



Luftgüteüberwachung Sichttrübungs- und Gasmessung

Luftgüteüberwachung von Straßentunnels zur Belüftungsregelung

Features

- Smarter, IoT-fähiger Sichttrübungs- und Gassensor
- Sichttrübungsmessung nach dem Streulichtprinzip im Zweistrahlverfahren zur Kompensation von Verschmutzung und Alterung
- Optional bis zu 3 eingebaute elektrochemische Gassensormodule
- Vorkalibrierte Gassensormodule für unterschiedliche Gase und Messbereiche, u.a. CO, NO, NO₂
- Installation in-situ im Fahrraum des Tunnels oder extraktiv mit Schlauchadapter
- Aktive Ansaugung der zu analysierenden Luft durch einen integrierten Lüfter
- Integriertes Spülluftsystem
- Optionale Nebelheizung
- Edelstahlgehäuse 1.4404 (AISI 316L)
- IP Schutzart IP 69K
- Optionale LCD Anzeige sichtbar im Gehäusedeckel
- Integrierter Web Server zur Visualisierung, Konfiguration, Datenaufzeichnung und Fernwartung
- Anbindung an die Tunnelsteuerung über
 - MODBUS/TCP (Ethernet)
 - MODBUS RTU (RS-485)
 - Analog- und Relaisausgänge (optional)
 - OPC UA (Ethernet)
- Optionale smart/HUB IoT Bedien- und Anzeigeeinheit mit Touch Display

System

- smart/AQM Sensor zur Montage:
 - in-situ (direkt im Tunnel-fahrraum)
 - extraktiv in Nische oder Querschlag
- Anschlussbox zum Anschluss der Versorgungs- und Signalleitungen
- Systemkabel mit Schnellkupplungen zum Anschluss des Sensors an die Anschlussbox
- Optionaler smart/HUB mit Touch Display

Funktion

Die Sichttrübungsmessung dient der Regelung der Belüftung eines Tunnels im Normalbetrieb. Ob und mit welcher Leistung eine künstliche Belüftung mittels Strahlventilatoren erfolgt, hängt von den gemessenen Sichttrübungswerten ab.

Die Angabe der Sichttrübung erfolgt als Extinktionskoeffizient, der dem durch die Luftverunreinigung verursachten Lichtverlust entspricht.

Der Sichttrübungssensor saugt Luft aus dem Tunnel mittels des integrierten Gebläses an und misst die Intensität des Lichts, das beim Einfall auf die angesaugte Probe im Geräteinneren in einem Winkel von 30° gestreut wird. Dabei wird das gestreute Licht zum direkt durchgehenden Licht ins Verhältnis gesetzt. Aus dem Wert der Intensität des gestreuten Lichts wird über einen Faktor der Extinktionskoeffizient berechnet.

Die optionalen elektrochemischen Gassensorzellen erzeugen Ströme proportional zur vorherrschenden Gaskonzentration. Mit diesen Strömen und der gemessenen Temperatur berechnet der Sensor die Gaskonzentrationen.

Vorteile

- Speziell für die Anwendung in Tunnels entwickelt
- Einzelner Sichttrübungssensor anstelle eines Sensorpaares, das eine genaue Ausrichtung aufeinander erfordert
- Effektive Kompensation von Nebel mittels optionaler Heizung
- Einfacher Abgleich mittels Kontrollstab
- Spülluftsystem hält Optiken sauber und vermeidet Drift
- Wartungsarm, empfindlich, stabil und genau
- Flexible Integration in die Tunnelleittechnik
- Optional kombinierte CO Messung

Anwendung

Tunnel sind wichtige Infrastrukturelemente in Straßennetzen, die Verbindungen zwischen Regionen erleichtern. Die darin herrschenden Umweltbedingungen werden durch Rauch, Nebel, Staub und Abgase beeinflusst und sollten überwacht werden, um Menschen bei der Durchfahrt keinen Gefahren und Beeinträchtigungen aussetzen. Besonders Brände haben in der Vergangenheit dramatische Folgen gehabt. Zu jeder Zeit müssen Menschen im Tunnel mit ausreichend Atemluft versorgt und geeignete Sichtbedingungen sichergestellt werden.

Seit 1990 entwickelt, installiert und wartet JES Elektrotechnik GmbH Systeme zur Überwachung der Luftgüte und der Lichtverhältnisse in Tunnels. Unsere Systeme sind robust, langlebig und widerstandsfähig gegen die korrosive Tunnelatmosphäre und arbeiten betriebssicher und präzise. Sie erfüllen die Anforderungen der Richtlinie 2004/54/EG (Mindestanforderungen an die Sicherheit von Tunneln im transeuropäischen Straßennetz) und die präzisierten, nationalen Richtlinien und Vorschriften:

- Österreich: RVS 09.02 Tunnelausrüstung
- Deutschland: RABT Richtlinien für die Ausstattung und den Betrieb von Straßentunneln
- Schweiz: ASTRA Richtlinien und Fachhandbuch Betriebs- und Sicherheitsausrüstungen (BSA)

Unser Lieferprogramm im Bereich Tunnelsicherheit beinhaltet Systeme zur Messung von:

- Toxischen Gasen wie CO, NO, NO₂, etc. (extraktiv oder in-situ)
- Sichttrübung (extraktiv oder in-situ)
- Luftgeschwindigkeit, -richtung und -temperatur
- Leuchtdichte (Annäherungsstrecke, Einsichtsstrecke, Übergangsstrecke, Innenstrecke)
- Beleuchtungsstärke

Technische Daten

Sichttrübungsmessung	
Messverfahren	30° Streulichtmessung
Messwert	Sichttrübung
Messbereich	0 .. 15 / km
Auflösung	0.001 / km
Messtoleranz	0.01 / km
Betriebstemperatur	-40 .. +60 °C
Relative Luftfeuchte	0 .. 100% (nicht kondensierend)

Gas Messung (optional)	
Messzelle	bis zu 3
Messmethode	Elektrochemische Gasanalyse
Messwert	Gaskonzentration in ppm
Messbereich	Abhängig von installierter, elektrochemischer Zelle
Auflösung	Typische Messbereich nach EN Entwurf EN50545-2:
Messgenauigkeit	0 .. 300 ppm CO / 0.3 ppm / ± 2 ppm or 2 % reading 0 .. 25 ppm NO / 0.05 ppm / ± 0.5 ppm or 2 % reading 0 .. 2 ppm NO ₂ / 0.02 ppm / ± 0.05 ppm or 4 % reading
Langzeitdrift	< 2 % pro Monat
T90 Zeit	< 40 s
Temperaturber.	-40 .. +60 °C (Sensor temperaturkompensiert)
Druckbereich	900 .. 1100 hPa
Relative Luftfeuchte	15 .. 95% (nicht kondensierend)

Sensor	
Bezeichnung	JES smart/AQM
Betriebsspannung	24 VDC
Material	Edelstahl 1.4404
Schutzart	IP 69K
Abmessungen	300 x 220 x 100 mm
Gewicht	ca. 6,5kg
Digitale Schnittstellen	MODBUS RTU (RS-485) MODBUS/TCP (Ethernet) Webserver for configuration (Ethernet)
Analog Ausgänge	3 x 4 – 20 mA (bis zu 6 auf Anfrage)
Digital Ausgänge	3 x Relais (bis zu 6 auf Anfrage)

Anschlussbox	
Bezeichnung	JES smart/AQM-TBX
Betriebsspannung	90 bis 264 VAC, 48 bis 62 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 30 VA
Schutzart	IP 66
Abmessungen	250 x 160 x 100 mm
Gewicht	ca. 3,2 kg
Material	Edelstahl 1.4404 (AISI 316L)
Befestigung	Inklusive Wandlaschen aus Edelstahl 1.4404 zur Befestigung des Gehäuses an der Wand

Bedieneinheit mit Messwertanzeige (optional)	
Typ	JES smart/HUB
Betriebsspannung	24 VDC
Display	7" graphic TFT mit Touch Bedienung
Digitale Schnittstellen	MODBUS RTU (RS-485) MODBUS/TCP (Ethernet) Webserver for configuration (Ethernet)
Analoge Ausgänge	2 x 4 – 20 mA pro Ein-/Ausgabemodul
Digitale Ausgänge	3 x Relais pro Ein-/Ausgabemodul



Konformitäten	
Electrical standards	2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie 2014/30/EU Electromagnetische Verträglichkeit (EMV) EN IEC 61000-6-2:2019 EMV – Störfestigkeit für Industriebereiche EN IEC 61000-6-3:2007 + A1: 2011 EMV – Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe EN 61010-1 Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte EN 61326-1 Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - EMV-Anforderungen
Tunnelsicherheit	AT: RVS 09.02.22 DE: RABT 2006 CH: ASTRA RL 13001, Fachhandbuch BSA
Gasmessung	EN 50545-1 AT: ÖNORM M9418, ÖNORM M9419 DE: VDI 2053

Kontakt

JES Elektrotechnik GmbH
Wiestal Landesstraße 37
5400 Hallein
Austria

Telefon +43 (6245) 81785
Fax +43 (6245) 81785-600
Email info@tunnelsicherheit.at
Web www.tunnelsicherheit.at