

FLOW SIC200

トンネルシステムにおける
空気の流れ測定用
超音波気流センサ

長期運用

- トンネル全幅にわたる実際に即した測定が可能
- スポット測定方式と比較して非常に信頼性の高い測定
- ごく低速な流れでも正確に測定可能
- 最大5年間の長期メンテナンス間隔
- 高い信頼性と低メンテナンス性により、運用コストを大幅に削減
- 装置の可用性が高く、測定データの取得率も向上



トンネル内の安全 - スタートからゴールまで

気流の測定には厳格な要件が課されています。使用される測定テクノロジーは、交通量が変動する状況でも、トンネル断面内の気流を確実かつ正確に測定できなければなりません。交通の妨害を避けるため、測定機器の保守作業は最小限に抑える必要があります。

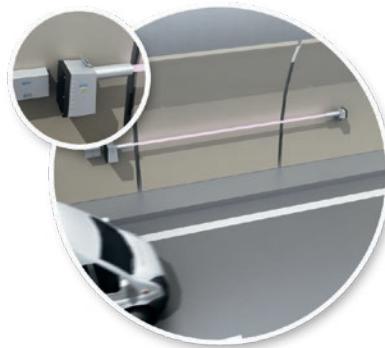
FLOWSIC200気流測定機器は、最新かつパワフルな超音波テクノロジーのみならず、優れた耐久性も兼ね備えています。FLOWSIC200を使用することで、トンネル内の換気システムを制御し、長期にわたって十分な換気と通気を確保することができます。この用途におけるメンテナンス間隔は、通常最大で5年です。



トンネル内における測定

弊社のトンネル監視用製品群は、都市部のトンネル、陸上トンネル、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。通常の運用時であれ、緊急時であれ、あらゆるトンネル監視アプリケーションに対応するワンストップソリューションをご提供します。

Monitoring Boxは、トンネル内の機器やセンサの監視および保守に対して効果的なソリューションを提供します。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ます。

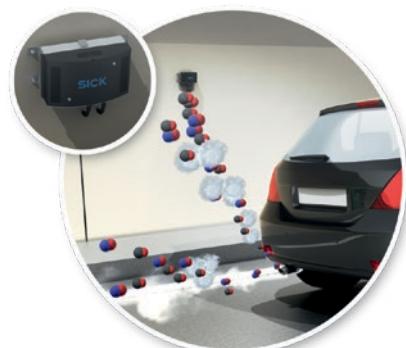


空気の品質

NO₂ のppbレベルの測定

トンネル内の換気制御のベースとなるのは、微量な二酸化窒素 (NO₂) 濃度の継続的かつ正確な測定です。.

- VICOTEC320



空気の品質

換気制御のためのCO、NO、NO₂、視程の測定

正確な測定値を取得することで、トンネル内の大気を監視することが効果的な換気制御のベースとなります。

- VISIC100SF
- VICOTEC410



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、空気の風速と風向を測定する必要があります。緊急時には、換気ファンを制御するためにこの測定が最も重要となります。

- FLOWSIC200



Monitoring Box

測定機器およびセンサの継続的な状態監視

Monitoring Box はブラウザアプリケーションです。センサや機器のデータの可視化に加え、エラー状態の診断および監視を可能にします。

- Monitoring Box

トンネル換気のための 気流速度の信頼性の高い測定

道路および鉄道トンネルにおける気流速度の監視は、トンネルシステムにおける換気テクノロジーの重要な要素です。気流の測定には厳格な要件が課されています。使用される測定テクノロジーは、交通量が変動する状況で

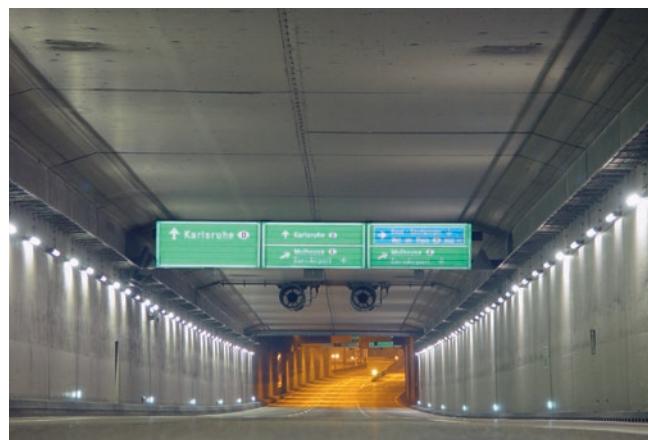
も、トンネル断面内の気流を確実かつ正確に測定できなければなりません。また、交通の妨害を避けるために、測定機器のメンテナンス作業は最小限に抑える必要があります。

実際に即した測定

FLOWSIC200 はトンネル全幅にわたる気流を測定するため、トンネル内の実際に即した気流測定の結果を提供します。換気ファンや照明といったトンネル内の設備や、変動する交通状況は気流のプロファイルに影響を与える可能性があります。FLOWSIC200 は、シングルポイントの測定方式に対して決定的な優位性を持っています。それは、トンネル設備や交通の影響が測定結果に与える影響が大幅に小さいという点です。さらに、FLOWSIC200 の堅牢なテクノロジーにより、空気密度の違いや温度変動が測定結果に影響を与えることはありません。

高レベルの堅牢性と機器の可用性

FLOWSIC200 は、堅牢なステンレス鋼またはダイカストアルミニウム製の部品で製造されています。腐蝕性の高いトンネル環境には、耐腐蝕性に優れたチタン製トランスデューサもご用意しています。さらにもう一つの利点として、この測定機器のメンテナンス間隔は最大で5年です。加えて、火災時には、金属製の堅牢な構造部品が、プラスチック製の従来型測定機器に比べて明らかに優位性を発揮します。

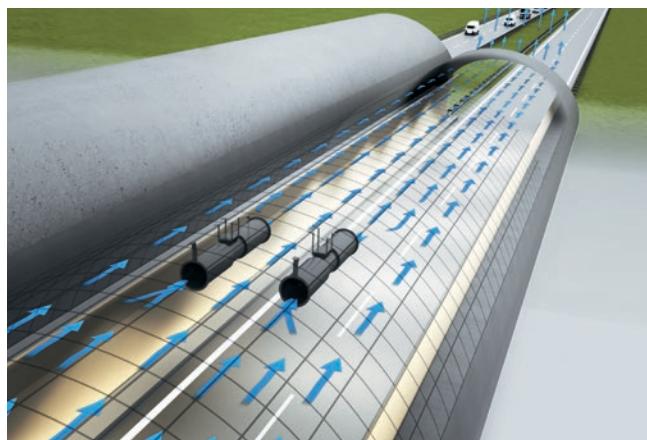


パワフルなセンサ

FLOWSIC200 超音波センサは、30年以上にわたる弊社の超音波テクノロジーの実績の成果です。超音波トランスデューサの空気中での音響カップリングは、信号ロスを最小限に抑えつつ非常に効率的に行われます。湿気や粒子を含んだトンネル内の空気や温度変動といった厳しい測定環境下でも、信号伝送は確実に機能します。これは、測定機器に搭載された全自动のゲイン制御によって保証されています。最大幅35メートルのトンネル用に、音響パワーを強化した仕様のFLOWSIC200が用意されています。

包括的な診断機能

完全自動のチェックサイクルが定期的に機器の機能を検証し、統合された自己診断機能がすべての重要な動作パラメータを継続的に監視します。許容範囲を超える測定のずれが発生した場合、FLOWSIC200 は警告メッセージを発します。これにより、保守作業を事前に計画でき、経時劣化の兆候にも迅速に対応することが可能となり、機器の測定精度を継続的に維持することができます。



お客様固有の要件にオーダーメイド: 製品一覧

FLOWSIC200は、超音波センサとオプションのMCU制御ユニットで構成されています。この装置は、測定タスクに応じたさまざまな用途に対応するソリューションを提供します。広いトンネル幅や腐食性のある環境条件でも、このソリューションで問題なく対応可能です。

超音波センサ



FLOWSIC200 M

- 中出力トランスデューサ
対応トンネル幅は最大22 m
- アルミダイカスト筐体を採用した設計
- 塩分の影響が少ないトンネルや、腐食性の低い環境に最適
- メンテナンス間隔は通常1~2年



FLOWSIC200 H-M

- 中出力トランスデューサ
対応トンネル幅は最大22 m
- 腐食性のトンネル環境のための、ステンレス鋼の筐体とチタン製トランスデューサを採用した設計
- メンテナンス間隔は通常最長で5年



FLOWSIC200 H

- 高出力トランスデューサ
対応トンネル幅は最大35 m
- 腐食性のトンネル環境のための、ステンレス鋼の筐体とチタン製トランスデューサを採用した設計
- メンテナンス間隔は通常最長で5年
- 耐火試験済み

スマートな接続性

モジュール拡張のための入出力コンセプト:

- アナログおよびデジタル入出力
- Modbus RS485
- Modbus® TCP
- イーサネット
- PROFIBUS DP



状態表示LED付き液晶ディスプレイ、操作ボタン（オプション）

- 測定値の表示
- 診断情報
- パラメータ設定

オプションのMCU制御ユニットは、信号の入出力に使用され、FLOWSIC200を上位の分散制御システムに簡単に接続することを可能にします。このために使用できるさまざまなインターフェースが用意されており、必要に応じてオプションで拡張可能です。また、ディスプレイユニットにより、FLOWSIC200の操作が特に便利になります。制御ユニットを取り付けるための19インチ筐体仕様も用意されています。

堅牢な超音波テクノロジー

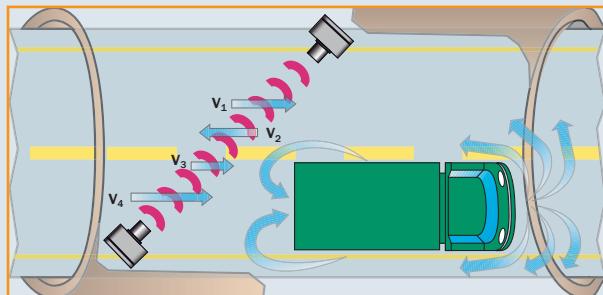
超音波測定原理

2つの超音波トランスデューサは、通常トンネル軸に對して45°～60°の角度で設置され、送信機と受信機として交互に機能します。音波の伝播時間は、流速と流れの方向によって異なります。

流れの方向に沿った場合は伝播時間が短くなり、逆らう方向では長くなります。この超音波の伝播時間の差から、気流の流速が算出されます。

この方式の優位性:

- トンネル全断面にわたって測定された流速と実際の流速は、常に高い精度で一致する。
スポット型の測定機器では、大きな誤差や、流れの方向を誤って表示する可能性がある。
- 圧力や温度の影響を受けない。
- 音響温度の測定が可能。
- 可動部がないため、長寿命での使用が可能。



火災発生時の信頼性の高い測定

トンネル内で火災が発生すると、測定条件は完全に変化します。短時間で大量の濃い煙が発生し、ガスの組成も大きく変化します。火災現場では温度が急激に上昇し、熱力学的な状況全体が変化することで、火元付近の流体力学も大きく変化します。

オーストリアのFVT mbH（内燃機関および熱力学研究協会）による火災試験の一環として、FLOWSIC200はこのような極限状態でも性能を発揮することが証明されました。



た。高い音響出力と自動信号增幅制御機能により、常に音波信号の伝送が確保されます。

さらに、高度な信号処理アルゴリズムが信号を確実に処理します。

そのため、トンネル火災によって短時間で気流のダイナミクスが急激に変化しても、FLOWSIC200の測定機能は維持されます。

高い音響出力 – 非常に大きなトンネル断面でも対応可能で、火災時でも信頼性の高い測定を実現



機種の比較

お客様のニーズに合わせて拡張可能：FLOWSIC200は、オプションのコントロールユニットを追加することで、さらなる機能を利用できます。たとえば、アナログおよびデジタルインターフェースの追加、AC230Vの電源供給、測定値を表示するディスプレイなどが含まれます。

一方で、FLOWSIC200 Transmitterバージョンはセンサーのみで構成されており、制御ユニットを必要としません。

	FLOWSIC200 トランシミッタ	FLOWSIC200
標準納入範囲	センサ（接続ケーブル含む）	センサ（接続ケーブル含む）
入出力	-	MCU Modbus® RTU/TCP アナログ（HART含む） デジタル/周波数 PROFIBUS
ディスプレイ	なし	あり
電源	+ 24 V DC	+ 24 V DC 90 V ... 250 V DC
優位性	基本的な要件を満たす、必要最小限の測定ソリューション	機能拡張性

FLowsic200

長期運用のための トンネル気流測定機器



製品の解説

FLowsic200は、トンネル内や排気換気ダクト内の流速および流向を、非接触かつ高精度で測定するために使用されます。超音波測定方式により、トンネル幅全体にわたる流速の平均値が得られます。この測定装置は、気候条件や交通状況によって空気の流れが左右される場合に、効率的かつ経済的なトンネル換気制御を実現するために不可欠です。さら

に、トンネル火災時においても、トンネル全幅にわたる風速および風向の信頼性が高く、正確で実際に即した測定が求められます。煙の拡散状況を把握し、最適な換気制御のための必要な情報を得るには、このような測定が不可欠です。

概要

- トンネル内の非接触測定
- 広いトンネル幅に対応する、故高い音響パワー
- チタン、ステンレス鋼、ダイカスト製の堅牢な構成部品

お客様のメリット

- トンネル全幅にわたる実際に即した測定
- スポット型の測定方式と比較して非常に高い信頼性
- ごく低速な流れでも正確に測定可能

- 腐蝕性雰囲気のトンネル環境向けのバージョンを用意
- 機械的な可動部なし
- 故障の早期検出を可能にする高度な診断機能

アプリケーションフィールド

- 道路トンネルおよび鉄道トンネルでの測定
- トンネル換気の制御

- 最長5年の長いメンテナンス間隔
- 高い信頼性と低メンテナンス性により、運用コストを低減
- 装置の高い稼働率により、測定データの取得率も向上



詳細情報はオンラインで

詳細情報をご希望の方は、リンクを入力するかQRコードをスキャンしてください。技術データ、取扱説明書、ソフトウェア、アプリケーション事例など、さまざまな情報に直接アクセスできます。

www.endress.com/flowsic200



テクニカルデータ

正確な機器仕様および製品性能データは、アプリケーションやお客様の仕様により異なる場合があります。

FLOWSIC200

測定値	風速、風向、温度
測定原理	超音波伝播時間差測定
測定範囲	
風速	0 ... ± 20 m/s (0 ... ± 65 ft/s)
精度	± 0.1 m/s (0.33 ft/s); アプリケーションに依存
診断機能	内部ゼロ点および基準点チェック SOPAS ETソフトウェアによる拡張機器診断
トンネル幅	
FLOWSIC200 M, H-M:	3.5 m ... 22 m (11.5 ft ... 72 ft)
FLOWSIC200 H:	3.5 m ... 35 m (11.5 ft ... 115 ft)
周囲温度	-40 °C ... +60 °C (-40 °F ... 140 °F)
保管温度	-40 °C ... +70 °C (-40 °F ... 158 °F)
周囲湿度	≤ 100%; 相対湿度
適合規格	RABT 2006 ASTRA A "ガイドライン – 道路トンネルの換気" (2008) RVS 09.02.22 (FLOWSIC200 H-M, FLOWSIC200 H)
電気的安全性	CE
保護構造	IP66 (センサ)
操作	液晶ディスプレイ経由 (オプション) またはSOPAS ETソフトウェア
機種	FLSE200-M: ダイカストアルミニウム筐体, アルミニウムセンサ FLSE200-H-M/-H: ステンレス鋼筐体, チタンセンサ
外形寸法 (W x H x D)	詳細は外形寸法図参照
取り付け	道路面からの代表的な高さ: 4.2 m (13.8 ft); トンネル軸に対して45° ... 60°
システムコンポーネント	2x FLSE200 送受信ユニット 1x MCUコントロールユニット (オプション) 2x 接続ユニット 2x 接続ケーブル 2x 壁面ブラケット

MCU コントロールユニット (オプション)

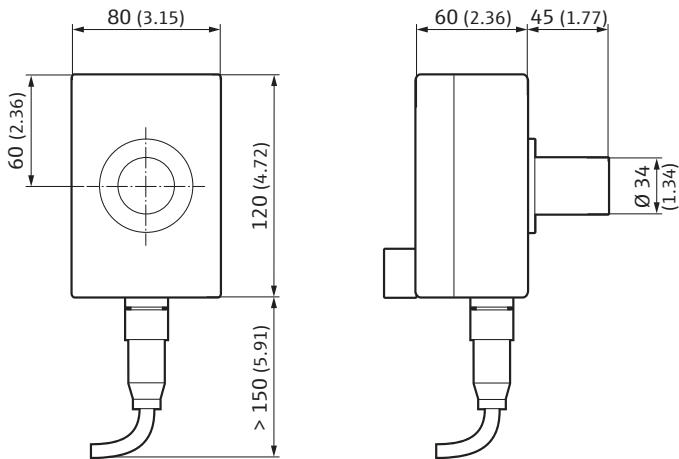
機能	最大8か所の測定場所に対応する、コントロールおよび評価ユニット
保護構造	IP65 (壁面取り付け)
アナログ出力	1 出力: 0/2/4 ... 20 mA, 750 Ω 電気的に絶縁; I/Oモジュール使用で出力拡張可能 (オプション)
アナログ入力	2 入力: 0 ... 20 mA 電気的に非絶縁; I/Oモジュール使用で入力拡張可能 (オプション)
デジタル出力	5 リレー出力 (切替接点), 無電圧: 48 V AC, 1 A 安全特別低電圧; 状態信号用「動作中/故障中」「限界値」「警告」「メンテナンス」「コントロールサイクル」
デジタル入力	4 無電圧接点; I/Oモジュール使用で入力拡張可能
インターフェース	USB 1.1 (仮想COMポート; サービスインターフェース) RS-232 (端子台接続経由; サービスインターフェース) RS-485 (送受信ユニットの接続用)
バスプロトコル	イーサネットTCP/IP, (オプションのインターフェースモジュール経由) Modbus (オプションのインターフェースモジュール経由) Modbus® TCP (オプションのインターフェースモジュール経由) PROFIBUS DP (オプションのインターフェースモジュール経由)
ディスプレイ	液晶ディスプレイ 状態表示LED: 「電源」「メンテナンス」「故障」
操作	液晶ディスプレイ経由、またはSOPAS ETソフトウェア
外形寸法 (W x H x D)	詳細は外形寸法図参照
重量	5 kg (11 lbs)
電気的接続	
電圧	90 V AC ... 250 V AC + 24 V DC
周波数	50 Hz / 60 Hz
消費電力	≤ 50 W
オプション	インターフェースモジュール I/Oモジュール

ご注文情報

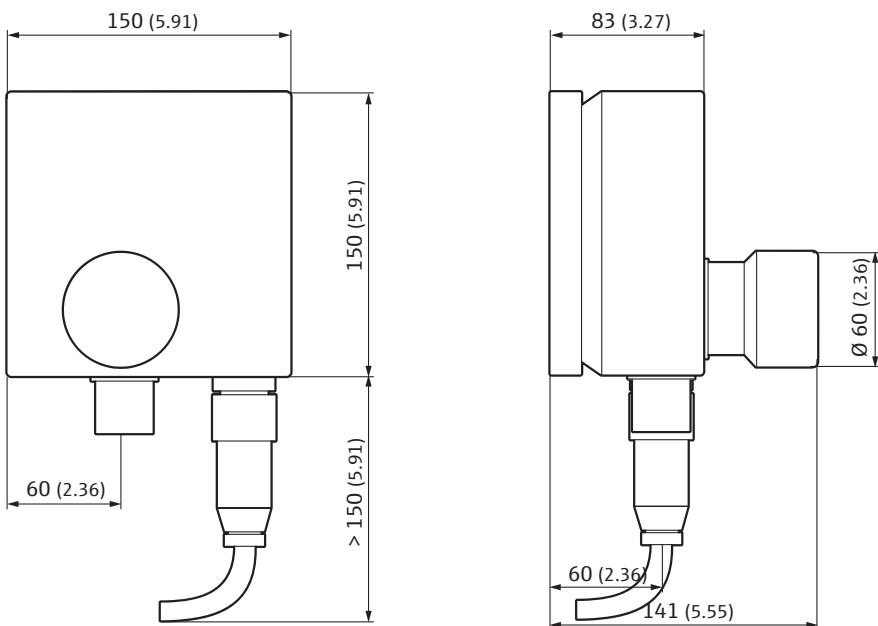
最適な機器構成の選定については、当社の地域販売担当がサポートいたします。

外形寸法図

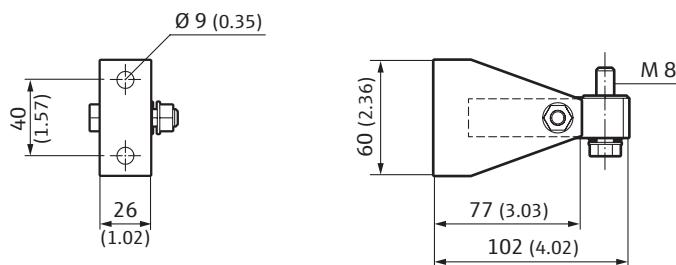
FLSE200-M 送受信ユニットt (単位はmm (インチ))



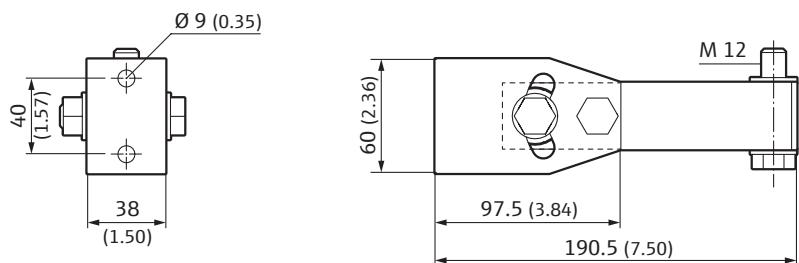
FLSE200-H および FLSE200-HM 投受光ユニット
(単位はmm (インチ))



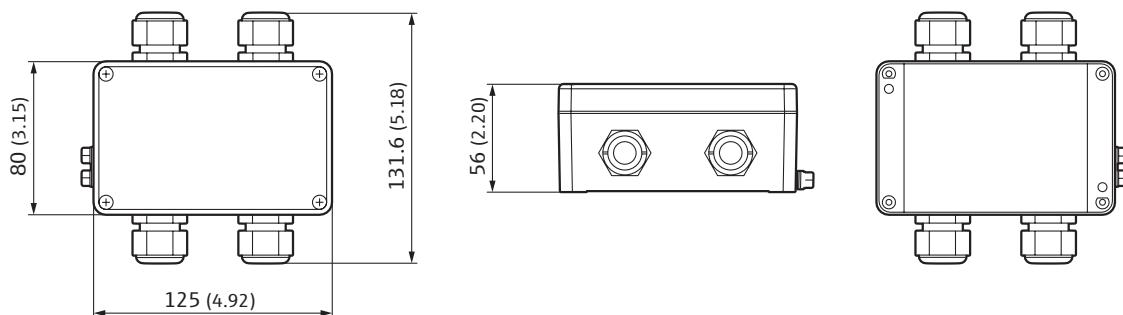
壁面用ブラケット FLSE200-M (単位はmm (インチ))



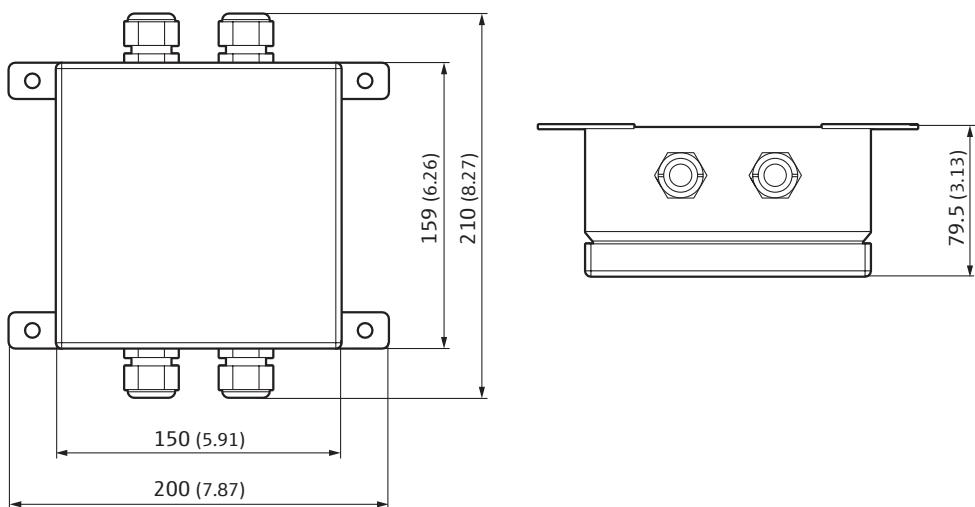
壁面用ブラケット FLSE200-H および FLSE200-HM (単位はmm (インチ))



接続ユニット, アルミ筐体ヴァージョン (単位はmm (インチ))



接続ユニット, ステンレス鋼筐体ヴァージョン (単位はmm (インチ))



www.addresses.endress.com

Eco-friendly produced and printed on paper
from sustainable forestry.

IN 8029944 / EHS / EN / 02.00

Endress+Hauser 
People for Process Automation