

TECHNISCHES DATENBLATT

ecom-J2KN_{pro}^{Tech}
MOBILE ABGASANALYSE

Das mobile Emissionsmessgerät mit physikalischen Messmethoden für industrielle Anwendungen

Das ecom-J2KN_{pro}^{Tech} ist ausgelegt für anspruchsvolle Emissionsmessungen und die Überwachung thermischer Prozesse an Anlagen mittlerer bis großer Leistung. Je nach Anwendung kombiniert es physikalische und elektrochemische Messverfahren, um sowohl hochgenaue Langzeitmessungen als auch zusätzliche Messgrößen mit guter Praxistauglichkeit abzudecken.

Voll ausgestattet können bis zu 10 Messkomponenten erfasst werden. Das Entnahmesystem wird flexibel anwendungsbezogen gewählt – je nach Einsatzbereich.



Abmessungen: ca. 525 x 845 x 270 mm (B x H x T)
Gewicht: je nach Ausstattung von / bis ca. 23-32 kg

Technische Daten

Messwerte	Bereich	Auflösung	Genauigkeit ±= Höherer Wert gilt	
✓ = Base; ● = Optional EC; ● = Optional NDIR; ● = Optional Pellistor; ● = Optional CLD/PAS; ● = Optional NDUV				
Maximale Anzahl messbarer Gaskomponenten				10
O ₂	0...21 %	0,01 vol. %	± 0,3 vol. %	✓
CO (H ₂ -komp.)	0...2.500 ppm (10.000 ppm)	1 ppm	± 20 ppm / 5 % vom Messwert*	•
CO (n. H ₂ -komp.)	0...20.000 ppm	1 ppm	± 40 ppm / 10 % vom Messwert*	•
CO (Advanced)	0...1.000 ppm	1 ppm	± 2 % vom Messbereichs-Endwert	•
CO%	0...63.000 ppm	5 ppm	± 100 ppm / 10 % vom Messwert*	•
CO% (Standard)	0...10 vol. %	0,001 vol. %	± 0,02 vol. % / 3 % vom Messwert*	•
CO ₂ ⁽¹⁾	0...100 vol. %	0,01 vol. %	bis zu 5 % vom Messbereichs-Endwert	•
CO ₂ (Advanced)	0...20 vol. %	0,01 vol. %	± 2 % vom Messbereichs-Endwert	•
CO ₂ (Standard)	0...20 vol. %	0,01 vol. %	± 0,3 vol. % / 3 % vom Messwert*	•
NO	0...5.000 ppm	1 ppm	± 5 ppm / 5 % vom Messwert*	•
NO _{Extralow}	0...300 ppm	0,1 ppm	± 2 ppm / 5 % vom Messwert*	•
NO	0...1.000 ppm	0,1 ppm	± 2 % vom Messbereichs-Endwert	•
NO	siehe technische Daten UV Modul			•
NO ₂	0...1.000 ppm	1 ppm	± 5 ppm / 5 % vom Messwert*	•
NO _{2Low}	0...100 ppm	0,1 ppm	± 5 ppm / 5 % vom Messwert*	•
NO ₂	0...200 ppm	0,1 ppm	± 2 % vom Messbereichs-Endwert	•
NO ₂	siehe technische Daten UV Modul			•
NO ₂	siehe technische Daten UV Modul			•
SO ₂	0...5.000 ppm	1 ppm	± 10 ppm / 5 % vom Messwert*	•
SO _{2 (Low CO)}	0...5.000 ppm	1 ppm	± 10 ppm / 5 % vom Messwert*	•
SO _{2Low}	0...100 ppm	0,1 ppm	± 5 ppm / 5 % vom Messwert*	•
SO ₂ (Advanced)	0...1.000 ppm	1 ppm	± 2 % vom Messbereichs-Endwert	•
SO ₂	siehe technische Daten UV Modul			•
H ₂	0...20.000 ppm	1 ppm	± 100 ppm / 5 % vom Messwert*	•
H ₂ S	0...1.000 ppm	1 ppm	± 10 ppm / 5 % vom Messwert*	•
CH ₄	0...5 vol. %	0,01 vol. %	± 2 vol. % / 5 % vom Messwert	•
C _x H _y (Methan)	0...4 vol. %	0,01 vol. %		•
C _x H _y (Methan)	0...3 vol. %	0,001 %	± 0,005 vol. % / 3 % vom Messwert*	•
C _x H _y (Propan)	0...2.000 ppm	1 ppm	± 4 ppm / 3 % vom Messwert*	•

⁽¹⁾ IR-Sensor nicht kombinierbar mit C_xH_y-Sensor oder NDIR-Bank

⁽²⁾ Über Konverter (Umwandlung von NO₂ zu NO + Messung), über CLD keine originäre NO₂-Messung möglich.

Ausstattung

Gasentnahme	
Beheizte Entnahmesonden Ø 10 mm	•
Messkopf mit Heißgasfilter (PTFE)	•
NO _x -Schlauch mit PTFE-Innenbeschichtung	•
Beheizter Schlauch (in Verbindung mit beheiztem System)	•
Hitzeschutzschild	•
Gasaufbereitung	
Elektronische Kondensatüberwachung	✓
Automatische Kondensatentleerung	✓
Zwei elektronischer Edelstahl-Messgaskühler	✓
Verbrennungsluft-Temperaturmessung	
T-Raum-Fühler mit Kabel, Konus und Magnet	✓
T-Raum-Stick	✓
Sicherheit	
Temperaturanzeige zur Kernstromsuche	✓
Automatischer Selbsttest in der Kalibrierphase	✓
Automatische CO-Abschaltung	✓
Frischluftspülung ohne Unterbrechung der anderen Parameter	✓
Frischluftspülung nach Messbetrieb	✓
Durchflussmesser zur Kontrolle der Pumpenleistung	✓
Schadstofffilter für CO-Sensor	✓
Spezialfilter PTFE für IR-Bank	✓
Datenverarbeitung	
Integrierter Thermochnelldrucker	✓
Externer Speicher per SD-Karte	✓
Kabellose Datenschnittstelle (BLE) zur Verbindung mit mobilen Endgeräten	✓
WiFi-Schnittstelle (anstatt BLE)	•
USB-Schnittstelle	✓
Transport	
Alurahmenkoffer mit 4 Rollen und Feststeller	✓
Oberkoffer zur Verstaueung des Entnahmesystems	•
Komfort-Trolley	•



Technische Daten UV Modul ⁽¹⁾

	NO	SO ₂	NO ₂
Messbereich	0...500 (2.000) ppm Messbereichs-Endwert	0...500 (2.000) ppm Messbereichs-Endwert	0...500 (2.000) ppm Messbereichs-Endwert
Lebensdauer UV-Strahlungsquelle	> 8.000 Stunden (EDL) ⁽²⁾	> 20.000 Stunden	> 20.000 Stunden
Aufwärmzeit	≤ 60 Minuten ⁽³⁾	≤ 60 Minuten ⁽³⁾	≤ 60 Minuten ⁽³⁾
Einstellzeit (t ₉₀)	≤ 20 Sekunden	≤ 20 Sekunden	≤ 20 Sekunden
Nachweisgrenze (3·σ) ⁽⁴⁾	≤ 0,5 ppm	≤ 0,5 ppm	≤ 0,5 ppm
Linearitätsfehler	0...500 ppm ≤ ± 0,15 % oder 500...2.000 ppm ≤ ± 0,50 % vom Messbereichs-Endwert	0...500 ppm ≤ ± 0,15 % oder 500...2.000 ppm ≤ ± 0,50 % vom Messbereichs-Endwert	0...500 ppm ≤ ± 0,15 % oder 500...2.000 ppm ≤ ± 0,50 % vom Messbereichs-Endwert
Wiederholpräzision	± 0,15 % vom Messbereichs-Endwert	± 0,15 % vom Messbereichs-Endwert	± 0,15 % vom Messbereichs-Endwert
Langzeitstabilität (Nullpunkt)	< 5 ppm ⁽⁷⁾ / 6 Stunden < 0,2 % vom Messbereichs-Endwert ⁽³⁾ / 24 Stunden	< 5 ppm ⁽⁷⁾ / 6 Stunden < 0,2 % vom Messbereichs-Endwert ⁽³⁾ / 24 Stunden	< 8 ppm ⁽⁷⁾ / 6 Stunden < 0,2 % vom Messbereichs-Endwert ⁽³⁾ / 24 Stunden
Langzeitstabilität (Referenzpunkt)	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / Monat	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / Monat	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / Monat
Temperatureinfluss (Nullpunkt)	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin
Temperatureinfluss (Referenzpunkt)	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin	< 0,2 % vom Messbereichs-Endwert / 10 Kelvin
Querempfindlichkeit ⁽⁵⁾	@ 100 ppm SO ₂ : < 2 ppm @ 500 ppm NO ₂ : < 2 ppm @ 20 °C Taupunkt H ₂ O : < 5 ppm @ 100 ppm N ₂ O : < 10 ppm	@ 500 ppm NO ₂ : < 5 ppm @ 20 °C Taupunkt H ₂ O : < 5 ppm @ 100 ppm N ₂ O : < 10 ppm	@ 100 ppm SO ₂ : < 5 ppm @ 20 °C Taupunkt H ₂ O : < 5 ppm @ 100 ppm N ₂ O : < 10 ppm
Druckeinfluss	< 0,1 % / 10 hPa vom Messwert ⁽⁶⁾	< 0,1 % / 10 hPa vom Messwert ⁽⁶⁾	< 0,1 % / 10 hPa vom Messwert ⁽⁶⁾

* = Höherer Wert gilt

⁽¹⁾ Bedingung Pa = 1.020hPa; Ta = 25 °C; Durchfluss 0 l / Min.

⁽²⁾ EDL: 50 % Intensitätsverlust

⁽³⁾ Vollständige Spezifikation nach 6 Stunden, hängt von Umweltbedingungen ab

⁽⁴⁾ Am Nullpunkt

⁽⁵⁾ Für jeden kalibrierten Gaskanal

⁽⁶⁾ Mit Druckkompensation

⁽⁷⁾ Die ersten 6 Stunden nach Aufwärmzeit

Messverfahren des ecom-J2KNpro ^{Tech}

Elektrochemisches Messverfahren (EC)

Ein EC-Sensor besteht aus mindestens zwei Elektroden (Mess- und Gegenelektrode), die über einen Elektrolyten und einen äußeren Stromkreis verbunden sind. Die Elektroden sind auf das zu messende Gas abgestimmt und fördern gezielt chemische Reaktionen. Zwei-Elektroden-Sensoren sind kostengünstig, können aber bei hohen Gaskonzentrationen ungenaue Signale liefern. Durch den Einsatz einer dritten Elektrode – der Referenzelektrode mit konstantem Potential – wird die Spannung laufend kontrolliert und korrigiert. Dies verbessert die Messgenauigkeit deutlich, insbesondere bezüglich Linearität und Selektivität.

Wärmetönungssensor (PEL)

Zwei Platinwendeln werden jeweils in eine Keramikschicht eingebettet und über eine Brückenschaltung elektrisch verbunden. Die Oberfläche der einen Platinwendel ist mit einem Katalysator, der die Oxidation fördert, aktiviert - die Oberfläche der anderen Platinwendel ist inaktiviert. Strom fließt durch die Wendeln und erhitzt diese auf ca. 500°C. An der Oberfläche der aktiven Wendel reagiert der Luftsauerstoff mit dem brennbaren Gas. Dadurch steigen Temperatur und Widerstand in der aktiven Platinwendel. Die Brücke gerät ins Ungleichgewicht und ist hierbei ein Maß für das Vorhandensein von brennbaren Substanzen.

Chemilumineszenz (CLD)

Bei der Chemilumineszenz entsteht Licht durch eine chemische Reaktion. In der Gasanalyse wird dies zur Messung von Stickstoffmonoxid (NO) genutzt: NO reagiert mit Ozon (O₃) zu angeregtem NO₂, das Licht emittiert. Dieses Licht wird mit einem Foto-Multiplier verstärkt und gemessen. Um die gesamte NO_x-Konzentration (NO + NO₂) zu bestimmen, wird das Gas vorher über einen Katalysator geleitet, der NO₂ zu NO reduziert. Für die reine NO-Messung entfällt dieser Schritt.

Photoakustische Spektroskopie (PAS)

Die PAS nutzt den photoakustischen Effekt zur Gasanalyse. Dabei wird das Gas mit moduliertem Licht einer bestimmten Wellenlänge bestrahlt. Das Gas absorbiert einen Teil des Lichts und wandelt die Energie in akustische Signale um, die mit einem Mikrofon erfasst werden. Die Signalstärke steigt mit der Gaskonzentration. Als Lichtquelle werden meist Infrarot-Laser-Dioden verwendet, da viele Zielgase im Infrarotbereich absorbieren. Die Modulation des Lichts erfolgt elektronisch oder mechanisch (z. B. per Chopper). PAS ermöglicht eine empfindliche, selektive Gasmessung.

Nicht dispersiver Infrarotsensor (NDIR)

NDIR-Sensoren messen Gase wie CO, CO₂ oder Kohlenwasserstoffe berührungslos und verschleißfrei. Sie bestehen aus Infrarotstrahler, Küvette, Wellenlängenfilter und Detektor. Das Messgas absorbiert infrarotes Licht teils selektiv, der Rest trifft gefiltert auf den Detektor. Querempfindlichkeiten durch andere Gase können durch geeignete Frequenzwahl oder Kompensation minimiert werden. NDIR gilt als Standardverfahren zur Detektion von über 100 Gasen im ppm, bis Prozentbereich.

Nichtdispersiver UV-Sensor (NDUV)

Das NDUV-Verfahren misst Gase wie SO₂, NO, Benzol oder O₃ über deren Absorption von UV-Strahlung im Bereich von 200–450 nm. Die Methode ist unempfindlich gegenüber Wasserdampf. Als Strahlungsquelle dient eine spezielle UV-LED (AlGaIn-Technologie). Der Aufbau basiert auf dem Lambert-Beer-Gesetz und enthält ein Fotometer mit Mess- und Referenzpfad. Ein Referenzdetektor kompensiert LED-Alterung und Temperatureffekte. Die absorbierte UV-Strahlung wird am Ende der Küvette in eine Messspannung umgewandelt, die die Gaskonzentration widerspiegelt.