



Level



Pressure



Flow



Temperature

Liquid
Analysis

Registration

Systems
Components

Services



Solutions

技術仕様書

プロラインプロマス E 200

コリオリ質量流量計

ループ電源式流量計

2線式計装とのシームレスな統合に (4 ~ 20 mA HART)

- 工業向けニーズに対応



アプリケーション

- プロマス E 200 により連続プロセス制御および容易な統合が実現
- 液体や気体の高精度な測定に最適
- コリオリ測定原理では、流体の物理的特性に依存せずに測定でき、プロセスの影響を受けにくい。つまり、さまざまなプロセス条件下（例：圧力、密度）でも安定した測定が可能

機器特長

- 最大流体温度 +140 °C (+284 °F)
- メンテナンスフリー、機械的摩耗なし
- HART 通信
- 各国で認められた防爆認定：本質安全 (Ex ia) または耐圧防爆 (Ex d) 仕様
- SIL 2 (シングルチャンネル) および SIL 3 (冗長配線) レベルまでの流量監視システムとして使用可能。IEC 61508 に準拠して TÜV 認証取得

ユーザメリット

コリオリ質量流量測定と真の 2 線式テクノロジー (4 ~ 20 mA HART) の組み合わせ

サイジング - 適切な製品選定
「アプリケーション」選択ツールにより、適切かつアプリケーションに対応した口径選定が可能

設置 - シンプルかつ効率的

- コンパクトなデザイン
- 特別な設置要件が不要
- 上流側/下流側直管長が不要
- 2線式テクノロジーにより配線の手間が減少

設定 - 高信頼性かつ直感的

ガイド付きパラメータ設定

操作 - 測定の可用性が向上

- 質量、密度、体積、温度の同時測定 (多変数)
- 配管振動の影響を受けない
- 診断機能
- HistoROM : 自動データバックアップ






プラントのライフサイクル管理 (W@M)

資料情報	3	内部洗浄.....	16
資料の表記規則.....	3	電磁適合性 (EMC).....	16
測定原理 / システム構成	4	プロセス	16
測定原理.....	4	測定物の温度範囲.....	16
システム構成.....	4	測定物の密度.....	16
入力	5	圧力温度曲線.....	16
測定パラメータ.....	5	センサハウジングの定格圧力.....	20
測定レンジ.....	5	破裂板.....	20
計測可能流量範囲.....	6	流量制限.....	20
出力	6	圧力損失.....	20
出力信号.....	6	使用圧力.....	21
アラーム信号.....	6	断熱.....	21
負荷.....	6	ヒーティング.....	21
防爆接続データ.....	7	振動.....	22
ローフローカットオフ.....	7	構造	22
電気的絶縁性.....	7	構造、寸法.....	22
プロトコル固有のデータ.....	7	質量.....	33
電源	8	材質.....	34
端子の割当.....	8	プロセス接続.....	35
電源電圧.....	8	操作性	35
消費電力.....	9	操作コンセプト.....	35
消費電流.....	9	現場操作.....	36
電源故障時 / 停電時.....	9	リモート操作.....	37
電気配線.....	9	認証と認定	38
電位平衡.....	10	CE マーク.....	38
端子.....	10	C-Tick マーク.....	38
電線管接続口.....	10	防爆認定.....	38
ケーブル仕様.....	10	サニタリ適合性.....	39
性能特性	10	機能安全性.....	39
基準条件.....	10	圧力機器指令.....	39
最大測定誤差.....	10	その他の基準およびガイドライン.....	39
繰り返し性.....	11	注文情報	39
応答時間.....	12	アプリケーションパッケージ	40
周囲温度の影響.....	12	アクセサリ	40
流体温度の影響.....	12	機器固有のアクセサリ.....	40
流体圧力の影響.....	12	通信関連のアクセサリ.....	40
精度の考え方.....	12	サービス関連のアクセサリ.....	41
設置	12	システムコンポーネント.....	42
取付位置.....	13	資料	42
取付方向.....	14	標準資料.....	42
上流側 / 下流側直管部.....	14	機器固有の補足資料.....	42
特別な取付指示.....	14	登録商標	43
環境	15		
周囲温度範囲.....	15		
保管温度.....	16		
気候クラス.....	16		
保護等級.....	16		
耐衝撃.....	16		
耐振動.....	16		








資料情報

資料の表記規則


電気シンボル

シンボル	意味
 A0011197	直流 直流電圧がかかっている、あるいは直流電流が流れている端子
 A0011198	交流 交流（正弦波）電圧がかかっている、あるいは交流電流が流れている端子
 A0011200	アース端子 オペレータに関する限り、接地システムを用いて接地されたアース端子
 A0011199	保護アース端子 その他の接続を行う前に、接地接続する必要がある端子
 A0011201	等電位接続 工場の接地システムとの接続。各国または各会社の規範に応じて、たとえば等電位線や一点アースシステムといった接続があります。

特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
 A0011182	許可 許可された手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011183	推奨 推奨の手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011184	禁止 禁止された手順、プロセス、動作であることを示します。
 A0011193	ヒント 追加情報を示します。
 A0011194	資料参照 対応する機器関連文書の参照指示
 A0011195	ページ参照 対応するページ番号の参照指示
 A0011196	図参照 対応する図番号およびページ番号の参照指示

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
 A0013441	流れ方向
 A0011187	防爆区域 防爆区域を示します。
 A0011188	安全区域（非防爆区域） 非防爆区域を示します。

測定原理 / システム構成

測定原理

測定原理はコリオリ力の発生と検出に基づいています。コリオリ力は質量流体の移動と回転運動が同時に起きたときに発生します。

$$F_c = 2 \cdot \Delta m (v \cdot \omega)$$

F_c = コリオリ力

Δm = 動く物体の質量

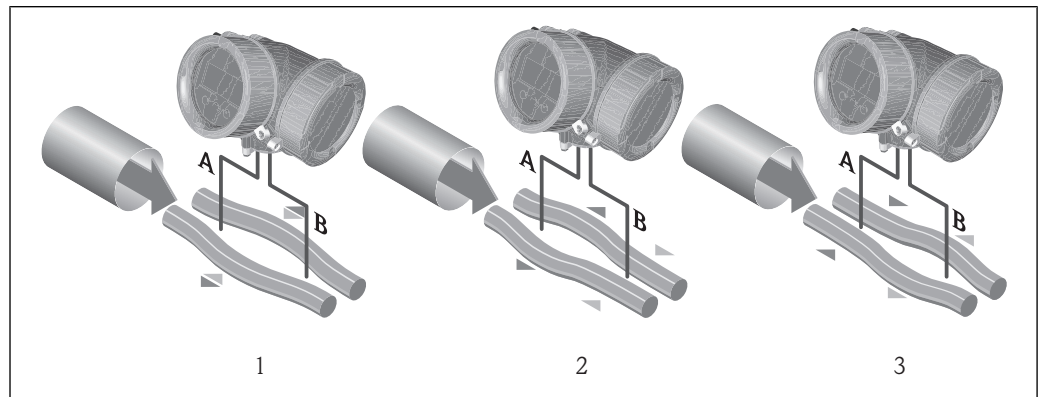
ω = 角速度

v = 回転、または共振するシステム内を質量が移動する速度

コリオリ力は動く物体の質量 Δm とそのシステム内における速度 v 、つまり質量流量に比例します。プロマスセンサでは一定の角速度 ω の代わりに共振が使用されます。

センサ内にある 2 本の平行な流体で満たされた計測チューブが、逆相で音叉のように共振します。計測チューブで発生したコリオリ力は、チューブの振動に位相差を生じさせます (図参照)。

- 流量がゼロの時 (流体が止まっている時) は、2 本のチューブは同位相で振動します (1)。
- 質量流量により、振動はチューブ入口で減速 (2)、出口では加速 (3) します。



A0013463

質量流量が増加すると、位相差 (A-B) も増加します。計測チューブの振動は、入口と出口に設置されたセンサにより検出されます。システムのバランスは、2 本の計測チューブが逆相で振動することにより保たれています。測定原理から、温度、圧力、粘度、導電率、流体の状態に依存しないことが分かります。

密度測定

計測チューブは、共振周波数で振動するよう常時励振されています。質量の変化、すなわちその振動系 (計測チューブおよび流体から成る) の密度が変化すると、その変化に呼応して共振周波数が自動的に変化します。従って、共振周波数は流体密度の関数となります。マイクロプロセッサは、これにより密度を算出します。

体積流量測定

算出された密度は、質量流量の測定値と併せて、体積流量を算出するために使用されます。

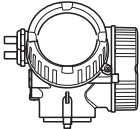
温度測定

温度の影響を補正するために、計測チューブの温度を測定します。この信号は、プロセス温度にほぼ等しいため出力させて利用することが可能です。

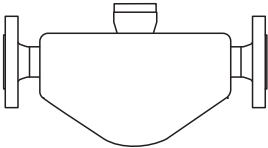
システム構成

本機器は変換器とセンサから構成されます。用意されている機器タイプは 1 種類です。一体型: 変換器とセンサが一体となっています。

変換器

<p>プロマス 200</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013471</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4行現場表示器 ■ プッシュスイッチによる操作 ■ アプリケーション用ガイド付きメニュー（「Make-it-run」ウィザード） ■ 質量、密度、体積、温度測定 ■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> - ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当 - アルミダイカスト AlSi10Mg
--	---

センサ

<p>プロマス E</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0013472</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 多目的センサ ■ 容積式流量計の代替として最適 ■ 呼び口径範囲：8 ～ 50 mm (3/8 ～ 2") ■ 材質： <ul style="list-style-type: none"> - センサ：ステンレス 1.4301/ SUS 304 相当 - 計測チューブ：ステンレス EN 1.4539/ SUS 890L 相当 - プロセス接続： <ul style="list-style-type: none"> JIS B2220 準拠のフランジ以外：ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当 JIS B2220 準拠のフランジ：SUS 316L 相当
--	--

入力

測定パラメータ

プロセス変数（測定値）

- 質量流量
- 密度
- 温度

プロセス変数（計算値）

- 体積流量
- 基準体積流量
- 基準密度

測定レンジ

液体の測定レンジ

呼び口径		最大測定レンジ $\dot{m}_{\min(F)}$ to $\dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8	0 ～ 2000	0 ～ 73.5
15	1/2	0 ～ 6500	0 ～ 238
25	1	0 ～ 18000	0 ～ 660
40	1 1/2	0 ～ 45000	0 ～ 1650
50	2	0 ～ 70000	0 ～ 2570

気体の測定レンジ


最大測定レンジは気体密度に依存し、以下の計算式を使用して算出できます。

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \div X$$

$\dot{m}_{\max(G)}$	気体の最大測定レンジ [kg/h]
$\dot{m}_{\max(F)}$	液体の最大測定レンジ [kg/h]

$\dot{m}_{\max(G)} < \dot{m}_{\max(F)}$	$\dot{m}_{\max(G)}$ は必ず $\dot{m}_{\max(F)}$ より小さい
ρ_G	運転状態での気体密度 [kg/m ³]

呼び口径		x [kg/m ³]
[mm]	[in]	
8	3/8	85
15	1/2	110
25	1	125
40	1 1/2	125
50	2	125

 測定レンジを計算するには、「アプリケーター」サイジング用ツールを使用してください。
(→ 41)

気体の計算例

- センサ：プロマス E、呼び口径 50 A
- 気体：空気、密度 60.3 kg/m³ (20 °C、50 bar)
- 測定レンジ (液体)：70 000 kg/h
- x = 125 kg/m³ (プロマス E、呼び口径 50 A)

最大測定レンジ：

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_G \div x = 70\,000 \text{ kg/h} \cdot 60.3 \text{ kg/m}^3 \div 125 \text{ kg/m}^3 = 33\,800 \text{ kg/h}$$

推奨の測定レンジ

「流量制限」セクションを参照 (→ 20)

計測可能流量範囲

1000 : 1 以上。流量が設定されたフルスケール値を超えてもアンプには過負荷がかからず、積算値は正確に測定されます。

出力

出力信号

2 線式

- 電流出力 1：4 ~ 20 mA HART、パッシブ
- 電流出力 2：4 ~ 20 mA、パッシブ
- 下限値、フルスケール値、時定数 (0.07 ~ 999 s) を設定可能

アラーム信号

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
 - フェールセーフモード選択可能 (NAMUR 推奨基準 NE 43 に準拠)：
 - 最小アラーム：3.6 mA
 - 最大アラーム (= 初期設定)：22 mA
 - ユーザー選択値を使用するフェールセーフモード：3.59 ~ 22.5 mA
- 現場表示器
 - ステータス信号 (NAMUR 推奨基準 NE 107 に準拠)
 - テキスト表示
- HART 通信またはサービスインターフェイス (CDI) を介した操作ツール
 - ステータス信号 (NAMUR 推奨基準 NE 107 に準拠)
 - テキスト表示

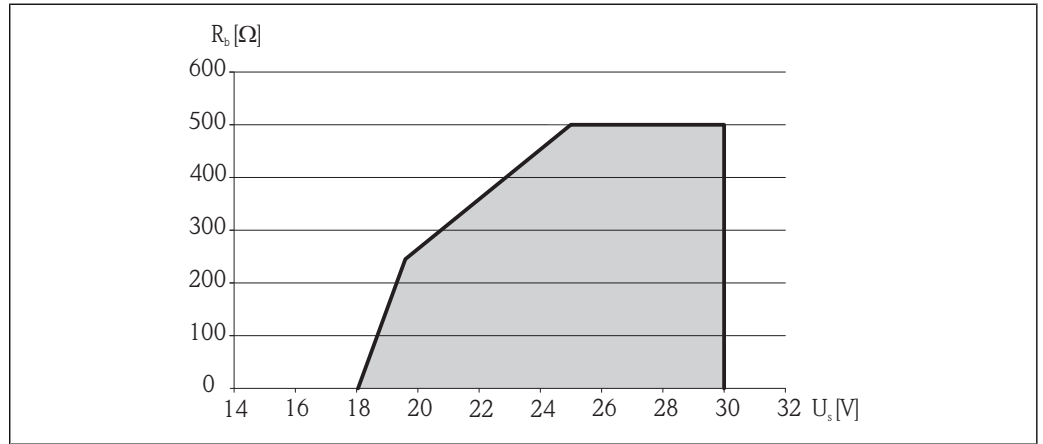
負荷

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。
(→ 8)

- $U_S = 18 \sim 18.9 \text{ V}$ の場合 : $R_B \leq (U_S - 18 \text{ V}) \div 0.0036 \text{ A}$
- $U_S = 18.9 \sim 24.5 \text{ V}$ の場合 : $R_B \leq (U_S - 13.5 \text{ V}) \div 0.022 \text{ A}$
- $U_S = 24.5 \sim 30 \text{ V}$ の場合 : $R_B \leq 500 \Omega$



A0013563

● 1 動作レンジ

計算例

電源ユニットの外部供給電圧 : $U_S = 19 \text{ V}$

最大負荷 : $R_B \leq (19 \text{ V} - 13.5 \text{ V}) \div 0.022 \text{ A} = 250 \Omega$

防爆接続データ

本質安全信号回路

Ex ia 保護タイプ

「出力」の注文コード	信号回路	安全関連値
オプション C	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 ~ 20mA HART ■ 4 ~ 20mA 	$U_i = 30 \text{ V DC}$ $I_i = 300 \text{ mA}$ $P_i = 1 \text{ W}$ $L_i = 0 \mu\text{H}$ $C_i = 30 \text{ nF}$

Ex ic 保護タイプ

「出力」の注文コード	信号回路	安全関連値
オプション C	<ul style="list-style-type: none"> ■ 4 ~ 20mA HART ■ 4 ~ 20mA 	$U_i = 30 \text{ V DC}$ $I_i = \text{n.a.}$ $P_i = \text{n.a.}$ $L_i = 0 \mu\text{H}$ $C_i = 30 \text{ nF}$

ローフローカットオフ

ローフローカットオフ値はユーザーが任意に設定可能

電氣的絶縁性

すべての出力回路は、それぞれ電氣的に絶縁

プロトコル固有のデータ

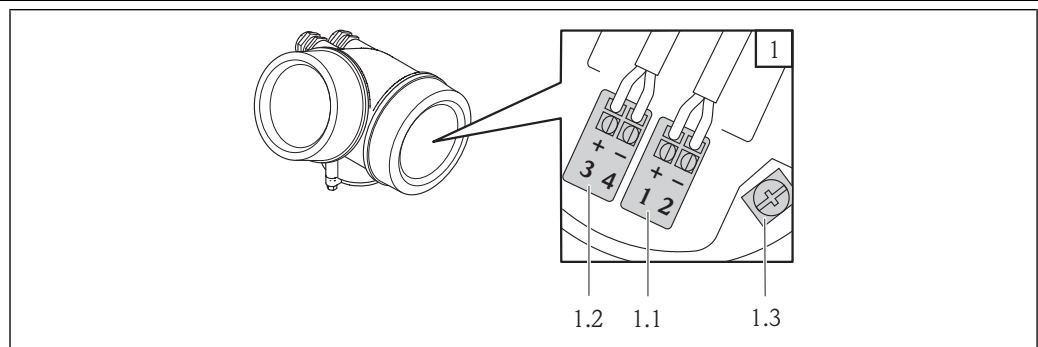
HART

製造者 ID	0x11
機器タイプ ID	0x54
HART バージョン	6.0
DD ファイル (DTM, DD)	情報およびファイルは以下から入手できます。 www.endress.com

HART 負荷	最小 250 Ω
動変数	<p>測定値は任意に動変数に割り当てるが可能です。</p> <p>PV (一次動変数) の測定値</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 質量流量 ■ 体積流量 ■ 基準体積流量 ■ 密度 ■ 基準密度 ■ 温度 <p>SV、TV、QV (二次、三次、四次動変数) の測定値</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 質量流量 ■ 体積流量 ■ 基準体積流量 ■ 密度 ■ 基準密度 ■ 温度 ■ 積算計 1 ■ 積算計 2 ■ 積算計 3

電源

端子の割当



A0013570

2 端子数が最大の変換器

- 1.1 出力 1 (パッシブ出力) : 電源電圧および信号伝送
- 1.2 出力 2 (パッシブ出力) : 電源電圧および信号伝送
- 1.3 ケーブルシールド線用接地端子

「出力」の注文コード	端子番号			
	出力 2 ¹⁾		出力 1	
	3 (+)	4 (-)	1 (+)	2 (-)
オプション C	4 ~ 20 mA		4 ~ 20 mA HART	

1) 出力が 1 つだけ必要な場合 : 出力 1 を使用してください。

電源電圧

各出力ごとに外部電源が必要です。

i エンドレスハウザー社では各種の電源ユニットを用意しています。「アクセサリ」章を参照してください。(→ 40)

「出力」の注文コード	最小端子電圧*	最大端子電圧
オプション C	4 mA 時 : ≥ 18 V DC 20 mA 時 : ≥ 14 V DC	30 V DC

*負荷付き電源ユニットの外部供給電圧 (→ 6)

消費電力

- 出力 1 を使用した場合 : 65 ~ 660 mW
- 出力 1 および 2 を使用した場合 : 130 ~ 1320 mW

消費電流

3.6 ~ 22 mA

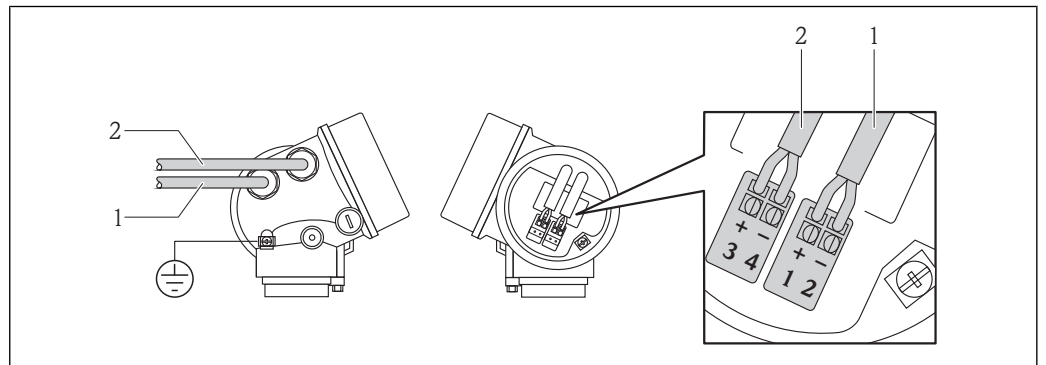
- i** フェールセーフモードパラメータで**決めた値**オプションが選択されている場合(→ 6) :
3.59 ~ 22.5 mA

電源故障時 / 停電時

- 積算計は測定された最後の有効値で停止します。
- HistoROM. に設定が保持されます。
- エラーメッセージ (総稼働時間を含む) が保存されます。

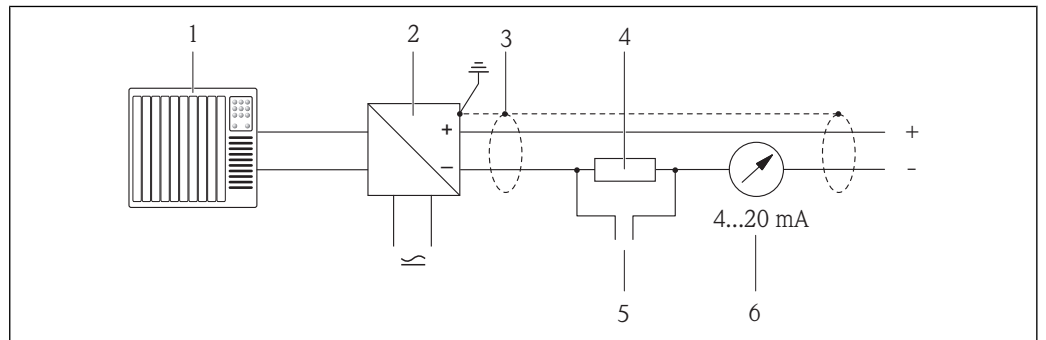
電気配線

変換器の接続



- 1 出力 1 の電線管接続口
2 出力 2 の電線管接続口

接続例



3 4 ~ 20 mA HART 電流出力の接続例

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 電源用アクティブバリア (例: RN221N) (→ 8)
- 3 ケーブル仕様に注意 (→ 10)
- 4 HART 通信用抵抗 ($\geq 250 \Omega$): 最大負荷に注意 (→ 6)
- 5 フィールドコミュニケーター 375/475 またはコミュボックス FXA191/195 用接続
- 6 アナログ表示器: 最大負荷に注意 (→ 6)

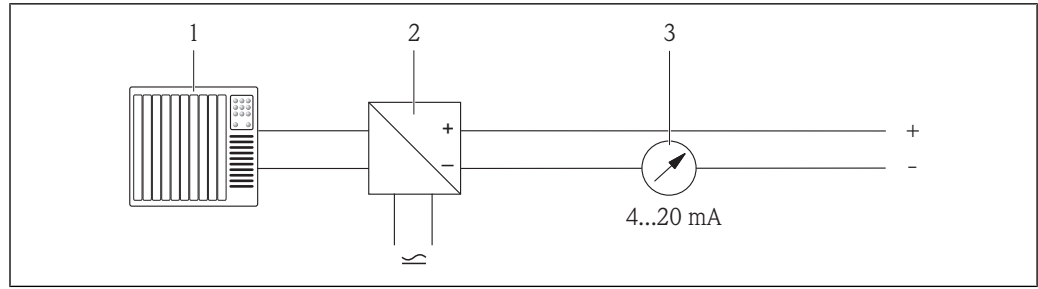



図 4 4...20 mA 電流出力の接続例

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 電源用アクティブバリア (例: RN221N) (→ 図 8)
- 3 アナログ表示器: 最大負荷に注意 (→ 図 6)

電位平衡

電位平衡に関して特別な措置を講じる必要はありません。

 防爆仕様機器の場合は、防爆資料の情報を参照してください。

端子

差込みスプリング端子、ケーブル断面積 0.5 ~ 2.5 mm² (20 ~ 14 AWG)

電線管接続口

- ケーブルグランド (Ex d 対応不可): M20 × 1.5 使用ケーブル Ø 6 ~ 12 mm (0.24 ~ 0.47 in)
- 電線管接続口用スレッド:
 - 非防爆および防爆用: ½" NPT
 - 非防爆および防爆用 (CSA Ex d/XP 対応不可): G ½"
 - Ex d 用: M20 × 1.5


ケーブル仕様

- 許容温度範囲: -40 °C (-40 °F) ≥ ~ 80 °C (176 °F)、最低で周囲温度 + 20 K
- アナログ信号のみを使用する場合は、標準の機器ケーブルで十分です。
- HART を使用する場合は、シールドケーブルを推奨します。プラントの接地コンセプトに注意してください。

性能特性

基準条件

- エラーリミットは ISO/DIN 11631 に準拠
- 水は +15 ~ +45 °C (+59 ~ +113 °F)、2 ~ 6 bar (29 ~ 87 psi)
- 仕様は校正プロトコル ±5 °C (±9 °F) および ±2 bar (±29 psi)
- ISO 17025 に準拠した認定校正装置に基づく精度

 測定誤差は、「アプリケーション」サイジング用ツールを使用して求められます。(→ 図 41)

最大測定誤差

電流出力の測定誤差は示された値に加えて、通常は ±4 μA となります。


o.r. = 読み値、1 g/cm³ = 1 kg/l、T = 流体温度

質量流量および体積流量 (液体)

±0.25 % 読み値

質量流量 (気体)

±0.75 % 読み値

 精度の考え方 (→ 図 12)

密度 (液体)

- 基準条件: ±0.0005 g/cm³
- 現場密度校正: ±0.0005 g/cm³
(プロセス条件下で密度計測の校正を行った場合)
- 標準密度校正: ±0.02 g/cm³
(温度および密度範囲全域 (→ 図 16))

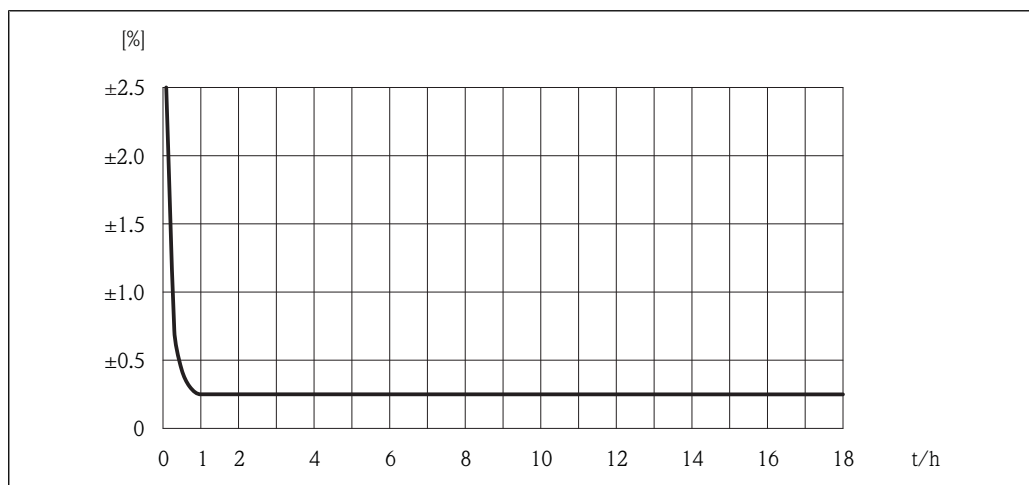
温度

±0.5 °C ± 0.005 · T °C (±0.9 °F ± 0.005 · (T - 32) °F)

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度	
[mm]	[in]	[kg/h]	[lb/min]
8	3/8	0.24	0.0088
15	1/2	0.78	0.0287
25	1	2.16	0.0794
40	1 1/2	5.40	0.1985
50	2	8.40	0.3087

最大測定誤差の例



5 最大測定誤差 (%) o.r. (例：呼び口径 25 A)

i 精度の考え方(→ 12)

流量値 (例)

ターンダウン	流量		最大測定誤差 [% o.r.]
	[kg/h]	[lb/min]	
250 : 1	72	2.646	3
100 : 1	180	6.615	1.2
25 : 1	720	26.46	0.3
10 : 1	1800	66.15	0.25
2 : 1	9000	330.75	0.25

繰り返し性

o.r. = 読み値、1 g/cm³ = 1 kg/l、T = 流体温度

質量流量および体積流量 (液体)

±0.125 % o.r.

質量流量 (気体)

±0.35 % o.r.

i 精度の考え方(→ 12)

密度 (液体)

±0.00025 g/cm³

温度

±0.25 °C ± 0.0025 · T °C (±0.45 °F ± 0.0025 · (T-32) °F)

- 応答時間**
- 応答時間は設定に応じて異なります (ダンピング)。
 - 測定変数が不規則に変化する場合の応答時間: 500 ms 後にフルスケール値の 95 %

- 周囲温度の影響**
- 電流出力 (16 mA スパンにおける追加誤差):
- ゼロ点 (4 mA)
平均 T_K : 0.02 %/10 K、温度範囲 -40 ~ +60 °C (-40 ~ +140 °F) で最大 0.35 %
 - スパン (20 mA)
平均 T_K : 0.05 %/10 K、温度範囲 -40 ~ +60 °C (-40 ~ +140 °F) で最大 0.5 %

流体温度の影響

運転条件下での温度とゼロ点調整時での温度に差異がある場合のセンサに付加される標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002 % / °C (± 0.0001 % / °F) となります。

流体圧力の影響

下表には、校正圧力とプロセス圧力との差による、質量流量の精度に対する影響が示されています。

o.r. = 読み値

呼び口径		[% o.r./bar]
[mm]	[in]	
8	3/8	影響なし
15	1/2	影響なし
25	1	影響なし
40	1 1/2	影響なし
50	2	-0.009

精度の考え方

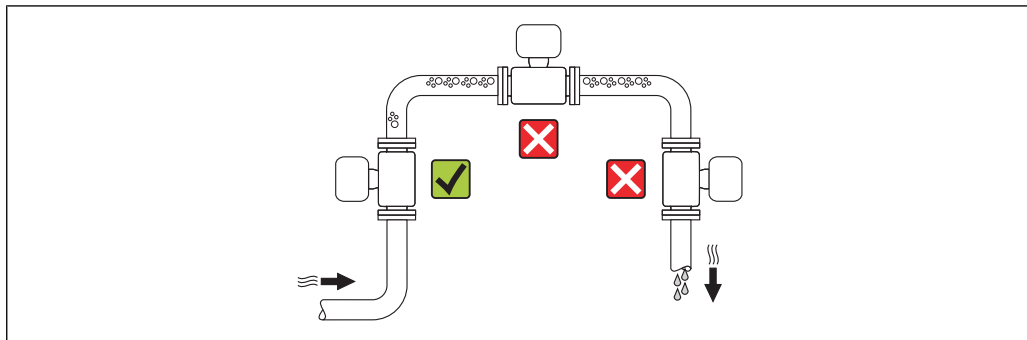
- 流量により変わるもの:
- 流量 \geq ゼロ点の安定度 \div (基準精度 \div 100)
- 最大測定誤差: \pm 基準精度 (%) o.r.
 - 繰り返し性: $\pm 1/2 \cdot$ 基準精度 (%) o.r.
- 流量 $<$ ゼロ点の安定度 \div (基準精度 \div 100)
- 最大測定誤差: \pm (ゼロ点の安定度 \div 測定値) \cdot 100 % o.r.
 - 繰り返し性: $\pm 2/3 \cdot$ (ゼロ点の安定度 \div 測定値) \cdot 100 % o.r.
- o.r. = 読み値

基準精度	[% o.r.]
質量流量 (液体)	0.25
体積流量 (液体)	0.25
質量流量 (気体)	0.75

設置

サポートのような特別な設置は不要です。外部から本機器に加わる力は、機器の構造により吸収されます。

取付位置



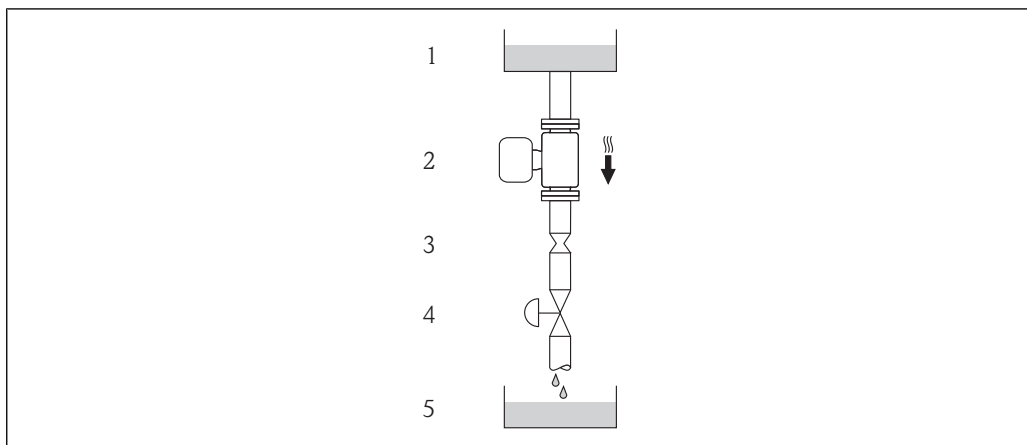
A0015595

計測チューブ内の気泡溜まりによる測定エラーを防止するため、以下の配管位置には取付けないでください。

- 配管の最も高い位置
- 下り方向垂直配管の開放型排水口の直前

下り配管への設置

ただし、次の設置方法をとることにより開放型の下り配管への取付も可能です。呼び口径より断面積の小さな絞り機構あるいはオリフィスプレートを設置することにより、測定中に計測チューブ内が空洞状態になることを防止できます。



A0015596

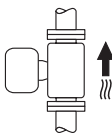
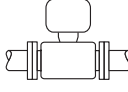
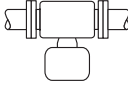

● 6 下り方向の垂直配管での設置 (例: バッチアプリケーション用)

- 1 供給タンク
- 2 センサ
- 3 オリフィスプレート、絞り機構
- 4 バルブ
- 5 バッチタンク

呼び口径		Øオリフィスプレート、絞り機構	
[mm]	[in]	[mm]	[in]
8	3/8	6	0.24
15	1/2	10	0.40
25	1	14	0.55
40	1½	22	0.87
50	2	28	1.10

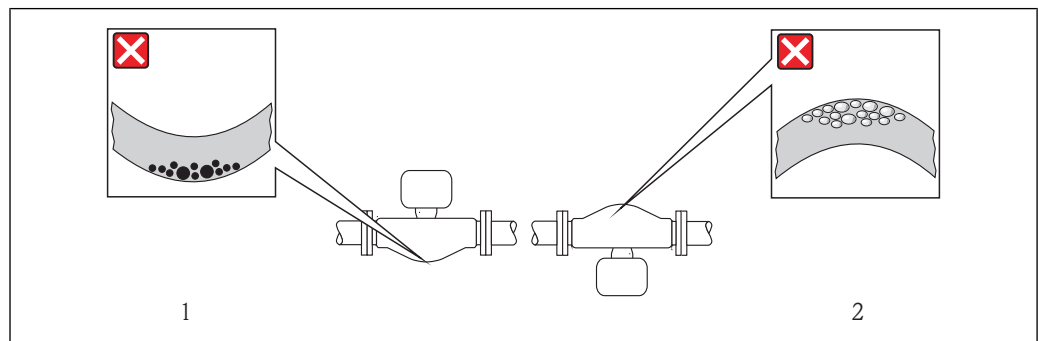
取付方向

センサの型式銘板に表示された矢印の方向が、流れ方向（配管を流れる液体の方向）に従ってセンサを取り付ける際に役立ちます。

取付方向		一体型	
A	垂直方向	 A0015591	☑☑
B	水平方向、変換器上側	 A0015589	☑☑ 例外：
C	水平方向、変換器下側	 A0015590	☑☑ ¹⁾ 例外：
D	水平方向、変換器が横向き	 A0015592	✗

1) プロセス温度が高いアプリケーションでは周囲温度も高くなります。これは、変換器の最大周囲温度を守るための推奨の取付方向です。

計測チューブが弓形のセンサを水平取付する場合は、液体の特性に考慮した位置にセンサを設置してください。



7 弓形計測チューブセンサの取付方向

- 1 固形分を含む液体には、この取付方向は避けてください。固形分が堆積する恐れがあります。
- 2 気体を発生する恐れのある液体には、この取付方向は避けてください。気体が滞留する恐れがあります。

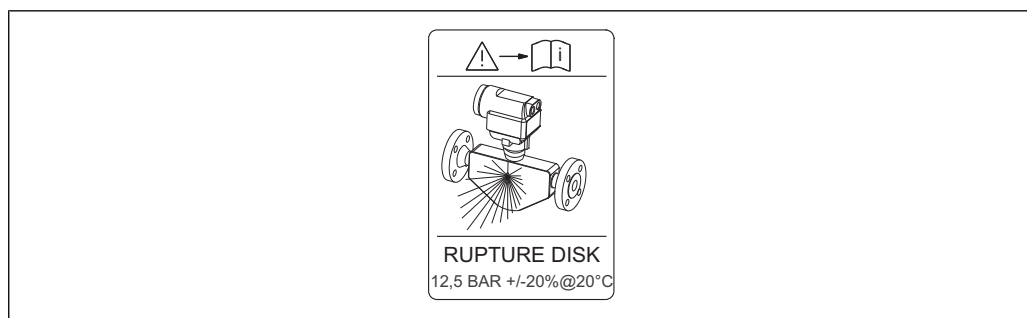
上流側 / 下流側直管部

キャビテーションが発生しない限り、流れの乱れを生じさせる障害物（バルブ、エルボ、ティー等）に特別な予防措置をとる必要はありません。（→ 21）

特別な取付指示

破裂板

破裂板の機能や作動が機器の設置により妨げられないように注意してください。破裂板の位置は、破裂板表面のラベルで示されています。破裂板が破裂した場合は、ラベルが破れ、破裂したことが目視で点検できます。



A0007823

環境

周囲温度範囲

機器	-40 ~+60 °C (-40 ~+140 °F)
LCD ディスプレイ	-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。

- ▶ 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。

温度表

防爆区域で本機器を使用する場合は、許容される周囲温度と流体温度の間に次のような相互依存性があります。(TIIS 以外に適用)

Ex ia

SI 単位

呼び口径 [mm]	T _a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
呼び口径 08 ~ 50	35	50	95	130	140	140	140
呼び口径 08 ~ 50	50	—	95	130	140	140	140
呼び口径 08 ~ 50	60	—	—	130	140	140	140

US 単位

呼び口径 [in]	T _a [°F]	T6 [185 °F]	T5 [212 °F]	T4 [275 °F]	T3 [392 °F]	T2 [572 °F]	T1 [842 °F]
呼び口径 3/8 ~ 2	95	122	203	266	284	284	284
呼び口径 3/8 ~ 2	122	—	203	266	284	284	284
呼び口径 3/8 ~ 2	140	—	—	266	284	284	284

Ex d、Ex nA、Ex ic

SI 単位

呼び口径 [mm]	T _a [°C]	T6 [85 °C]	T5 [100 °C]	T4 [135 °C]	T3 [200 °C]	T2 [300 °C]	T1 [450 °C]
呼び口径 08 ~ 50	40	50	95	130	140	140	140
呼び口径 08 ~ 50	55	—	95	130	140	140	140
呼び口径 08 ~ 50	60	—	—	130	140	140	140

US 単位

呼び口径 [in]	T _a [°F]	T ₆ [185 °F]	T ₅ [212 °F]	T ₄ [275 °F]	T ₃ [392 °F]	T ₂ [572 °F]	T ₁ [842 °F]
呼び口径 3/8 ~ 2	104	122	203	266	284	284	284
呼び口径 3/8 ~ 2	131	—	203	266	284	284	284
呼び口径 3/8 ~ 2	140	—	—	266	284	284	284

保管温度 -40 ~ +80 °C (-40 ~ +176 °F)、推奨 +20 °C (+68 °F)

気候クラス DIN EN 60068-2-38 (試験 Z/AD)


保護等級 標準 : IP 66 および IP 67 (NEMA 4X) (変換器、センサ)
ハウジング開放状態 : IP 20 (NEMA 1)、(表示モジュールの保護等級も同じ)

耐衝撃 IEC 68-2-31 に準拠

耐振動 加速度 1 g、10 ~ 150 Hz、IEC 68-2-6 に準拠

内部洗浄 ■ 定置滅菌 (SIP)
■ 定置洗浄 (CIP)

電磁適合性 (EMC) IEC/EN 61326 および NAMUR 推奨基準 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

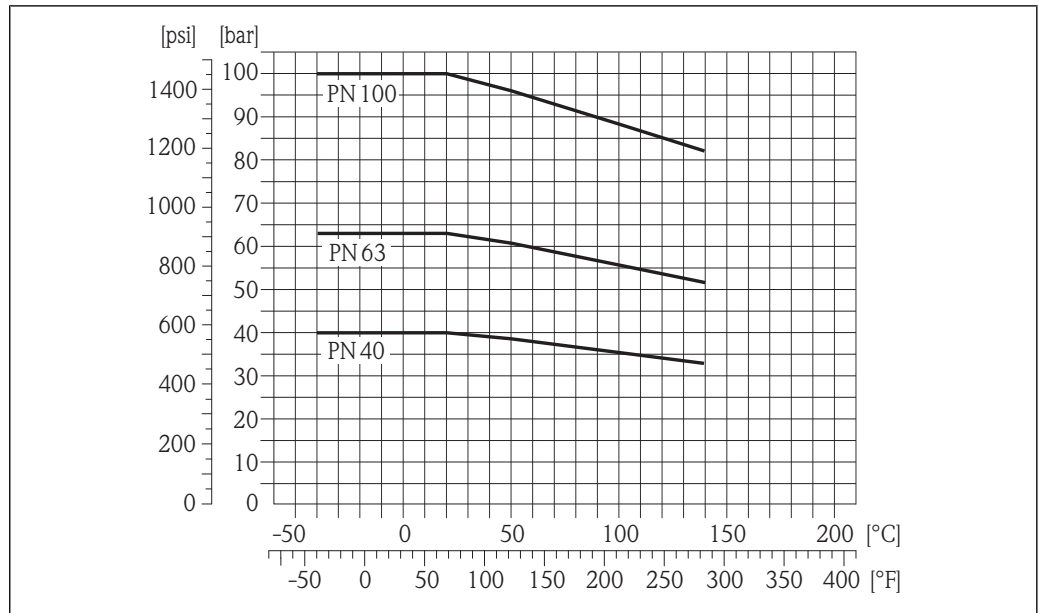
測定物の温度範囲 センサ
-40 ~ +140 °C (-40 ~ +284 °F)

シール材
内部シールなし

測定物の密度 0 ~ 2000 kg/m³ (0 ~ 125 lb/cf)

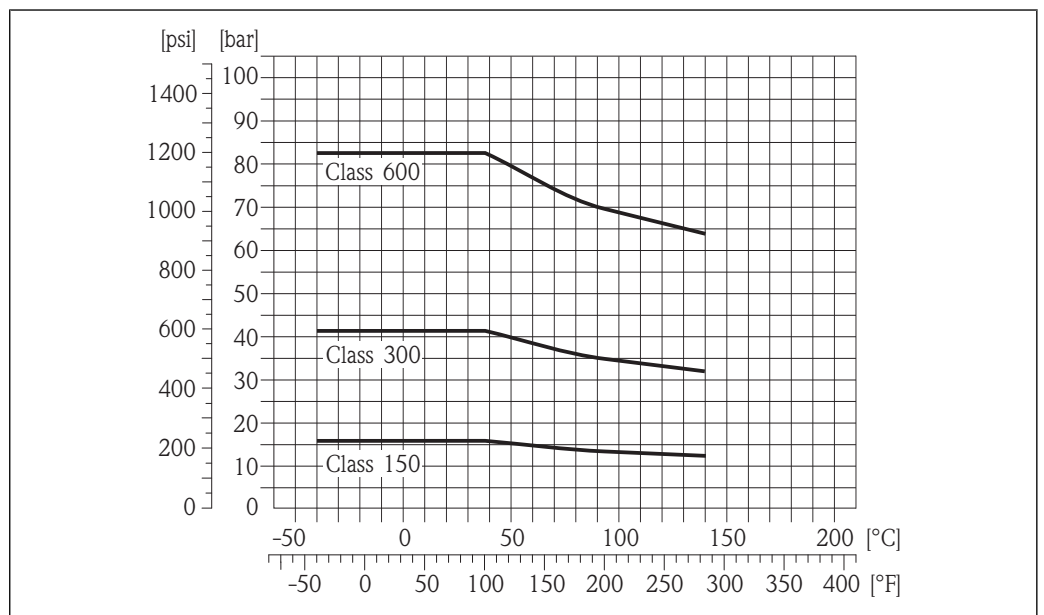
圧力温度曲線 次の耐圧曲線は、プロセス接続だけでなく、機器全体に関するものです。

EN 1092-1 (DIN 2501) 準拠のフランジ接続



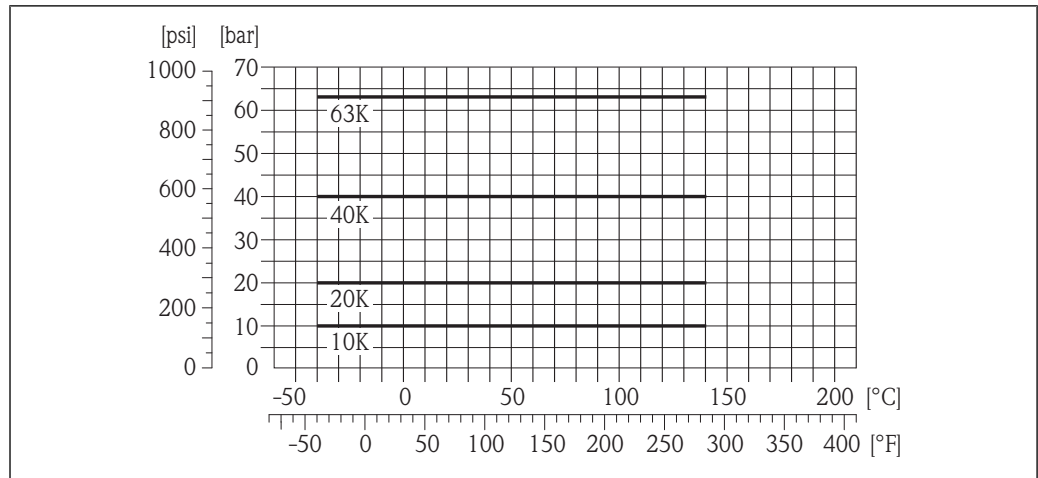
● 8 フランジ材質 : 1.4404/ SUS 316L 相当

ASME B16.5 準拠のフランジ接続



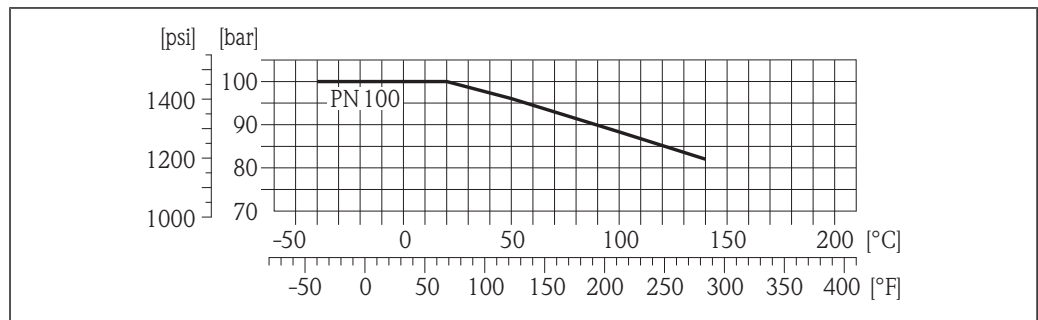
● 9 フランジ材質 : 1.4404/ SUS 316L 相当

JIS B2220 準拠のフランジ接続



● 10 フランジ材質：SUS 316L 相当

VCO プロセス接続

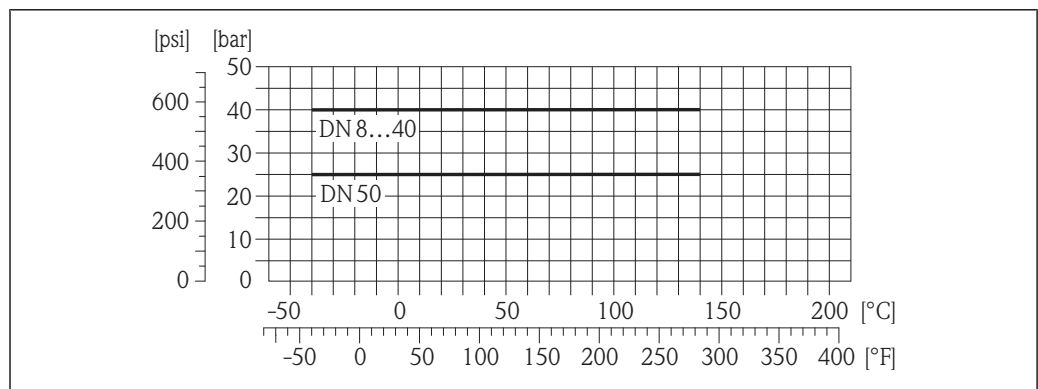


● 11 接続部の材質：1.4404/ SUS 316L 相当

トリクランプ接続

クランプ接続は最大 16 bar (232 psi) まで対応できます。耐圧限界はクランプおよび使用されるシールの材質により異なるため、これらの仕様（16 bar (232 psi)）に注意してください。クランプおよびシールは本製品に含まれません。

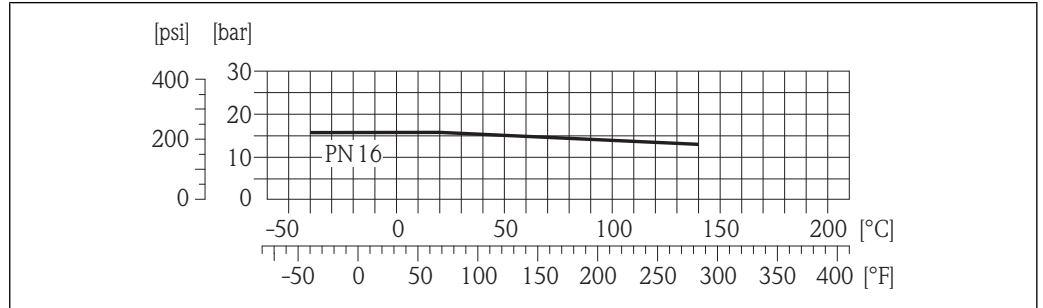
DIN 11851 プロセス接続



● 12 接続部の材質：1.4404/ SUS 316L 相当

適切なシール材質が使用される場合は、DIN 11851 は最大 +140 °C (+284 °F) までのアプリケーションに対応できます。シールや対応部品を選択する場合は、これらのコンポーネントにより圧力や温度範囲が制限される可能性があることにご注意ください。

SMS 1145 プロセス接続

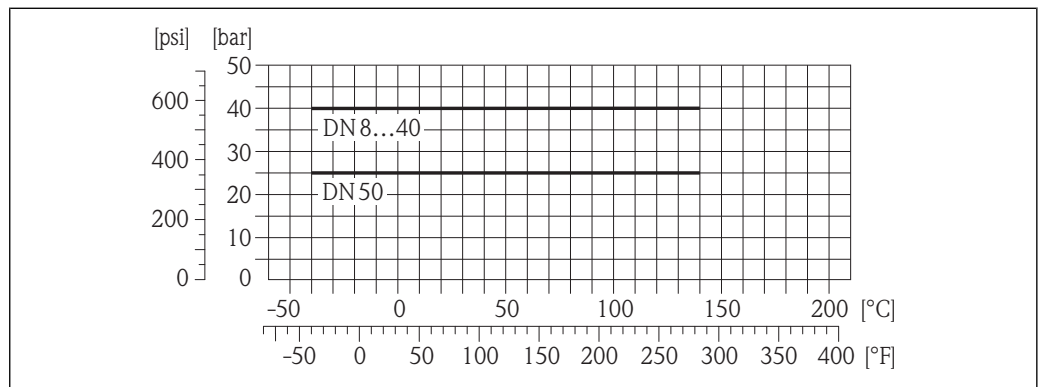


A0012947

● 13 接続部の材質：1.4404/ SUS 316L 相当

適切なシール材質が使用される場合は、SMS 1145 は最大 6 bar (87 psi) までのアプリケーションに対応できます。シールや対応部品を選択する場合は、これらのコンポーネントにより圧力や温度範囲が制限される可能性があることにご注意ください。

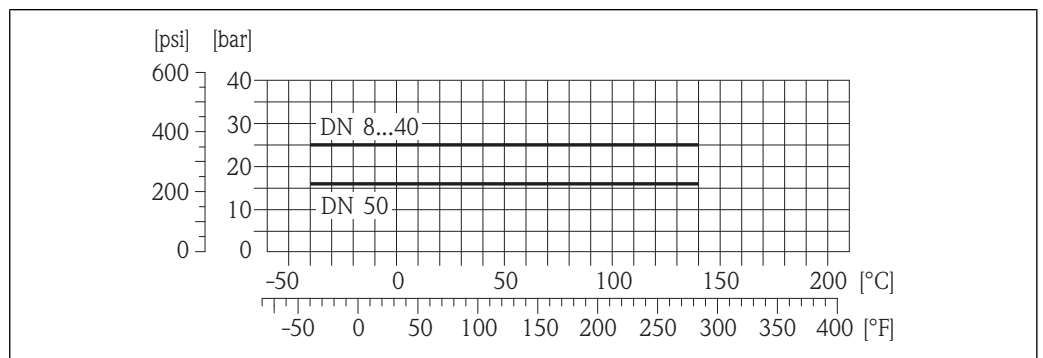
DIN 11864-1 Form A 接続 (ハイジェニックカップリング)



A0013665

● 14 接続部の材質：1.4404/ SUS 316L 相当

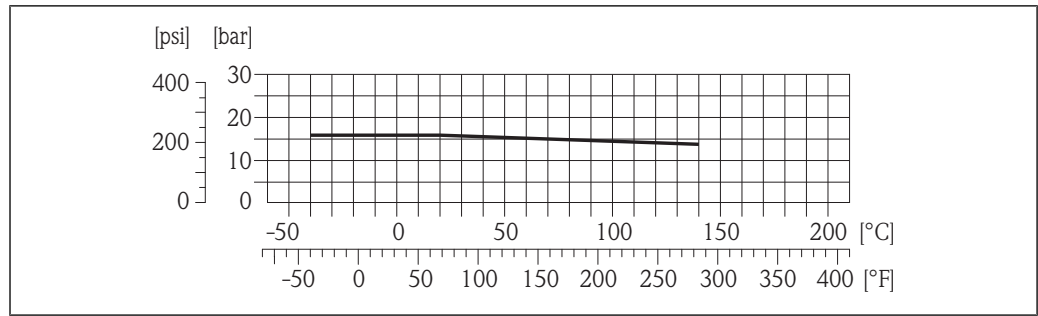
DIN 11864-2 Form A 準抛のフランジ接続 (溝付きフラットフランジ)



A0013666

● 15 接続部の材質：1.4404/ SUS 316L 相当

ISO 2853 準拠のハイジェニックカップリング



A0006912

16 フランジ材質：1.4404/ SUS 316L 相当

センサハウジングの定格圧力

センサハウジングには乾燥窒素が充填されており、内部の電子部品や機械部品が保護されます。ハウジングには保護容器機能はありません。センサハウジングの圧力荷重能力の基準値は 15 bar (217.5 psi) です。

破裂板

安全レベルを高めるため、破裂板の付いた機器タイプ（破裂圧力 10 ~ 15 bar (145 ~ 217.5 psi)）を使用することができます。

破裂板を、別売のスチームジャケットと組合わせて使用することはできません(→ 40)。

流量制限

最も適したセンサ呼び口径は、測定レンジと許容圧力損失を考慮して選択してください。

i 測定レンジフルスケール値の概要については、「測定レンジ」の章を参照してください。(→ 5)

- 推奨最小フルスケール値は、最大測定レンジの約 1/20 です。
- ほとんどのアプリケーションにおいて、最大測定レンジの 20 ~ 50 % の間が最適な測定範囲となります。
- 研磨性の流体（固形分が含まれる液体）では、最大測定レンジとして遅い流速を選択してください：流速 < 1 m/s (< 3 ft/s)。
- 気体測定では、以下の点にご注意ください。
 - 計測チューブの流速は、音速の 1/2 (マッハ 0.5) 以下にしてください。
 - 最大質量流量は、気体密度に依存します。計算式 (→ 5)

圧力損失

i 圧力損失を計算するには、「アプリケーション」サイジング用ツールを使用してください。(→ 41)

圧力損失 (SI 単位)

圧力損失は、測定流体の特性やその流量に依存します。以下の計算式により、圧力損失の概算値を算出することができます。

レイノルズ数	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	A0004623
Re ≥ 2300 *	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	A0004626
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	A0004628
Δp = 圧力損失 [mbar] v = 動粘度 [m ² /s] g = 質量流量 [kg/s]	ρ = 流体密度 [kg/m ³] d = 計測チューブ内径 [m] $K \sim K2$ = 定数 (呼び口径に依存)	
* 気体の圧力損失を計算する場合、常に Re ≥ 2300 の式を使用します。		

圧力損失計算定数

呼び口径		d [m]	K	K1	K2
[mm]	[in]				
8	3/8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	1/2	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	1	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	1 1/2	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	2	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$

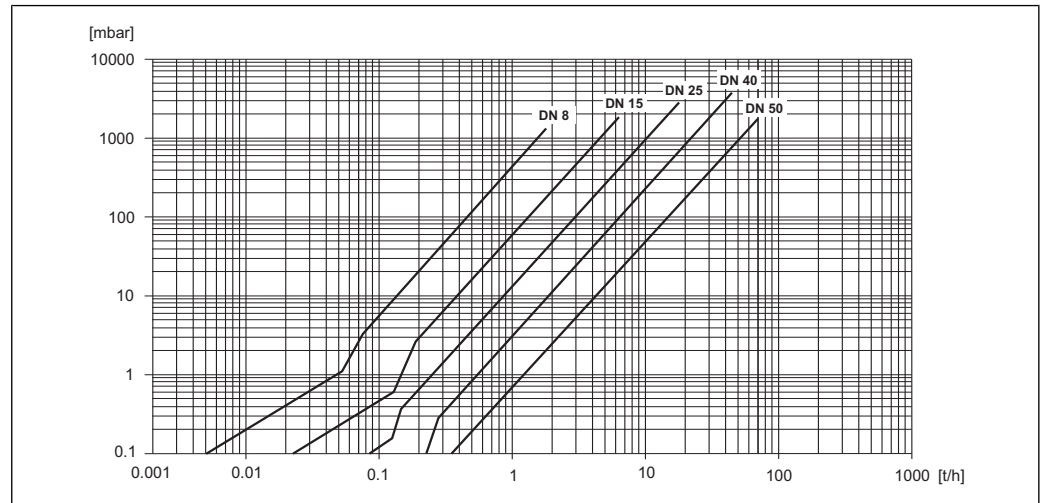


図 17 水における圧力損失

圧力損失 (US 単位)

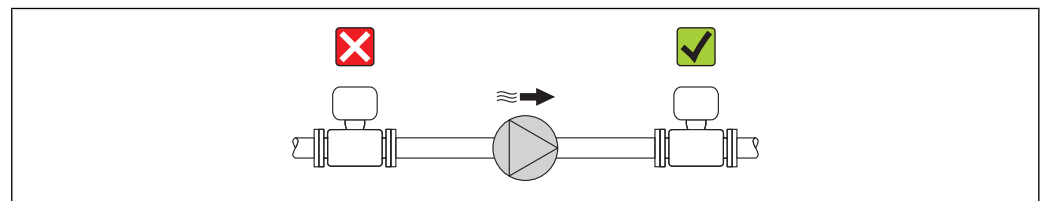
圧力損失は、流体特性や呼び口径に依存します。

使用圧力

キャビテーションが発生しないようにすることや、液体に混入したガスが発泡しないようにすることが重要です。これは、使用圧力が十分に高ければ回避することが可能です。

従って、最適な設置場所は以下のようになります。

- 垂直配管の最も低い位置
- ポンプの下流側 (真空になる恐れがありません)



断熱

一部の流体においては、センサから変換器までの放射熱を最小限に抑えることが重要です。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。

変換器が完全に露出するよう、変換器ネックの断熱は 20 mm (0.79 in) を上限としてください。

ヒーティング

流体によっては、センサを通して熱が逃げることを避けなければならない場合があります。

ヒーティングオプション

- 電気ヒーティング (例：電気バンドヒーター)
- 温水または蒸気を利用した配管
- スチームジャケット

i センサ用のスチームジャケットは、アクセサリとしてエンドレスハウザー社にご注文いただけます(→ 40)。

振動

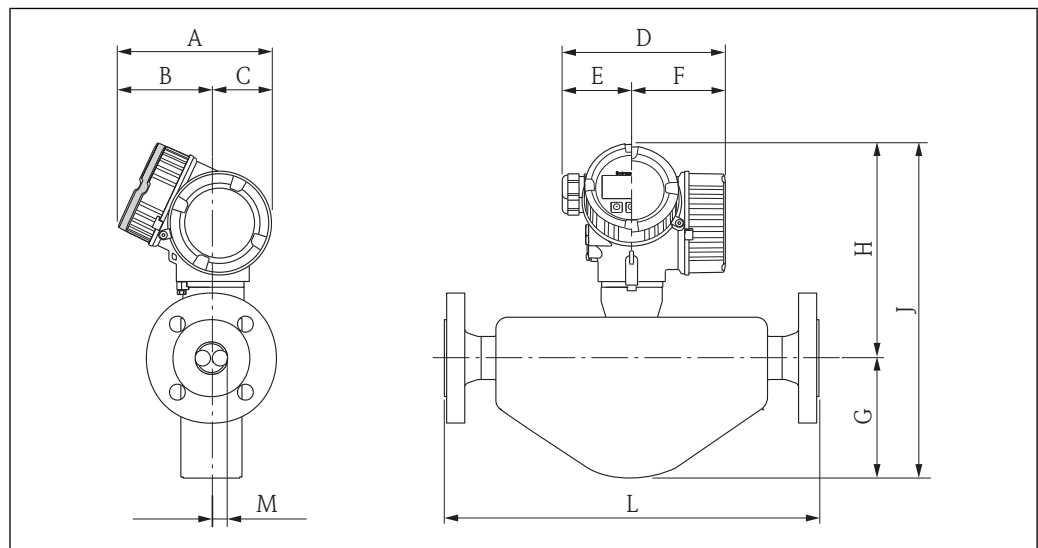
計測チューブは高い振動周波数で測定を行っているため、配管等の外部振動の影響を受けません。

構造

構造、寸法

一体型

「ハウジング」の注文コード、オプション B、C



A0013552

寸法単位 (SI 単位)、過電圧保護なしバージョン

呼び口径 [mm]	A [mm]	B ¹⁾ [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]	G [mm]	H ²⁾ [mm]	J ²⁾ [mm]	L [mm]	M [mm]
8	162	102	60	165	75	90	93	211	304	³⁾	5.35
15	162	102	60	165	75	90	105	213	318	³⁾	8.30
25	162	102	60	165	75	90	106	218	324	³⁾	12.0
40	162	102	60	165	75	90	121	224	345	³⁾	17.6
50	162	102	60	165	75	90	169.5	240	409.5	³⁾	26.0

1) 現場表示器なしの場合：値 - 7 mm

2) 現場表示器なしの場合：値 - 10 mm

3) プロセス接続に応じて異なります

寸法単位 (US 単位)、過電圧保護なしバージョン

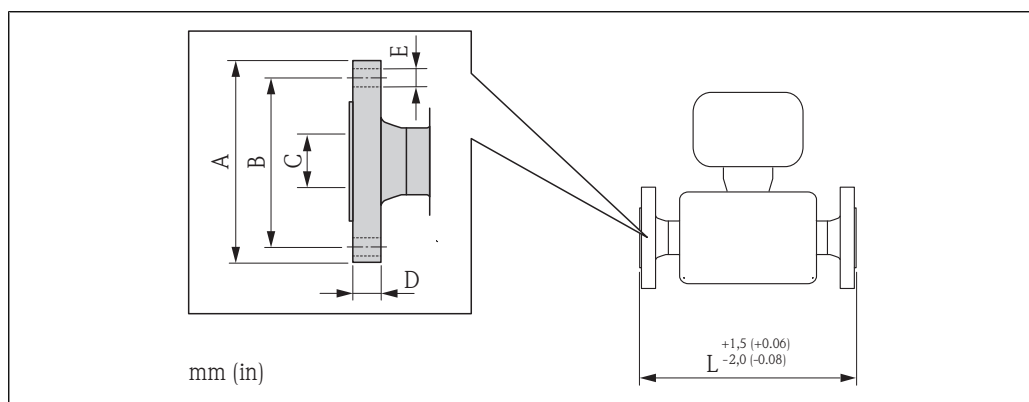
呼び口径 [in]	A [in]	B ¹⁾ [in]	。C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H ²⁾ [in]	J ²⁾ [in]	L [in]	M [in]
3/8	6.38	4.02	2.36	6.50	2.95	3.54	3.66	8.31	11.97	³⁾	0.21
1/2	6.38	4.02	2.36	6.50	2.95	3.54	4.13	8.39	12.52	³⁾	0.33
1	6.38	4.02	2.36	6.50	2.95	3.54	4.17	8.58	12.76	³⁾	0.47

呼び口径 [in]	A [in]	B ¹⁾ [in]	。C [in]	D [in]	E [in]	F [in]	G [in]	H ²⁾ [in]	J ²⁾ [in]	L [in]	M [in]
1½	6.38	4.02	2.36	6.50	2.95	3.54	4.76	8.82	13.58	³⁾	0.69
2	6.38	4.02	2.36	6.50	2.95	3.54	6.67	9.45	16.12	³⁾	1.02

- 1) 現場表示器なしの場合：値 - 0.28 in
- 2) 現場表示器なしの場合：値 - 0.39 in
- 3) プロセス接続に応じて異なります

プロセス接続

フランジ接続 EN (DIN)



A0015021

フランジ EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 40: 1.4404/ SUS 316L 相当						
表面粗さ (フランジ) : EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C)、Ra 3.2 ~ 12.5 μm						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	65	17.3	16	4 × Ø14	232
15	95	65	17.3	16	4 × Ø14	279/510 ²⁾
25	115	85	28.5	18	4 × Ø14	329/600 ²⁾
40	150	110	43.1	18	4 × Ø18	445
50	165	125	54.5	20	4 × Ø18	556/715 ²⁾

- 1) EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) 規格の溝付きフランジ利用可
- 2) オプションで NAMUR 推奨基準 NE 132 に準拠した取付長さ利用可

フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / PN 40 (DN 25 フランジ付き): 1.4404/SUS 316L 相当						
表面粗さ (フランジ) : EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C)、Ra 3.2 ~ 12.5 μm						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	115	85	28.5	18	4 × Ø14	329
15	115	85	28.5	18	4 × Ø14	329

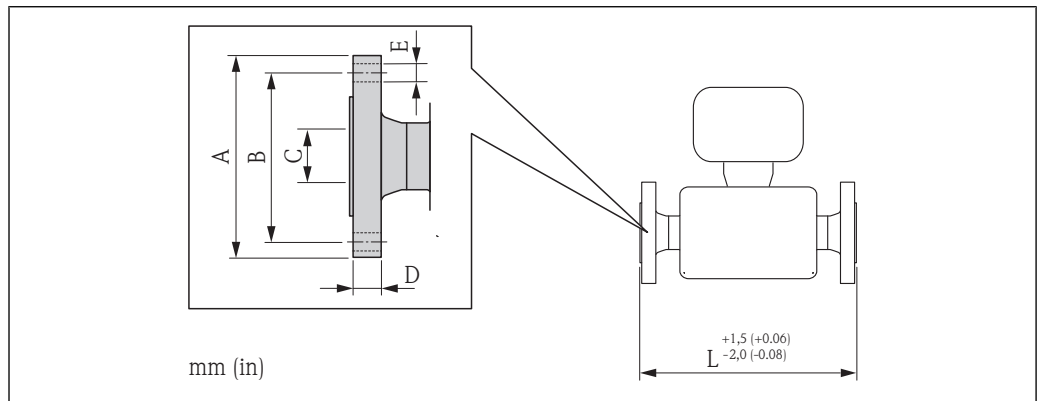
フランジ EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 63: 1.4404/ SUS 316L 相当						
表面粗さ (フランジ) : EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C)、Ra 0.8 ~ 3.2 μm						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
50	180	135	54.5	26	4 × Ø22	565

1) EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) 規格の溝付きフランジ利用可

フランジ EN 1092-1 (DIN 2501 / DIN 2512N ¹⁾) / PN 100: 1.4404/ SUS 316L 相当						
表面粗さ (フランジ) : EN 1092-1 Form B1 (DIN 2526 Form C)、Ra 0.8 ~ 3.2 μm						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	105	75	17.3	20	4 × Ø14	261
15	105	75	17.3	20	4 × Ø14	295
25	140	100	28.5	24	4 × Ø18	360
40	170	125	42.5	26	4 × Ø22	486
50	195	145	53.9	28	4 × Ø26	581

1) EN 1092-1 Form D (DIN 2512N) 規格の溝付きフランジ利用可

フランジ接続 ASME B16.5



フランジ ASME B16.5 / Cl 150 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	88.9	60.5	15.7	11.2	4 × Ø15.7	232
15	88.9	60.5	15.7	11.2	4 × Ø15.7	279
25	108.0	79.2	26.7	14.2	4 × Ø15.7	329
40	127.0	98.6	40.9	17.5	4 × Ø15.7	445
50	152.4	120.7	52.6	19.1	4 × Ø19.1	556

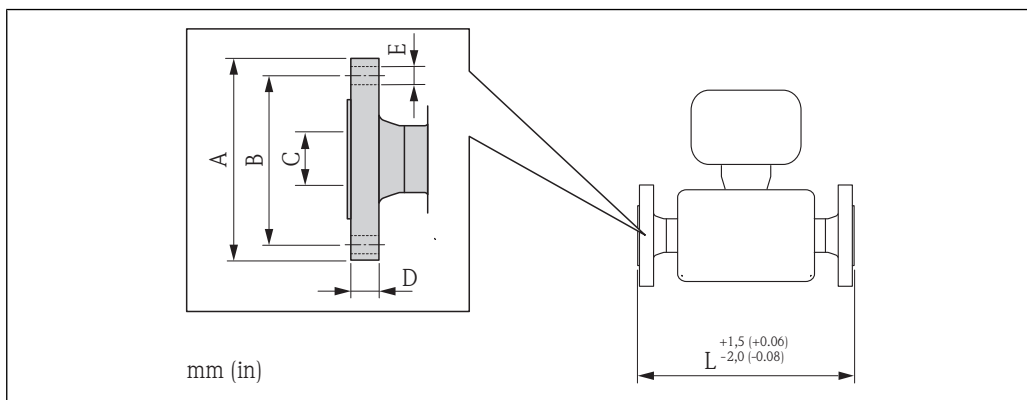
フランジ ASME B16.5 / Cl 300 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95.2	66.5	15.7	14.2	4 × Ø15.7	232
15	95.2	66.5	15.7	14.2	4 × Ø15.7	279
25	123.9	88.9	26.7	17.5	4 × Ø19.0	329
40	155.4	114.3	40.9	20.6	4 × Ø22.3	445
50	165.1	127.0	52.6	22.3	8 × Ø19.0	556

フランジ ASME B16.5 / Cl 600 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95.3	66.5	13.9	20.6	4 × Ø15.7	261
15	95.3	66.5	13.9	20.6	4 × Ø15.7	295
25	124.0	88.9	24.3	23.9	4 × Ø19.1	380
40	155.4	114.3	38.1	28.7	4 × Ø22.4	496
50	165.1	127.0	49.2	31.8	8 × Ø19.1	583

フランジ接続 JIS



A0015621

フランジ JIS 10K: SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
50	155	120	50	16	4 × Ø19	556

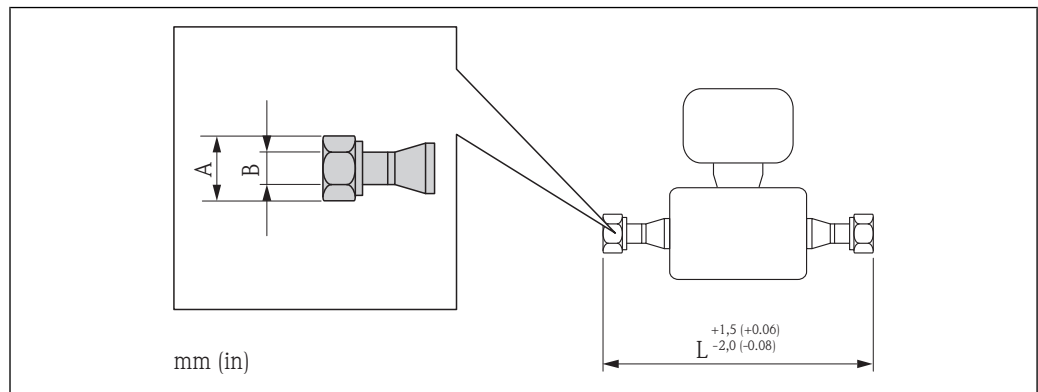
フランジ JIS 20K: SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	。C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	95	70	15	14	4 × Ø15	232
15	95	70	15	14	4 × Ø15	279
25	125	90	25	16	4 × Ø19	329
40	140	105	40	18	4 × Ø19	445
50	155	120	50	18	8 × Ø19	556

フランジ JIS 40K: SUS 316L 相当						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	115	80	15	20	4 × Ø19	261
15	115	80	15	20	4 × Ø19	300
25	130	95	25	22	4 × Ø19	375
40	160	120	38	24	4 × Ø23	496
50	165	130	50	26	8 × Ø19	601

フランジ JIS 63K: SUS 316L 相当						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	120	85	12	23	4 × Ø19	282
15	120	85	12	23	4 × Ø19	315
25	140	100	22	27	4 × Ø23	383
40	175	130	35	32	4 × Ø25	515
50	185	145	48	34	8 × Ø23	616

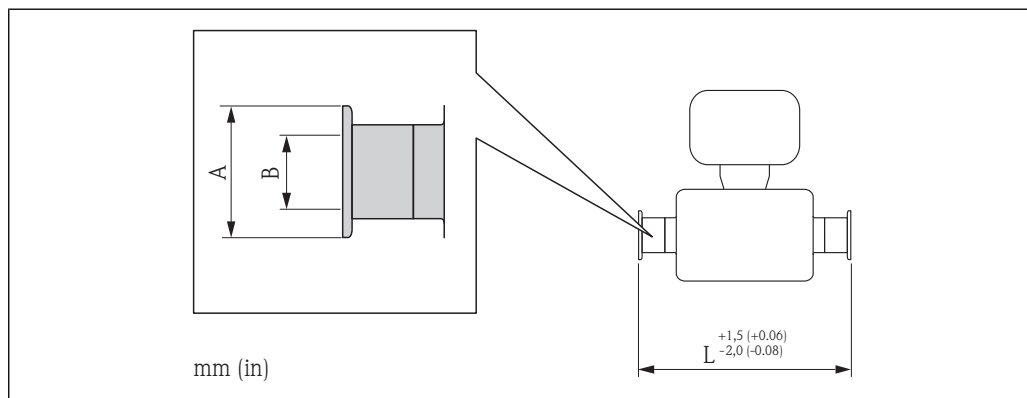
VCO 接続



A0015024

VCO 接続: 1.4404/SUS 316L 相当			
呼び口径 [mm]	A [in]	B [mm]	L [mm]
8	AF 1	10.2	252
15	AF 1½	15.7	305

トリクランプ接続



A0015625

1", 1½", 2"-トリクランプ: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	クランプ [in]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	1	50.4	22.1	229
15	1	50.4	22.1	273
25	1	50.4	22.1	324
40	1½	50.4	34.8	456
50	2	63.9	47.5	562

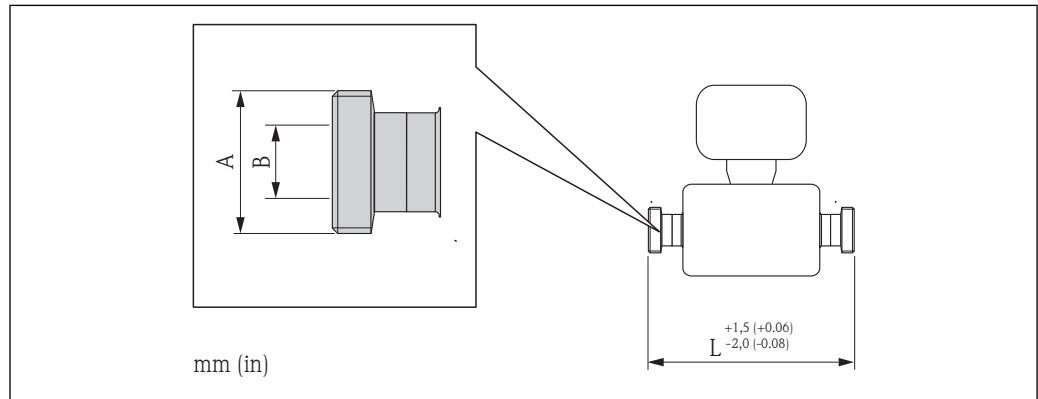
3Aバージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

½"-トリクランプ: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	クランプ [in]	A [mm]	B [mm]	L [mm]
8	½	25.0	9.5	229
15	½	25.0	9.5	273

3Aバージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

DIN 11851 接続 (ハイジェニックカップリング)



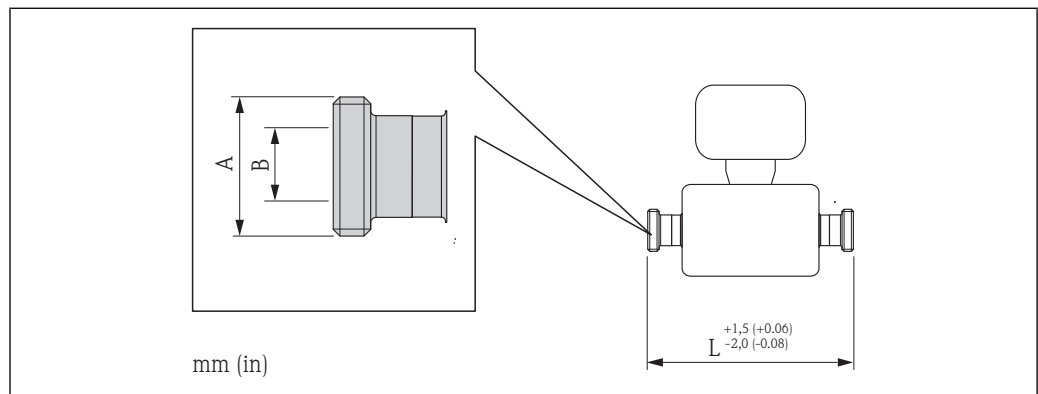
A0015029

ハイジェニックカップリング DIN 11851: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [in]	B [mm]	L [mm]
8	Rd 34 × 1/8	16	229
15	Rd 34 × 1/8	16	273
25	Rd 52 × 1/6	26	324
40	Rd 65 × 1/6	38	456
50	Rd 78 × 1/6	50	562

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

DIN 11864-1 Form A 接続 (ハイジェニックカップリング)



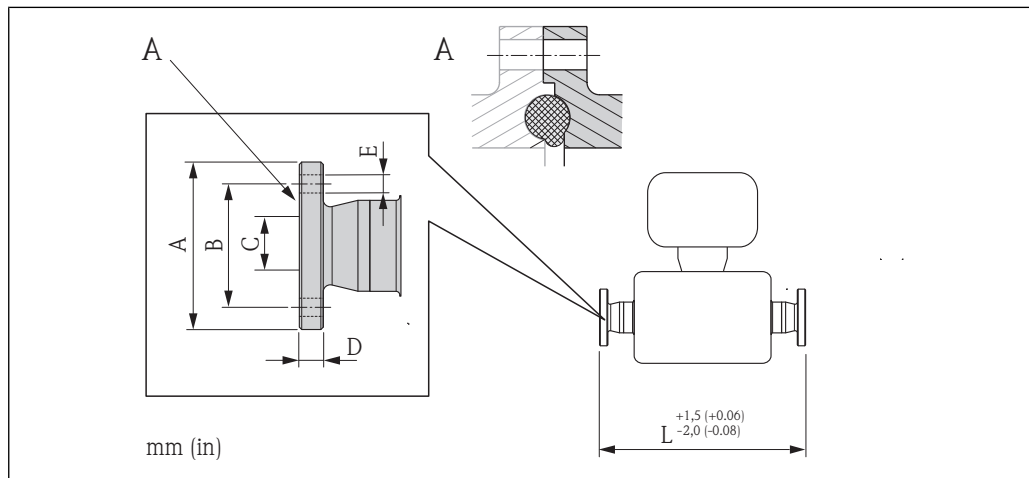
A0015028

ハイジェニックカップリング DIN 11864-1 Form A: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [mm]	A [in]	B [mm]	L [mm]
8	Rd 28 × 1/8	10	229
15	Rd 34 × 1/8	16	273
25	Rd 52 × 1/6	26	324
40	Rd 65 × 1/6	38	456
50	Rd 78 × 1/6	50	562

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ)

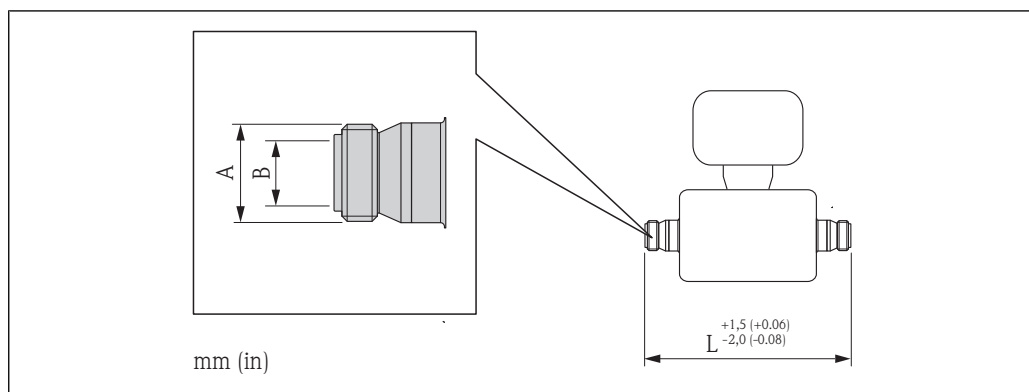


A0015027

DIN 11864-2 Form A (溝付きフラットフランジ): 1.4404/SUS 316L 相当						
呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	L [mm]
8	54	37	10	10	4 × Ø9	249
15	59	42	16	10	4 × Ø9	293
25	70	53	26	10	4 × Ø9	344
40	82	65	38	10	4 × Ø9	456
50	94	77	50	10	4 × Ø9	562

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

ISO 2853 接続(ハイジエニックカップリング)



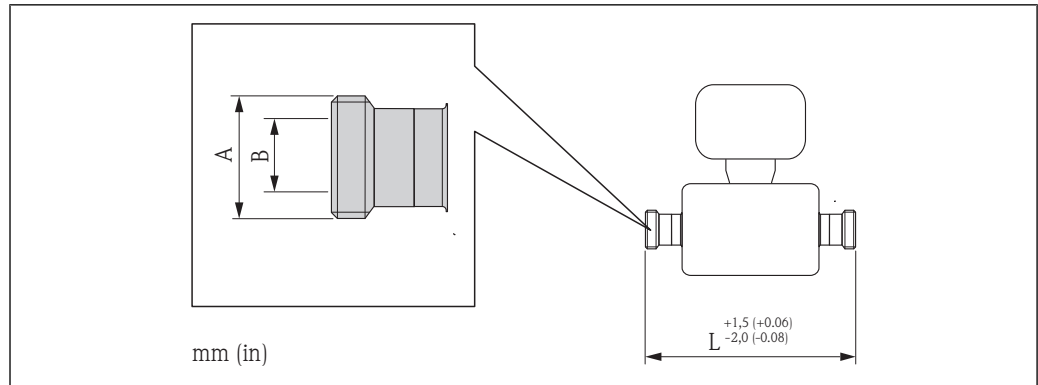
A0015023

ハイジエニックカップリング ISO 2853: 1.4404/SUS 316L 相当			
呼び口径 [mm]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	L [mm]
8	37.13	22.6	229
15	37.13	22.6	273
25	37.13	22.6	324

ハイジェニックカップリング ISO 2853: 1.4404/SUS 316L 相当			
呼び口径 [mm]	A ¹⁾ [mm]	B [mm]	L [mm]
40	50.68	35.6	456
50	64.16	48.6	562

1) 最大ネジ径は ISO 2853 Annex A に準拠、3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

SMS 1145 (ハイジェニックカップリング)



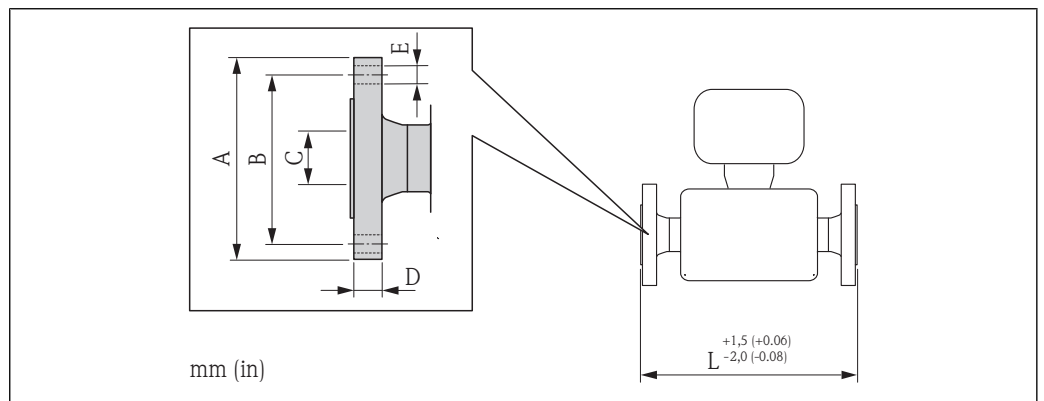
A0015626

ハイジェニックカップリング SMS 1145: 1.4404/SUS 316L 相当			
呼び口径 [mm]	A [in]	B [mm]	L [mm]
8	Rd 40 × 1/6	22.5	229
15	Rd 40 × 1/6	22.5	273
25	Rd 40 × 1/6	22.5	324
40	Rd 60 × 1/6	35.5	456
50	Rd 70 × 1/6	48.5	562

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 0.8 μm)

プロセス接続 (US 単位)

フランジ接続 ASME B16.5



A0015621

フランジ ASME B16.5 / CI 150 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	°C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
3/8	3.50	2.38	0.62	0.44	4 × Ø0.62	9.13
1/2	3.50	2.38	0.62	0.44	4 × Ø0.62	10.98
1	4.25	3.12	1.05	0.56	4 × Ø0.62	12.95
1½	5.00	3.88	1.61	0.69	4 × Ø0.62	17.52
2	6.00	4.75	2.07	0.75	4 × Ø0.75	21.89

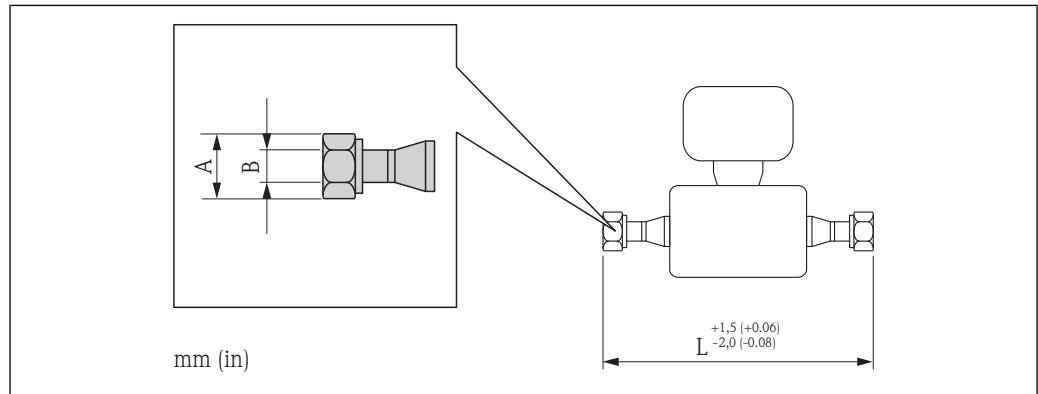
フランジ ASME B16.5 / CI 300 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	°C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
3/8	3.75	2.62	0.62	0.56	4 × Ø0.62	9.13
1/2	3.75	2.62	0.62	0.56	4 × Ø0.62	10.98
1	4.88	3.50	1.05	0.69	4 × Ø0.75	12.95
1½	6.12	4.50	1.61	0.81	4 × Ø0.88	17.52
2	6.50	5.00	2.07	0.88	8 × Ø0.75	21.89

フランジ ASME B16.5 / CI 600 に準拠: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	°C [in]	D [in]	E [in]	L [in]
3/8	3.75	2.62	0.55	0.81	4 × Ø0.62	10.28
1/2	3.75	2.62	0.55	0.81	4 × Ø0.62	11.61
1	4.88	3.50	0.96	0.94	4 × Ø0.75	14.96
1½	6.12	4.50	1.50	1.13	4 × Ø0.88	19.53
2	6.50	5.00	1.94	1.25	8 × Ø0.75	22.95

VCO 接続

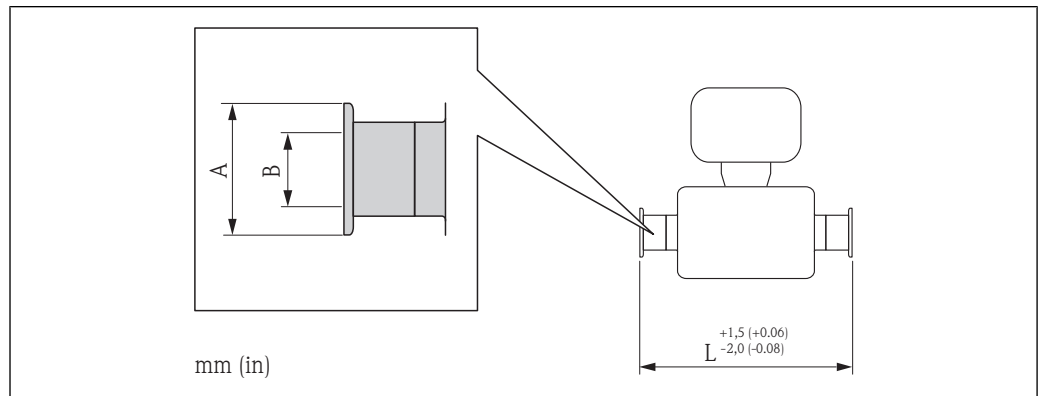


A0015624

VCO 接続: 1.4404/SUS 316L 相当

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	L [in]
3/8	1 AF	0.40	9.92
1/2	1 1/2 AF	0.62	12.01

トリクランプ接続



A0015625

1", 1 1/2", 2" -トリクランプ: 1.4404/SUS 316L 相当

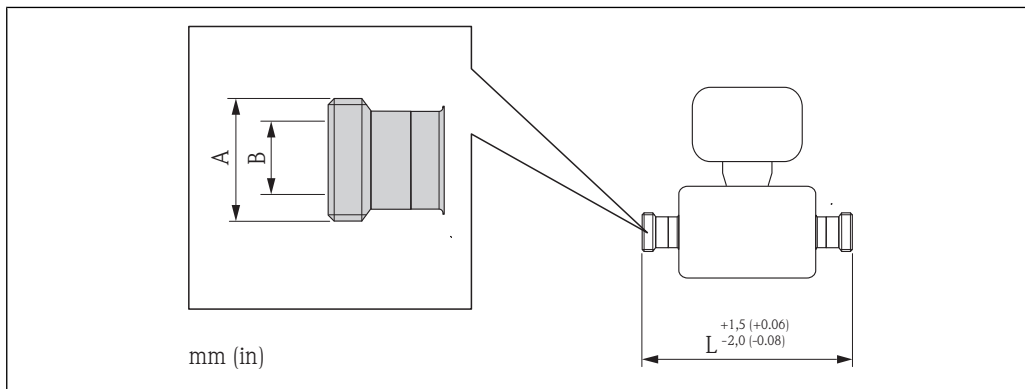
呼び口径 [in]	クランプ [in]	A [in]	B [in]	L [in]
3/8	1	1.98	0.87	9.02
1/2	1	1.98	0.87	10.75
1	1	1.98	0.87	12.76
1 1/2	1 1/2	1.98	1.37	17.95
2	2	2.52	1.87	22.13

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 32 μm)

½"-トリクランプ: 1.4404/SUS 316L 相当				
呼び口径 [in]	クランプ [in]	A [in]	B [in]	L [in]
3/8	½	0.98	0.37	9.02
½	½	0.98	0.37	10.75

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 32 μin)

SMS 1145 (ハイジエニックカップリング)



A0015626

ハイジエニックカップリング SMS 1145: 1.4404/SUS 316L 相当			
呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	L [in]
3/8	Rd 40 × 1/6	0.89	9.02
½	Rd 40 × 1/6	0.89	10.75
1	Rd 40 × 1/6	0.89	12.76
1½	Rd 60 × 1/6	1.40	17.95
2	Rd 70 × 1/6	1.91	22.13

3A バージョンも利用可 (Ra ≤ 32 μin)

質量

質量 (SI 単位)

一体型

すべて EN/DIN PN 40 フランジ付き機器の値 (質量) です。質量単位 [kg]

呼び口径 [mm]	質量 [kg]	
	「ハウジング」の注文コード、オプションC アルミニウム コーティング	「ハウジング」の注文コード、オプションB 1.4404/ SUS 316L 相当
8	6	8.5
15	6.5	9
25	8	10.5
40	13	15.5
50	22	24.5

質量 (US 単位)

一体型

すべて EN/DIN PN 40 フランジ付き機器の値 (質量) です。質量単位 [lbs]

呼び口径 [in]	質量 [lbs]	
	「ハウジング」の注文コード、オプション C アルミニウム コーティング	「ハウジング」の注文コード、オプション B 1.4404/ SUS 316L 相当
3/8	13.2	18.7
1/2	14.3	19.8
1	17.6	23.2
1 1/2	28.7	34.2
2	48.5	54.0

材質

変換器ハウジング

- 「ハウジング」の注文コード、オプション C : 粉体塗装アルミダイカスト AISi10Mg
- 「ハウジング」の注文コード、オプション B : ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- ウィンドウ材質: ガラス

電線管接続口

「ハウジング」の注文コード、オプション C

電気配線	認証タイプ	材質
ケーブルグラウンド M20 × 1.5	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非防爆 ■ Ex ia ■ Ex ic 	プラスチック
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex nA ■ Ex t 	ニッケルメッキ真ちゅう
ネジ G 1/2" アダプタを使用	非防爆および防爆用 (CSA Ex d/XP を除く)	ニッケルメッキ真ちゅう
ネジ 1/2" NPT アダプタを使用	非防爆および防爆用	
ネジ M20 × 1.5	Ex d	

「ハウジング」の注文コード、オプション B

電気配線	認証タイプ	材質
ケーブルグラウンド M20 × 1.5	<ul style="list-style-type: none"> ■ 非防爆 ■ Ex ia ■ Ex ic ■ Ex nA ■ Ex t 	ステンレス 1.4404
	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ex nA ■ Ex t 	ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当
ネジ G 1/2" アダプタを使用	非防爆および防爆用 (CSA Ex d/XP を除く)	ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当
ネジ 1/2" NPT アダプタを使用	非防爆および防爆用	
ネジ M20 × 1.5	Ex d	

センサハウジング


- 耐酸、耐アルカリ表面仕上げ
- ステンレス 1.4301/SUS 304 相当

計測チューブ

- ステンレス EN 1.4539 / SUS 890L 相当
- 表面品質：
 - $Ra_{max} = 0.8 \mu m$ (32 μin)
 - $Ra_{max} = 0.4 \mu m$ (16 μin)

プロセス接続

- すべてのプロセス接続 (JIS B2220 準拠のフランジを除く)：
 - ステンレス 1.4404/SUS 316L 相当
- JIS B2220 準拠のフランジ：
 - ステンレス SUS 316L 相当

 利用可能なすべてのプロセス接続のリスト (→ 35)

シール材

溶接されているプロセス接続は内部シール材不使用


アクセサリ

保護カバー

ステンレス 1.4301

プロセス接続

- フランジ：
 - EN 1092-1 (DIN 2501)
 - ASME B16.5
 - JIS B2220
- VCO 接続
- トリクランプ接続
- ハイジェニックカップリング：
 - DIN 11851
 - SMS 1145
 - ISO 2853
 - DIN 11864-1 Form A
- 溝付きフラットフランジ：
 - DIN 11864-2 Form A

 プロセス接続の材質については、(→ 35)を参照してください。

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付きメニュー (「Make-it-run」ウィザード)
- 個別のパラメータ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

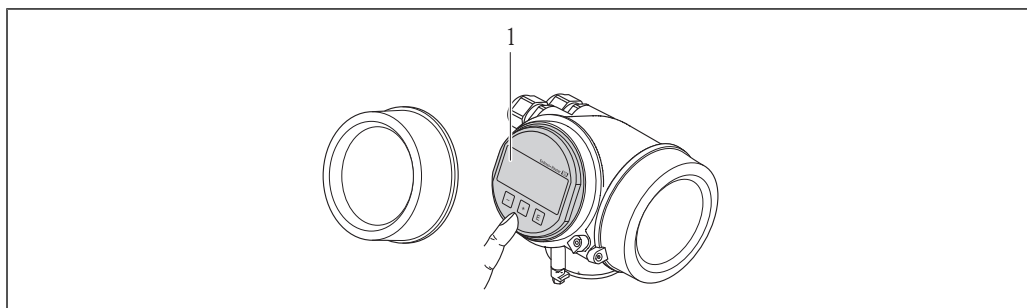
- 次の言語で現場操作を実施することが可能
 - 英語、ドイツ語、フランス語、スペイン語、イタリア語、オランダ語、ポルトガル語、ポーランド語、ロシア語、トルコ語、日本語、バハサ (インドネシア語)、ベトナム語、チェコ語
- 機器および操作ツールで操作が標準化
- プロセスおよび機器データ用のデータ記憶機器 (HistoROM)。電子モジュールを交換しても使用可能でイベントログブックも保存

効率的な診断により測定信頼性が向上

- 対応方法を平易なテキストで表示
- 各種のシミュレーションオプションおよびラインレコーダ機能

現場操作

「表示部、操作」の注文コード、オプション C



A0015544

1 プッシュスイッチで操作

表示部

- 4行表示
- 測定値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

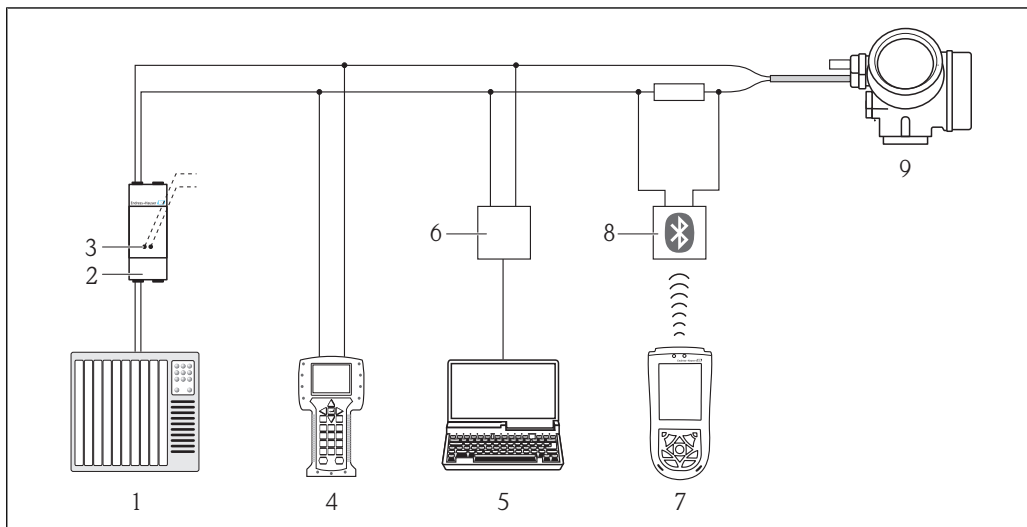
- 3つのプッシュスイッチによる現場操作(☐, ☐, ☐)
- 各種防爆区域でも操作部にアクセス可能

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 経由

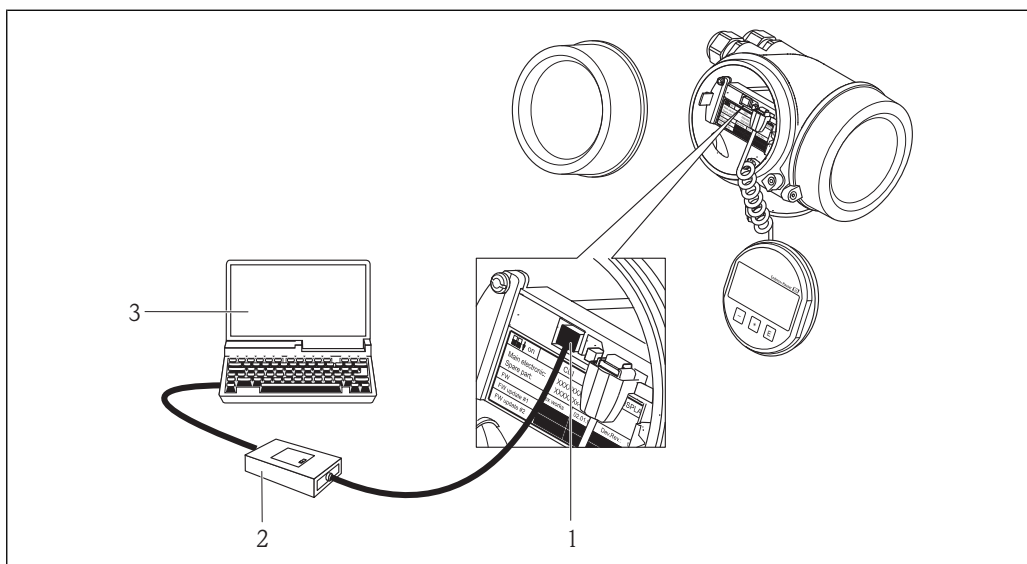


A0013764

● 18 HART 経由のリモート操作オプション

- 1 PLC (プログラマブルロジックコントローラ)
- 2 変換器電源ユニット、例：RN221N (通信抵抗器付き)
- 3 コミュボックス FXA191、FXA195 およびフィールドコミュニケーター 375、475 用接続
- 4 フィールドコミュニケーター 375、475
- 5 操作ツール (例：FieldCare、AMS Device Manager、SIMATIC PDM) 搭載のコンピュータ
- 6 コミュボックス FXA191 (RS232) または FXA195 (USB)
- 7 Field Xpert SFX100
- 8 VIATOR Bluetooth モデム、接続ケーブル付き
- 9 変換器

サービスインターフェイス (CDI) を経由



A0014019

- 1 機器のサービスインターフェイス (CDI) (= Endress+Hauser Common Data Interface)
- 2 コミュボックス FXA291
- 3 「FieldCare」操作ツール搭載のコンピュータ

認証と認定

CE マーク

本製品は適用される EC 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 EC 適合宣言に明記されています。

エンドレスハウザーは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。

防爆認定

本機器は防爆認定機器であり、関連する安全注意事項は別冊の「安全注意事項 (英文) (XA) 資料」に掲載されています。この資料の参照先は、型式銘板に明記されています。



関連するすべての防爆データが掲載された別冊の防爆資料 (XA) については、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

ATEX/IECEX

現在、次のバージョンが防爆区域用に用意されています。

Ex d

カテゴリ (ATEX)	保護タイプ
II2G	Ex d[ia] IIC T6-T1 Gb
II1/2G	Ex ia/d IIC T6-T1 Ga/Gb
II1/2G, II2D	Ex ia/d IIC T6-T1 Ga/Gb Ex t IIIC T* Db

Ex ia

カテゴリ (ATEX)	保護タイプ
II1/2G	Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb
II2G	Ex ia IIC T6-T1 Gb
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6-T1 Ga/Gb Ex t IIIC T* Db

Ex nA

カテゴリ (ATEX)	保護タイプ
II3G	Ex nA[ic] IIC T6-T1 Gc

Ex ic

カテゴリ (ATEX)	保護タイプ
II1/3G	Ex ic[ia] IIC T6-T1 Ga/Gc
II3G	Ex ic IIC T6-T1 Gc

cCSA_{US}

現在、次のバージョンが防爆区域用に用意されています。

NI (Ex nA, Ex nL)

- Class I Division 2 Groups ABCD、NIFW*
- Class II Division 1 Groups EFG および Class III

IS (Ex i) および XP (Ex d)

- Class I Division 1 Groups ABCD、Entity*
- Class II Division 1 Groups EFG および Class III

*= Entity (エンティティ) パラメータおよび NIFW パラメータはコントロール図面に準拠

サニタリ適合性

3A 認証

機能安全性

本機器は、SIL 2（シングルチャンネル構造）および SIL 3（一様な冗長性のあるマルチチャンネル構造）レベルまでの流量監視システム（最小、最大、レンジ）に使用することが可能で、IEC 61508 に準拠して TÜV が独自に評価し認証を行っています。

安全機器において以下の監視が可能です。

- 質量流量
- 体積流量
- 密度



SIL 機器に関するあらゆる情報が掲載された機能安全マニュアルについては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問合せください。

圧力機器指令

本機は、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。呼び口径が DN 25（1"）以下の機器については、この選択はできませんが、その必要もありません。

- センサ銘板に「PED/G1/III」マークがある場合、エンドレスハウザーは本機が欧州圧力機器指令 97/23/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、以下のタイプの流体に適しています。
 - グループ 1 および 2 の流体、蒸気圧が約 0.5 bar (7.3 psi)
 - 不安定な気体
- 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。この機器は、欧州圧力機器指令 97/23/EC の Art. 3, Section 3 の要件を満たしています。圧力機器指令付録 II の図 6～9 に、その用途範囲が記載されています。

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）
- EN 61010-1
測定、制御、調整および試験用の電気機器に関する予防措置
- IEC/EN 61326
クラス A 要件に準拠した放射。電磁適合性（EMC 要件）
- IEC 61508
安全に関係する電気 / 電子 / プログラマブル電子システムの機能安全
- 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信号レベルの標準化
- NAMUR NE 53
現場機器およびデジタル式電子信号処理機器のソフトウェア
- NAMUR NE 80
プロセス制御機器に関する圧力機器指令の適用
- 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
NE107 準拠のステータス分類
- NAMUR NE 131
標準アプリケーション用フィールド機器の要件
- NAMUR NE 132
コリオリ質量流量計

注文情報

発注に際しては、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。

アプリケーションパッケージ



パッケージ	内容
HistoROM 拡張機能	<p>イベントログおよび測定値メモリのアクティベーションに関する拡張機能が含まれます。</p> <p>イベントログ：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ メッセージ入力数 20（基本バージョン）から入力数 100 にメモリ容量が増えます。 ■ 現場表示器または FieldCare を使用して、メッセージ入力が見視覚化されます。 <p>データロギング（ラインレコーダ）：</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最大 1000 個の測定値までメモリ容量を拡張。 ■ 4 つあるメモリチャンネルのそれぞれから、250 個の測定値を出力可能。記録間隔は、ユーザーが定義/設定できます。 ■ 現場表示器または FieldCare を使用して、データロギングが見視覚化されます。

アクセサリ


機器と一緒に、もしくは別途注文可能なアクセサリが多種用意されています。詳細は、最寄りの弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせください。オーダーコードに関する詳細は、弊社営業所もしくは販売代理店にお問い合わせいただくか、弊社ウェブサイトの製品ページをご覧ください：www.endress.com。

機器固有のアクセサリ


変換器関連

アクセサリ	内容
プロマス 200 変換器	<p>交換用あるいは予備用変換器。オーダーコードを使用して以下の仕様を決定します。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 認定 ■ 保護等級 / バージョン ■ 表示部 / 操作部 ■ ソフトウェア ■ 出力 <p> 詳細については、インストールガイド EA00104D（英文）を参照してください。</p>
日よけカバー	<p>天候（例：雨水、直射日光による過熱、冬季の低温）の影響から機器を保護するために使用されます。</p> <p> 詳細については、インストールガイド SD00333F（英文）を参照してください。</p>

センサ関連

アクセサリ	内容
スチームジャケット	<p>センサ内の流体温度を一定に保つために使用します。流体として使用できるのは、水、蒸気、その他の非腐食性液体です。過熱流体としてオイルを使用したい場合は、エンドレスハウザー社にお問い合わせください。スチームジャケットを、破裂板を装備したセンサと併せて使用することはできません。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00099D を参照してください。</p>


通信関連のアクセサリ

アクセサリ	内容
コミュボックス FXA191 HART	<p>RS232C インターフェイスを介して、FieldCare と本質安全な HART 通信を行うため使用します。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00237F を参照してください。</p>




<p>コミュボックス FXA195 HART</p>	<p>USB インターフェイスを介して、FieldCare と本質安全な HART 通信を行うため 使用します。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00404F を参照してください。</p>
<p>コミュボックス FXA291</p>	<p>CDI インターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きのエンド レスハウザー社製フィールド機器とコンピュータまたはノートパソコンの USB ポートを接続します。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00405C を参照してください。</p>
<p>HART ループコンバータ HMX50</p>	<p>ダイナミック HART プロセス変数からアナログ電流信号またはリミット値への 演算および変換のために使用されます。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00429F および「取扱説明書」BA00371F を参照してください。</p>
<p>WirelessHART アダプタ</p>	<p>フィールド機器の無線接続に使用されます。</p> <p>WirelessHART アダプタは、容易にフィールド機器や既存設備に統合できます。 データ保護および転送の安全性を確保し、複雑なケーブル配線を最低限に抑え て、その他の無線ネットワークと同時に使用できます。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00061S を参照してください。</p>
<p>フィールドゲート FXA320</p>	<p>接続された 4 ~ 20 mA 機器を、ウェブブラウザを介してリモート監視するた めのゲートウェイです。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00025S および「取扱説明書」BA00053S を参照してください。</p>
<p>フィールドゲート FXA520</p>	<p>接続された HART 機器を、ウェブブラウザを介してリモート診断およびリモ ート設定するためのゲートウェイです。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00025S および「取扱説明書」BA00051S を参照してください。</p>
<p>Field Xpert SFX100</p>	<p>HART 電流出力 (4 ~ 20mA) を使用してリモート設定および測定値を取得する ための、コンパクトでフレキシブル、堅牢な工業用ハンドヘルドターミナルで す。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00060S を参照してください。</p>

サービス関連のアクセサリ


アクセサリ	内容
<p>アプリケーション</p>	<p>エンドレスハウザー社製機器のセレクション/サイジング用ソフトウェア。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 最適な流量計を選定するために必要なあらゆるデータの計算 (例: 呼び口径、 圧力損失、精度、プロセス接続) ■ 計算結果を図で表示 <p>プロジェクトの全期間中、あらゆるプロジェクト関連データおよびパラメータ の管理、文書化、アクセスが可能です。</p> <p>アプリケーションは以下から入手できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ インターネット経由: https://wapps.endress.com/appliator ■ 現場 PC へのインストール用 CD-ROM
<p>W@M</p>	<p>プラントのライフサイクル管理</p> <p>W@M は幅広いソフトウェアアプリケーションを使用して、計画および調達か ら機器の設置、設定、操作まで、あらゆるプロセスをサポートします。機器ス テータス、スペアパーツ、機器固有の資料など、重要な機器情報がすべて、各 機器ごとに全ライフサイクルにわたって提供されます。</p> <p>アプリケーションには、すでにお使いのエンドレスハウザー社製機器のデー タが入っています。記録データの維持やアップデートについてもエンドレスハウ ザー社が行います。</p> <p>W@M は以下から入手できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ インターネット経由: www.endress.com/lifecyclemanagement ■ 現場 PC へのインストール用 CD-ROM

FieldCare	<p>エンドレスハウザー社の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールシステム内にあるすべての高性能フィールド機器を設定し、その管理をサポートすることが可能です。ステータス情報を使用することにより、ステータスと状態を簡単かつ効果的にチェックすることができます。</p> <p> 詳細については、「取扱説明書」BA00027S および BA00059S を参照してください。</p>
-----------	--

システムコンポーネント

アクセサリ	内容
メモグラフ M グラフィックディスプレイレコーダ	<p>関連するすべてのプロセス変数の情報を提供します。測定値を正確に記録し、リミット値の監視、測定ポイントの解析を行います。このデータは、256 MB の内部メモリに保存され、SD カードまたは USB スティックにも保存されます。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00133R および「取扱説明書」BA00247R を参照してください。</p>
RN221N	<p>電源付きアクティブバリアで、4 ~ 20 mA の標準信号回路を安全に分離します。双方向の HART 伝送が可能です。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00073R および「取扱説明書」BA00202R を参照してください。</p>
RNS221	<p>2 つの 2 線式機器に電源供給するための電源ユニットで、非防爆区域でのみ使用できます。HART 通信ジャックを使用して、双方向通信が可能です。</p> <p> 詳細については、「技術仕様書」TI00081R および「簡易取扱説明書」KA00110R を参照してください。</p>

資料

-  上記資料は以下から入手できます。
- 機器と一緒に納入される CD より
 - 弊社ウェブサイトのダウンロードエリアより : www.endress.com → Download

標準資料

機器タイプ	通信 (HART)	資料タイプ	資料コード
8E2B**-	----	簡易取扱説明書 (英文)	KA00050D
	HART	取扱説明書	BA01027D
	HART	機器パラメータ説明書	GP01010D

機器固有の補足資料

機器タイプ	資料タイプ	認定	資料コード
8E2B**-	安全注意事項 (英文)	ATEX/IECEX Ex d	XA00143D
		ATEX/IECEX Ex i	XA00144D
		ATEX/IECEX Ex nA, Ex ic	XA00145D
		cCSAus IS	XA00151D
		cCSAus XP	XA00152D
	圧力機器指令に関する情報 (英文)		SD00144D
	機能安全マニュアル (英文)		SD00147D
	インストールガイド (英文)		各アクセサリに応じて (→ 40)

登録商標

HART®

HART Communication Foundation, Austin, USA の登録商標です。

TRI-CLAMP®

Ladish & Co., Inc., Kenosha, USA の登録商標です。

Applicator®, FieldCare®, Field Xpert™, HistoROM®

Endress+Hauser グループの登録商標または登録申請中の商標です。

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

■ 仙台営業所

〒 981-3125
仙台市泉区みずほ台 12-5
Tel. 022 (371) 2511 Fax. 022 (371) 2514

■ 新潟営業所

〒 950-0923
新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18
Tel. 025 (286) 5905 Fax. 025 (286) 5906

■ 千葉営業所

〒 290-0054
市原市五井中央東 1-15-24 斉藤ビル
Tel. 0436 (23) 4601 Fax. 0436 (21) 9364

■ 東京営業所

〒 183-0036
府中市日新町 5-70-3
Tel. 042 (314) 1922 Fax. 042 (314) 1945

■ 横浜営業所

〒 221-0045
横浜市神奈川区神奈川 2-8-8 第1川島ビル
Tel. 045 (441) 5701 Fax. 045 (441) 5702

■ 名古屋営業所

〒 463-0088
名古屋市守山区鳥神町 88
Tel. 052 (795) 0221 Fax. 052 (795) 0440

■ 大阪営業所

〒 564-0042
吹田市穂波町 26-4
Tel. 06 (6389) 2511 Fax. 06 (6389) 8182

■ 水島営業所

〒 712-8061
倉敷市神田 1-5-5
Tel. 086 (445) 0611 Fax. 086 (448) 1464

■ 徳山営業所

〒 745-0814
周南市鼓海 2-118-46
Tel. 0834 (25) 6231 Fax. 0834 (25) 6232

■ 小倉営業所

〒 802-0971
北九州市小倉南区守恒本町 3-7-6
Tel. 093 (963) 2822 Fax. 093 (963) 2832

Endress+Hauser 

People for Process Automation