

交通用センサ 道路およびトンネルの 安全ソリューション



霧の監視、空気の品質、風向風速の測定

60年のトンネルの実績 - そして将来に目を向けて

交通量が増加する中で、将来に向けては、トンネルの利用可能性を高めると同時に、道路およびトンネル利用者の安全性を向上させる方法を見つけることが重要です。

当社は60年間にわたり、道路およびトンネルの運営者がこの課題に取り組むのを支援してきました。通常運用時の視程や空気質の測定だけでなく、緊急時の気流測定や煙の検知に対応する革新的な製品を提供しています。

1960

視程測定システムSM4の
発売



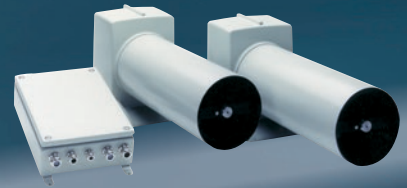
1980

VMA2の発売：世界初の
超音波式風速測定装置



1990

- トンネル内の視程測定用として初めて開発された装置：VISIC620
- CO濃度と視程を同時に測定する初の複合装置：VICOTEC400F



イノベーションのリーダーに、トンネルの安全確保をお任せください。

トンネル用センサテクノロジーのリーディングメーカーとして、私たちは未来を見据えています。そして、初のメーカーとして、通常運用時と緊急時の両方に対応する標準製品群を提供しています。

VISIC100SF は、トンネル内での視程、一酸化炭素 (CO)、および一酸化窒素 (NO) または二酸化窒素 (NO₂) の測定を1台で行える、コンパクトなオールインワンソリューションです。VISIC50SF 煙検知器は、火災の早期検知に対応した、信頼性が高く非常に高速なソリューションです。

どちらのセンサも「プラグアンドメジャー」機能により、非常に簡単に導入・運用が可能です。

内容

- 5 アプリケーションフィールド
- 7 コンディション監視
- 11 トンネルセンサ
- 13 高さ超過検出器と視程距離測定器
- 15 ガス流量測定装置と Monitoring Box

2000

NO₂測定用の高精度ソリューションの第一弾：
VICOTEC320



2010

- VISIC50SF - 空気品質測定と煙検知の両方を1つのコンセプトで実現した初の煙検知器
- VISIC100SF - 散乱光の原理と電気化学セルによるCOおよびNOの測定を組み合わせた初の装置



2019

Monitoring Box は、トンネル内の空気品質測定における状態監視を提供し、またデータドリブンのサービスも提供します。



4 INDUSTRY 4.0
READY

トンネル内の安全運転 - スタートからゴールまで

このトンネルセンサの製品群は、都市部、地上、鉄道および地下鉄システム内のトンネル向けに設計されています。通常運用時、緊急時、あらゆるトンネル監視用途に対応するワンストップソリューションとして、私たちにお任せください。

測定するのは

- 気流：風速および風向
- 空気品質：一酸化炭素 (CO)、一酸化窒素 (NO)、二酸化窒素 (NO₂)
- 霧の監視：視程 (見通し距離)
- 視程：K値
- 交通安全：車両の高さ超過検知
- 火災の早期検知：煙検知

トンネル手前での測定

霧の監視

事故防止のための視程監視

霧による事故を防ぐために、測定された視程に基づいて最高速度が設定され、可変式表示板に表示されます。

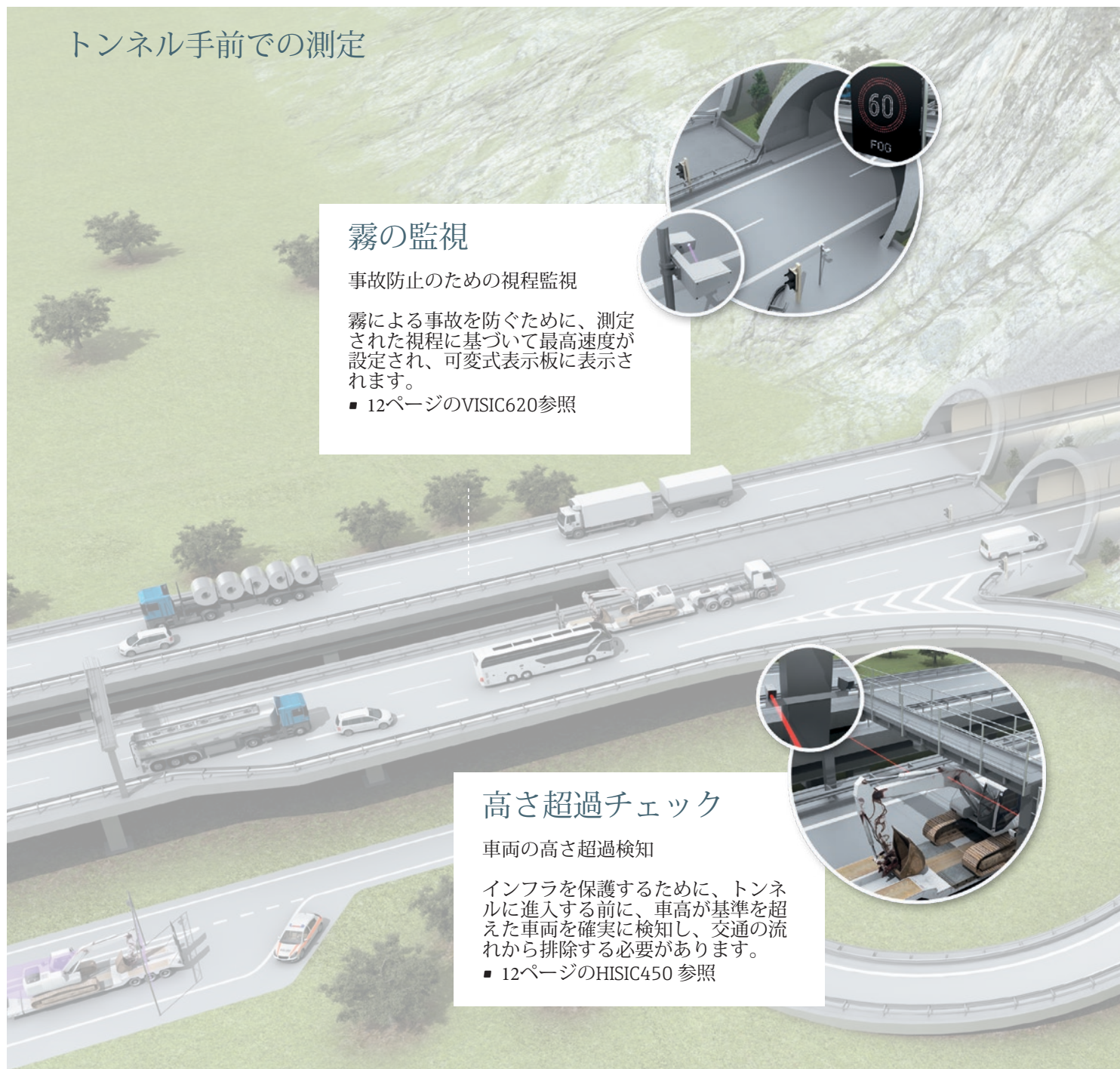
- 12ページのVISIC620参照

高さ超過チェック

車両の高さ超過検知

インフラを保護するために、トンネルに進入する前に、車高が基準を超えた車両を確実に検知し、交通の流れから排除する必要があります。

- 12ページのHISIC450参照



イノベーションのリーダーに、トンネルの安全確保をお任せください。

トンネル用センサテクノロジーのリーディングメーカーとして、私たちは未来を見据えています。そして、初のメーカーとして、通常運用時と緊急時の両方に対応する標準製品群を提供しています。

VISIC100SF は、トンネル内での視程、一酸化炭素 (CO)、および一酸化窒素 (NO) または二酸化窒素 (NO₂) の測定を1台で行える、コンパクトなオールインワンソリューションです。

VISIC50SF 煙検知器は、火災の早期検知に対応した、

信頼性が高く非常に迅速なソリューションです。どちらのセンサも「プラグアンドメジャー」機能により、非常に簡単に導入・運用が可能です。

トンネル内の測定

空気品質

NO₂ のppb単位の測定

微量なNO₂濃度の継続的かつ高精度な測定は、トンネル内の換気制御の基礎となります。

- 10ページのVICOTEC320参照

空気品質

トンネル換気制御のためのCO、NO、NO₂、視程の測定

トンネル内の大気を正確に測定・監視することが、効果的な換気制御の基礎となります。

- 10ページのVISIC100SF 参照
- 10ページのVICOTEC410 参照

空気の流れ

換気のための風速および風向の監視

トンネル内の換気を制御するためには、風速と風向を測定する必要があります。緊急時には、換気ファンを適切に制御するために、これが最も重要な測定項目です。

- 15ページのFLOWSIC200参照

早期火災検出

火災の早期検出のための煙検出

トンネル内で火災が発生した場合、1秒が命取りになります。火災は熱よりもはるかに早く煙として現れるため、煙検知器は火災のごく初期段階での検知が可能です。

- 10ページのVISIC50SF 参照

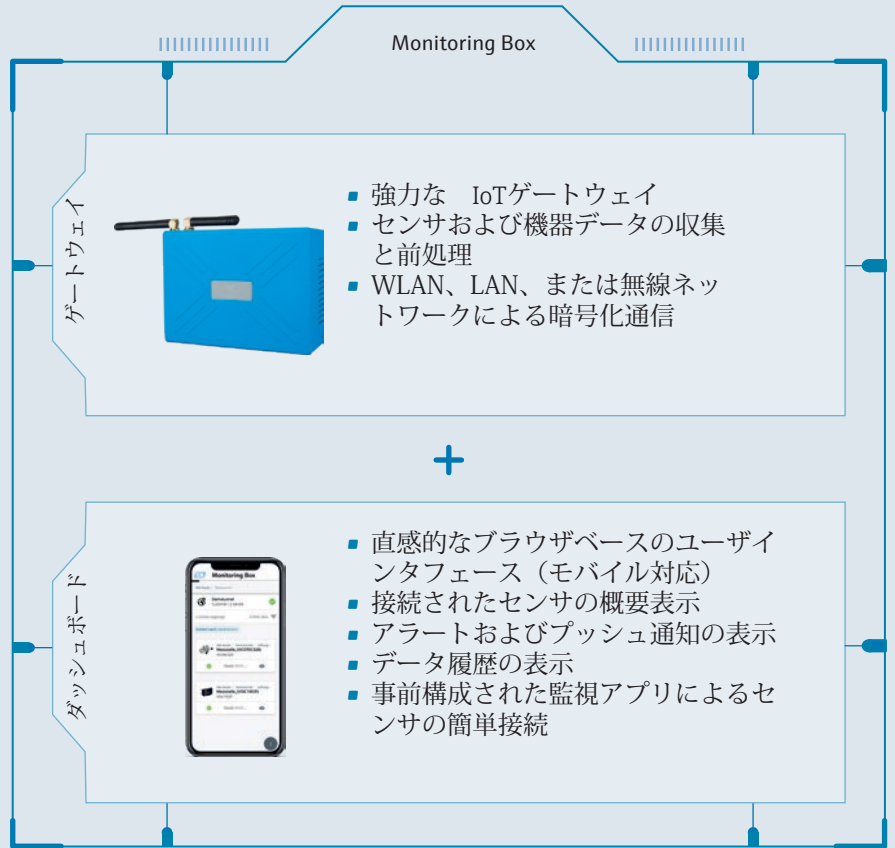
トンネルセンサのコンディション監視

Monitoring Box は、トンネル内の機器やセンサの監視・保守に効果的なソリューションを提供します。

機器やセンサの状態はリアルタイムで監視でき、望ましくない動作状態を事前に予測することが可能です。

必要に応じて、機器の状態における重要な変化はすべて、ブラウザベースのダッシュボード上で簡潔かつ明確に可視化され、運用スタッフがタイムリーに対応できるようになります。

これにより、重要な機器コンポーネントの可用性が確保されます。



メリット

Monitoring Box は、トンネルの円滑な利用に大きく貢献します。

インテリジェントなリモート診断機能により、保守・点検作業の計画が大幅に改善されます。これにより、サービス介入の回数が減少し、必要な作業の準備をより効率的かつ確に行うことが可能になります。

その結果、測定機器の稼働率が向上し、コストの削減にもつながります。

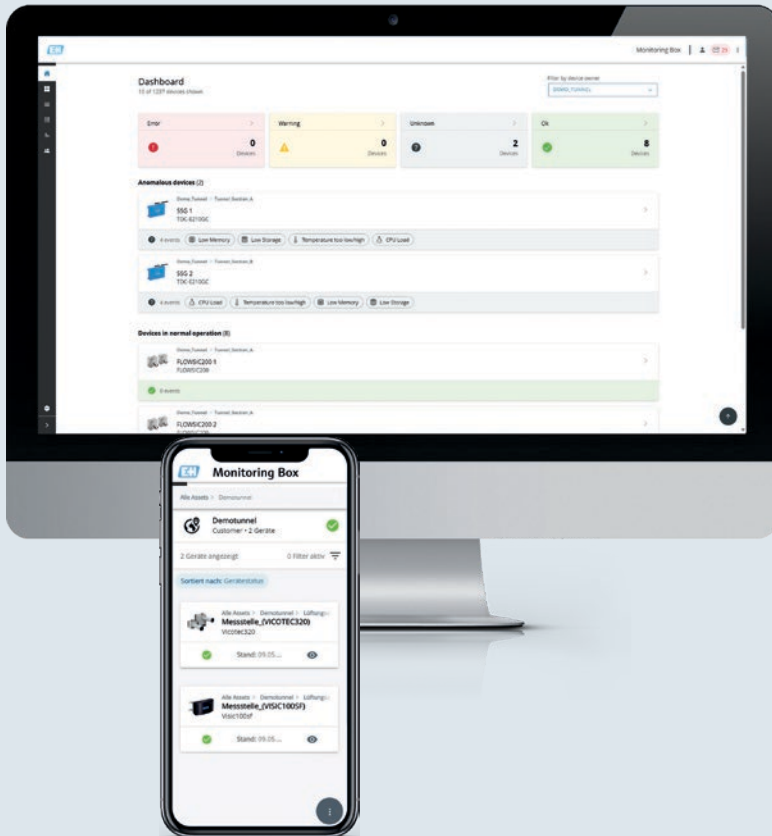


データ分析により最適化されたメンテナンス
デバイスの状態を継続的に監視することで、メンテナンスの展開をより効率的に計画することが可能になります。たとえば、メンテナンスタスクをまとめて実施することができます。状態に応じたメンテナンスは、不要なサービス作業を排除することにもつながります。現地でのサービス展開が必要になる前に、故障の原因を把握することができます。



予兆保全

特定の期間におけるトンネル機器の変化を監視することで、有益な予測を行うことができます。過去のデータを処理・分析することにより、機器の状態や必要なメンテナンスタスクを予測することが可能です。



特長

- あらかじめ構成された監視アプリによる簡単な統合
- モバイル端末でも使用可能
- 評価を含む分かりやすく整理されたイベントログ
- 診断データの収集と保存
- データ履歴
- eメールによるアラーム通知E



規格および要件への準拠の証明

メンテナンス介入前後の機器の状態が記録されることで、規格や要件への準拠を証明または文書化しやすくなります。



高い可用性

Monitoring Box を使用することで、機器の故障が発生する前にタイムリーな対応を取ることができます。これにより、トンネル内の機器の可用性が大幅に向上します。



リソースの効率的な使用

状態に応じて、さまざまなメンテナンスタスクをまとめて実施することができます。トンネル内の機器に到着する前に、どの機器にどのサービス作業が必要かを把握することができます。



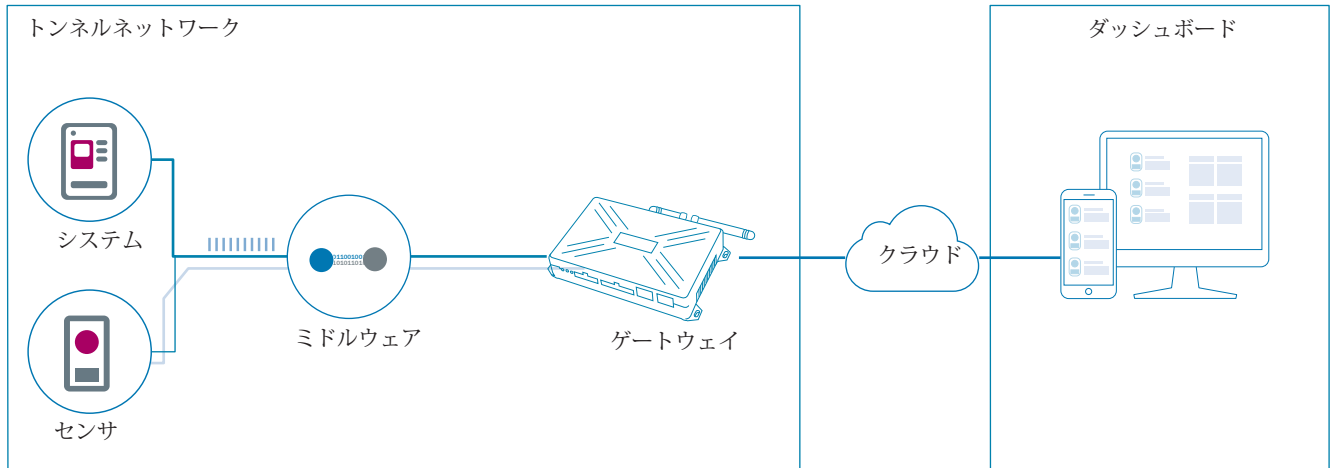
性能の向上

常に機器を最適な性能範囲で運用できます。

安全なデータシステム

私たちは、データをサーバへ暗号化して送信するためのゲートウェイを提供しています。これには、トンネル内の既存のネットワーク構造を利用することも、トンネルネットワークとは独立した通信手段を選択することも

可能です。いずれの場合も、安全なデータ通信を確保するために、複数の異なるITセキュリティ標準が採用されています。



データセキュリティ

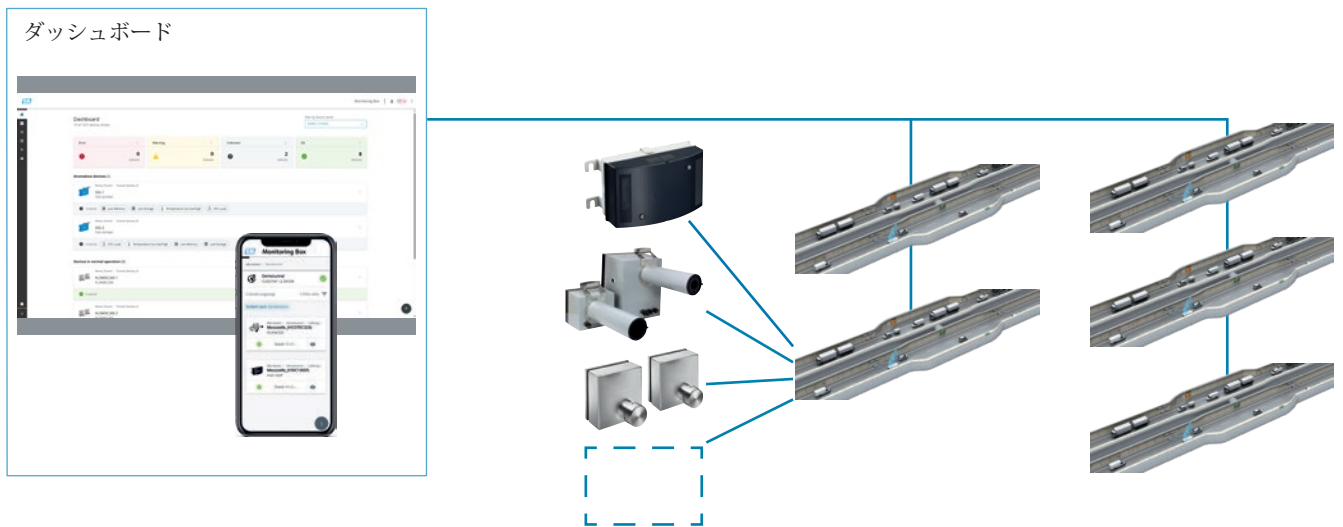
クラウドソリューションを選択すれば、安全性と透明性を確保できます。

- スマートサービスゲートウェイとクラウド間の通信は HTTPS による暗号化接続
- パスワードで保護された ID 登録でロールベースのアクセス制御 (RBAC)
- 外部の試験機関によってテストされたシステムコンポーネント
- ドイツ国内でのサーバホスティング

利用とスケーラビリティ

Monitoring Box を使用することで、ある地域内の複数のトンネルを分かりやすくグループ化することができます。また、トンネル内の機器は換気区画ごとに細分化することが可能です。

現在のトンネル計測機器にはデータアプリが付属しており、簡単に統合することができます。Monitoring Box は、追加のセンサを非常に簡単に追加できる機能も備えています。



デジタル概要表示にたったの数ステップ

1

Endress+Hauser ID で登録し、ベースデバイスに応じた適切な SensorApps を選択することで、コンディション監視を開始できます。



監視サービス—機器監視

ご要望に応じて、お客様の機器の監視をすべて当社が代行いたします。サービス契約の一環として、すべての監視業務を当社が実施いたします。

2

エラーメッセージ、ステータスの変化、または限界値の超過が発生した場合には、Eメールでアラートが届くため、より迅速かつ容易に対応することができます。



予兆保全のための予測

Monitoring Box を使って十分なデータを収集すれば、そのデータを分析し、予測目的に活用することができます。

3

トンネルセンサ



VICOTEC320

道路トンネルの換気制御と
窒素酸化物の監視



VICOTEC410

道路トンネルの換気制御

テクニカルデータ一覧

測定原理	差分光学吸収分光法 (DOAS), 透過率測定, 電気化学セル, 抵抗温度計	透過率測定, ガスフィルタ相関法
測定成分	視程(K値), NO, NO ₂ , NO _x , CO, 温度	視程 (K値), CO
測定範囲	K値: 0 ... 15 km ⁻¹ / 0 ... 200 km ⁻¹ NO: 0 ... 20 ppm / 0 ... 45 ppm NO ₂ : 0 ... 1 ppm / 0 ... 5 ppm CO: 0 ... 100 ppm / 0 ... 300 ppm 温度: -25 ... +55 °C / -25 ... +75 °C	視程 (K値): 0 ... 15 km ⁻¹ CO: 0 ... 300 ppm
周囲温度	-20 °C ... +55 °C COセンサ -10 °C ... +40 °C	-30 °C ... +60 °C
保護構造	IP69K	IP65
オプション	COセンサ	-

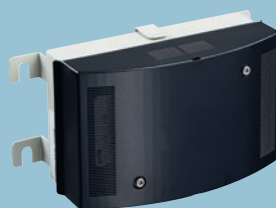
概要

- NOおよびNO₂の非常に低い検出限界
- 自動機能監視および自己調整
- ステンレス鋼の非常に頑丈な設計
- 投受光ユニットとリフレクタ間の自動光軸調整
- AutoAdjust (自動光軸調整機能)
- 汚れチェック
- 操作ユニットによるメニューガイド付き操作



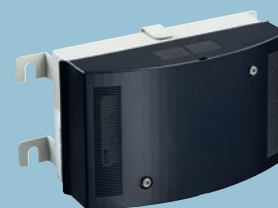
VICOTEC450

トンネル内の安全性向上のための吸引式視程測定



VISIC50SF

トンネル内での早期かつ信頼性の高い火災検出



VISIC100SF

トンネルの空気品質測定
最新プロセス

前方散乱光方式

前方散乱光方式

前方散乱光方式、電気化学セル

視程 (K値)

視程 (K値)

視程 (K値), CO, NO, NO₂

K値: 0 ... 15 km⁻¹ / 0 ... 5,000 km⁻¹
温度: -50 ... +250 °C

視程 (K値): 0 ... 150 km⁻¹
温度測定 (オプション): -30 ... +70 °C

視程 (K値): 0 ... 15 km⁻¹
CO: 0 ... 300 ppm
NO: 0 ... 100 ppm
NO₂: 0 ... 5 ppm

-30 °C ... +55 °C

-20 °C ... +55 °C

-20 °C ... +55 °C

IP66

IP6K9K / IP66

IP6K9K / IP66

温度測定
インタフェースモジュール
I/Oモジュール

内部ヒータエレメント
接続ユニット
TADトンネルアダプタデバイス
温度センサ

COセンサ
NOセンサ
NO₂センサ
内部ヒータエレメント
TADトンネルアダプタデバイス
接続ユニット

- 汚れ測定を含む定期的な機能試験
- フィルタセットによる直線性試験の実施が可能
- 長期間の清掃間隔を実現する内部パージエア
- メンテナンス信号 (フィルタ交換および清掃)
- ログブック機能
- 各種インターフェースやI/Oモジュール (例: PROFIBUS、イーサネット、アナログモジュールなど) を追加して拡張可能

- 散乱光測定原理に基づく視程 (K値) の測定
- 可動部品がないため高い可用性
- 素早く信頼性の高い煙検出
- EN 61508 (SIL1) に準拠して開発されたソフトウェア
- 誤警報率が低い
- 頑丈なステンレス製ハウジングにより、IP 6K9Kの筐体保護等級を実現
- 内蔵ヒータによる霧の蒸発 (オプション)

- 散乱光測定原理に基づく視程 (K値) の測定
- EN 50545に準拠した電気化学センサによるCO、NO、NO₂濃度の測定
- EN 61508 (SIL1) に準拠して開発されたソフトウェア
- 可動部品がないため非常に高い信頼性
- 視程測定と2種類のガス測定を組み合わせたシステム
- 堅牢なステンレス鋼ハウジングにより、IP 6K9Kの筐体保護等級を実現
- 内蔵ヒータによる霧の補正 (オプション)

高さ超過検出



HISIC450

車両の高さ超過検出

テクニカルデータ一覧

測定原理	2台の光電センサ
測定要素	高さ超過

測定範囲

周囲温度	-25 °C ... +55 °C
保護構造	IP67
オプション	-

概要

- 耐腐蝕コーティング付きアルミニウム製ハウジングと高い筐体保護等級
- 結露や凍結を防ぐ内蔵レンズヒータ
- 雪、雨、ほこりに対する耐候性
- ステンレス鋼のアクセサリ（耐候性フード、取付ブラケット）
- 感度調整可能
- 外乱光耐性

視程距離測定システム



VISIC620

道路、トンネル、航路、気象観測所における視程測定

前方散乱光方式

標準視程距離

標準視程距離: 10 ... 500 m / 10 ... 16,000 m

自由に設定可能な出力範囲

-30 °C ... +55 °C

IP69K

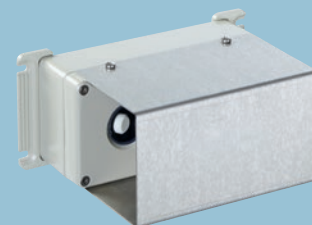
- 広い視程距離測定範囲
- オプションで降水検出器を追加可能
- 汚れチェック機能
- 最小限の設置スペースと軽量設計
- ソーラーパネルとバッテリーによる自立型設計も可能
- 塩分を含む空気環境にも対応する堅牢な筐体

ガスフロー測定装置



FLOWSIC200

長期運用向けトンネル用流量測定装置



VM400

トンネル内の非接触式流量測定に対応したコンパクトな装置ソリューション

テクニカルデータ一覧

測定原理	風速, 風向, 温度	風速, 風向, 温度
測定要素	超音波伝播時間差測定	超音波伝播時間差測定
測定範囲	風速: 0 ... ± 20 m/s	風速: -20 ... 20 m/s
周囲温度	-40 °C ... +60 °C	-30 °C ... +60 °C
保護構造	IP66	IP66 / IP67
使用圧力	900 ... 1.100 hPa	850 ... 1.100 hPa

概要

- 非常に長距離の測定が可能
- 非接触測定
- チタン、ステンレス鋼、またはダイカスト製の非常に堅牢な部品
- 非常に腐蝕性の高いトンネル環境向けの仕様あり
- 風向を判定可能
- 機械的な可動部品なし
- 非接触測定のための最新の超音波テクノロジー
- 広い測定範囲
- コンパクトな装置設計
- 非常に簡単な取り付けと試運転
- 汚れに対する高い耐性

Monitoring Box



Monitoring Box

測定機器およびセンサの状態を
継続的に監視

解説

Monitoring Box はブラウザアプリケーションであり、センサおよび機器データの可視化、ならびにエラー状態の診断および監視を可能にします。

イーサネットベースの通信インタフェースを備えた測定機器およびセンサの状態監視

-

-

-

-

- 状態データの可視化および評価
- イベントの全体像と記録を把握できるログブック機能
- 設定可能なアラーム
- しきい値逸脱の表示
- 当社のMonitoring Boxクラウド、またはお客様の現地環境での運用が可能
- モバイル端末での使用に対応
- パスワード保護されたアクセス

www.addresses.endress.com

CP 8029977 / EHS / EN / 02.00