

Figaro sensors for asphyxiating gases In Industrial Safety applications

In industrial safety applications, monitoring for oxygen (O₂) depletion and asphyxiant gases such as carbon dioxide (CO₂) and refrigerants is critical in environments where gases can displace oxygen and create life-threatening conditions without warning.

Typical applications include confined spaces (e.g. tanks, utility tunnels, wastewater facilities), CO₂ storage and use areas (e.g. beverage production, cold storage, carbon capture systems), and refrigeration plant rooms and HVAC systems using modern low-GWP refrigerants. In these applications, detection systems must provide high reliability, fast response, and stable long-term performance, with particular emphasis on fail-safe operation for O₂ monitoring and accurate detection of CO₂ and refrigerant buildup before hazardous conditions develop. Within this context, the Figaro Engineering Inc. portfolio offers a range of complementary sensing technologies:



The **Figaro TGS 4260** is well suited to **fixed O₂ depletion monitoring** in environments such as inert gas blanketing systems, nitrogen storage areas, and confined spaces. It provides continuous measurement over a typical 0–25% O₂ range, covering both deficiency and enrichment conditions. Its key advantage lies in its long operational life of 5 years or greater and maintenance-free design, as it does not rely on consumable elements. With good long-term stability, high selectivity to O₂ and resistance to environmental variation, it is particularly suited to permanent installations where low maintenance is critical.

The **Figaro KE12F3-LF** is a galvanic electrochemical sensor designed for high accuracy, fast response oxygen monitoring in safety critical applications such as confined space entry and fixed safety systems. It provides a rapid response of less than 8 seconds and accurate measurement across a 0–25% O₂ range, with effectively no cross sensitivity to gases such as CO₂, H₂S, or SO₂, enabling reliable detection and alarming below critical thresholds (e.g. 19.5% O₂). Its linear output and high sensitivity support immediate detection and fast alarm response, making it a preferred choice where safety is critical.



The sensor is also particularly well suited to portable gas detectors and multi gas instruments, as it requires no external power and no warm up time, enabling instant operation and efficient battery use. These characteristics, combined with its compact design and stable performance, make it ideal for personal safety monitoring.

Note that both the above oxygen sensors are lead-free and RoHS2 compliant.



Figaro Engineering does not currently offer a dedicated solution for industrial safety CO₂ monitoring. The NDIR-based Figaro CDM 7162 is designed for indoor air quality and ventilation control rather than safety-critical use. Its measurement range does not cover the higher concentrations (around 1–3% vol CO₂) associated with acute asphyxiation risk, and its response time of approximately 90 seconds (T₉₀) is slower than typically required for safety alarm activation.

Importantly, unlike inert gases such as nitrogen or argon, CO₂ cannot be safely monitored using oxygen depletion alone, as it is toxic. Harmful effects, including loss of consciousness, can occur before oxygen levels fall to critical thresholds, making direct CO₂ detection essential in safety applications.



For refrigerant gas detection, the **Figaro TGS 2630** offers sensitivity to a wide range of refrigerants at concentrations below hazardous levels, also durability and resistance to interference gases. Its quick response enables early leak detection before significant oxygen displacement occurs.

The Figaro **TGS 3830** complements this by providing a low power consumption (120mW vs. 280mW for the TGS 2630 above) compact, even faster response solution suitable for intermittent use in portable and handheld devices, such as leak sniffers and inspection devices.



While the TGS 2630 and TGS 3830 excel at early leak detection and monitoring, even in high risk asphyxiation zones, they do not meet strict safety-critical performance standards (i.e. [EN 60079-29-1](#)) and thus should not serve as primary safety-critical sensors in such situations but as supplementary tools alongside more robust, certified systems.

For further information on sensors:

[Lead-free electrochemical type oxygen sensors](#)

[TGS 4260 product information](#)

[KE12F3-LF product information](#)

[TGS 2630 product information](#)

[TGS 3830 product information](#)

Figaro-Sensoren für erstickende Gase in Anwendungen der Arbeitssicherheit

In der Arbeitssicherheit ist die Überwachung auf Sauerstoffmangel (O_2) und erstickende Gase wie Kohlendioxid (CO_2) und Kältemittel von entscheidender Bedeutung in Umgebungen, in denen Gase den Sauerstoff verdrängen und ohne Vorwarnung lebensbedrohliche Zustände hervorrufen können.

Typische Anwendungsbereiche sind beengte Räume (z. B. Tanks, Versorgungstunnel, Abwasseranlagen), CO_2 -Speicher- und -Nutzungsbereiche (z. B. Getränkeherstellung, Kühlhäuser, CO_2 -Abscheidungssysteme) sowie Kälteraum und HLK-Anlagen, die moderne Kältemittel mit niedrigem Treibhauspotenzial (GWP) verwenden. In diesen Anwendungen müssen Detektionssysteme hohe Zuverlässigkeit, schnelle Reaktionszeiten und eine stabile Langzeitleistung bieten, wobei besonderer Wert auf einen ausfallsicheren Betrieb bei der O_2 -Überwachung und die genaue Erkennung von CO_2 - und Kältemittelansammlungen gelegt wird, bevor gefährliche Zustände entstehen. In diesem Zusammenhang bietet das Portfolio von Figaro Engineering Inc. eine Reihe sich ergänzender Sensortechnologien:



Der Figaro TGS 4260 eignet sich hervorragend für die stationäre Überwachung des Sauerstoffmangels in Umgebungen wie Inertgas-Schutzsystemen, Stickstofflagerbereichen und beengten Räumen. Er ermöglicht eine kontinuierliche Messung über einen typischen Bereich von 0–25 % O_2 und deckt damit sowohl Sauerstoffmangel- als auch Sauerstoffanreicherungs Zustände ab. Sein Hauptvorteil liegt in seiner langen Betriebsdauer von mindestens 5 Jahren und seiner wartungsfreien Bauweise, da er ohne Verbrauchselemente auskommt. Dank seiner guten Langzeitstabilität, seiner hohen Selektivität gegenüber O_2 und seiner Unempfindlichkeit gegenüber Umgebungsschwankungen eignet er sich besonders für Festinstallationen, bei denen geringer Wartungsaufwand entscheidend ist.



Der Figaro KE12F3-LF ist ein galvanischer elektrochemischer Sensor, der für die hochpräzise und reaktionsschnelle Sauerstoffüberwachung in sicherheitskritischen Anwendungen wie dem Betreten von beengten Räumen und ortsfesten Sicherheitssystemen entwickelt wurde. Er bietet eine schnelle Ansprechzeit von weniger als 8 Sekunden und genaue Messungen im Bereich von 0–25 % O_2 , wobei er praktisch keine Querempfindlichkeit gegenüber Gasen wie CO_2 , H_2S oder SO_2 aufweist, was eine zuverlässige Erkennung und Alarmierung unterhalb kritischer Schwellenwerte (z. B. 19,5 % O_2) ermöglicht. Sein linearer Ausgang und seine hohe Empfindlichkeit ermöglichen eine

sofortige Erkennung und schnelle Alarmreaktion, was ihn zur bevorzugten Wahl macht, wenn Sicherheit entscheidend ist. Der Sensor eignet sich zudem besonders gut für tragbare Gasdetektoren und Mehrgasmessgeräte, da er keine externe Stromversorgung und keine Aufwärmzeit benötigt, was einen sofortigen Betrieb und eine effiziente Batterienutzung ermöglicht. Diese Eigenschaften, kombiniert mit seinem kompakten Design und seiner stabilen Leistung, machen ihn ideal für die persönliche Sicherheitsüberwachung.

Bitte beachten Sie, dass beide oben genannten Sauerstoffsensoren bleifrei sind und die RoHS-2-Richtlinie erfüllen.



Figaro Engineering bietet derzeit keine spezielle Lösung für die CO₂-Überwachung im Bereich der Arbeitssicherheit an. Das NDIR-basierte Gerät Figaro CDM 7162 ist eher für die Überwachung der Raumluftqualität und die Lüftungssteuerung als für sicherheitskritische Anwendungen konzipiert. Sein Messbereich deckt nicht die höheren Konzentrationen (etwa 1–3 Vol.-% CO₂) ab, die mit einem akuten Erstickenrisiko verbunden sind, und seine Ansprechzeit von etwa 90 Sekunden (T90) ist langsamer als typischerweise für die Auslösung eines Sicherheitsalarms erforderlich. Wichtig ist, dass CO₂ im Gegensatz zu Inertgasen wie Stickstoff oder Argon nicht allein anhand des Sauerstoffmangels sicher überwacht werden kann, da es giftig ist. Schädliche Auswirkungen, einschließlich Bewusstlosigkeit, können auftreten, bevor der Sauerstoffgehalt auf kritische Schwellenwerte fällt, weshalb eine direkte CO₂-Erkennung in Sicherheitsanwendungen unerlässlich ist.



Für die Erkennung von Kältemittelgasen bietet der Figaro TGS 2630 eine hohe Empfindlichkeit gegenüber einer Vielzahl von Kältemitteln in Konzentrationen unterhalb der Gefahrengrenze sowie Langlebigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Störgasen. Dank seiner schnellen Ansprechzeit ermöglicht er eine frühzeitige Leckerkennung, bevor es zu einer nennenswerten Sauerstoffverdrängung kommt.

Der Figaro TGS 3830 ergänzt dies durch eine kompakte Lösung mit geringem Stromverbrauch (120 mW gegenüber 280 mW beim oben genannten TGS 2630) und noch schnellerer Reaktionszeit, die sich für den intermittierenden Einsatz in tragbaren und Handgeräten wie Lecksuchgeräten und Inspektionsgeräten eignet.



Zwar zeichnen sich der TGS 2630 und der TGS 3830 durch eine frühzeitige Lecksuche und -überwachung aus, selbst in Bereichen mit hohem Erstickungsrisiko, doch erfüllen sie nicht die strengen sicherheitskritischen Leistungsstandards (z. B. EN 60079-29-1) und sollten daher in solchen Situationen nicht als primäre sicherheitskritische Sensoren dienen, sondern als ergänzende Hilfsmittel neben robusteren, zertifizierten Systemen.

Weitere Informationen zu Sensoren:

[Lead-free electrochemical type oxygen sensors](#)

[TGS 4260 product information](#)

[KE12F3-LF product information](#)

[TGS 2630 product information](#)

[TGS 3830 product information](#)