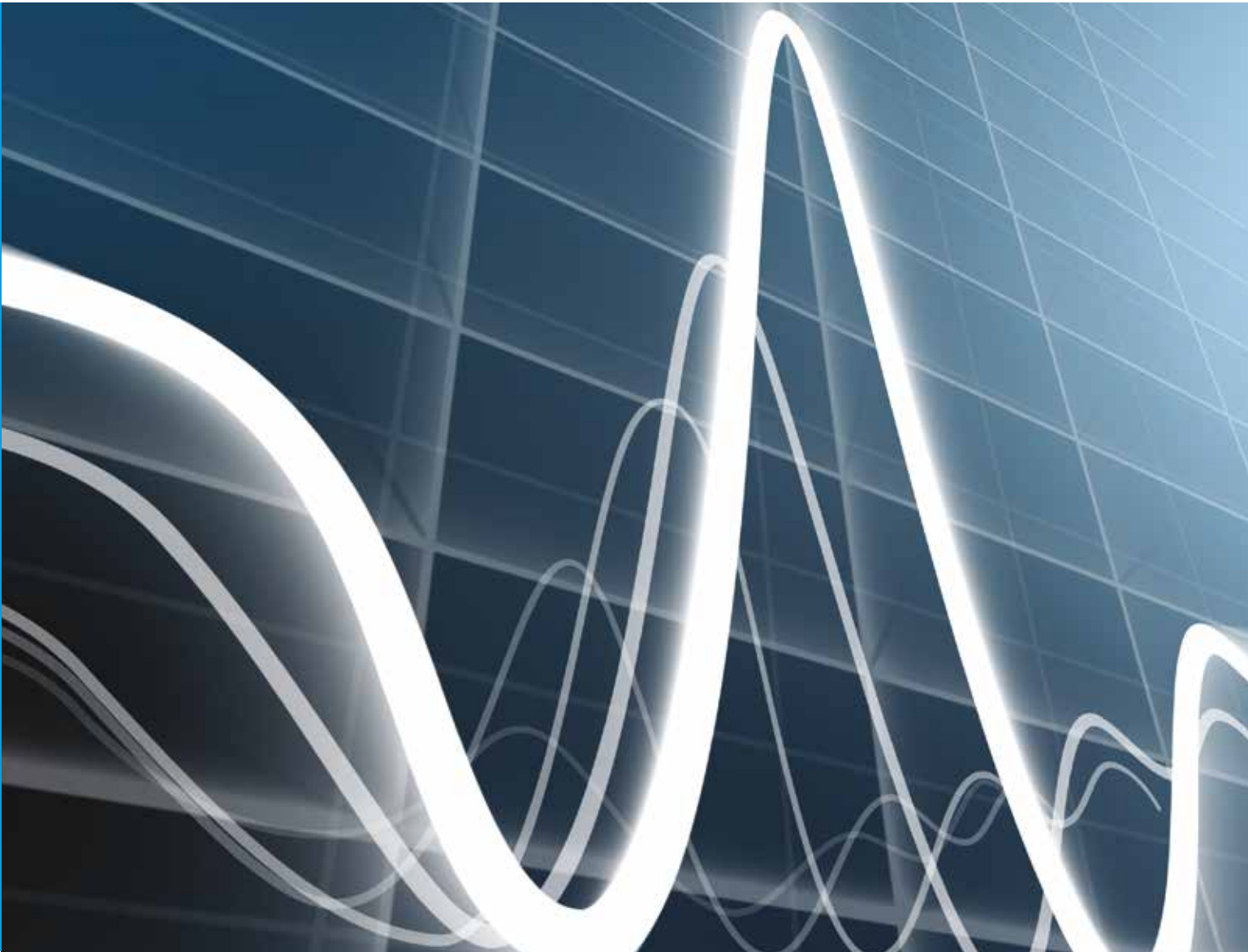


Guide technologique des analyseurs TDLAS et QF

Principe de fonctionnement,
configurations et informations
de certification



Analyseurs de gaz de process TDLAS et QF

Technologies spectroscopiques avancées pour des applications difficiles

Ce guide fournit des descriptions du principe de fonctionnement des analyseurs de spectroscopie d'absorption à diode laser accordable (TDLAS) et extinction de fluorescence (QF), ainsi que des informations sur les configurations et les certifications des analyseurs.

Technologie TDLAS Les analyseurs TDLAS effectuent des mesures en ligne et en temps réel des impuretés dans les flux de gaz de procédé, depuis les niveaux sub-ppm jusqu'aux niveaux en pourcentage. Cette technologie est largement utilisée pour mesurer l'humidité (H_2O), le dioxyde de carbone (CO_2), le sulfure d'hydrogène (H_2S), l'ammoniac (NH_3), l'acétylène (C_2H_2) et d'autres composés.

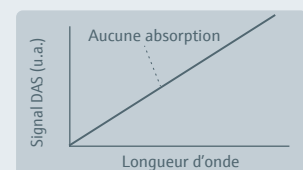
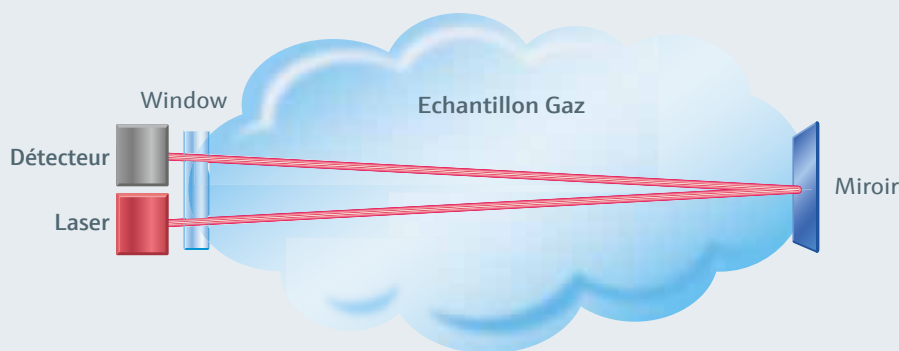
Principe de fonctionnement, technologie TDLAS

En fonctionnement, le gaz de procédé provenant d'une sonde d'analyse est introduit dans la cellule d'analyse de l'analyseur TDLAS. Un laser à diode accordable émet une lumière avec une longueur d'onde spécifique dans le proche infrarouge (NIR) ou dans le visible qui peut être absorbée par l'analyte cible. La lumière laser pénètre dans la cellule d'analyse, traverse le gaz, est réfléchi par un ou plusieurs miroirs, et est finalement dirigée vers un détecteur à photodiode.

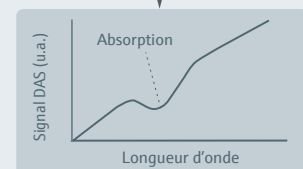
Une fenêtre isole le laser et le détecteur du gaz de procédé. Cette conception permet d'effectuer des mesures sans aucun contact entre le gaz de traitement (et les contaminants entraînés) et les composants critiques de l'analyseur.

Les molécules d'analyte dans l'échantillon de gaz absorbent et réduisent l'intensité de la lumière en proportion directe de leurs concentrations selon la loi de Lambert-Beer.

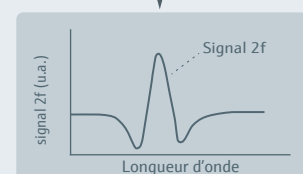
Le système mesure l'intensité du laser transmis en fonction de la longueur d'onde du laser balayé, comme le montrent les graphiques 1 et 2 ci-dessous. Le graphique 1 ne présente aucune absorption et le graphique 2 présente une absorption significative, comme indiqué par la "baisse" d'intensité à une longueur d'onde spécifique. Pour améliorer la sensibilité de détection par rapport à la simple spectroscopie d'absorption directionnelle (DAS), on utilise la spectroscopie à modulation de longueur d'onde (WMS) avec détection de la seconde harmonique (2f). Le signal 2f est illustré dans le graphique 3. La WMS-2f peut être de 1 à 2 ordres de grandeur plus sensible que la DAS car elle utilise un amplificateur à verrouillage pour capter le signal 2f dans une bande passante étroite tout en éliminant les bruits de basse et haute fréquence. Cette approche améliore considérablement le rapport signal/bruit permettant des mesures de haute sensibilité. Le signal 2f est traité à l'aide d'algorithmes avancés pour calculer la concentration de l'analyte dans le gaz de traitement.



Graphique 1



Graphique 2



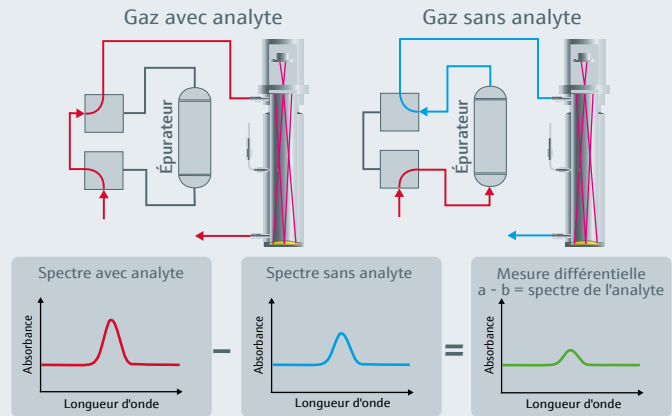
Graphique 3



Spectroscopie différentielle Les systèmes d'analyse TDLAS d'Endress+Hauser, alimentés par la technologie TDLAS de SpectraSensors, comprennent une technique brevetée de soustraction spectrale qui permet d'effectuer des mesures à l'état de traces (subppm) de H_2O , H_2S ou NH_3 lorsqu'un échantillon de gaz de procédé contient de très faibles niveaux d'un analyte et des interférences de gaz de fond.

Principe de fonctionnement, spectroscopie différentielle

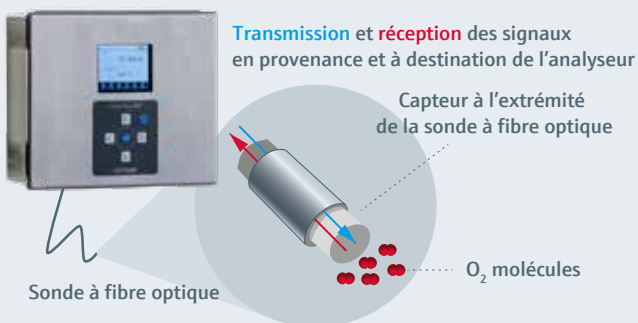
En fonctionnement, l'analyseur TDLAS exécute une séquence d'étapes pour obtenir un spectre "zéro" ou "sec" et un spectre "de traitement" ou "humide" qui sont utilisés pour calculer la concentration de l'analyte par soustraction spectrale, comme le montre la figure de droite. Le spectre sec est obtenu en faisant passer l'échantillon de gaz de traitement dans un épurateur ou un sécheur à haut rendement qui élimine sélectivement les traces d'analyte sans modifier la composition du gaz de traitement et l'absorbance de fond. L'analyseur enregistre le spectre sec résultant du gaz de traitement et commute automatiquement le trajet du gaz d'échantillonnage pour contourner l'épurateur et recueillir le spectre humide. La soustraction du spectre sec enregistré au spectre humide génère un spectre différentiel de l'analyte à l'état de trace qui est exempt d'interférences de fond. La concentration de l'analyte est calculée à partir du spectre différentiel.



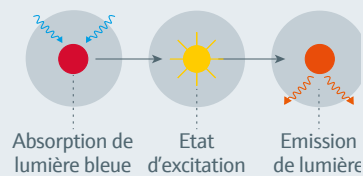
Technologie d'extinction de fluorescence (QF) Les analyseurs QF effectuent des mesures en ligne et en temps réel de l'oxygène (O_2) dans les flux gazeux, du ppm aux pourcentage. Cette technologie a été rapidement adoptée par les compagnies de gaz naturel et est utilisée dans une multitude d'applications de traitement du gaz.

Principe de fonctionnement, extinction de fluorescence (QF)

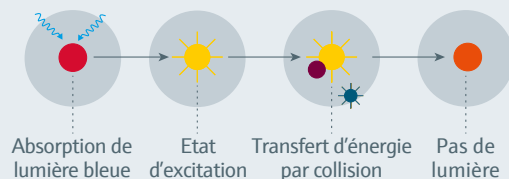
Le capteur est sélectif et spécifique pour la mesure de l'oxygène dans le gaz naturel et les flux d'hydrocarbures, et n'est pas affecté par la présence de H_2S et d'autres composés qui provoquent des interférences et des biais de mesure dans les capteurs d'oxygène électrochimiques. Trempe de la lumière fluorescente émise par le capteur est instantanée, ce qui permet de réagir rapidement aux changements de la concentration en oxygène.



1. La lumière d'une LED bleue est transmise à l'extrémité du capteur, ce qui provoque une "fluorescence".



2. Lorsque la pointe du capteur entre en contact avec l'oxygène, les molécules de O_2 absorbent de l'énergie, empêchant l'émission.



La quantité d'oxygène est inversement proportionnelle à l'intensité et à la durée de la luminescence.



Portefolio d'analyseurs TDLAS et QF



①

OXY5500
analyseur optique d'oxygène



④

SS2100i-1
Analyseur de gaz TDLAS
(configuration 1-box)



⑤

SS2100i-2
Analyseur de gaz TDLAS
(configuration à 2 boîtes)



⑥

SS500
Analyseur TDLAS H₂O



②

SS2100
Analyseur de gaz TDLAS



③

SS2100a
Analyseur de gaz TDLAS



⑦

J22 Analyseur de gaz TDLAS

Spécifications techniques

La matrice ci-dessous fournit des informations pour aider à la sélection d'un analyseur Endress+Hauser pour la mesure de H₂O (humidité), H₂S (sulfure d'hydrogène), CO₂ (dioxyde de carbone), NH₃ (ammoniac), C₂H₂ (acétylène) et O₂ (oxygène) dans les flux d'hydrocarbures gazeux.

		Modèle d'analyseur						
		OXY5500	SS2100	SS2100a	SS2100 i-1	SS2100 i-2	SS500	J22
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
Nombre de photo-localisateurs		1	1, 2, ou 3*	1	1	1	1	1
Canaux de mesure par système		1	1, 2, ou 3*	1	1	1	1	1
Mesurement principe		QF	TDLAS	TDLAS	TDLAS	TDLAS	TDLAS	TDLAS
Analyte et plages de mesure								
H ₂ O (Humidité)	0-10 à 0-100 ppmv		●	●		●		
	0-100 à 0-6000 ppmv		●	●	●	●		●
	5-2110 ppmv						●	●
H ₂ S* (Sulfure d'hydrogène)	0-10 à 0-1000 ppmv		●	●	●	●		
	0-5000 ppmv à 0-5%		●	●	●	●		
CO ₂ (Dioxyde de carbone)	0-100 à 0-500 ppmv		●	●	●	●		
	0-5% à 0-50%		●	●	●	●		
O ₂ (Oxygène)	0-100 ppmv à 0-21%	●						
NH ₃ (Ammoniac)	0-5 ppmv		●	●	●	●		
C ₂ H ₂ (acétylène)	0-5 ; 0-3000 ppmv		●	●	●	●		
Plage de température ambiante								
De -20 à 50 °C (de -4 à 122 °F)		●	●	●	●	●	●	●
De -10 à 60 °C (de 14 à 140 °F)			○	○		○		●
Puissance du contrôleur								
100-240 VAC		●	●	●	●	●	●	●
24 VDC		●	● ^a				● ^d	● ^a
Communication								
Nombre de sorties/entrées numériques par canal		2/0	5/1	5/1	5/1	5/1	2/0	1/e
Quantité de sorties 4-20 mA par canal		2	1	3 ^b	3 ^b	3 ^b	2	● ^e
RS232C		●	●	○	○	○	●	
RS485		●	●	●	●	●		●
Ethernet		●	●	●	●	●		●
Indices de pénétration et matériaux								
Type 3R - Acier inoxydable 304							●	
Boîtiers en acier inoxydable de type 4X 304 ou 316		●	●					●
Type 4X/IP66 aluminium sans cuivre et acier inoxydable 304								●
IP66 aluminium sans cuivre ^c				●	●	●		
Agréments pour les zones dangereuses								
NEC/CEC Classe I, Div 2		●	●				●	
NEC/CEC Classe I, Div 1								●
ATEX Zone 2 ou IECEx/ATEX Zone 2		●		●				
ATEX, IECEx, et UKEx Zone 1					●	●		●
EAC, CNEC, KC,CCOE					●	●		
CE		●		●	●	●		●
RCM		●			●	●		
FCC		●	●					●

*L'analyseur H₂S est disponible en configuration 1, 2 ou 3 canaux (canaux H₂O et CO₂ supplémentaires disponibles).

a. Le contrôleur 24VDC peut être combiné avec l'alimentation SCS 120/240VAC.

b. Trois signaux 4-20 mA = 2 sorties et 1 entrée (humidité uniquement)

c. Avec boîtier du système d'analyse en acier inoxydable 304 ou 316

d. Option 12VDC également disponible

e. En option, 1 ou 2 sorties numériques ou entrée/sortie 4-20 mA

France

Endress+Hauser France
3 rue du Rhin
68330 Huningue
info.fr@endress.com
www.fr.endress.com

Agence Export
3 rue du Rhin
68330 Huningue
Tél. (33) 3 89 69 67 68
Fax (33) 3 89 69 55 27

Agence Paris-Nord
91300 Massy
Agence Ouest
33700 Mérignac

Agence Est
69800 Saint-Priest

Tél.  **N°Cristal 09 69 32 24 24**

APPEL NON SURTAXE

Canada

Endress+Hauser Canada
6800 Côte de Liesse
St Laurent, Québec
Tél. (514) 733-0254
Fax (514) 733-2924

Endress+Hauser Canada Ltd
1075 Sutton Drive
Burlington, Ontario
Tél. (905) 681-9292
Fax (905) 681-9444
info.ca@endress.com
www.ca.endress.com

Belgique/Luxembourg

Endress+Hauser Belgium
17-19 Rue Carli
B-1140 Bruxelles
Tél. (02) 248 06 00
Fax (02) 248 05 53
info.be@endress.com
www.be.endress.com

Suisse

Endress+Hauser Suisse
Route de l'Industrie, 58
CH-1030 Bussigny
bussigny.ch@endress.com

Endress+Hauser
(Schweiz) AG
Kägenstrasse 2
CH-4153 Reinach
info.ch@endress.com
www.ch.endress.com

Tél. (41) 61 715 75 75