

Fotoakustische Gasanalyse-Module



PGD-Module für OEM-Anwendungen

- hochempfindliche Spurengasanalyse
 - Vollautomatisierbar mit Ablaufsteuerung auf PC/Laptop
 - Messmodule zur Prozess-Online-Überwachung
-

PGD-Module für OEM-Anwendungen

Anwendungsbereiche

Das PGD-Modul ist eine robuste, für den industriellen Einsatz konzipierte, als OEM-Modul einsetzbare fotoakustische Gasnachweiszelle, die je nach Ausführung auf nahezu alle verfügbaren Strahlquellen in einem Wellenlängenbereich zwischen 240 nm und 20 µm angepasst werden kann. Das Modul erlaubt einen sehr empfindlichen und bei geeignet gewählten Strahlquellen auch einen selektiven Gasnachweis in dem durch die externe Strahlquelle vorgegebenen Wellenlängenbereich. Das zu analysierende Gasgemisch kann beispielsweise mittels einer kleinen, auf das PGD-Modul abgestimmten Membranpumpe aus dem Analysevolumen (Probenentnahmevolumen) über einen feinporigen Filter angesaugt werden und zum PGD-Modul befördert werden. Auf Grund des kompakten und modularen Aufbaus kann es jederzeit einfach umgerüstet bzw. auf eine veränderte Messsituation angepasst werden und wird somit zu einem flexiblen Messwerkzeug.

Funktionsprinzip

Das PGD-Modul besteht im Wesentlichen aus einer Nachweiszelle mit integriertem Sensor (hochempfindliches Mikrofon) zur Erkennung der fotoakustisch erzeugten Signale (Druckänderungen), mit einem Drucksensor zur Überwachung des Arbeitsdrucks, mit einem Feuchtesensor zur Überwachung der maximal zulässigen H₂O-Konzentration in dem zu analysierenden Gasgemisch (um ein Kondensieren von H₂O innerhalb des PGD-Moduls sicher unterbinden zu können), sowie mehreren Ventilen, um die Nachweiszelle (Analysezelle) während der Messung von der Umgebung definiert abtrennen zu können und um die gewünschten Betriebszustände, z.B. Druck bei der Messung, beim Spülen, usw. einstellen zu können. Ein integrierter Microcontroller steuert den Messablauf, analysiert die gemessenen Signale und ermöglicht über die integrierte Schnittstelle einen Datenaustausch.

Zum Betrieb des PGD-Moduls muss extern eine auf das Modul abgestimmte Strahlquelle vorhanden sein, die die Nachweiszelle beleuchtet. Das Steuerungssignal zum Pulsen der Strahlquelle (z.B. eines Lasers) wird über eine BNC-Buchse vom PGD-Modul ausgegeben. Standardmäßig sollte die Strahlquelle (Laser) über das Modulationssignal innerhalb von ca. 5 µs ein- bzw. ausgeschaltet werden können. Ist ein Ein- und Ausschalten des Lasers nicht mit der geforderten Schaltzeit möglich, so kann das PGD-Modul auch optional mit einer erweiterten Soft- und Hardware ausgerüstet werden, damit die externe Strahlquelle beispielsweise auch mittels eines mechanischen Unterbrecherrades in der Intensität moduliert werden kann.

Um mit dem PGD-Modul quantitative Messungen durchführen zu können, muss das Modul zuvor kalibriert werden. Diese Kalibrierung ist nötig, da dem System hierdurch alle vom externen Laser abhängige Parameter wie etwa Laserleistung, Strahldurchmesser oder die Intensitätsverteilung des Laserlichtes im Strahl implizit zugänglich werden und erst hierdurch eine Konzentrationsbestimmung möglich wird. Die Messwerte werden in der Form "Kalibriergas-äquivalent [ppm]" ausgegeben. Soll mit dem PGD-Modul eine Gasanalyse durchgeführt werden, so muss der Laser definiert in der Frequenz durchgeführt werden und die jeweils ermittelten Messwerte dieser Laserfrequenz zugeordnet werden. Die Frequenzstabilität des externen Lasers beeinflusst natürlich direkt die Messgenauigkeit auch wenn nur bei einer Frequenz gearbeitet wird. Je nach gewünschter Genauigkeit der Messergebnisse, muss daher der Laser entsprechend präzise in seinen Leistungsdaten wie Frequenzstabilität, Leistungsstabilität oder Modenstabilität überwacht und eingeregelt werden.

Das PGD-Modul sollte immer thermisch isoliert und mechanisch so befestigt werden, dass Vibrationen und Erschütterungen soweit wie möglich ausgeschlossen werden können.

Optionen

Das Grundmodul, ausgerüstet mit einer Nachweiszelle mit integriertem Druck- und Feuchtesensor, mit Ein- und Auslassventil, mit Mikrocontroller und serieller RS 232-Schnittstelle, kann um die nachfolgend aufgeführten Optionen erweitert werden:

- Modul zur Überwachung der Durchflussmenge des zu analysierenden Gasgemisches

- Wärmetauscher zur Temperierung des zu analysierenden Gasgemisches
- Modul zur Einstellung des Drucks bei der Messung (10 mbar bis 1500 mbar)
- Ein- und Austrittsfenster angepasst auf die jeweils verwendete Lichtquelle
- Modul zur Lichtquellenansteuerung
- alternative Schnittstellen: Profibus-DP, USB
- Referenzzelle verfüllt mit Referenzgas zur Kalibrierung der Messung oder zum Frequenzabgleich der externen Lichtquelle
- Filter

Zubehör

Als Zubehör zu dem PGD-Modul können unterschiedliche Auswertelgorithmen sowie für den Betrieb notwendige Probenentnahme-Pumpen, Vakuumpumpen und Strahlquellen mit PC-Ansteuerung und Bedienoberfläche geliefert werden.

Technische Daten

Nachweisverfahren:	Fotoakustischer Gasnachweis
Analysengase:	Spurengase in nicht korrosiven Gasen wie etwa Luft, N ₂ , O ₂ , Helium, H ₂ , u.a.
Nachweisgrenze:	z.B. 0,05 ppb SF ₆ in N ₂ , 0,01 ppm CO ₂ in Luft (abhängig von der eingesetzten Strahlquelle)
Ein- und Auskuppelfenster:	BK7, ZnSe, Saphir, Quarz, u.a.
Gewicht:	ca. 2,4 kg
Abmessungen (L x B x H):	(132 x 92 x 112) mm ³
Innendurchmesser der Nachweiszelle:	14 mm (max. 22 mm)
Energieversorgung:	24 VDC, 50 W
Schnittstellen:	RS 232, Lasermodulationsausgang
Selbstdiagnose:	erfolgt kontinuierlich automatisch
Messdauer:	10 bis 30 Sekunden

Umweltbedingungen

Betriebstemperatur #):	10° C bis 45° C
Lagertemperatur:	0° C bis 55° C

#) Umgebungsbedingungen: Bei stehender Luft und frei im Raum stehendem System.

Stand 12/2004

Änderungen vorbehalten!