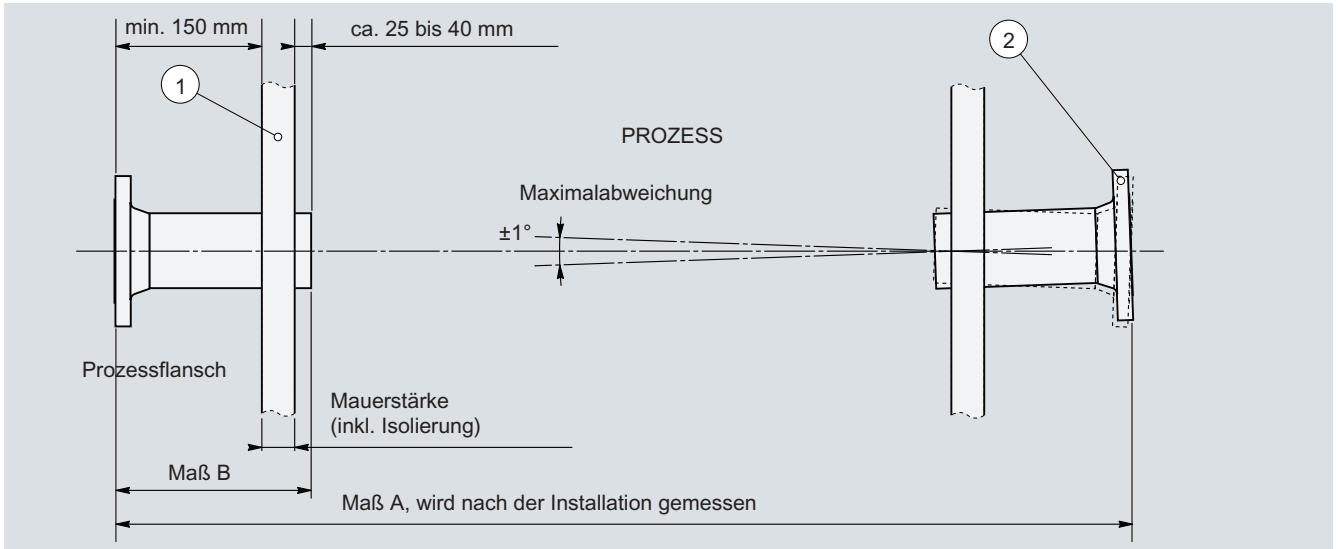


Aufbau des SITRANS SL Systems in EEx-Ausführung

Sender- und Empfängereinheit werden auf kundenseitige Prozessflansche montiert. Die korrekte Ausrichtung dieser Flansche muss sichergestellt werden, z. B. durch Verwendung des optionalen Justage-Kits.

Justage des Sensorpaares

Die Prozessflansche des SITRANS SL müssen korrekt ausgerichtet werden, damit der vom Sender erzeugte Laserstrahl auf den Fotodetektor in der Empfängereinheit trifft. Dies wird dadurch gewährleistet, dass Sender- und Empfängereinheit eine in die Flansche integrierte gewölbte Oberfläche haben. Die Justage erfolgt durch Verschieben der Flansche auf diesen Oberflächen, wodurch die Symmetrieachse ausgerichtet wird. Die Achse kann um ± 1 Grad verstellt werden, was bedeutet, dass die Prozessflansche mindestens mit dieser Genauigkeit an der Prozesswand angeschweißt werden müssen - siehe nachfolgende Abbildung.

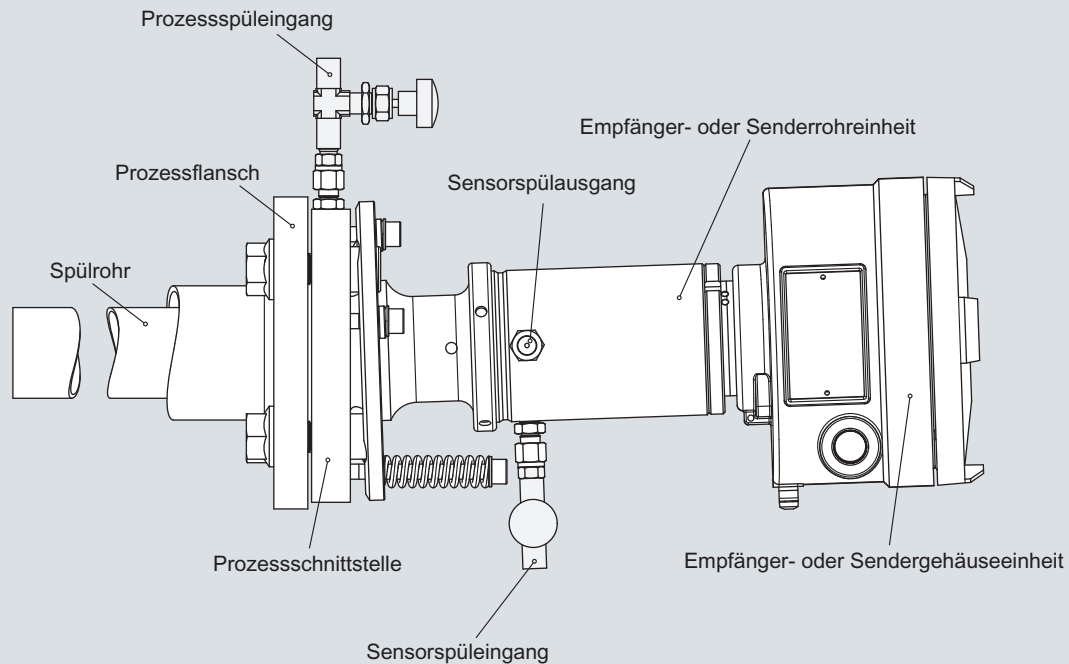


Installations-/Justageanforderungen für das Durchlichtsensorpaar

Bespülung

Um Kondensation und Staubablagerungen auf den Sensoren zu vermeiden, werden diese in der Regel mit einem Spülgas, z. B. Stickstoff, gespült. Die Bespülung ist applikationsabhängig zu wählen. Die Durchlichtsensoren sind daher für die jeweilige Situation konfigurierbar. Die Applikationsreferenztafel gibt für die Standardapplikationen Empfehlungen für die geeignete Bespülung.

Da mit dem SITRANS SL Sauerstoff gemessen werden soll, welcher auch in der Umgebungsluft in messbaren Mengen vorhanden ist, müssen sauerstofffreie Spülgase wie z. B. Stickstoff verwendet werden. Es ist genauso notwendig, das Innere der Sensorköpfe zu bespülen, da auch hier die Umgebungsluft aus dem Strahlengang des Lasers verdrängt werden muss. Es wird somit zwischen prozesseitiger Bespülung und sensorseitiger Bespülung unterschieden.



Anordnung für sensorseitige Bespülung des SITRANS SL

Prozesseitige Bespülung

Bei der prozesseitigen Bespülung ist der Spülgasdurchfluss mittels Nadelventil (im Lieferumfang) an jedem Sensorkopf zwischen 0 und ca. 50 l/min einstellbar.

Sensorseitige Bespülung

Diese kann mit der prozesseitigen Bespülung mit Stickstoff kombiniert werden und ist für Anwendungen mit Sauerstoff immer erforderlich. Die Kammern im Sensorkopf werden dann kontinuierlich mit Stickstoff gespült. Der hier benötigte Spülgasstrom von ca. 3 bis 5 l/min kann über ein Nadelventil (im Lieferumfang) eingestellt werden.

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

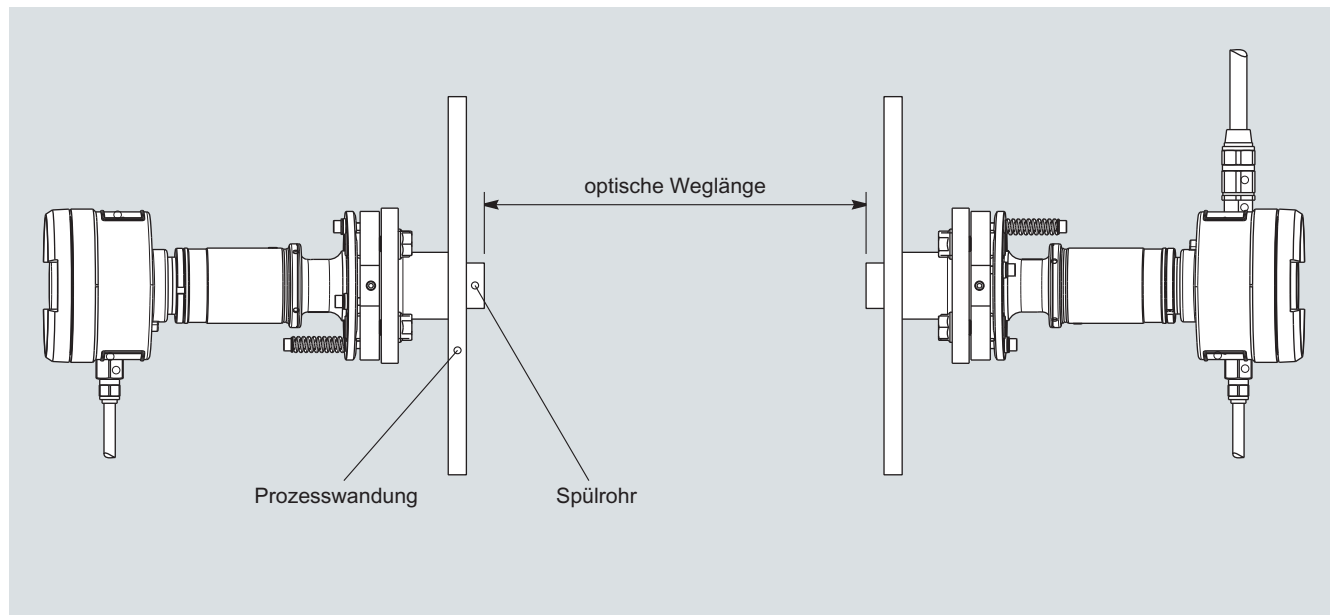
SITRANS SL

Allgemeines

Spülrohre

Die prozessseitig verwendeten Spülmedien strömen durch Spülrohre und gelangen so in den Prozessgasstrom. Die Rohre ragen einige Zentimeter in den Prozessbereich hinein, gewöhnlich im rechten Winkel zum Prozessgasstrom. So wird erreicht, dass sich eine genau definierte optische Weglänge durch das

Messgasmedium ausbildet. Die effektive Messtrecke im Prozessgas ist damit definiert als der Abstand zwischen den Enden der beiden Spülluftführungsrohre. Die Standardlängen der Spülluftführungsrohre betragen 340 mm. Um eine ausreichende Verschwenkung zu ermöglichen, darf die Prozesswandung maximal 150 mm betragen.



Messen der optischen Weglänge zwischen den Enden der Spülluftführungsrohre

Zubehör

SITRANS SL Justage-Kit

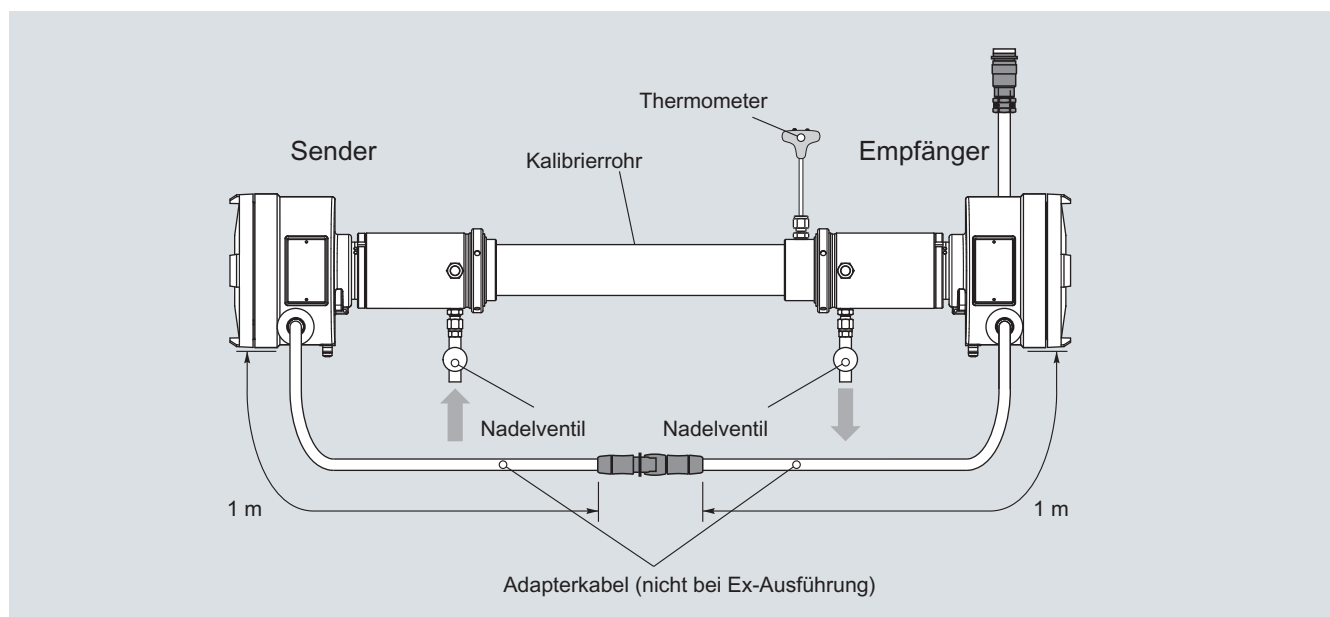
Das SITRANS SL Justage-Kit besteht aus einer batteriebetriebenen Lampe, einer Zentrierhilfe mit Fadenkreuz sowie zwei Hakenschlüsseln zum Öffnen des Optiktubus der Sensoren.

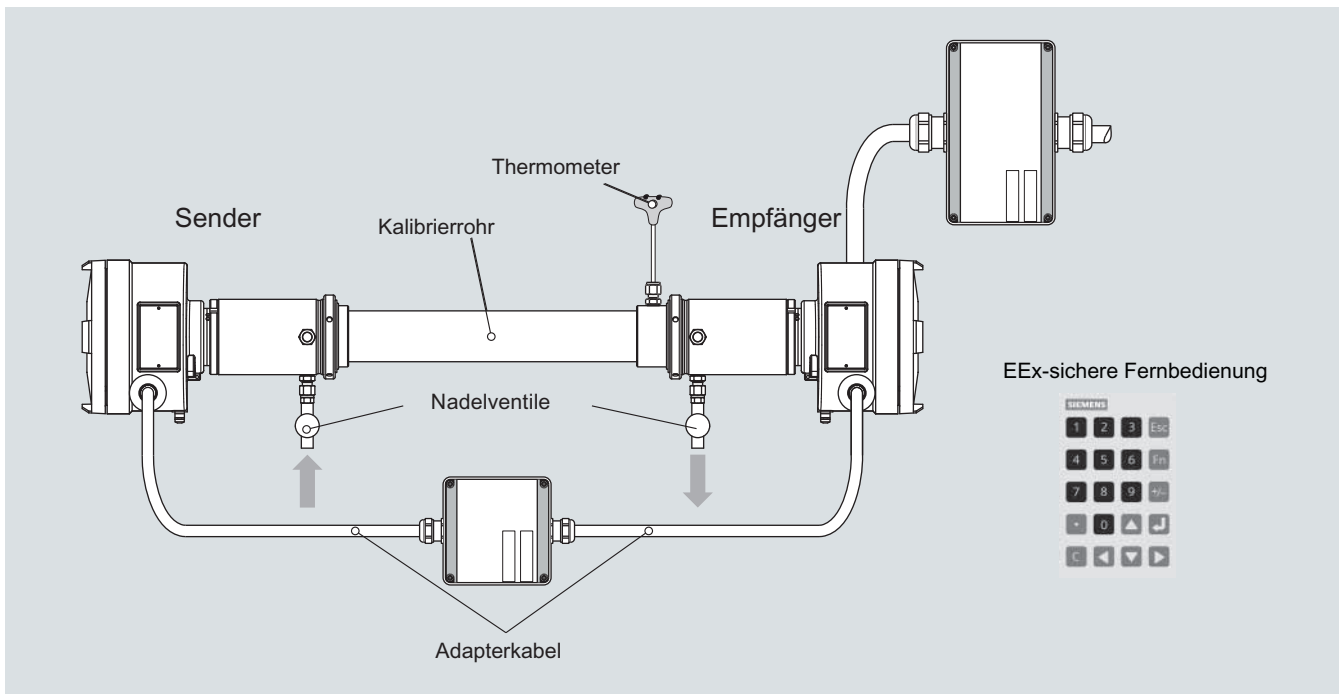
Bitte beachten:

Das SITRANS SL Justage-Kit ist nicht EEx-geschützt! Daher darf es ohne Genehmigung des Anlagenbetreibers nie in einem EEx-Bereich verwendet werden!

Kalibriervorrichtung

Der SITRANS SL wird werkseitig kalibriert geliefert. Wenn eine Überprüfung der Kalibrierung oder eine Neukalibrierung erforderlich sein sollte, so kann diese mit Hilfe einer externen Kalibriervorrichtung nach Ausbau der Sender- und Empfängereinheiten erfolgen. Dieses Verfahren hat keinen Einfluss auf die Justage des Gerätes. Das Kalibrier-Prüfkit besteht aus einem Kalibrierrohr aus Metall und einem Temperaturfühler. Es wird bei der Kalibrierung zwischen Sender und Empfänger montiert. Das Kalibrierrohr wird mit einem Kalibriergas gefüllt.





Kalibrieranordnung des SITRANS SL für Nicht-EEx- und EEx-Anwendungen

Wartungs- und Störungsmeldungen

Der SITRANS SL überwacht sich kontinuierlich selbst und weist durch Alarmer und Warnmeldungen auf einen anstehenden Wartungsbedarf oder eine Systemstörung hin. Die Informationen werden als Klartext auf dem LUI-Display angezeigt, wobei Symbole die Kategorie und den Schwere der Störung angeben.

Alarmkategorien:

- Wartung (System muss gereinigt oder instandgesetzt werden)
- Prozesswert (Problem mit externem Sensor oder Prozessbedingungen außerhalb des zulässigen Bereichs für SITRANS SL)
- Konfiguration (SITRANS SL ist nicht ordnungsgemäß konfiguriert)

Schweregrad:

- Fehler (Messungen können nicht erfolgen)
- Warnung (Messungen können ungenau sein oder System wird Messbetrieb bald einstellen, wenn kein Eingriff erfolgt)
- Frühwarnung/Info (Messungen werden durchgeführt)

Die zwei binären (Relais-) Ausgänge sind für die Alarmausgabe frei konfigurierbar.

Das Verhalten der Analogausgänge im Falle eines Alarms ist konfigurierbar, mögliche Aktionen sind:

- Aus (aktueller Messwert wird angezeigt)
- Letzter Messwert (Einfrieren des zuletzt angezeigten Wertes)
- Standardpegel (Einstellung auf vordefinierte Vorgabe)
- 3 mA (Namur NE43 Fehlerzustand)

Zusätzlich ist die Transmission als Ausgangsgröße verfügbar.

Hinweis

Die spezifischen Anforderungen an der jeweiligen Messstelle können die Verwendung einer speziellen Sensorausrüstung erforderlich machen. Folgende Möglichkeiten zur Anpassung der Sensoren bestehen:

- Sonderwerkstoffe für Spülrohre (auf Anfrage)
- Verschiedene Arten/Größen der Sensorflansche
- EEx-sichere Sensorkonfigurationen

Wichtige Merkmale

- Langzeit-Stabilisierung durch Verwendung einer internen Referenzzelle, für Kalibrierintervalle von min. 1 Jahr
- Dynamische Hintergrund-Kompensation für wechselnde Staubbelastungen
- Isolierte Signalausgänge von 4 bis 20 mA
- Einfache, menügesteuerte Bedienung
- Einstellbare Zeitkonstanten (Ansprechzeit)
- Passwortgeschützte Benutzeroberfläche
- E/A-Betrieb gemäß NAMUR-Empfehlungen
- Überwachung der gesamten optischen Signalübertragung
- Verschleiß- und korrosionsfreies Sensorgehäuse
- Einfache Bedienung vor Ort mit Fernbedieneinheit mit numerischem Tastenfeld und Menüführung

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

Technische Daten

Analyseleistung

Messbereich	Intern einstellbar
Nachweisgrenze bei 25 °C Gastemperatur, 1000 hPa, 1 m Weglänge, 3 s Integrationszeit und konstanten Umgebungsbedingungen. Berechnet nach VDI 2449.	O ₂ : 200 ppmv

Der maximal und minimal anwendbare Messbereich ist aus der Tabelle der Standardanwendungen für SITRANS SL ersichtlich. Diese sind nur anwendbar, wenn dies die einzelnen Prozessbedingungen zulassen.

Genauigkeit (unter Regelbedingungen)	2 % des Messwertes oder minimale Nachweisgrenze (es gilt der jeweils höhere Wert)
Linearitätsfehler (unter Standardbedingungen)	< 1 %
Präzision (unter Standardbedingungen)	2 % des Messwertes oder minimale Nachweisgrenze (es gilt der jeweils höhere Wert)
Nullpunktdrift	Vernachlässigbar
Messwertdrift	Weniger als 4 % des Messwertes über 12 Monate

Allgemeines

Aufbau	Sende- und Empfangseinheit, über ein Sensorverbindungskabel verbunden
Materialien	Sensorgehäuse: Behandeltes Aluminium/Edelstahl Prozessschnittstelle: Säurebeständiger Edelstahl Fenster: Quarzglas
Installation	In-situ oder Bypass
Einheiten für Konzentration	ppmv, Vol%, mg/Nm ³
Display	Digitale Anzeige der Konzentration (4 Ziffern mit Gleitkomma Darstellung)
Laser-Schutzklasse	Klasse 1, keine Gefahr für die Augen
EEx-Schutz	Optional, gemäß ATEX II 2 G Ex de IIC T6 / II 2 D Ex tD A21 IP 65 T85°C

Ausführung, Gehäuse

Schutzart	IP65 gemäß EN 60529
Abmessungen	Pro Einheit (Sendeeinheit, Empfangseinheit) Durchmesser: 165 mm Länge: 357 mm
Spülrohr	(Länge, Außendurchmesser, Innendurchmesser) 340, 48, 44 mm
Gewicht	Empfängereinheit ^{*)} 11,3 kg Sendereinheit ^{*)} 10,5 kg ^{*)} inkl. Prozessschnittstelle (5,3 kg for DN50)
Befestigung/Prozessschnittstelle	DN 50/PN 16 oder ANSI 4"/150 lb

Elektrische Merkmale

Hilfsenergie	DC 19,5 ... 30,2 V
Leistungsaufnahme, maximal	10 W
EMV	Gemäß EN 61326
Elektrische Sicherheit	nach EN 61010-1
Technische Daten der Sicherungen	Empfohlen: 1,5 A (träge)

Dynamik

Aufwärmzeit bei 20 °C Umgebungstemperatur	Messbeginn: < 5 min. Volle Genauigkeit für O ₂ : < 60 min.
Ansprechzeit (T90)	ca. 1 s, abhängig von der Anwendung
Integrationszeit	2 ... 100 s, einstellbar

Einflussgrößen

Schwankungen der Umgebungstemperatur	< 0,5 %/10 K des Messwertes
Prozessgastemperatur	Mit Kompensation: < 1 %/100 K des Messwertes
Schwankungen des Umgebungsdrucks	Vernachlässigbar
Prozessgasdruck	Mit Kompensation: < 0,25 %/1000 hPa des Messwertes
Schwankungen der Versorgungsspannung	Vernachlässigkeit innerhalb des Hilfsenergiebereiches

Elektrische Ein- und Ausgänge

Anzahl Messkanäle	1
Analogausgänge	2 Ausgänge, 4 ... 20 mA, potenzialfrei, ohmscher Widerstand max. 900
Analogeingänge	2 Eingänge, ausgelegt für 4 ... 20 mA
Binärausgänge	2 Ausgänge, mit Umschaltkontakten, konfigurierbar, 24 V/0,5 A, potenzialfrei, einpoliger Umschalter (SPDT)
Binäreingänge	2 Eingänge, ausgelegt für 24 V, potenzialfrei, konfigurierbar
Service-Port	Ethernet 10BaseT (RJ-45)
RS-485/Profibus	Zweileiter-Schnittstelle, bis zu 12 MBit/s, -7 ... 12 V

Anschlusskabel zur Kundenschnittstelle

Konfiguration Verbindungskabel	Zweidriges Kupferkabel
Steckverbinder	Nicht-EEx: TrimTrio 22-pol. EEx-Digitalbus: Anschlusskasten als Zubehör verfügbar
Kabellänge	Nicht-EEx: 2 x 0,5 m EEx-Digitalbus: 3 m
Minimaler Biegeradius	Nicht-EEx - Analog: 60 mm Nicht-EEx - Profibus: 30 mm EEx - Profibus: 100 mm

Sensorverbindungskabel

Konfiguration Sensorverbindungskabel	Zweidriges Kupferkabel, in Twisted-Pair-Konfiguration für +24 V Versorgungsspannung der Detektor-Elektronik.
Steckverbinder	Nicht-EEx: TrimTrio 8-pol. EEx: Schraubklemmen in Sendergehäuse Anschlusskasten als Zubehör verfügbar
Kabelmantel	PVC
Abmessungen	Durchmesser: 6,6 mm (Nicht-EEx), 9,7 mm (EEx) Länge: bis zu 25 m
Minimaler Biegeradius	Nicht-EEx: 30 mm EEx: 60 mm

Klimatische Bedingungen	
Umgebungstemperaturbereich	-20 ... +55 °C im Betrieb (keine zusätzliche Sonneneinstrahlung zulässig!) -40 ... +70 °C während Transport und Lagerung
Umgebungsdruck	700 ... 1200 hPa (für ATEX-Ausführung)
Feuchte	< 100 % rel. Feuchte
Messbedingungen	
Messweg	0,3 ... 8 m (andere Längen: bitte Siemens kontaktieren)
Prozessgasdruck, -temperatur	900 ... 1100 hPa, 0 ... 600 °C 700 ... 5000 hPa, 0 ... 200 °C
Staubbelastung	Der Einfluss einer hohen Staubbelastung ist komplex und richtet sich nach der optischen Weglänge und Partikelgrößen-Verteilung.
Bespülung	
Spülgas	Stickstoff
• Qualität	Reinheit besser als 99,7 % zur Erreichung der vollen Leistungsfähigkeit. Für Sauerstoffmessung wird ein O ₂ -Gehalt < von 0,01 Vol% im Spülgas empfohlen.
• Taupunkt	< -10 °C, Kondensation auf der Optik ist zu vermeiden
Sensor-Bespülung	
• Max. Überdruck im Sensor	500 hPa
• Spülgastemperatur, sensorseitig	0 ... +55 °C
• Durchfluss	3 ... 5 l/min
Prozesseitige Bespülung (optional)	
• Druck am Spülgaseinlass	2000 ... 8000 hPa
• Durchfluss	bis max. 50 l/min

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

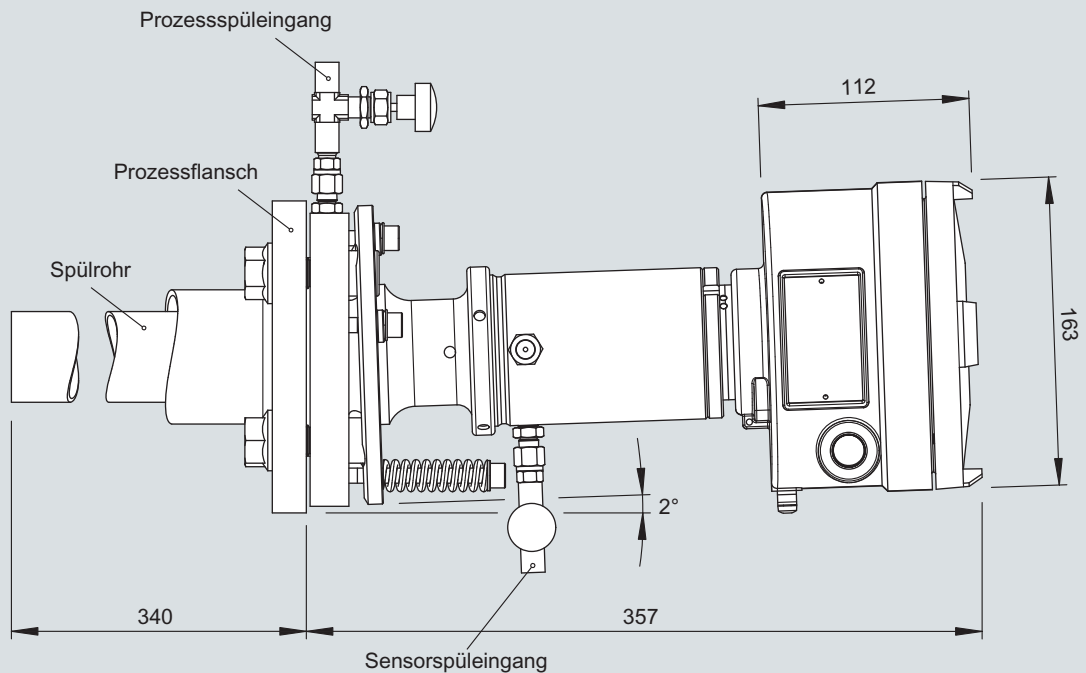
SITRANS SL

Allgemeines

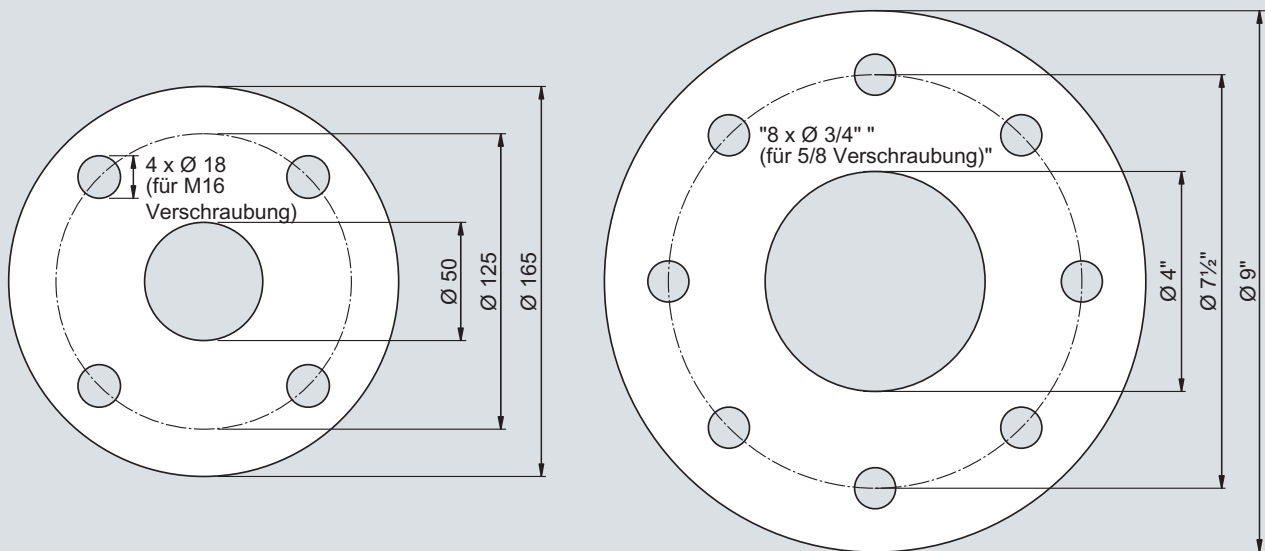
Maßzeichnungen

Hinweis: Die SITRANS SL Sensoren müssen von der Seite zugänglich sein. Es ist ein Freiraum von mindestens 60 cm neben der Sender- und der Empfängereinheit des SITRANS SL vorzusehen, um Wartung und Service zu vereinfachen.

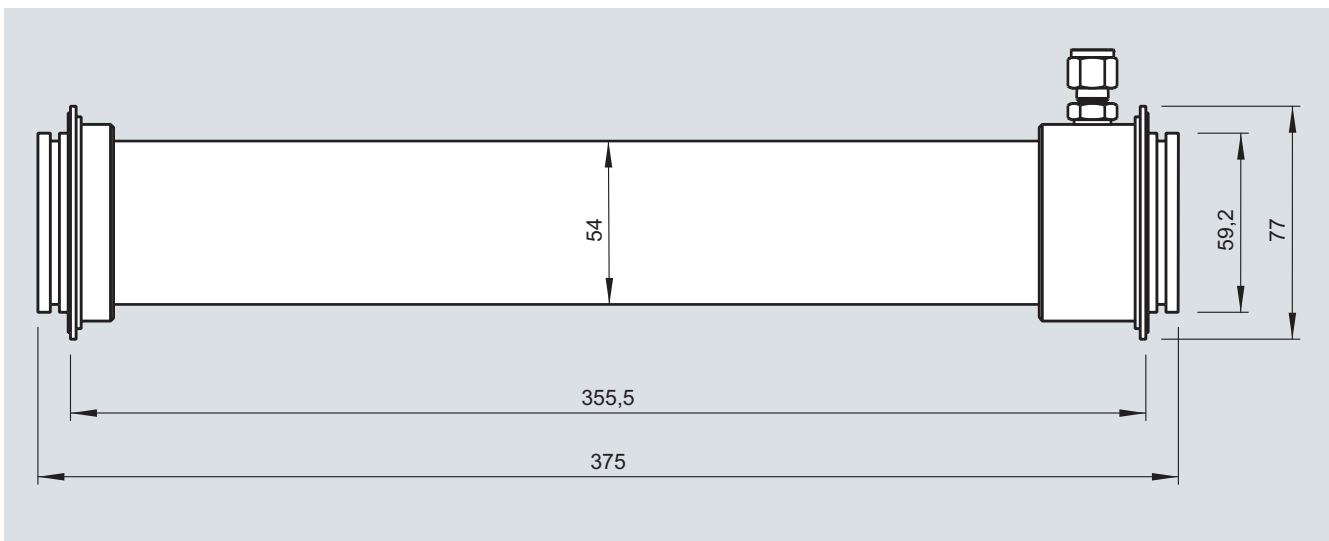
Zur Erfüllung der Sicherheitsanforderungen ist zur Kühlung ein Freiraum von mindestens 10 cm um den SITRANS SL herum vorzusehen.



SITRANS SL, Sender-/Empfängereinheit (gleiches Gehäuse), Abmessungen in mm



SITRANS SL, Standard-Prozessflansche DN50/PN16 und ANSI 4"/150 lbs



SITRANS SL, Kalibriervorrichtung (Zubehör)

3

Diagramme

Elektrische Anschlüsse

Nicht-EEx-Ausführung: Verbindungskabel - Kundenschnittstelle

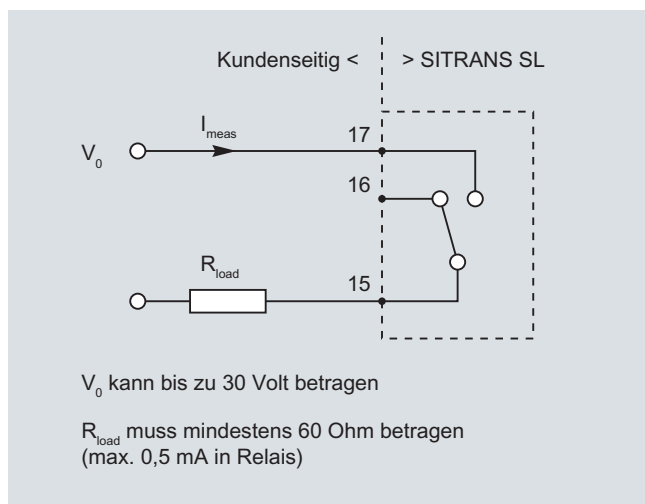
Klemmen im Empfänger	Betrieb/Netz	Verbindungska- bel
1	+	Spannungversorgung
2	-	19 ... 30,2 V, 15 W ¹⁾
7	+	Digitaleingang 0
8	-	30 V ²⁾
9	+	Digitaleingang 1
10	-	30 V ²⁾
11	+	Analogeingang 0
12	-	0 ... 30 mA ²⁾
13	+	Analogeingang 1
14	-	0 ... 30 mA ²⁾
15	Common	Digitalausgang 0
16	Schließer	(Relais)
17	Öffner	30 V, 0,5 A ³⁾
18	Common	Digitalausgang 1
19	Schließer	(Relais)
20	Öffner	30 V, 0,5 A ³⁾
21	+	Analogausgang 0
22	-	0 ... 30 mA ²⁾
23	+	Analogausgang 1
24	-	0 ... 30 mA ²⁾
Masse		X
Masse		Y

¹⁾ Dies ist die maximale Leistungsaufnahme des SITRANS SL

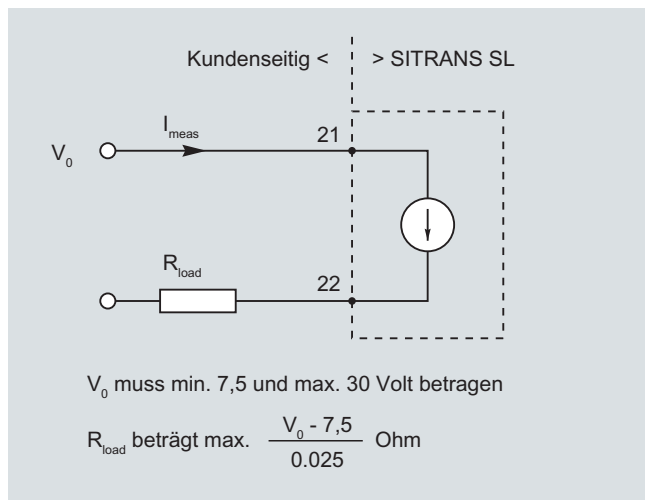
²⁾ Dies sind die maximalen Eingangswerte

³⁾ Dies sind die maximalen Ausgangswerte

Beispiele für Digitalausgang und Analogausgang



Beispiel für Digitalausgang 1



Beispiel für Analogausgang 0

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

EEx-Ausführung: Hauptanschlusskasten - Kundenschnittstelle

Klemmen im Empfänger	Betrieb/Netz	Hauptanschlusskasten
1 +	Speisespannung 19 ... 30,2 V, 15 W ¹⁾	1 Schwarz
2 -		2 Schwarz
3 TX+	Ethernet ⁴⁾	3 Schwarz
4 TX-		4 Schwarz
5 RX+		5 Schwarz
6 RX-		6 Schwarz
7 +	Digitaleingang 0 30 V ²⁾	7 Schwarz
8 -		8 Schwarz
9 +	Digitaleingang 1 30 V ²⁾	9 Schwarz
10 -		10 Schwarz
11 +	Analogeingang 0 0 ... 30 mA ²⁾	11 Schwarz
12 -		12 Schwarz
13 +	Analogeingang 1 0 ... 30 mA ²⁾	13 Schwarz
14 -		14 Schwarz
15 Common	Digitalausgang 0 (Relais) 30 V, 0,5 A ³⁾	15 Schwarz
16 Norm Open		16 Schwarz
17 Norm Closed		17 Schwarz
18 Common	Digitalausgang 1 (Relais) 30 V, 0,5 A ³⁾	18 Schwarz
19 Norm Open		19 Schwarz
20 Norm Closed		20 Schwarz
21 +	Analogausgang 0 0 ... 30 mA ²⁾	21 Schwarz
22 -		22 Schwarz
23 +	Analogausgang 1 0 ... 30 mA ²⁾	23 Schwarz
24 -		24 Schwarz
Masse		Gelb-Grün

¹⁾ Dies ist die maximale Leistungsaufnahme des SITRANS SL

²⁾ Dies sind die maximalen Eingangswerte

³⁾ Dies sind die maximalen Ausgangswerte

⁴⁾ Nicht für ständigen Zugriff;
Gebrauch nur für temporären Betrieb und Wartung über LDSCom-Kommunikationssoftware

Sensorverbindungskabel-Anschlusskasten (EEx-Ausführungen)

Klemmen im Sender/Empfänger	Betrieb/Netz	Sensorverbindungskabel/ Sensorverbindungskabel-Anschlusskasten
S1 +	24 V zum Sender	1 Schwarz
S2 -		2 Schwarz
S3 +	Com zum Sender	3 Schwarz
S4 -		4 Schwarz
S5 +	Sync zum Sender	5 Schwarz
S6 -		6 Schwarz
Masse		Gelb-Grün

SITRANS SL, elektrische Anschlüsse im Anschlusskasten für den Anschluss von Sender und Empfänger (EEx-Ausführungen)

Auswahl- und Bestelldaten		Bestell-Nr.
In-Situ-Gasanalysengerät SITRANS SL		D) 7 MB 6 2 2 1 -
Ex-Schutz		
ohne ATEX II 2 G Ex de IIC T6 / II 2 D Ex tD A21 IP 65 T85°C		0 1
Messkomponente	Komponente	
Standard-Durchlicht	O ₂	A
Applikation		
Steuerung von Verbrennungsprozessen Sicherheitsrelevante Bereiche Prozesssteuerung		B C D
Kommunikationsschnittstelle		
Analog PROFIBUS DP		0 1
Spülrohre, Material	Länge	
Keine Spülrohre		0
Edelstahl	340 mm	1
Spülmodus, prozesseitig	Sensorseitig	
Keine Bspülung	N ₂ , 3 ... 5 l/min	1
N ₂ , 0 ... 50 l/min	N ₂ , 3 ... 5 l/min	3
Prozessschnittstelle		
Schnittstelle ANSI 4" 150 lbs Schnittstelle DN50 / PN16		B C
Sensorverbindungskabel	Länge	
Standardlänge	5 m	A
	10 m	B
	25 m	C
Sprache der beiliegenden Dokumentation		
deutsch		0
englisch		1
französisch		2
spanisch		3
italienisch		4

D) Unterliegt den Exportbestimmungen AL: 91999, ECCN: N

Kontinuierliche Gasanalysengeräte, in-situ

SITRANS SL

Allgemeines

Auswahl- und Bestelldaten

Zusatzgeräte

TAG-Label, kundenspezifische Aufschrift
 LDScom Kommunikationssoftware
 Kalibriervorrichtung O₂
 SITRANS SL Justage-Kit
 Anschlusskasten EEx e für 25 Adern
 Kabelschutz, NW=48 mm
 Anschlusskasten EEx e für 7 Adern
 Sensorverbindungskabel für EEx
 • 25 m
 • 10 m
 • 5 m
 Sensorverbindungskabel für Nicht-EEx
 • 25 m
 • 10 m
 • 5 m
 Adapterkabel-Buchse
 Adapterkabel-Stift
 Verbindungskabel
 • Profibus DP für EEx
 • Analog für EEx
 • Profibus DP
 • Analog
 Fenster-Abdeckung

Bestellcode

A5E00890909
A5E00822928
A5E01000694
A5E01000740
A5E01267567
A5E01714061
A5E01282513

A5E01273003
A5E01273002
A5E01009913

A5E01273007
A5E01273005
A5E01261554
A5E01273754
A5E01273753

A5E01009911
A5E01009905
A5E01261611
A5E01261607
A5E01009897

Dokumentation

Auswahl- und Bestelldaten

Handbuch

Bestell-Nr.

SITRANS SL Bedienungsanleitung

- deutsch
- englisch
- französisch
- italienisch
- spanisch

A5E01132949
A5E01132948
A5E01132951
A5E01132952
A5E01132953

Wartungsanleitung LDS 6

- deutsch
- englisch