



ISO 9001
ISO 14001
認証工場

TLV[®]

技術仕様書 EF200W-C

渦流量計



 株式会社 ティエルバイ

081-65762-03

目次	
本取扱説明書について	3
使用されるシンボル	3
機能とシステム構成	4
測定原理	4
計測システム	6
入力	6
測定変数	6
測定範囲	7
計測可能流量範囲	11
出力	12
出力信号	12
アラーム時の信号	13
負荷	14
ローフローカットオフ	15
電氣的絶縁性	15
プロトコル固有のデータ	15
電源	15
端子の割り当て	15
電源電圧	16
消費電力	17
消費電流	17
電源障害	17
電気接続	17
電位平衡	19
端子	19
電線管接続口	19
ケーブル仕様	19
過電圧保護	20
性能特性	20
基準動作条件	20
最大測定誤差	20
繰返し性	22
応答時間	22
周囲温度の影響	22
設置	23
取り付け位置	23
取り付け方向	23
上流側/下流側直管長	24
ディスク（ウエハータイプ）用取り付けキット	26
接続ケーブル長	27
変換器ハウジングの取り付け	27
環境	29
周囲温度範囲	29
保管温度	29
気候クラス	29
保護等級	29
耐振動性	29
耐衝撃性	29
耐衝撃性	29
電磁適合性（EMC）	29
プロセス	30
流体温度範囲	30
圧力温度曲線	30
センサー定格圧力	31
圧力損失	32
断熱	32
構造	33
寸法（SI 単位）	33
寸法（US 単位）	39
質量	43
材質	46
操作性	48
操作コンセプト	48
言語	49
現場操作	49
リモート操作	50
認証と認定	50
CE マーク	50
C-Tick マーク	50
HART 認定	51
欧州圧力機器指令	51
履歴	51
その他の基準およびガイドライン	51
補足資料	52
標準資料	52
登録商標	52
製品保証	53
アフターサービス網	54

本取扱説明書について

使用されるシンボル

電気シンボル

シンボル	意味
	直流
	交流
	直流および交流
	アース端子 オペレーターに関する限り、接地システムを用いて接地された接地端子
	保安アース (PE) その他の接続を行う前に、接地接続する必要がある端子 接地端子は機器の内側と外側にあります。 <ul style="list-style-type: none"> ▪ 内側の接地端子：保安アースと電源を接続します。 ▪ 外側の接地端子：機器とプラントの接地システムを接続します。

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	許可 許可された手順、プロセス、動作
	推奨 推奨の手順、プロセス、動作
	禁止 禁止された手順、プロセス、動作
	ヒント 追加情報を示します。
	資料参照
	ページ参照
	図参照
	目視確認

図中のシンボル

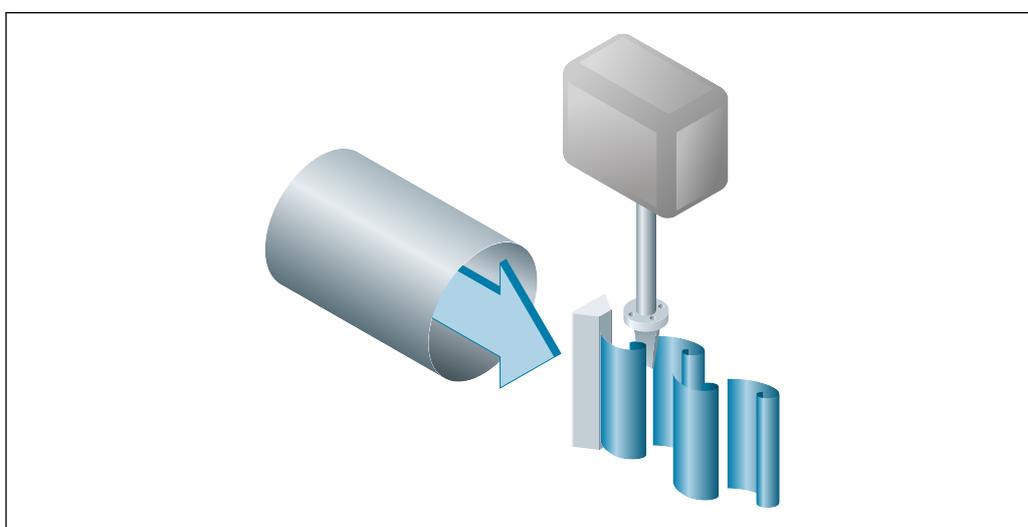
シンボル	意味
1, 2, 3, ...	項目番号
1 , 2 , 3 , ...	一連のステップ
A, B, C, ...	図
A-A, B-B, C-C, ...	断面図
—	危険場所

シンボル	意味
	安全区域（非危険場所）
	流れ方向

機能とシステム構成

測定原理

渦流量計はカルマン渦列と呼ばれる現象を基に流量を計測しています。流体が渦発生体を通ると、渦発生体の両端において逆向き回転の渦が交互に発生します。発生した渦は管内に局所的な圧力低下をもたらします。この圧力低下はセンサーで検出され、電気パルスに変換されます。計測可能な流量レンジ範囲内ではカルマン渦列は規則的に発生するため、渦発生体の周波数は流速に直接比例します。



A0033465

サンプル図

キャリブレーションファクタ（K ファクタ）が比例定数として用いられます。

$$K\text{-ファクタ} = \frac{\text{パルス}}{\text{単位体積 [m}^3\text{]}}$$

A0003939-JA

流量レンジ内では、K ファクタは渦発生体の形状のみに依存し、 $Re > 20\,000$ の場合：

- 流速、粘度、密度には依存しません。
- 測定される物質の種類（蒸気、気体または液体）に依存しません。

1 次側測定信号は流量に対して線形です。製造後、K ファクタが校正によって工場で決められます。長期ドリフトまたはゼロ点ドリフトの影響を受けません。

機器には可動部がないため、定期的なオーバーホールを必要としません。

静電容量センサー

渦流量計の検出方式は、流量計測、機器の堅牢性および計測全体の精度に大きく関係します。

堅牢な DSC センサー：

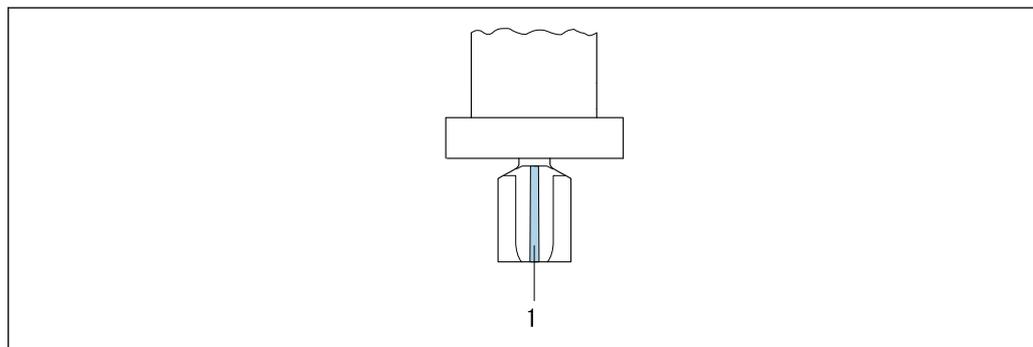
- パースト試験済み
- 振動試験済み
- 熱衝撃試験済み（150 K/s の熱衝撃）

本機器には実証された静電容量式計測システムが採用されており、世界中の 450 000 カ所以上の測定点において採用実績があります。機械構造のため、急激なプロセス温度の変化やスチーム配管の圧力衝撃に対してもセンサーは十分な耐性を示します。

温度測定

測定物の温度を測定することもできます。

温度は Pt 1000 温度センサーにより測定されます。これらのセンサーは DSC センサのパドル内に位置しているため、流体に近接しています。



A0034068

1 DSCセンサー

生涯校正

再校正した機器は、これまでの実績から、納入時の校正と比べて極めて高い安定性を示すことが分かりました。その再校正値はすべて、納入時の計測精度仕様の範囲内に入っていました。これは、機器の 1 次測定変数である体積流量の測定値に適用されます。

各種の試験やシミュレーションにより、渦発生体エッジの R が 1 mm (0.04 in) より小さい場合は、精度に悪影響を及ぼさないことが示されています。

渦発生体エッジの R が 1 mm (0.04 in) を上回らない場合は、以下の一般的な内容が当てはまります (大半の水および蒸気のアプリケーションのような、非研磨性かつ非腐食性の測定物の場合)。

- この機器は校正のオフセットを表示しませんが、それでも精度は保証されます。
- 渦発生体のエッジはすべて、一般的に小さい半径を有しています。機器は通常これらの半径で校正されるため、摩滅の結果生成される追加半径が 1 mm (0.04 in) を上回らない限り、機器は指定精度定格内に収まります。

したがって、本機器を非研磨性かつ非腐食性の測定物で使用する場合には、定期的な校正は必須ではありません。

空気および産業用ガス

本機器を使用すると、空気および産業用ガスの密度とエネルギーを計算することができます。これらの計算は、時間を経て標準となった計算方法に基づいています。外部の値または一定の値を用いて圧力と温度の影響を自動的に補正することが可能です。

これにより、気体のエネルギー流量、標準体積流量および質量流量の出力が可能になります。

- 単一の気体
- 混合気体
- 空気
- ユーザーの定義した気体

パラメーターの詳細については、取扱説明書を参照してください。→ 52

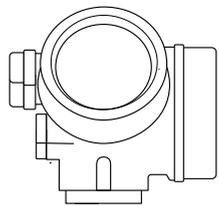
計測システム

本機器は変換器とセンサーから構成されます。

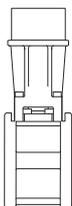
機器の型は 2 種類：

- 一体型 - 変換器とセンサーが機械的に一体になっています。
- 分離型 - 変換器とセンサーは別の場所に設置されます。

変換器

<p>EF200-C</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013471</p>	<p>機器の型および材質：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 一体型または分離型、塗装アルミダイカスト： アルミダイカスト、AlSi10Mg、塗装 <p>設定：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 操作キー付きの 4 行現場表示器 ■ 操作ツールを使用
---	---

センサー

<p>EF200W-C</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0009922</p>	<p>ディスク（ウエハータイプ）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 呼び口径範囲：15～150 mm (½～6") ■ 材質： 計測チューブ：ステンレス CF3M/1.4408
---	--

入力

測定変数

直接測定するプロセス変数

説明	測定変数
質量、SUS 316L 相当、SUS 316L 相当（温度計内蔵）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 体積流量 ■ 温度

計算された測定変数

説明	測定変数
質量、SUS 316L 相当、SUS 316L 相当（温度計内蔵）	<ul style="list-style-type: none"> ■ 基準体積流量 ■ 質量流量 ■ 飽和蒸気圧力の計算値 ■ エネルギー流量 ■ 熱量の差 ■ 比体積 ■ 過熱の程度

測定範囲

測定範囲は、呼び口径、流体、環境影響によって決まります。

i 以下の設定値は、それぞれの呼び口径に対して可能な最も広い流量測定範囲 ($Q_{\min} \sim Q_{\max}$) です。流体特性および環境影響に応じて測定範囲は、さらに制限を受ける場合があります。追加の制限は、下限設定値および上限設定値の両方に適用されます。

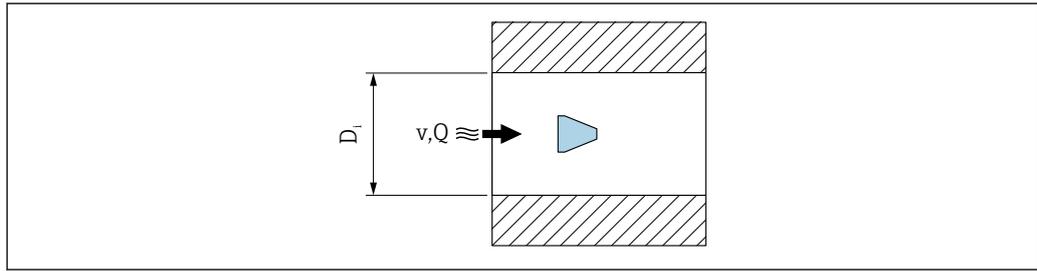
流量測定範囲 (SI 単位)

呼び口径 [mm]	液体 [m ³ /h]	気体/蒸気 [m ³ /h]
15	0.06~4.9	0.3~25
25	0.18~15	0.9~130
40	0.45~37	2.3~310
50	0.75~62	3.8~820
80	1.7~140	8.5~1 800
100	2.9~240	15~3 200
150	6.7~540	33~7 300

流量測定範囲 (US 単位)

呼び口径 [in]	液体 [ft ³ /min]	気体/蒸気 [ft ³ /min]
½	0.035~2.9	0.18~15
1	0.11~8.8	0.54~74
1½	0.27~22	1.3~180
2	0.44~36	2.2~480
3	1~81	5~1 100
4	1.7~140	8.7~1 900
6	3.9~320	20~4 300

流速



A0033469

D_i 計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)

v 取り付け配管内の流速

Q 流量

i 計測チューブの内径 D_i は 寸法 K で示されます。→ 33

流速の計算：

$$v \text{ [m/s]} = \frac{4 \cdot Q \text{ [m}^3\text{/h]}}{\pi \cdot D_i \text{ [m]}^2} \cdot \frac{1}{3600 \text{ [s/h]}}$$

$$v \text{ [ft/s]} = \frac{4 \cdot Q \text{ [ft}^3\text{/min]}}{\pi \cdot D_i \text{ [ft]}^2} \cdot \frac{1}{60 \text{ [s/min]}}$$

A0034301

下限設定値

レイノルズ数 5 000 の場合にのみ増加する乱流特性により、下限設定値に制限が適用されます。レイノルズ数は無次元数であり、流れる流体の粘性力に対する慣性力の比率で表され、配管流量の特性変数として使用されます。配管流量のレイノルズ数が 5 000 以下の場合、周期的渦が発生しなくなり、流量測定は実行できません。

次式のように計算されます。

$$Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [m}^3\text{/s]} \cdot \rho \text{ [kg/m}^3\text{]}}{\pi \cdot D_i \text{ [m]} \cdot \mu \text{ [Pa} \cdot \text{s]}}$$

$$Re = \frac{4 \cdot Q \text{ [ft}^3\text{/s]} \cdot \rho \text{ [lbm/ft}^3\text{]}}{\pi \cdot D_i \text{ [ft]} \cdot \mu \text{ [lbf} \cdot \text{s/ft}^2\text{]}}$$

A0034291

Re	レイノルズ数
Q	FLOW (流量)
D_i	計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)
μ	静粘度
ρ	密度

レイノルズ数 5 000 は流体の密度/粘度および呼び口径とともに、対応する流量を計算するために使用されます。

$$Q_{Re=5000} [m^3/h] = \frac{5000 \cdot \pi \cdot D_i [m] \cdot \mu [Pa \cdot s]}{4 \cdot \rho [kg/m^3]} \cdot 3600 [s/h]$$

$$Q_{Re=5000} [ft^3/h] = \frac{5000 \cdot \pi \cdot D_i [ft] \cdot \mu [lbf \cdot s/ft^2]}{4 \cdot \rho [lbm/ft^3]} \cdot 60 [s/min]$$

A0034302

- $Q_{Re=5000}$ 流量はレイノルズ数に依存
- D_i 計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)
- μ 静粘度
- ρ 密度

信号をエラーなしで評価できるよう、測定信号には特定の最小信号振幅が必要です。呼び口径を使用して、この振幅から対応する流量を導き出すことも可能です。最小信号振幅は、DSCセンサーの感度設定 (s)、蒸気品質 (x)、現在の振動力 (a) に応じて異なります。値 mf は密度 $1kg/m^3$ ($0.0624lbm/ft^3$) における、振動なしで測定可能な最小流速 (湿り蒸気ではない) に相当します。値 mf は 感度 パラメーター (値範囲 1~9、工場設定 5) を使用して、6~20 m/s (1.8~6 ft/s) の範囲で設定できます (工場設定 12 m/s (3.7 ft/s))。

$$v_{AmpMin} [m/s] = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{mf [m/s]}{x^2} \\ \sqrt{50 [m] \cdot a [m/s^2]} \end{array} \right.$$

$$v_{AmpMin} [ft/s] = \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{mf [ft/s]}{x^2} \\ \sqrt{164 [ft] \cdot a [ft/s^2]} \end{array} \right.$$

A0034303

- v_{AmpMin} 信号振幅に基づく測定可能な最小流速
- mf 感度
- x 蒸気品質
- a 振動

$$Q_{AmpMin} [m^3/h] = \frac{v_{AmpMin} [m/s] \cdot \pi \cdot D_i [m]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho [kg/m^3]}{1 [kg/m^3]}}} \cdot 3600 [s/h]$$

$$Q_{AmpMin} [ft^3/min] = \frac{v_{AmpMin} [ft/s] \cdot \pi \cdot D_i [ft]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho [lbm/ft^3]}{0.0624 [lbm/ft^3]}}} \cdot 60 [s/min]$$

A0034304

- Q_{AmpMin} 信号振幅に基づく測定可能な最小流量
- v_{AmpMin} 信号振幅に基づく測定可能な最小流速
- D_i 計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)
- ρ 密度

有効下限設定値 Q_{Low} は、 Q_{min} 、 $Q_{Re = 5000}$ 、 Q_{AmpMin} の 3 つの値のうち、最大の値を使用して確定されます。

$$Q_{Low} [m^3/h] = \max \begin{cases} Q_{min} [m^3/h] \\ Q_{Re = 5000} [m^3/h] \\ Q_{AmpMin} [m^3/h] \end{cases}$$

$$Q_{Low} [ft^3/min] = \max \begin{cases} Q_{min} [ft^3/min] \\ Q_{Re = 5000} [ft^3/min] \\ Q_{AmpMin} [ft^3/min] \end{cases}$$

A0034313

Q_{Low}	有効下限設定値測定
Q_{min}	可能な最小流量
$Q_{Re = 5000}$	流量はレイノルズ数に依存
Q_{AmpMin}	信号振幅に基づく測定可能な最小流量

上限設定値

信号をエラーなしで評価できるように、測定信号振幅は特定のリミット値以下でなければなりません。これにより、許容される最大流量 Q_{AmpMax} が導き出されます。

$$Q_{AmpMax} [m^3/h] = \frac{350 [m/s] \cdot \pi \cdot D_i [m]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho [kg/m^3]}{1 [kg/m^3]}}} \cdot 3600 [s/h]$$

$$Q_{AmpMax} [ft^3/min] = \frac{1148 [ft/s] \cdot \pi \cdot D_i [ft]^2}{4 \cdot \sqrt{\frac{\rho [lbm/ft^3]}{0.0624 [lbm/ft^3]}}} \cdot 60 [s/min]$$

A0034316

Q_{AmpMax}	信号振幅に基づく測定可能な最大流量
D_i	計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)
ρ	密度

気体アプリケーションの場合、0.3 以下であることが求められる機器のマッハ数に関して、上限設定値に追加の制限が適用されます。マッハ数 Ma は、流体内の音速 c に対する流速 v の比率を表します。

$$Ma = \frac{v \text{ [m/s]}}{c \text{ [m/s]}}$$

$$Ma = \frac{v \text{ [ft/s]}}{c \text{ [ft/s]}}$$

A0034321

Ma マッハ
v 数流速
c 音速

対応する流量は呼び口径を使用して導き出すことができます。

$$Q_{Ma=0.3} \text{ [m}^3\text{/h]} = \frac{0.3 \cdot c \text{ [m/s]} \cdot \pi \cdot D_i \text{ [m]}^2}{4} \cdot 3600 \text{ [s/h]}$$

$$Q_{Ma=0.3} \text{ [ft}^3\text{/min]} = \frac{0.3 \cdot c \text{ [ft/s]} \cdot \pi \cdot D_i \text{ [ft]}^2}{4} \cdot 60 \text{ [s/min]}$$

A0034327

$Q_{Ma=0.3}$ 制限される上限設定値はマッハ数に依存
c 音速
 D_i 計測チューブの内径 (寸法 K に相当 → 33)
 ρ 密度

有効上限設定値 Q_{High} は、 Q_{max} 、 Q_{AmpMax} 、 $Q_{Ma=0.3}$ の 3 つの値のうち、最小の値を使用して確定されます。

$$Q_{High} \text{ [m}^3\text{/h]} = \min \begin{cases} Q_{max} \text{ [m}^3\text{/h]} \\ Q_{AmpMax} \text{ [m}^3\text{/h]} \\ Q_{Ma=0.3} \text{ [m}^3\text{/h]} \end{cases}$$

$$Q_{High} \text{ [ft}^3\text{/min]} = \min \begin{cases} Q_{max} \text{ [ft}^3\text{/min]} \\ Q_{AmpMax} \text{ [ft}^3\text{/min]} \\ Q_{Ma=0.3} \text{ [ft}^3\text{/min]} \end{cases}$$

A0034338

Q_{High} 有効上限設定値
 Q_{max} 測定可能な最大流量
 Q_{AmpMax} 信号振幅に基づく測定可能な最大流量
 $Q_{Ma=0.3}$ 制限される上限設定値はマッハ数に依存

液体の場合、キャビテーションの発生によって上限設定値が制限される可能性もあります。

計測可能流量範囲

値は一般的に最大 49: 1 となりますが、動作条件に応じて変わる場合があります (上限設定値と下限設定値の比率)。

出力

出力信号

電流出力

電流出力 1	4~20 mA (パッシブ)
分解能	< 1 μ A
ダンピング	調整可能 : 0.0~999.9 秒
割り当て可能な測定変数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 体積流量 ■ 基準体積流量 ■ 質量流量 ■ 流速 ■ 温度 ■ 圧力 ■ 飽和蒸気圧 ■ 総質量流量 ■ エネルギー流量 ■ 熱流量差

パルス/周波数/スイッチ出力

機能	パルス、周波数、またはスイッチ出力に設定可能
バージョン	パッシブ、オープンコレクタ
最大入力値	<ul style="list-style-type: none"> ■ DC 35 V ■ 50 mA
電圧降下	<ul style="list-style-type: none"> ■ ≤ 2 mA 時 : 2 V ■ 10 mA 時 : 8 V
暗電流	≤ 0.05 mA
パルス出力	
パルス幅	調整可能 : 5~2 000 ms
最大パルスレート	100 Impulse/s
パルス値	可変
割り当て可能な測定変数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 質量流量 ■ 体積流量 ■ 基準体積流量 ■ 総質量流量 ■ エネルギー流量 ■ 熱流量差
周波数出力	
出力周波数	調整可能 : 0~1 000 Hz
ダンピング	調整可能 : 0~999 秒
ハイ/ロー	1:1
割り当て可能な測定変数	<ul style="list-style-type: none"> ■ 体積流量 ■ 基準体積流量 ■ 質量流量 ■ 流速 ■ 温度 ■ 飽和蒸気圧 ■ 総質量流量 ■ エネルギー流量 ■ 熱流量差 ■ 圧力

スイッチ出力	
スイッチング動作	2 値、導通または非導通
スイッチング遅延	調整可能 : 0~100 秒
スイッチング回数	無制限
割り当て可能な機能	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Off (オフ) ▪ オン ▪ 診断時の動作 ▪ リミット値 <ul style="list-style-type: none"> - 体積流量 - 基準体積流量 - 質量流量 - 流速 - 温度 - 飽和蒸気圧 - 総質量流量 - エネルギー流量 - 熱流量差 - 圧力 - レイノルズ数 - 積算計 1~3 ▪ ステータス ▪ ローフローカットオフのステータス

アラーム時の信号

インターフェイスに応じて、以下のようにエラー情報が表示されます。

電流出力 4 ~ 20 mA

4 ~ 20 mA

フェールセーフモード	以下から選択 : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 4~20 mA、NAMUR 推奨 NE 43 に準拠 ▪ 4~20 mA US に準拠 ▪ 最小値 : 3.59 mA ▪ 最大値 : 22.5 mA ▪ 次の値間で任意に設定可能 : 3.59~22.5 mA ▪ 実際の値 ▪ 最後の有効値
------------	--

パルス/周波数/スイッチ出力

パルス出力	
フェールセーフモード	パルスなし
周波数出力	
フェールセーフモード	以下から選択 : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 実際の値 ▪ 0 Hz ▪ 決めた値 : 0~1 250 Hz
スイッチ出力	
フェールセーフモード	以下から選択 : <ul style="list-style-type: none"> ▪ 現在のステータス ▪ オープン ▪ クローズ

現場表示器

ブレンテキスト表示	原因と対処法に関する情報
-----------	--------------

i NAMUR 推奨 NE 107 に準拠するステータス信号

インターフェイス/プロトコル

- デジタル通信経由 :
 - HART プロトコル
- サービスインターフェイス経由
 - CDI サービスインターフェイス

ブレンテキスト表示	原因と対処法に関する情報
-----------	--------------

i リモート操作に関する追加情報 → 50

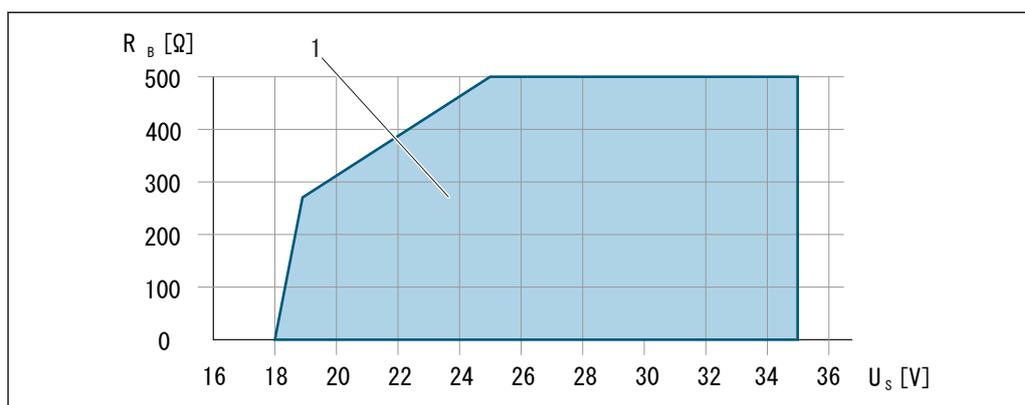
負荷

電流出力の負荷 : 0~500 Ω、電源ユニットの外部供給電圧に応じて

最大負荷の計算

電源ユニットの外部供給電圧 (U_S) に応じて、機器の適切な端子電圧を確保するため、ライン抵抗を含む最大負荷 (R_B) に注意してください。その際、最小端子電圧に注意してください。

- $R_B \leq (U_S - U_{\text{term. min}}) : 0.022 \text{ A}$
- $R_B \leq 500 \text{ } \Omega$



現場表示器なしの一体型の負荷

1 動作レンジ

計算例

電源ユニットの電源電圧 :

- $U_S = 19 \text{ V}$

- $U_{\text{term. min}} = 12 \text{ V}$ (機器) + 1 V (ライトなしの現場操作) = 13 V

最大負荷 : $R_B \leq (19 \text{ V} - 13 \text{ V}) : 0.022 \text{ A} = 273 \text{ } \Omega$

i 現場操作を使用する場合、最小端子電圧 ($U_{\text{kl min}}$) が上がります。

ローフローカットオフ ローフローカットオフ値はプリセットされており、設定可能

電氣的絶縁性 すべての入出力は、それぞれ電氣的に絶縁されています。

プロトコル固有のデータ HART

製造者 ID	0x11
機器タイプ ID	0x0038
HART バージョン	7
DD ファイル (DTM、DD)	
HART 負荷	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 最小 250 Ω。 ▪ 最大 500 Ω

電源

端子の割り当て

変換器

接続

	A0033475
<p>最大の端子数 端子 1~4 :</p>	
<p>A 出力 1 (パッシブ) : 電源電圧および信号伝送 B 出力 2 (パッシブ) : 電源電圧および信号伝送 C ケーブルシールド線用接地端子</p>	

端子番号			
出力 1		出力 2	
1 (+)	2 (-)	3 (+)	4 (-)
4~20 mA (パッシブ)		パルス/周波数/スイッチ 出力 (パッシブ)	

1) 必ず出力 1 を使用しなければなりません。出力 2 はオプションです。

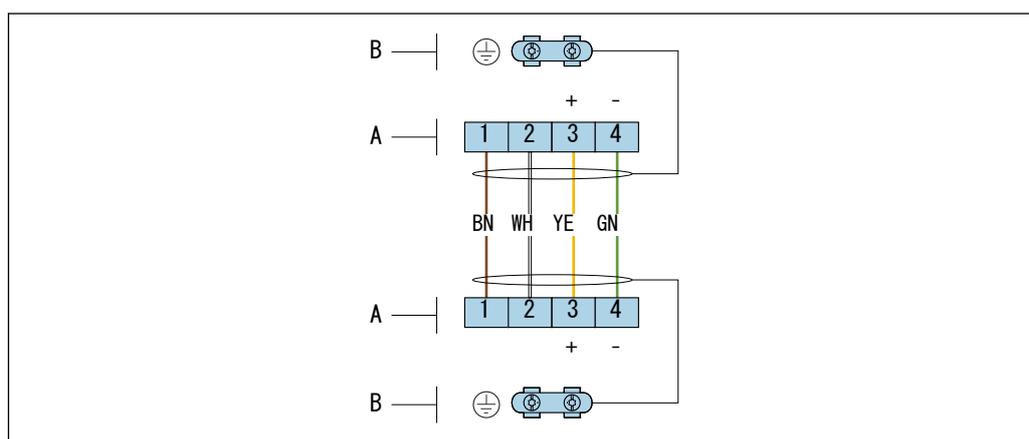
分離型用接続ケーブル

変換器およびセンサー接続ハウジング

分離型の場合、センサーと変換器が個別に取り付けられ、接続ケーブルで接続されています。センサー接続ハウジングおよび変換器ハウジングを介して接続されます。

i 変換器およびセンサー接続ハウジングに接続ケーブルを接続するためには、必ず端子が使用されます。（ケーブル張力緩和のためのネジ締め付けトルク：1.2～1.7 Nm）

接続ケーブル



A0033476

センサー接続ハウジングおよび変換器壁ホルダーの端子部の端子

- A 接続ケーブルの端子
B ケーブル張力緩和を介した接地

端子番号	割り当て	ケーブルの色 接続ケーブル
1	電源電圧	茶
2	接地	白
3	RS485 (+)	黄色
4	RS485 (-)	緑色

電源電圧

変換器

各出力ごとに外部電源が必要です。

現場表示器のない一体型の電源¹⁾

「出力；入力」	最小 端子電圧 ²⁾	最大 端子電圧
4～20 mA、パルス/周波数/スイッチ出力	≥ DC 12 V	DC 35 V

- 1) 負荷付き電源ユニットの場合
2) 現場操作を使用する場合、最小端子電圧が上がります（以下の表を参照）。
3) 2.2 V から 3 V の電圧降下 (3.59～22 mA)

最小端子電圧の上昇

「ディスプレイ」	最小端子電圧の上昇 端子電圧
LCDディスプレイ 現場操作	+ DC 1 V

消費電力

変換器

「出力 ; 入力」	最大消費電力
4~20 mA パルス/周波数/スイッチ出力	<ul style="list-style-type: none"> ■ 出力 1 を使用した場合 : 770 mW ■ 出力 1 および 2 を使用した場合 : 2 770 mW

消費電流

電流出力

4~20 mA または 4~20 mA 電流出力の場合 : 3.6~22.5 mA

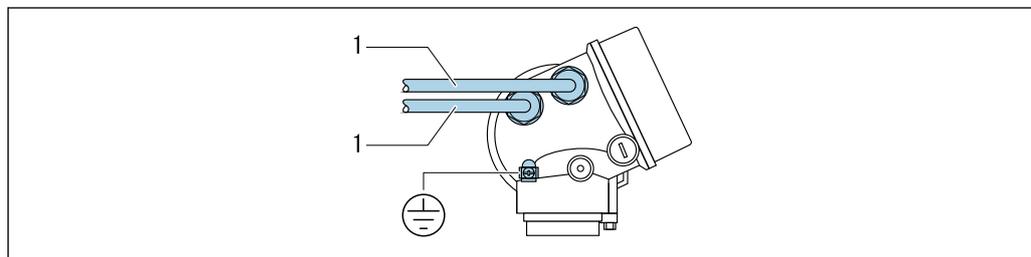
i フェールセーフモードパラメーターで決めた値オプションが選択されている場合 :
3.59~22.5 mA

電源障害

機器の種類に応じて、設定は機器メモリまたは取り外し可能なデータメモリ (HistoROM DAT) に保持されます。

電気接続

変換器の接続

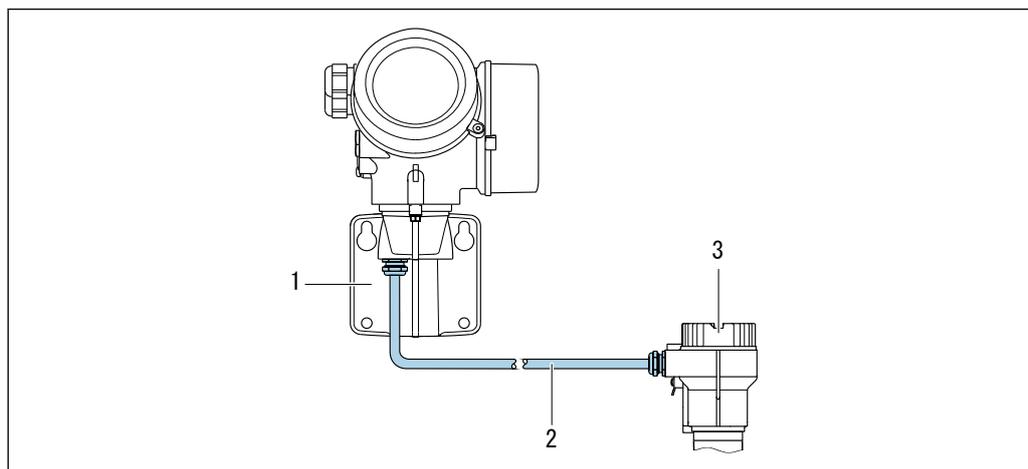


A0033480

1 入力/出力用の電線管接続口

分離型接続

接続ケーブル



A0033481

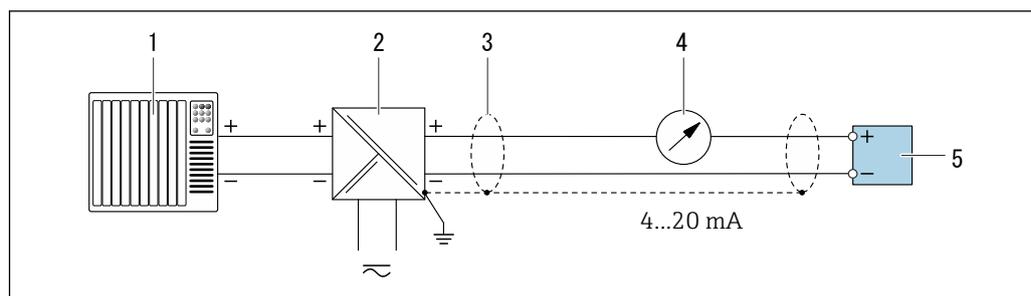
接続ケーブル接続

- 1 端子部を備える壁ホルダー (変換器)
- 2 接続ケーブル
- 3 センサー接続ハウジング

i 変換器およびセンサー接続ハウジングに接続ケーブルを接続するためには、必ず端子が使用されます (ケーブル張力緩和のためのネジ締め付けトルク : 1.2~1.7 Nm)。

接続例

電流出力 4~20 mA HART

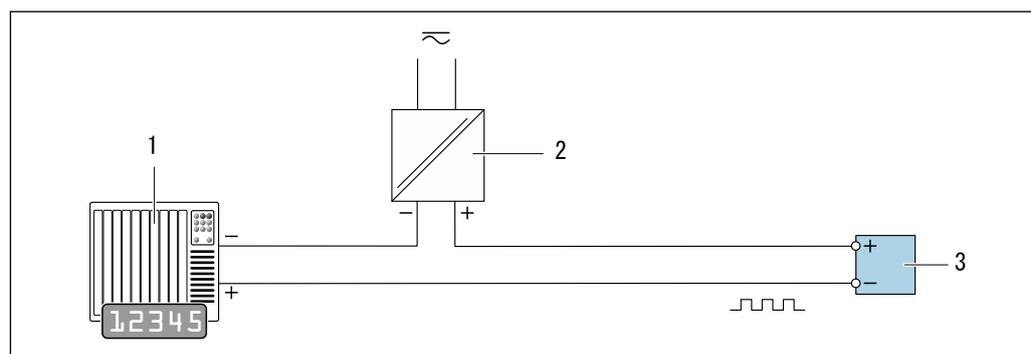


A0028762

4~20mA 電流出力（パッシブ）の接続例

- 1 オートメーションシステム、電流入力付き（例：PLC）
- 2 電源
- 3 ケーブルシールド：EMC 要件を満たすために、ケーブルシールドの両端を接地してケーブル仕様に従ってください
- 4 アナログ表示器：最大負荷に注意
- 5 変換器

パルス/周波数出力

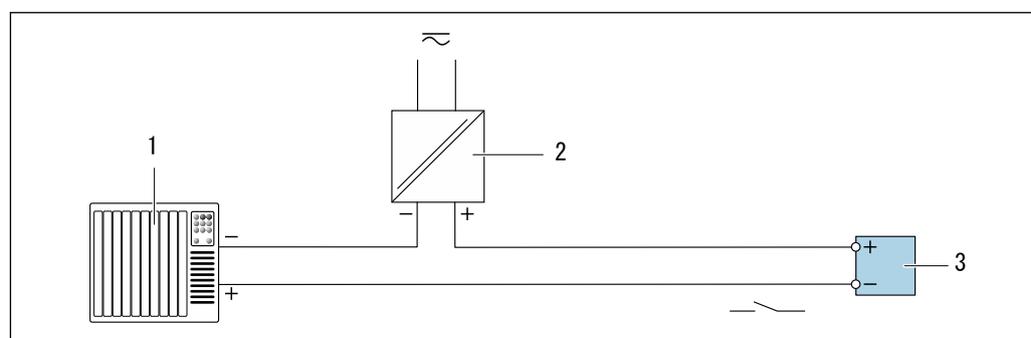


A0028761

パルス/周波数出力（パッシブ）の接続例

- 1 オートメーションシステム、パルス/周波数入力付き（例：PLC）
- 2 電源
- 3 変換器：入力値に注意

スイッチ出力



A0028760

スイッチ出力（パッシブ）の接続例

- 1 オートメーションシステム、スイッチ入力付き（例：PLC）
- 2 電源
- 3 変換器：入力値に注意

電位平衡**要件**

正確に測定できるよう、以下の点を考慮してください。

- 流体とセンサーの電位が同じであること
- 分離型：センサーと変換器の電位が同じであること
- 接地要件
- 配管の材質と接地

端子

- 内蔵の過電圧保護なしの機器バージョンの場合：差し込みスプリング端子、ケーブル断面積 0.5~2.5 mm² (20~14 AWG) 用
- 内蔵の過電圧保護ありの機器バージョンの場合：ネジ端子、ケーブル断面積 0.2~2.5 mm² (24~14 AWG) 用

電線管接続口

- 電線管接続口用ねじ：
 - G 1/2"

ケーブル仕様**許容温度範囲**

- 設置する国/地域に適用される設置ガイドラインを順守する必要があります。
- ケーブルは予想される最低温度および最高温度に適合しなければなりません。

信号ケーブル**電流出力 4 ~ 20 mA**

シールドケーブルが推奨です。プラントの接地コンセプトに従ってください。

パルス/周波数/スイッチ出力

一般的な接続ケーブルをご使用いただけます。

分離型用接続ケーブル**接続ケーブル（標準）**

標準ケーブル	2 × 2 × 0.5 mm ² (22 AWG) PVC ケーブル、コモンシールド付き (2 組のより対線) ¹⁾
難燃性	DIN EN 60332-1-2 に準拠
耐油性	DIN EN 60811-2-1 に準拠
シールド	亜鉛めっき銅編組、運転時の密度約 %85 %
ケーブル長	5 m (16 ft), 10 m (32 ft), 20 m (65 ft), 30 m (98 ft)
動作温度	固定位置：-50~+105 ° C (-58~+221 ° F)に取り付けた場合；ケーブルを自由に移動できる場合：-25~+105 ° C (-13~+221 ° F)

1) 紫外線放射によりケーブル外部被覆が破損する可能性があります。可能な限り、直射日光からケーブルを保護してください。

過電圧保護

複数の認証を取得した過電圧保護を内蔵した機器を注文することができます。
「取り付けアクセサリ」のオーダーコード、オプション「過電圧保護」

入力電圧レンジ	値は電源電圧仕様に相当 → (16 ¹⁾)。
チャンネルあたりの抵抗	最大 $2 \cdot 0.5 \Omega$
DC 放電開始電圧	400~700 V
トリップサージ電圧	< 800 V
1 MHz の静電容量	< 1.5 pF
公称放電電流 (8/20 μ s)	10 kA
温度範囲	-40~+85 °C (-40~+185 °F)

1) 内部抵抗の大きさに応じて電圧は低下します ($I_{min} \cdot R_i$)

性能特性

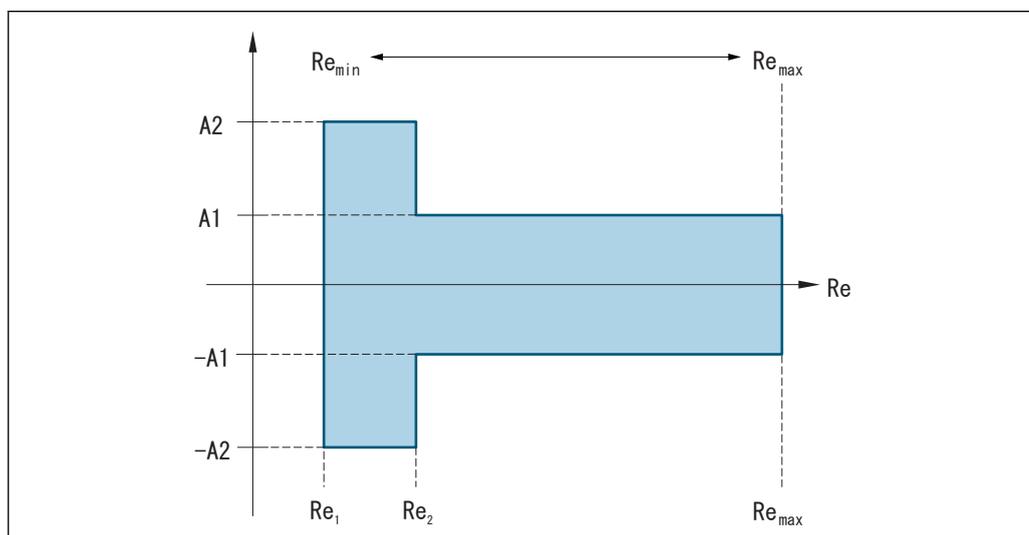
基準動作条件

- エラーリミット (ISO/DIN 11631 に準拠)
- +20~+30 °C (+68~+86 °F)
- 0.2~0.4 MPa (29~58 psi)
- 国家標準に対してトレーサビリティが確保できる校正システム
- 校正作業は機器と同じ仕様のプロセス接続で行われています。

最大測定誤差

基準精度

o. r. = 読み値



A0034077

レイノルズ数	非圧縮性	圧縮性
	標準	標準
Re ₁	5 000	
Re ₂	20 000	

体積流量

測定物タイプ		非圧縮性	圧縮性 ¹⁾
レイノルズ数範囲	測定値偏差	標準	標準
$Re_1 \sim Re_2$	A2	< 10 %	< 10 %
$Re_2 \sim Re_{max}$	A1	< 0.75 %	< 1.0 %

1) 75 m/s (246 ft/s) まで有効な精度仕様

温度

- $T > 100 \text{ }^\circ\text{C}$ ($212 \text{ }^\circ\text{F}$) の場合の室温における飽和蒸気および液体 :
< $1 \text{ }^\circ\text{C}$ ($1.8 \text{ }^\circ\text{F}$)
- 気体 :
< 1 % o. r. [K]
- $> 70 \text{ m/s}$ (230 ft/s) 時の体積流量 :
2 % o. r.

立ち上がり時間 50 % (水中での攪拌後、IEC 60751 に準拠) : 8 秒

質量流量 (飽和蒸気)

流速 [m/s (ft/s)]	温度 [$^\circ\text{C}$ ($^\circ\text{F}$)]	レイノルズ数範囲	最大測定誤差	標準
20~50 (66~164)	150 (302) または (423 K)	$Re_2 \sim Re_{max}$	A1	< 1.7 %
		$Re_1 \sim Re_2$	A2	< 10 %
10~70 (33~210)	> 140 (284) または (413 K)	$Re_2 \sim Re_{max}$	A1	< 2 %
		$Re_1 \sim Re_2$	A2	< 10 %
< 10 (33)	-	$Re > Re_1$	A2、A1	5%

過熱蒸気/気体の質量流量¹⁾

プロセス圧力 [bar abs. (psi abs.)]	レイノルズ数範囲	測定値偏差	標準 ¹⁾
< 40 (580)	$Re_2 \sim Re_{max}$	A1	1.7 %
	$Re_1 \sim Re_2$	A2	10 %
< 120 (1 740)	$Re_2 \sim Re_{max}$	A1	2.6 %
	$Re_1 \sim Re_2$	A2	10 %

1) 上記の測定値誤差は外部補正の圧力値の誤差が 0.15 % のときの値となります。

質量流量 (水)

レイノルズ数範囲	測定値偏差	標準
$Re = Re_2$	A1	< 0.85 %
$Re_1 \sim Re_2$	A2	< 10 %

1) 空気 : NEL40

質量流量（ユーザー固有の液体）**例**

- アセトンの測定は流体温度 +70~+90 ° C (+158~+194 ° F) で行う必要があります。
- そのために、**基準温度** パラメーター (7703) (ここでは 80 ° C (176 ° F))、**基準密度** パラメーター (7700) (ここでは 720.00 kg/m³) および **1 次熱膨張係数** パラメーター (7621) (ここでは $18.0298 \times 10^{-4} 1/^\circ\text{C}$) を変換器に入力する必要があります。
- 総合測定誤差は、体積流量測定、温度測定、使用する密度と温度の相関式の精度によって決まります (前述のアセトンの例では総合測定誤差は 0.9 % 未満)。

質量流量（その他の測定物）

選択した流体および圧力値 (パラメーターで指定される) に依存します。個々の誤差分析を実行する必要があります。

内径誤差の補正

EF200W-Cは、機器のフランジ (例: ASME B16.5/ Sch. 80、DN 50 (2")) と取り付け配管 (例: ASME B16.5/ Sch. 40、DN 50 (2")) との内径の違いなどによって発生する、校正ファクタのずれを補正することができます。内径誤差の補正は、以下に示す制限値の範囲内でのみ可能です。(以下の範囲内で実験済み)

注文したプロセス接続の標準内径が取付配管の内径と異なる場合、約 2 % o.r. の不確かさが付加されます。

例

補正機能を使用しない場合の内径誤差の影響:

- 取り付け配管 100 A (4"), Sched. 80
- 機器フランジ 100 A (4"), Sched. 40
- この設置位置の場合、内径誤差が 5 mm (0.2 in) になります。補正機能を使用しない場合、約 2 % o.r. の不確かさが付加されます。



内径誤差の補正の詳細については、取扱説明書を参照してください。

出力の精度

出力の精度仕様は、以下のとおりです。

電流出力

精度	±10 μA
----	--------

パルス/周波数出力

o.r. = 読み値

精度	最大 ±100 ppm o.r.
----	------------------

繰返し性

o.r. = 読み値

±0.2 % o.r.

応答時間

フィルタ時間の設定可能な機能 (流量ダンピング、表示のダンピング、電流出力の時定数、周波数出力の時定数、ステータス出力の時定数) をすべて 0 にした場合、渦周波数 10 Hz 以上で最大 (T_v , 100 ms) の応答時間を期待できます。

測定周波数が 10 Hz 未満の場合、応答時間は 100 ms を上回り、最大 10 秒 になることがあります。 T_v は流体の平均渦存続期間です。

周囲温度の影響**電流出力**

o.r. = 読み値

追加誤差 (スパン 16 mA に基づく):

温度係数、ゼロ点時 (4 mA)	0.02 %/10 K
温度係数、フルスケール時 (20 mA)	0.05 %/10 K

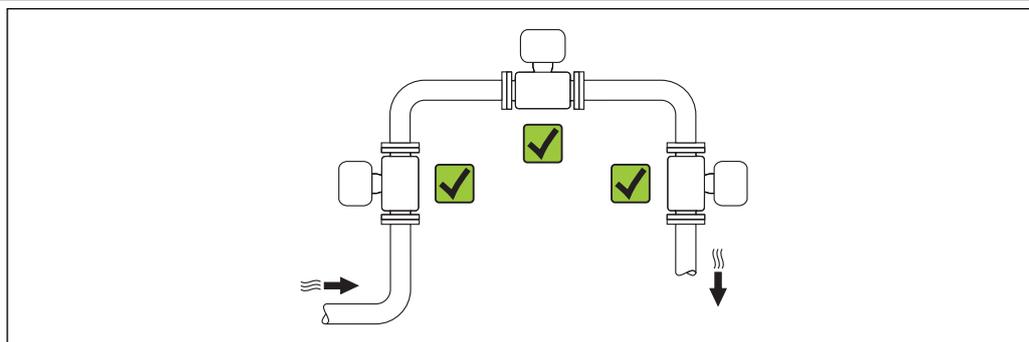
パルス/周波数出力

o. r. = 読み値

温度係数	最大 ±100 ppm o. r.
------	-------------------

設置

取り付け位置



取り付け方向

センサーの型式銘板に表示された矢印の方向が、流れ方向（配管を流れる測定物の方向）に従ってセンサーを取り付ける際に役立ちます。

渦流量計による体積流量の計測には、十分に発達した流速分布が必要です。以下の点にご注意ください。

取り付け方向		一体型	分離型
A	垂直方向	✓✓ ¹⁾	✓✓
B	水平方向、変換器上側	✓✓ ^{2) 3)}	✓✓
C	水平方向、変換器下側	✓✓ ⁴⁾	✓✓
D	水平方向、変換器が横向き	✓✓	✓✓

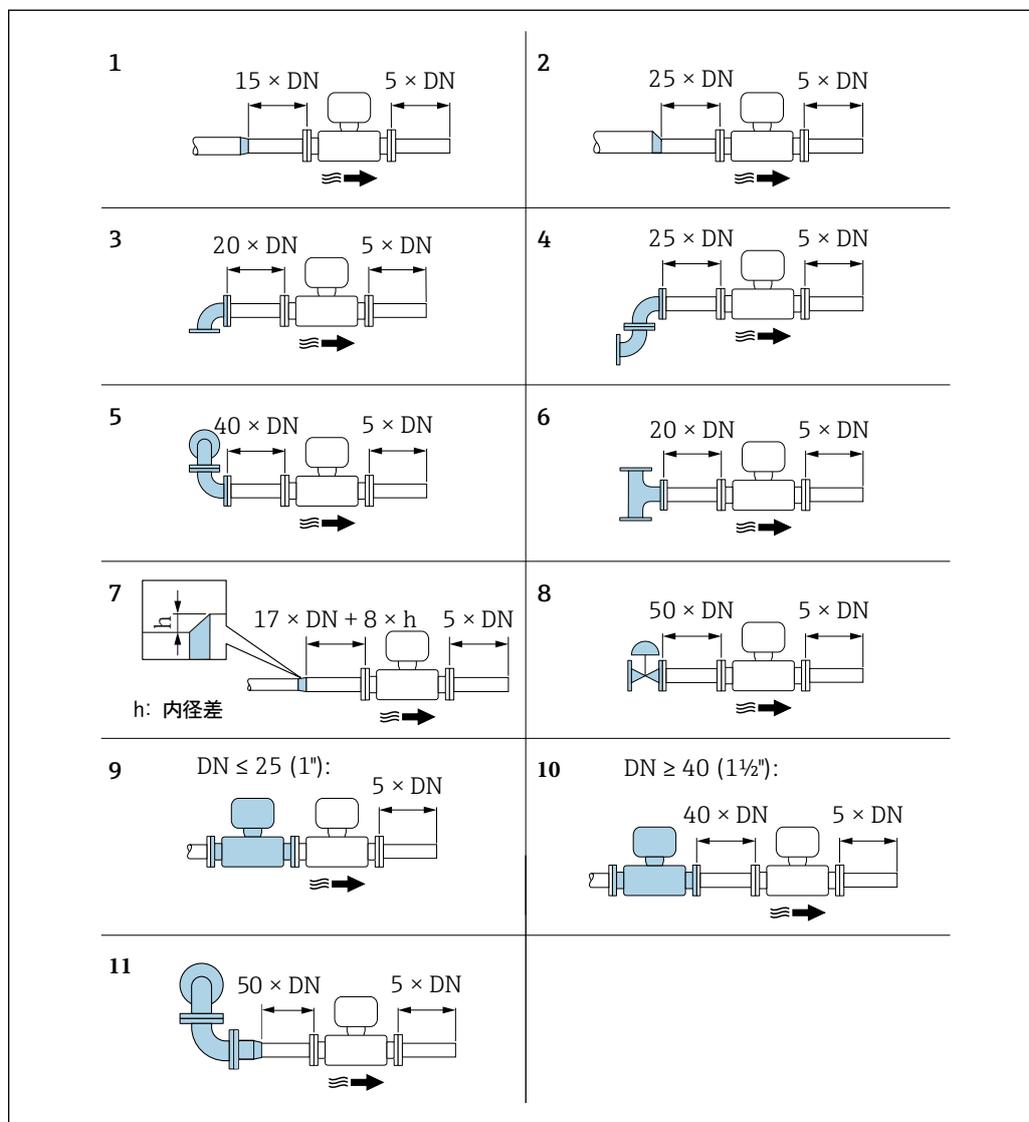
- 1) 液体を計測する場合には、流体が下から上に流れる垂直取り付けを推奨します。この取り付けにより管内に気泡溜まりができるのを抑制できます（図 A）。流量測定途切れが生じないように注意！垂直方向で流体が上から下に流れる場合、流体の正しい流量測定を保証するために配管を常に完全に満たす必要があります。
- 2) 電子機器が過熱状態になる恐れがあります！流体温度が 200 °C (392 °F) 以上の場合、呼び口径 100 mm (4") および 150 mm (6") のウエハータイプ (EF200W-C) で取り付け方向 B は許可されません。
- 3) 高温の測定物の場合（例：蒸気または流体温度 (TM) ≥ 200 °C (392 °F)）：取り付け方向 C または D
- 4) 液体窒素など低温測定物を計測する場合には、図 B や図 D の取り付け方向を推奨します。

上流側/下流側直管長

機器の指定されたレベルの精度を達成するために、下記の上流側/下流側直管長を最低限維持する必要があります。

上流側/下流側直管長

機器の指定されたレベルの精度を達成するために、下記の上流側/下流側直管長を最低限維持する必要があります。



A0019189

障害物が存在する場合の上流/下流側の必要直管長 (DN: 配管径)

- 1 同芯レデューサ
- 2 偏芯レデューサ
- 3 シングルエルボ (90° エルボ)
- 4 ダブルエルボ (2 × 90° エルボ、同一平面)
- 5 ダブルエルボ 3D (2 × 90° エルボ、異なる平面)
- 6 ティー
- 7 拡大管
- 8 調節バルブ
- 9 呼び口径 ≤ 25 A (1") で 2 つの機器が直列の場合: 直接フランジ対フランジ
- 10 呼び口径 ≥ 40 A (1½") で 2 つの機器が直列の場合: 間隔については図を参照
- 11 複合配管 (ダブルエルボ 3D (2 × 90° エルボ、異なる平面) + レジューサ など)

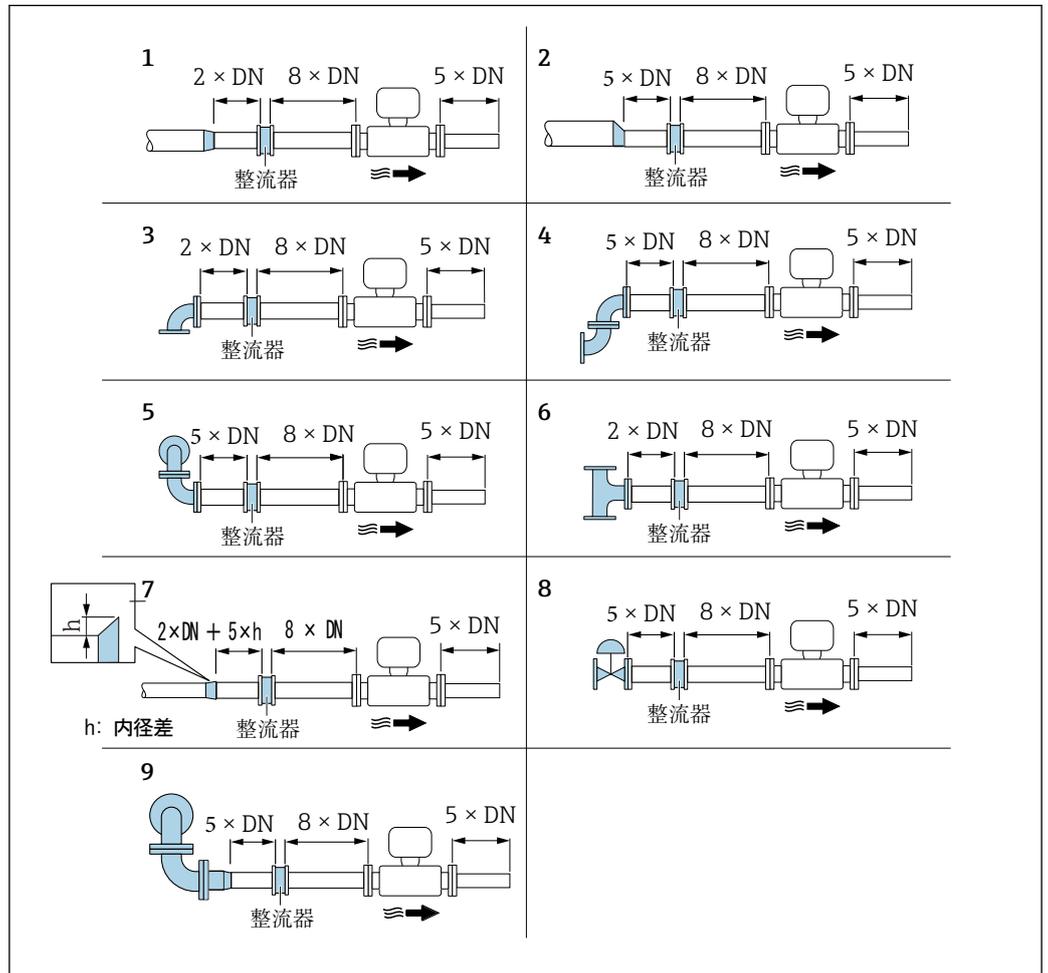


- 流れの障害物が複数ある場合は、指定された最長の上流側直管長を遵守してください。
- 必要な上流側直管長を確保できない場合、特別に設計された整流器を設置することが可能です → 25。

整流器

上流側直管長を確保できない場合は、整流器の使用を推奨します。

整流器は 2 つのフランジ間に挟み込み、設置用ボルトでセンターを出します。ウエハー接続で配管に設置します。これにより、精度を維持したまま必要な上流側直管長が 10 × DN もしくは 13 × DN に短縮されます。(下図参照)



障害物が存在する場合の上流/下流側の必要直管長 (DN : 配管径)

- 1 同芯レデューサ
- 2 偏芯レデューサ
- 3 シングルエルボ (90° エルボ)
- 4 ダブルエルボ (2 × 90° エルボ、同一平面)
- 5 ダブルエルボ 3D (2 × 90° エルボ、異なる平面)
- 6 ティー
- 7 拡大管
- 8 調節バルブ
- 9 複合配管 (ダブルエルボ 3D (2 × 90° エルボ、反対側、異なる平面) + レジューサ など)

整流器の圧力損失の計算方法 : Δp [mbar] = 0.0085 · ρ [kg/m³] · v² [m/s]

蒸気の例
 p = 1 MPa abs.
 t = 240 ° C → ρ = 4.39 kg/m³
 v = 40 m/s
 Δp = 0.0085 · 4.39 · 40² = 5.97 kPa

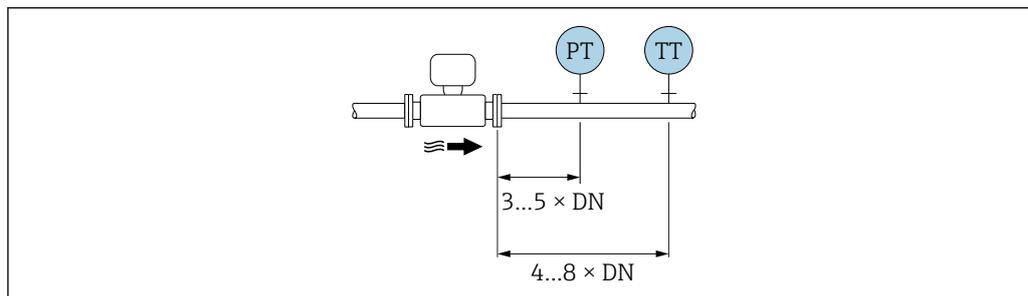
H₂O 凝縮水 (80 ° C) の例
 ρ = 965 kg/m³
 v = 2.5 m/s
 Δp = 0.0085 · 965 · 2.5² = 5.13 kPa

ρ : プロセス流体の密度
 v : 平均流速
 abs. = 絶対圧

 整流器の寸法については、「構造」セクションを参照してください。

外部機器を設置する際の下流側直管長

外部機器を設置する場合、指定された距離を守ってください。



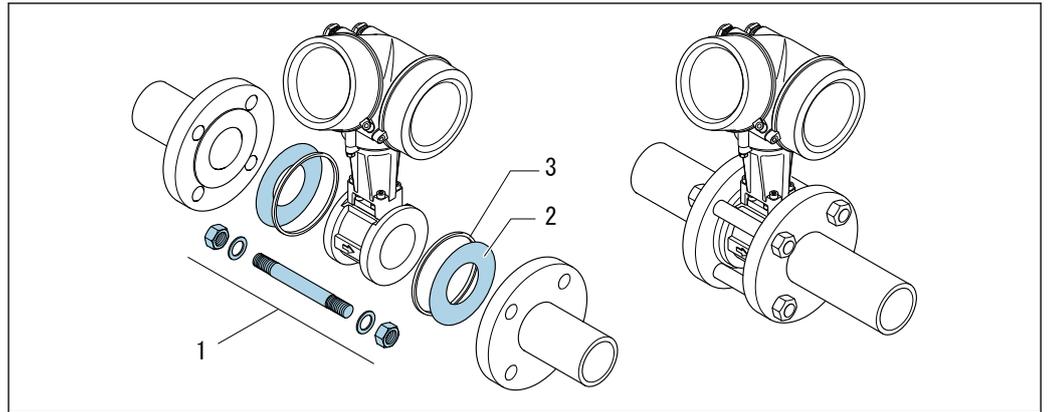
A0019205

PT 圧力
TT 温度計

ディスク（ウエハータイプ）用 取り付けキット ウエハー接続用センサーは、付属のセンタリングリングを用いセンサーが中心に来るように取り付けます。

取り付けキット（以下構成）：

- タイロッド
- シール
- ナット
- ワッシャー



A0019875

ウエハータイプ用取り付けキット

- 1 ナット、ワッシャー、タイロッド
- 2 シール
- 3 センタリングリング（付属品）

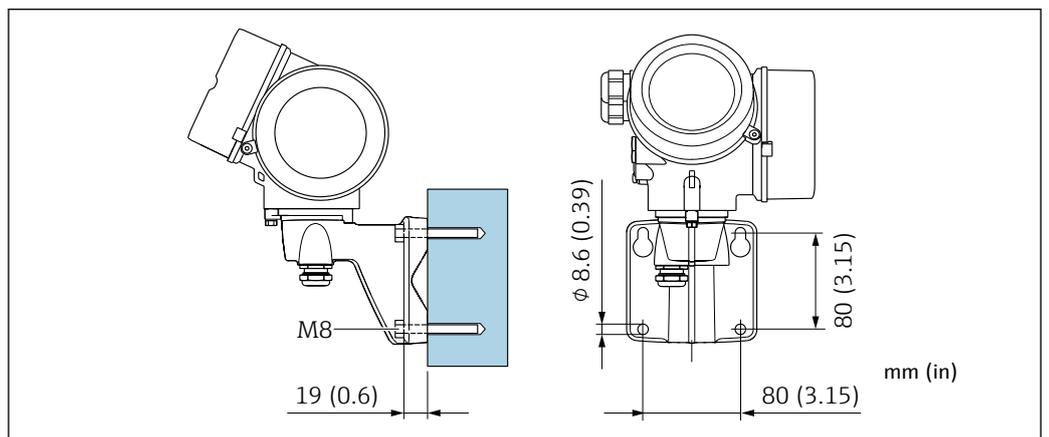
接続ケーブル長

- 分離型を使用する場合、正確な測定結果を得るためには、
- 最大許容ケーブル長 $L_{max} = 30 \text{ m}$ (90 ft) を順守してください。
 - 使用するケーブル断面積が上記仕様と異なる場合は、そのケーブル長を計算する必要があります。

接続ケーブル長の計算の詳細については、機器の取扱説明書を参照してください。

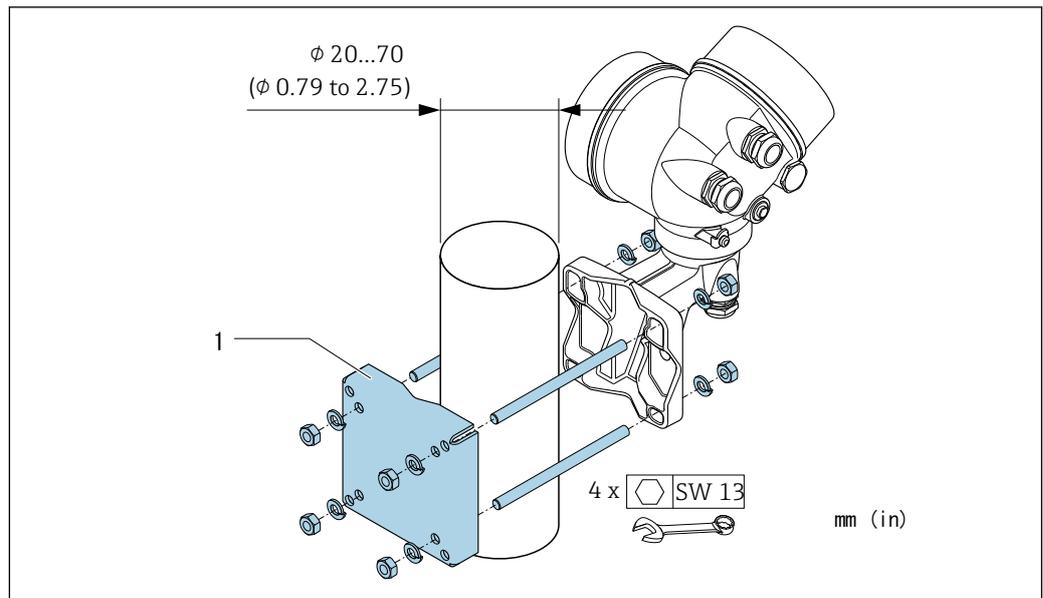
変換器ハウジングの取り付け

壁取り付け



A0033484

設置状況



1 柱取り付け用の取り付けキット

環境

周囲温度範囲

一体型

機器	-40~+80 ° C (-40~+176 ° F)
現場表示器	-40~+70 ° C (-40~+158 ° F) ¹⁾

1) 温度が -20 ° C (-4 ° F) 以下の場合、物理的特性によっては液晶ディスプレイを読み取ることができなくなります。

分離型

変換器	-40~+80 ° C (-40~+176 ° F)
センサー	-40~+85 ° C (-40~+185 ° F)
現場表示器	-40~+70 ° C (-40~+158 ° F) ¹⁾

1) 温度が -20 ° C (-4 ° F) 以下の場合、物理的特性によっては液晶ディスプレイを読み取ることができなくなります。

- ▶ 屋外で使用する場合：
特に高温地域では直射日光は避けてください。



日除けカバーの注文については、当社にお問い合わせください。

保管温度

-50~+80 ° C (-58~+176 ° F)

気候クラス

DIN EN 60068-2-38 (試験 Z/AD)

保護等級

変換器

- 標準：IP66/67、タイプ 4X ハウジング
- ハウジング開放時：IP20、タイプ 1 ハウジング
- 表示モジュール：IP20、タイプ 1 ハウジング

センサー

IP66/67、タイプ 4X ハウジング

コネクタ

IP67 (ねじ込み接続の場合のみ)

耐振動性

正弦波振動、IEC 60068-2-6 に準拠

- 2~8.4 Hz、7.5 mm ピーク
- 8.4~500 Hz、2 g ピーク

広帯域不規則振動、IEC 60068-2-64 に準拠

- 10~200 Hz、0.01 g²/Hz
- 200~500 Hz、0.003 g²/Hz
- 合計 2.7 g rms

耐衝撃性

正弦半波衝撃、IEC 60068-2-27 に準拠

6 ms, 50 g

耐衝撃性

乱暴な取り扱いによる衝撃、IEC 60068-2-31 に準拠

電磁適合性 (EMC)

IEC/EN 61326 および NAMUR 推奨 21 (NE 21) に準拠
詳細については、適合宣言を参照してください。

プロセス

流体温度範囲

DSC センサー 1)

説明	流体温度範囲
質量、SUS 316L 相当、SUS 316L 相当	-200~+400 ° C (-328~+750 ° F)、ステンレス

1) 静電容量センサー

シール

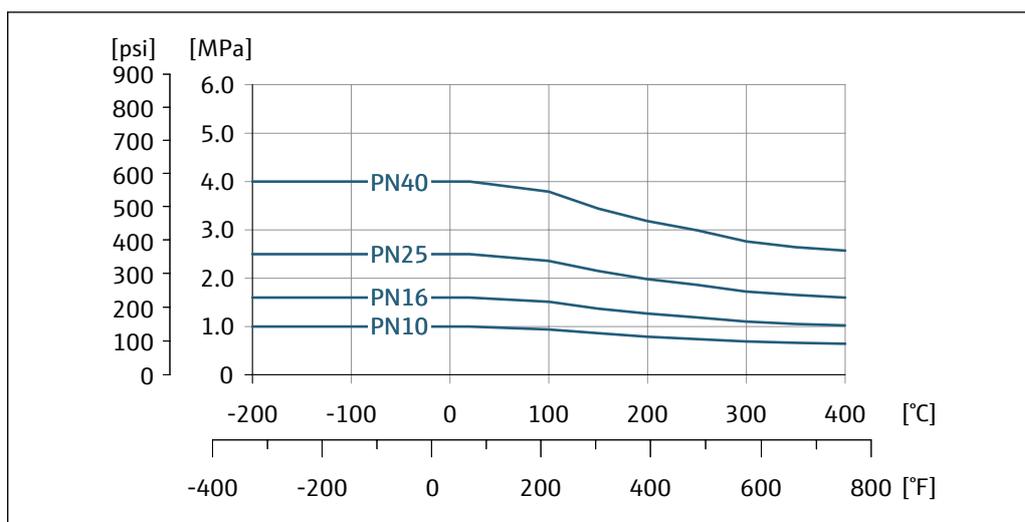
説明	流体温度範囲
グラファイト (標準)	-200~+400 ° C (-328~+752 ° F)

圧力温度曲線

次の圧力温度曲線は、プロセス接続だけでなく圧力を受けるすべての機器部品に適用されます。以下のグラフは、特定の流体温度に応じた許容最大流体圧力を示しています。

特定の機器の圧力温度曲線がこのソフトウェアにプログラムされています。値が曲線範囲を超えると警告が表示されます。システム設定とセンサーバージョンに応じて、圧力と温度は値の入力、読み込みまたは計算によって決まります。

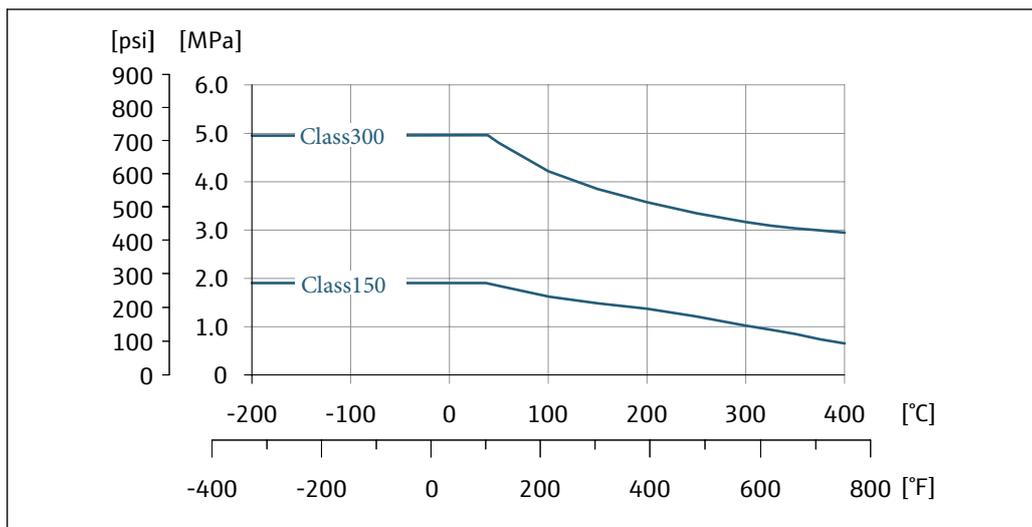
EN 1092-1、材質グループ 13E0 に準拠する圧力定格用のウエハーフランジ



A0034042-JA

材質：ステンレス CF3M/1.4408

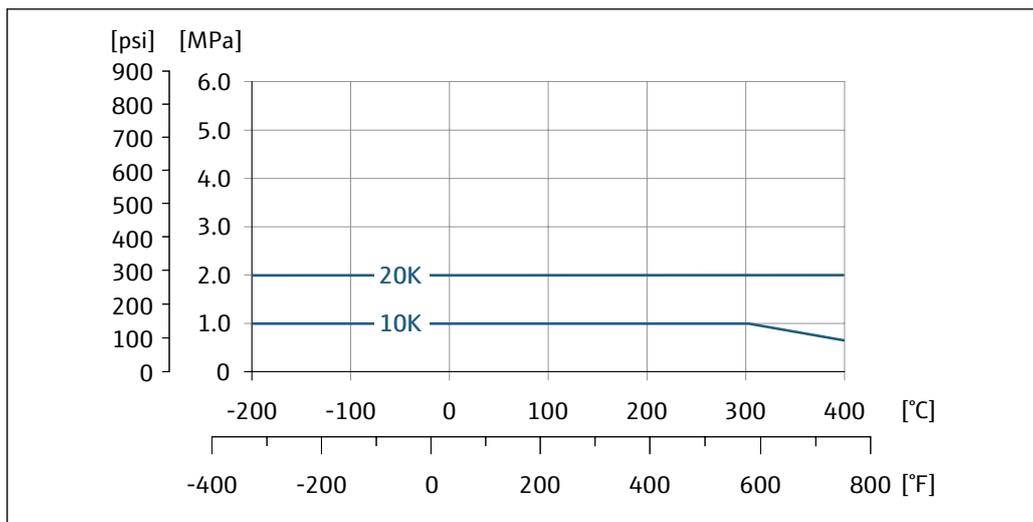
ASME B16.5、材質グループ 2.2 に準拠する圧力定格用のウエハフランジ



材質：ステンレス CF3M/1.4408

A0034040-JA

JIS B2220 に準拠するフランジ接続用のウエハフランジ



材質：ステンレス CF3M/1.4408

A0034043-JA

センサー定格圧力

隔膜が破裂した場合、センサーシャフトの過圧抵抗値は以下のとおりとなります。

センサバージョン、DSC センサー、計測チューブ	過圧、センサーシャフト [bar a]
質量 (温度計内蔵)	200

圧力損失

正確に計算する場合は、お問い合わせください

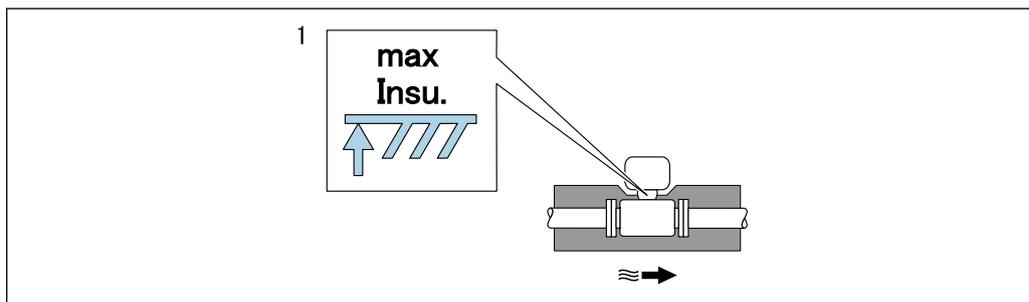
断熱

最適な温度測定と質量計算を保証するために、一部の流体ではセンサーにおける熱伝達を避ける必要があります。これは、断熱を設けることで達成することができます。必要な断熱を設けるために、さまざまな材質を使用することができます。

これは、以下に適用します。

- 一体型
- 分離型センサー

機器に記載されている断熱材の上限線を越えて、断熱材をかぶせないでください。



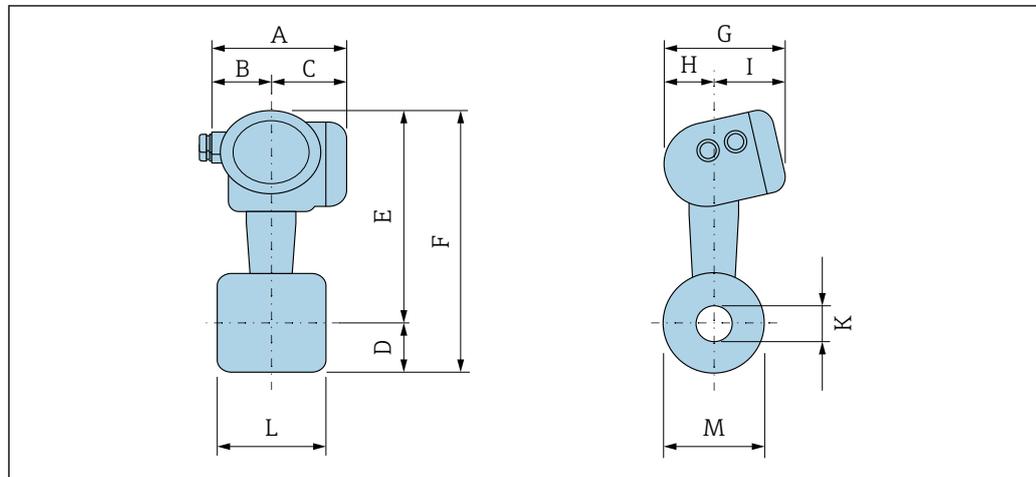
1 最大断熱高さ

▶ 断熱材を使用する場合、変換器の台座の周囲の十分な範囲が覆われないようにしてください。覆われていない変換器の台座より放熱し、電子機器部が過熱/ 過冷却するのを防ぎます。

構造

寸法 (SI 単位)

一体型



A0033795

以下に準拠するウエハーフランジ：

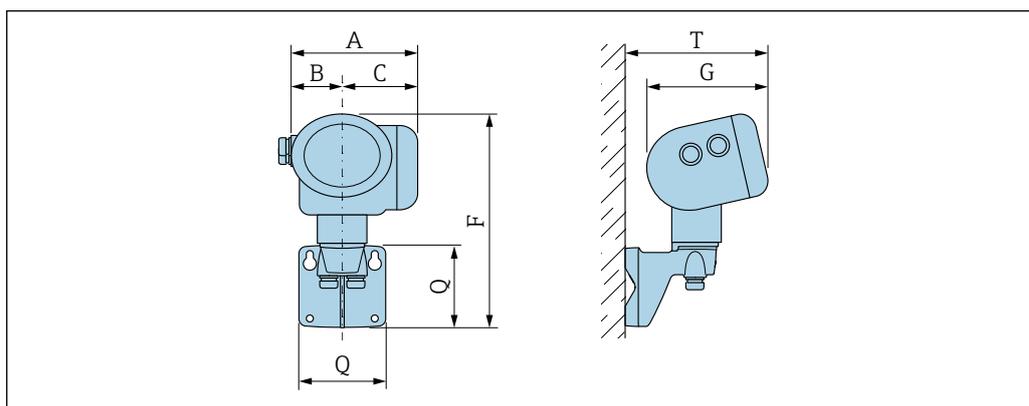
- EN 1092-1-B1 (DIN 2501) : PN 10/16/25/40
- ASME B16.5 : Class 150/300、Schedule 40
- JIS B2220 : 10/20K、Schedule 40

1.4404/SUS F316 または F316L 相当

呼び口径 [mm]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C ¹⁾ [mm]	D [mm]	E ²⁾ [mm]	F ²⁾ [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	K (D _i) [mm]	L ³⁾ [mm]	M [mm]
15 ⁴⁾	140.2	51.7	88.5	23.4	253	275.9	159.9	58.2	101.7	16.5	65	45
25 ⁴⁾	140.2	51.7	88.5	32.4	262	294.4	159.9	58.2	101.7	27.6	65	64
40 ⁴⁾	140.2	51.7	88.5	41.5	271	312.0	159.9	58.2	101.7	42	65	82
50	140.2	51.7	88.5	46.5	278	324.0	159.9	58.2	101.7	53.5	65	92
80	140.2	51.7	88.5	64.0	292	355.5	159.9	58.2	101.7	80.3	65	127
100 ⁵⁾	140.2	51.7	88.5	79.1	304	383.1	159.9	58.2	101.7	104.8	65	157.2
100 ⁶⁾	140.2	51.7	88.5	79.1	303	382.3	159.9	58.2	101.7	102.3	65	157.2
150	140.2	51.7	88.5	108.5	330	438.5	159.9	58.2	101.7	156.8	65	215.9

- 1) 過電圧保護付きの場合：値 + 8 mm
- 2) 現場表示器なしの場合：値 - 10 mm
- 3) ±0.5 mm
- 4) JIS B2220、10K には対応しません
- 5) EN (DIN)、ASME
- 6) JIS

分離型変換器

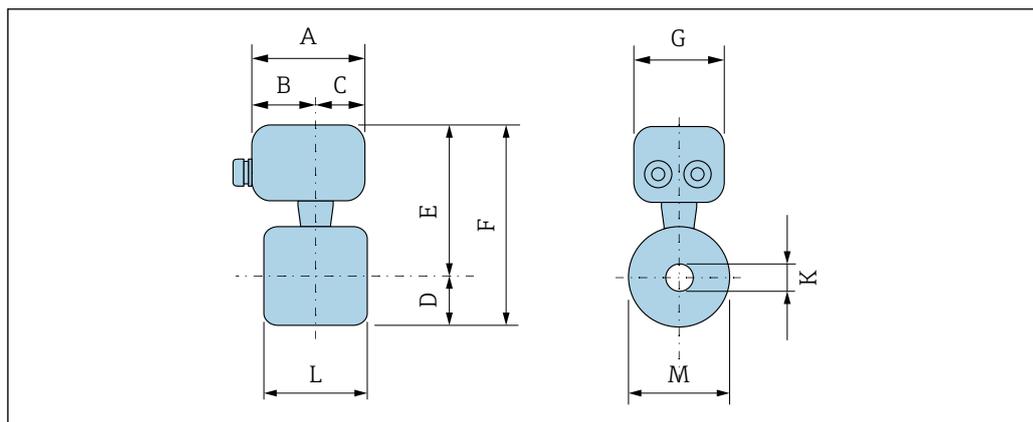


A0033796

A ¹⁾ [mm]	B [mm]	C ¹⁾ [mm]	F ²⁾ [mm]	G ³⁾ [mm]	Q [mm]	T ³⁾ [mm]
140.2	51.7	88.5	254	159.9	107	191

- 1) 過電圧保護付きの場合：値 + 8 mm
- 2) 現場表示器なしの場合：値 - 10 mm
- 3) 現場表示器なしの場合：値 - 7 mm

分離型センサー



A003798

以下に準拠するウエハーフランジ：

- EN 1092-1-B1 (DIN 2501) : PN 10/16/25/40
- ASME B16.5 : Class 150/300、Schedule 40
- JIS B2220 : 10/20K、Schedule 40

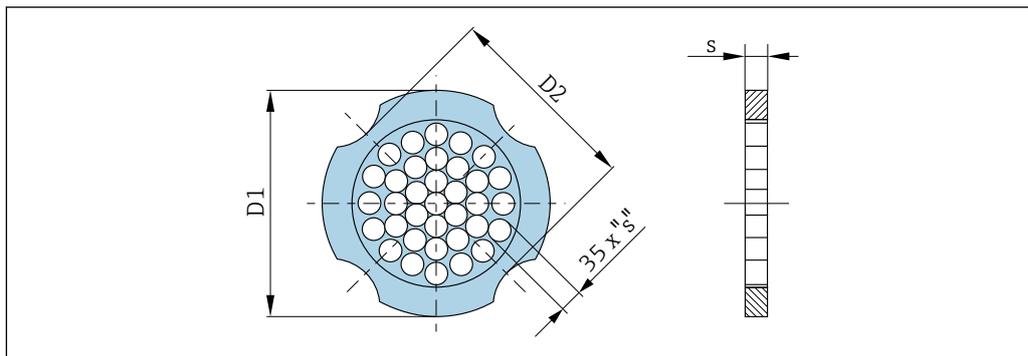
1.4404/SUS F316 または F316L 相当

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	K (D _i) [mm]	L ¹⁾ [mm]	M [mm]
15 ²⁾	107.3	60	47.3	23.4	223	246.2	94.5	16.5	65	45
25 ²⁾	107.3	60	47.3	32.4	232	264.7	94.5	27.6	65	64
40 ²⁾	107.3	60	47.3	41.5	241	282.3	94.5	42	65	82
50	107.3	60	47.3	46.5	248	294.3	94.5	53.5	65	92
80	107.3	60	47.3	64.0	262	325.8	94.5	80.3	65	127
100 ³⁾	107.3	60	47.3	79.1	274	353.4	94.5	104.8	65	157.2
100 ⁴⁾	107.3	60	47.3	79.1	274	352.6	94.5	102.3	65	157.2
150	107.3	60	47.3	108.5	300	408.8	94.5	156.8	65	215.9

- 1) ±0.5 mm
- 2) JIS B2220、10K には対応しません
- 3) EN (DIN)、ASME
- 4) JIS

アクセサリ

整流器



A0033504

DIN EN 1092-1 : PN 10 準拠のフランジと組み合わせて使用
1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	54.3	D2	2.0
25	74.3	D1	3.5
40	95.3	D1	5.3
50	110.0	D2	6.8
80	145.3	D2	10.1
100	165.3	D2	13.3
150	221.0	D2	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

DIN EN 1092-1 : PN 16 準拠のフランジと組み合わせて使用
1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	54.3	D2	2.0
25	74.3	D1	3.5
40	95.3	D1	5.3
50	110.0	D2	6.8
80	145.3	D2	10.1
100	165.3	D2	13.3
150	221.0	D2	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

DIN EN 1092-1 : PN 25 準拠のフランジと組み合わせて使用
1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	54.3	D2	2.0
25	74.3	D1	3.5
40	95.3	D1	5.3
50	110.0	D2	6.8
80	145.3	D2	10.1
100	171.3	D1	13.3
150	227.0	D2	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

DIN EN 1092-1 : PN 40 準拠のフランジと組み合わせて使用
1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	54.3	D2	2.0
25	74.3	D1	3.5
40	95.3	D1	5.3
50	110.0	D2	6.8
80	145.3	D2	10.1
100	171.3	D1	13.3
150	227.0	D2	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

ASME B16.5 : Class 150 準拠のフランジと組み合わせて使用
1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	50.1	D1	2.0
25	69.2	D2	3.5
40	88.2	D2	5.3
50	106.6	D2	6.8
80	138.4	D1	10.1
100	176.5	D2	13.3
150	223.5	D1	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

ASME B16.5 : Class 300 準拠のフランジと組み合わせて使用1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)			
呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	56.5	D1	2.0
25	74.3	D1	3.5
40	97.7	D2	5.3
50	113.0	D1	6.8
80	151.3	D1	10.1
100	182.6	D1	13.3
150	252.0	D1	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

JIS B2220 : 10K 準拠のフランジと組み合わせて使用1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)			
呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	60.3	D2	2.0
25	76.3	D2	3.5
40	91.3	D2	5.3
50	106.6	D2	6.8
80	136.3	D2	10.1
100	161.3	D2	13.3
150	221.0	D2	20.0

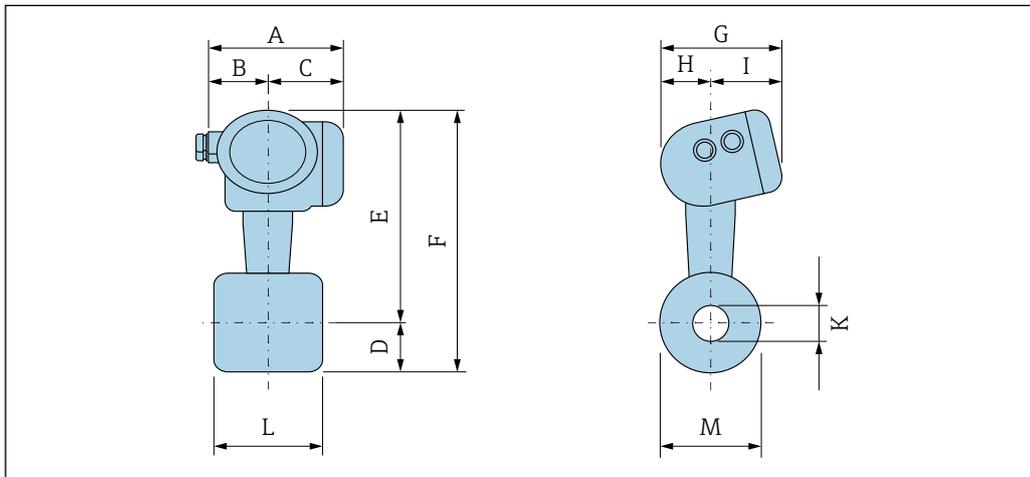
- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

JIS B2220 : 20K 準拠のフランジと組み合わせて使用1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)			
呼び口径 [mm]	中心直径 [mm]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [mm]
15	60.3	D2	2.0
25	76.3	D2	3.5
40	91.3	D2	5.3
50	106.6	D2	6.8
80	142.3	D1	10.1
100	167.3	D1	13.3
150	240.0	D1	20.0

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

寸法 (US 単位)

一体型



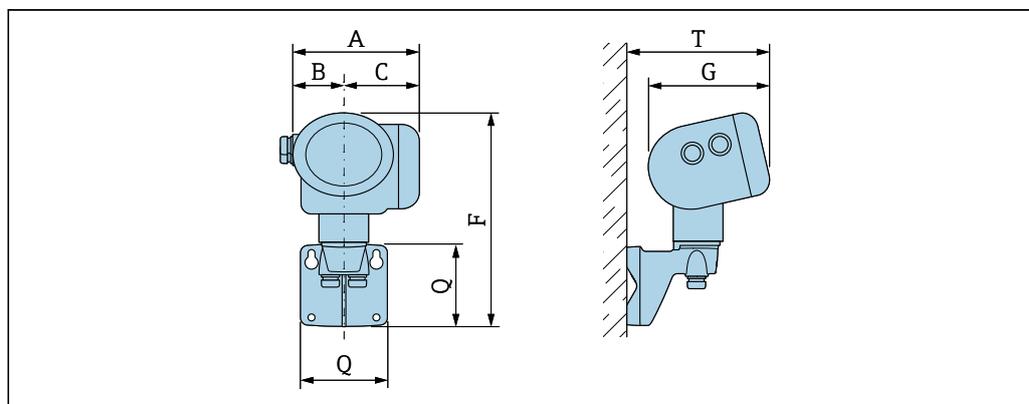
A0033795

以下に準拠するウエハーフランジ：
 ■ EN 1092-1-B1 (DIN 2501) : PN 10/16/25/40
 ■ ASME B16.5 : Class 150/300、Schedule 40
 ■ JIS B2220 : 10/20K、Schedule 40
 1.4404/SUS F316 または F316L 相当

呼び口径	A ¹⁾	B	C ¹⁾	D	E ²⁾	F ²⁾	G	H	I	K (D _I)	L ³⁾	M
[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]	[in]
½	5.52	2.04	3.48	0.92	9.94	10.9	6.3	2.29	4	0.65	2.56	1.77
1	5.52	2.04	3.48	1.28	10.3	11.6	6.3	2.29	4	1.09	2.56	2.52
1 ½	5.52	2.04	3.48	1.63	10.6	12.3	6.3	2.29	4	1.65	2.56	3.23
2	5.52	2.04	3.48	1.83	10.9	12.8	6.3	2.29	4	2.11	2.56	3.62
3	5.52	2.04	3.48	2.52	11.5	14	6.3	2.29	4	3.16	2.56	5
4	5.52	2.04	3.48	3.11	12	15.1	6.3	2.29	4	4.13	2.56	6.19
6	5.52	2.04	3.48	4.27	13	17.3	6.3	2.29	4	6.17	2.56	8.5

- 1) 過電圧保護付きの場合 : 値 + 0.31 in
- 2) 現場表示器なしの場合 : 値 - 0.39 in
- 3) ±0.02 in

分離型変換器

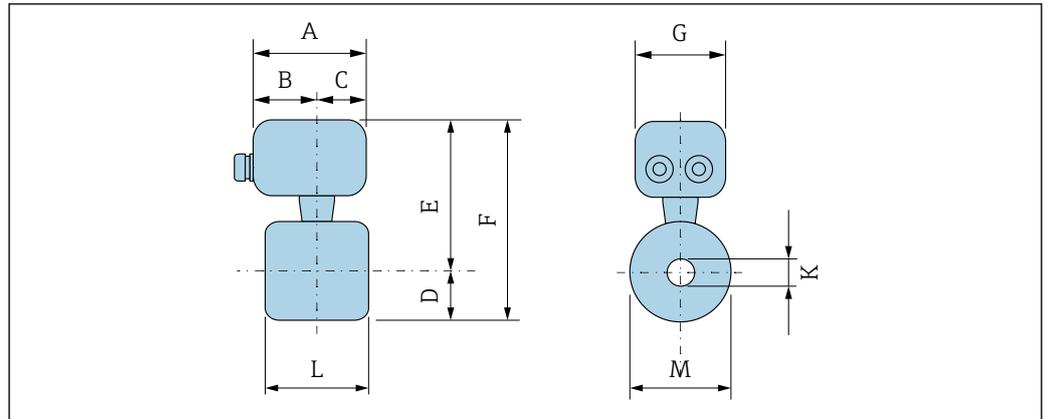


A0033796

A ¹⁾ [in]	B [in]	C ¹⁾ [in]	F ²⁾ [in]	G ³⁾ [in]	Q [in]	T ³⁾ [in]
5.52	2.04	3.48	10	6.3	4.21	7.52

- 1) 過電圧保護付きの場合：値 + 0.31 in
 2) 現場表示器なしの場合：値 - 0.39 in
 3) 現場表示器なしの場合：値 - 0.28 in

分離型センサー



A0033798

以下に準拠するウエハーフランジ：

- EN 1092-1-B1 (DIN 2501) : PN 10/16/25/40
- ASME B16.5 : Class 150/300、Schedule 40
- JIS B2220 : 10/20K、Schedule 40

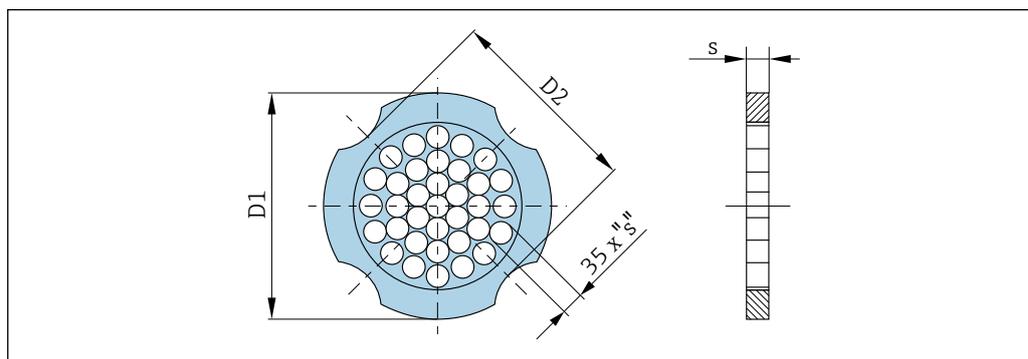
1.4404/SUS F316 または F316L 相当

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	K (D _i) [in]	L ¹⁾ [in]	M [in]
½	4.22	2.36	1.86	0.92	8.77	9.69	3.72	0.65	2.56	1.77
1	4.22	2.36	1.86	1.28	9.15	10.4	3.72	1.09	2.56	2.52
1 ½	4.22	2.36	1.86	1.63	9.48	11.1	3.72	1.65	2.56	3.23
2	4.22	2.36	1.86	1.83	9.76	11.6	3.72	2.11	2.56	3.62
3	4.22	2.36	1.86	2.52	10.3	12.8	3.72	3.16	2.56	5
4	4.22	2.36	1.86	3.11	10.8	13.9	3.72	4.13	2.56	6.19
6	4.22	2.36	1.86	4.27	11.8	16.1	3.72	6.17	2.56	8.5

1) ±0.02 in

アクセサリ

整流器



A0033504

ASME B16.5 : Class 150 準拠のフランジと組み合わせて使用1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [in]	中心直径 [in]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [in]
½	1.97	D1	0.08
1	2.72	D2	0.14
1½	3.47	D2	0.21
2	4.09	D2	0.27
3	5.45	D1	0.40
4	6.95	D2	0.52
6	8.81	D1	0.79

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

ASME B16.5 : Class 300 準拠のフランジと組み合わせて使用1.4404 (SUS 316 相当、SUS 316L 相当)

呼び口径 [in]	中心直径 [in]	D1 ¹⁾ / D2 ²⁾	s [in]
½	2.22	D1	0.08
1	2.93	D1	0.14
1½	3.85	D2	0.21
2	4.45	D1	0.27
3	5.96	D1	0.40
4	7.19	D1	0.52
6	9.92	D1	0.79

- 1) ボルト間に外周凸部が接するように整流器を取り付けます。
- 2) ボルト間に外周凹部が接するように整流器を取り付けます。

質量**一体型**

質量データ :

- 変換器を含む :
 - アルミダイカスト、一体型」 1.8 kg (4.0 lb) :
- 梱包材を除く

質量 (SI 単位)

呼び口径 [mm]	質量 [kg]
	アルミダイカスト、一体型
15	3.1
25	3.3
40	3.9
50	4.2
80	5.6
100	6.6
150	9.1

質量 (US 単位)

呼び口径 [in]	質量 [lbs]
	アルミダイカスト、一体型
½	6.9
1	7.4
1½	8.7
2	9.4
3	12.4
4	14.6
6	20.2

分離型変換器**ウォールマウントハウジング**

- アルミダイカスト、分離型」 2.4 kg (5.2 lb) :

分離型センサー

質量データ :

- センサー接続ハウジングを含む
 - アルミダイカスト、分離型」 0.8 kg (1.8 lb) :
- 接続ケーブルを除く
- 梱包材を除く

質量 (SI 単位)

呼び口径 [mm]	質量 [kg]
	アルミダイカスト、分離型
15	2.1
25	2.3
40	2.9
50	3.2
80	4.6
100	5.6
150	8.1

質量 (US 単位)

呼び口径 [in]	質量 [lbs]
	アルミダイカスト、分離型
1/2	4.5
1	5.0
1 1/2	6.3
2	7.0
3	10.0
4	12.3
6	17.3

アクセサリ—整流器

質量 (SI 単位)

呼び口径 ¹⁾ [mm]	圧力定格	質量 [kg]
15	PN10~40	0.04
25	PN10~40	0.1
40	PN10~40	0.3
50	PN10~40	0.5
80	PN10~40	1.4

呼び口径 ¹⁾ [mm]	圧力定格	質量 [kg]
100	PN10~40	2.4
150	PN 10/16 PN 25/40	6.3 7.8

1) EN (DIN)

呼び口径 ¹⁾ [mm]	圧力定格	質量 [kg]
15	Class 150 Class 300	0.03 0.04
25	Class 150 Class 300	0.1
40	Class 150 Class 300	0.3
50	Class 150 Class 300	0.5
80	Class 150 Class 300	1.2 1.4
100	Class 150 Class 300	2.7
150	Class 150 Class 300	6.3 7.8

1) ASME

呼び口径 ¹⁾ [mm]	圧力定格	質量 [kg]
15	20K	0.06
25	20K	0.1
40	20K	0.3
50	10K 20K	0.5
80	10K 20K	1.1
100	10K 20K	1.80
150	10K 20K	4.5 5.5

1) JIS

質量 (US 単位)

呼び口径 ¹⁾ [in]	圧力定格	質量 [lbs]
½	Class 150 Class 300	0.07 0.09
1	Class 150 Class 300	0.3
1½	Class 150 Class 300	0.7

呼び口径 ¹⁾ [in]	圧力定格	質量 [lbs]
2	Class 150 Class 300	1.1
3	Class 150 Class 300	2.6 3.1
4	Class 150 Class 300	6.0
6	Class 150 Class 300	14.0 16.0

1) ASME

材質

変換器ハウジング

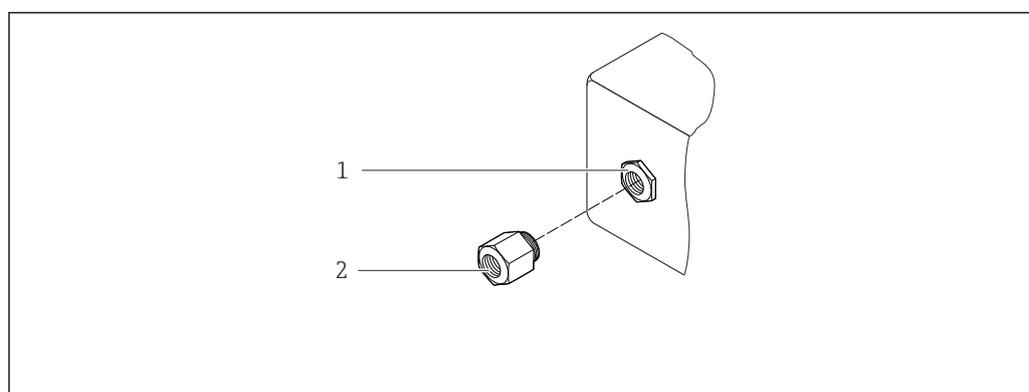
一体型

- アルミダイカスト、AlSi10Mg、塗装
- ウィンドウ材質：ガラス

分離型

- アルミダイカスト、AlSi10Mg、塗装
- ウィンドウ材質：ガラス

電線管接続口



A0028352

可能な電線管接続口

- 1 雌ねじ M20 × 1.5
- 2 電線管接続口用アダプタ (雌ねじ G 1/2")

電線管接続口/ケーブルグランド	防爆構造等の記号	材質
ケーブルグランド M20 × 1.5	電線管接続口用アダプタ (雌ねじ G 1/2")	ニッケルメッキ真ちゅう

分離型用接続ケーブル

- 標準ケーブル：銅シールド付き PVC ケーブル

センサー接続ハウジング

- 塗装アルミダイカスト AlSi10Mg

計測チューブ

呼び口径 15~150 mm (½~6")、圧力定格 PN 10/16/25/40、Class 150/300、および JIS 10K/20K：

ステンレス 鋳鋼 CF3M/1.4408

以下に準拠：

- NACE MR0175
- NACE MR0103

DSC センサー

圧力定格 PN 10/16/25/40、Class 150/300、および JIS 10K/20K：

測定物と接する部分 (DSC センサフランジ上に「wet」と刻印されています)：

- ステンレス 1.4404 および SUS 316 または SUS 316L 相当
- 以下に準拠：
 - NACE MR0175/ISO 15156-2015
 - NACE MR0103/ISO 17945-2015

測定物に接する部分：

ステンレス 1.4301 (SUS 304 相当)

シール

- グラファイト (標準)
Sigraflex foil™ (酸素アプリケーション向け BAM 試験済み、「TA-Luft 大気汚染防止ガイドラインの観点から高品質」)
- ハウジングサポート

ステンレス 1.4408 (CF3M)

DSC センサー用ネジ

ステンレス A2-80、ISO 3506-1 に準拠 (SUS 304 相当)

アクセサリ**保護カバー**

ステンレス 1.4404 (SUS 316L 相当)

整流器

- ステンレス、複数の認証、1.4404 (SUS 316 または 316L 相当)
- 以下に準拠：
 - NACE MR0175-2003
 - NACE MR0103-2003

操作性

操作コンセプト

ユーザー固有の作業に最適な、オペレーターに配慮したメニュー構造

- 設定
- 操作
- 診断
- エキスパートレベル

迅速かつ安全な設定

- アプリケーション用ガイドメニュー（「Make-it-run」ウィザード）
- 個別のパラメーター機能に関する簡単な説明付きのメニューガイダンス

信頼性の高い操作

- 以下の言語で操作できます。
 - 現場表示器を介して：
英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、オランダ語、ポルトガル語、ポーランド語、ロシア語、スウェーデン語、トルコ語、中国語、日本語、韓国語、バハサ（インドネシア語）、ベトナム語、チェコ語
- 機器および操作ツールには、統一された操作指針が適用されます。
- 電子モジュールを交換する場合は、プロセスデータ、機器データ、イベントログブックが保存されている内蔵メモリ（内蔵 HistoROM）を介して、機器設定を転送します。再設定する必要はありません。

効率的な診断により測定の安定性が向上

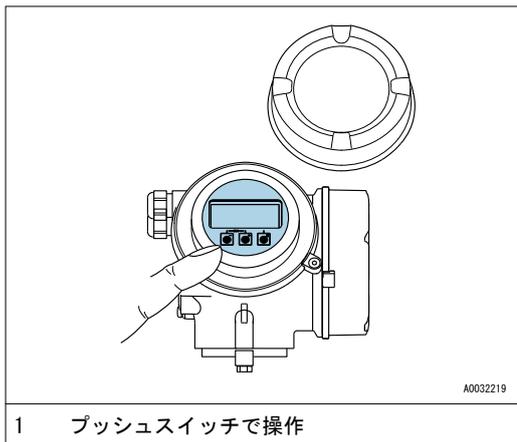
- 機器および操作ツールを使用して、トラブルシューティング機能呼び出すことができます。
- 各種のシミュレーションオプション、発生したイベントのログブック、オプションのラインレコーダー機能

言語

以下の言語で操作できます。

- 現場表示器を介して：

英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、オランダ語、ポルトガル語、ポーランド語、ロシア語、スウェーデン語、トルコ語、中国語、日本語、韓国語、バハサ（インドネシア語）、ベトナム語、チェコ語

現場操作**表示モジュール経由****表示部**

- 4 行表示、グラフィック表示
- 測定変数およびステータス変数の表示形式は個別に設定可能
- 表示部の許容周囲温度：-20～+60 °C (-4～+140 °F)
温度が許容温度範囲外の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。

操作部

- ハウジングを開けて 3 つのプッシュスイッチによる操作：⊕、□、⊞

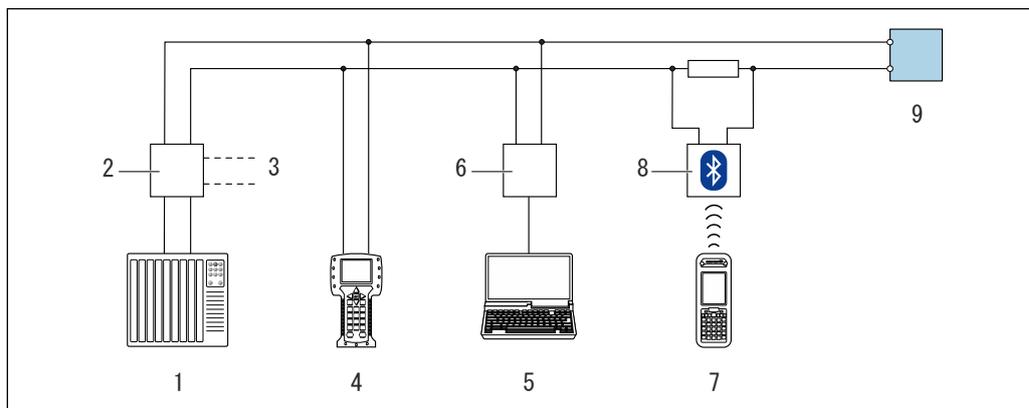
追加機能

- データバックアップ機能
機器設定を表示モジュールに保存可能
- データ比較機能
表示モジュールに保存された機器設定と現在の機器設定とを比較できます。
- データ転送機能
表示モジュールを使用して変換器設定を別の機器に転送できます。

リモート操作

HART プロトコル経由

この通信インターフェイスは HART 出力対応の機器バージョンに装備されています。



A0028746

HART プロトコル経由のリモート操作オプション (パッシブ)

- 1 制御システム (例: PLC)
- 2 変換器電源ユニット、例: RN221N (通信抵抗付き)
- 3 Commubox FXA195 および Field Communicator 475 用の接続部
- 4 Field Communicator 475
- 5 操作ツール (例: FieldCare、DeviceCare、AMS デバイスマネージャ、SIMATIC PDM) と COM DTM「GDI Communication TCP/IP」を搭載したコンピュータにアクセスするためのウェブブラウザ (例: Internet Explorer) 搭載のコンピュータ
- 6 Commubox FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX350 または SFX370
- 8 VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き
- 9 変換器

認証と認定

CE マーク

本製品は適用される EU 指令で定められた要求事項に適合します。これらの要求事項は、適用される規格とともに EU 適合宣言に明記されています。

本製品が試験に合格したことを、CE マークの添付により保証いたします。

C-Tick マーク

本機器は「Australian Communications and Media Authority (ACMA)」の EMC 指令に適合します。

HART 認定**HART インターフェイス**

この機器は、FieldComm Group の認定と登録を受けています。したがって、以下のすべての仕様要件を満たします。

- HART の認証を取得
- この機器は、認証を取得した他メーカーの機器と組み合わせて動作させることもできます（相互運用性）

欧州圧力機器指令

本機器は、欧州圧力機器指令（PED）認定の有無を選択して注文できます。PED 認定付きの機器を希望する場合は、発注時にその旨を明記してください。

- センサ銘板に「PED/G1/x（x = カテゴリー）」識別表示がある場合、は本機器が欧州圧力機器指令 2014/68/EC 付録 I の「基本安全基準」に適合していることを承認します。
- PED マークがある機器は、以下のタイプの測定物に適しています。
グループ 1 および 2 の測定物、蒸気圧が約 0.05 MPa (7.3 psi)
- PED マークがない機器は、GEP（適切な技術的手法）に従って設計 / 製造されています。本機器は、欧州圧力機器指令 2014/68/EU 第 4 条 3 項の要件を満たしています。欧州圧力機器指令 2014/68/EC 付録 II の図 6~9 に、その用途範囲が記載されています。

履歴

EF200-C 計測システムは EF200 および EF73 の公式な後継機です

その他の基準およびガイドライン

- EN 60529
ハウジング保護等級（IP コード）
- DIN ISO 13359
閉じた配管における導電性液体流量の測定 - フランジタイプ電磁流量計 - 全長
- EN 61010-1
測定、制御、実験用の電気機器に関する安全要求事項 - 一般要件
- IEC/EN 61326
クラス A 要件に準拠した放射。電磁適合性（EMC 要件）
- NAMUR NE 21
工業用プロセスおよび試験機器の電磁適合性（EMC）
- NAMUR NE 32
マイクロプロセッサ付きフィールド機器および制御機器の電源異常時のデータ保持
- NAMUR NE 43
アナログ出力信号を有するデジタル変換器の故障情報信号レベルの標準化
- NAMUR NE 53
デジタル電子部品を有するフィールド機器と信号処理機器のソフトウェア
- NAMUR NE 105
フィールド機器用エンジニアリングツールにフィールドバス機器を統合するための仕様
- NAMUR NE 107
フィールド機器の自己監視および診断
- NAMUR NE 131
標準アプリケーション用フィールド機器の要件

補足資料

標準資料

簡易取扱説明書

センサーの簡易取扱説明書

機器	資料番号
EF200-C	081-65765

取扱説明書

機器	資料番号
EF200W-C	081-65761

機能説明書

機器	資料番号
EF200-C	081-65764

登録商標

HART®

FieldComm Group, Austin, Texas, USA の登録商標です。

製品保証

本保証書に定める条件に従い、株式会社ティエルブイ（以下「TLV」といいます）は、TLV もしくは TLV グループ会社が販売する製品（以下「本製品」といいます）が、TLV が設計・製造したものであり、TLV が公表した仕様書（以下「仕様書」といいます）に適合しており、製造上の欠陥がないことを保証します。ただし、本保証書の内容が、本製品に関する保証の内容のすべてであり、明示または黙示を問わず、その他の保証などは一切行いません。

TLV は、当社とは関係のない第三者が製造した製品または部品（以下「部品」といいます）については、保証は行いません。

保証が適用されない場合

本保証書に定める条件は、次のような原因による欠陥や故障の場合には適用されません。

1. TLV、もしくは TLV グループ会社以外の者、または TLV が認定したサービス担当者以外による不適切な出荷、設置、使用、取り扱いなどの場合。
2. 汚れ、スケール、錆などが原因の場合。
3. TLV もしくは TLV グループ会社以外の者、または TLV が認定したサービス担当者以外による不適切な分解・組み立てが行われた場合。
または、適切な点検・整備が行われていない場合。
4. 自然災害、天災地変もしくは不可抗力による場合。
5. 間違った使用、通常の方法以外での使用、事故、その他 TLV、もしくは TLV グループ会社の支配が及ばないことを原因とする場合。
6. 不適切な保管、保守または修理による場合。
7. 取扱説明書の指示に従わないで、または業界で認められている慣行に従わない方法で製品を使用した場合。
8. 本製品が意図していない目的または方法で使用した場合。
9. 本製品を仕様範囲外で使用した場合。
10. 適用外流体^{※1}に本製品を使用した場合。
11. 本製品の取扱説明書に記載されている指示に従わなかった場合。

※1：蒸気、空気、水、窒素、二酸化炭素、不活性ガス（例えば、ヘリウム、ネオン、アルゴン、クリプトン、キセノン、ラドンなど）以外の流体

保証の期間

本製品の保証期間は、最初のエンドユーザーに納入されてから 1 年間、または TLV 出荷後 3 年間のいずれか早く到来する日まで有効です。

保証の範囲とその条件

上記保証の期間内に TLV、もしくは TLV グループ会社の責任により故障を生じた場合は、その製品の交換または修理のみを行います（それ以外の保証は行いません）。ただし、以下の書類の提出を条件とします。

- (a) 保証が適用されることが証明できる事項が記載されたもの。
- (b) 購入履歴が証明できる事項が記載されたもの。

なお、交換または修理の対象となる本製品の返送などに関する費用は、購入者またはエンドユーザーの負担とさせていただきます。

責任の限定

TLV、もしくは TLV グループ会社は、本製品または本保証内容に関連して被るいかなる種類の損失（購入者、エンドユーザーの損失を含むがこれらに限らない）※2 について、TLV、もしくは TLV グループ会社、またはそれらの代表者もしくは担当者が当該損失の発生の可能性について知らされていたか、認識すべきであったかにかかわらず、いずれの責任の理論※3 に基づく責任も負わないものとしします。

上記規定にかかわらず強行法規などの適用により、本製品または本保証内容に関連して、TLV、もしくは TLV グループ会社が負うことになる責任がある場合、その責任は、購入者が TLV、もしくは TLV グループ会社に実際に支払った本製品の代金額（ただし、製造上の欠陥が認められる本製品の代金額に限られ、製造上の欠陥が認められない本製品の部分は含まない）を上限としします。

※2：通常損害のほか、間接損害、付随的損害、特別損害、派生的損害、拡大損害、製造ラインの停止に伴う損害を含みますが、これらに限りません。

※3：契約、不法行為（過失を含みます）、その他の理由のいずれによるかを問いません。

保証の分離有効性

本保証内容のいずれかの項目が無効と判断された場合においても、その他の規定は影響を受けないものとしします。

アフターサービス網

アフターサービスのご用命は、最寄りの営業所、または下記のカスタマー・コミュニケーション・センター (CCC) にお願ひします。

苫小牧営業所、仙台営業所、東京営業所 (東京 CES センター)、静岡営業所、名古屋営業所、富山営業所、大阪営業所、加古川営業所、岡山営業所、広島営業所、福岡営業所

株式会社 ティエルバイ

本社・工場 兵庫県加古川市野口町長砂881番地 〒675-8511
 カスタマー・コミュニケーション・センター (CCC)

TEL (079)427-1800

FAX (079)422-2277

ホームページ <https://www.tlv.com>

TLV技術110番 (079)422-8833