

# 技術仕様書

## CNGmass

### コリオリ流量計



## シームレスなシステム統合が可能な燃料補給アプリケーション用流量計

### アプリケーション

- この測定原理では、粘度や密度などの流体の物理的特性に依存せずに測定可能
- 高圧燃料補給アプリケーションにおける圧縮天然ガス（CNG）の高精度測定

### 機器特長

- 流量：最大 150 kg/min (330 lb/min)
- 最大プロセス圧力：350 bar (5080 psi)
- 破裂板を装備
- 堅牢な一体型変換器ハウジング
- Modbus RS485
- さまざまなアプリケーションニーズに対応する設計

### 特長

- 優れた操作安全性 - 苛酷なプロセス条件下でも高い信頼性を発揮
- プロセス測定点が減少 - 多変数測定（流量、密度、温度）
- 設置の省スペース化 - 上流側/下流側直管長が不要
- 省スペース型変換器 - 最小の設置面積で完全な機能性を保証
- 迅速な設定 - 事前設定機器
- サービス用のデータ自動回復

# 目次

<b>本説明書について</b> .....	<b>3</b>	<b>プロセス</b> .....	<b>16</b>
シンボル .....	3	流体温度範囲 .....	16
<b>機能とシステム構成</b> .....	<b>4</b>	最高動作圧力 .....	17
測定原理 .....	4	密度 .....	17
計測システム .....	4	圧力温度曲線 .....	17
システム構成 .....	5	センサハウジング .....	17
セキュリティ .....	5	破裂板 .....	18
<b>入力</b> .....	<b>5</b>	流量制限 .....	18
測定変数 .....	5	圧力損失 .....	18
測定範囲 .....	6	振動 .....	18
計測可能流量範囲 .....	6	<b>構造</b> .....	<b>19</b>
<b>出力</b> .....	<b>6</b>	寸法 (SI 単位) .....	19
出力信号 .....	6	寸法 (US 単位) .....	20
アラーム時の信号 .....	6	外形寸法 .....	21
防爆接続データ .....	7	質量 .....	21
ローフローカットオフ .....	7	材質 .....	21
プロトコル固有のデータ .....	7	プロセス接続 .....	22
<b>電源</b> .....	<b>8</b>	表面粗さ .....	22
端子の割当て .....	8	<b>操作性</b> .....	<b>22</b>
電源電圧 .....	10	操作コンセプト .....	22
消費電力 .....	10	サービスインターフェイス .....	23
消費電流 .....	10	<b>認証と認定</b> .....	<b>23</b>
ヒューズ .....	11	CE マーク .....	23
電源故障時/停電時 .....	11	UKCA マーク .....	23
電気接続 .....	11	RCM マーク .....	24
電位平衡 .....	12	防爆認定 .....	24
端子 .....	12	Modbus RS485 認定 .....	24
電線管接続口 .....	12	<b>注文情報</b> .....	<b>24</b>
ケーブル仕様 .....	12	<b>アクセサリ</b> .....	<b>24</b>
<b>性能特性</b> .....	<b>13</b>	通信関連のアクセサリ .....	25
基準動作条件 .....	13	サービス関連のアクセサリ .....	25
最大測定誤差 .....	13	<b>補足資料</b> .....	<b>25</b>
繰返し性 .....	14	標準資料 .....	25
応答時間 .....	14	機器関連の補足資料 .....	26
流体温度の影響 .....	14	<b>登録商標</b> .....	<b>26</b>
流体圧力の影響 .....	14		
精度の考え方 .....	14		
<b>取付け</b> .....	<b>14</b>		
上流側/下流側直管長 .....	14		
特別な取付指示 .....	14		
Promass 100 安全バリアの設置 .....	15		
<b>環境</b> .....	<b>16</b>		
周囲温度範囲 .....	16		
保管温度 .....	16		
気候クラス .....	16		
保護等級 .....	16		
耐振動性および耐衝撃性 .....	16		
電磁適合性 (EMC) .....	16		

## 本説明書について

### 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
	<b>接地接続</b> オペレータを保護するために、接地システムを使用して接地された接地端子
	<b>電位平衡接続 (PE: 保護接地)</b> その他の接続を行う前に接地端子の接地接続が必要です。 接地端子は機器の内側と外側にあります。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 内側の接地端子：電位平衡を電源ネットワークに接続します。</li> <li>■ 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。</li> </ul>

#### 特定情報に関するシンボル

シンボル	意味
	<b>許可</b> 許可された手順、プロセス、動作
	<b>推奨</b> 推奨の手順、プロセス、動作
	<b>禁止</b> 禁止された手順、プロセス、動作
	<b>ヒント</b> 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
<b>1</b> , <b>2</b> , <b>3</b> , ...	一連のステップ
<b>A</b> , <b>B</b> , <b>C</b> , ...	図
<b>A-A</b> , <b>B-B</b> , <b>C-C</b> , ...	断面図
	危険場所
	安全場所 (非危険場所)
	流れ方向

## 機能とシステム構成

### 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システムに発生します。

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

$F_c$  = コリオリ力

$\Delta m$  = 動く物体の質量

$\omega$  = 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  $\Delta m$  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。本センサでは一定の角速度  $\omega$  の代わりに、振動が使用されます。

### 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振動周波数が自動的に変化します。したがって、共振周波数は測定物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。

### 温度測定

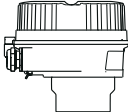
温度の影響を補正するために、計測チューブの温度を測定します。この信号は、プロセス温度にほぼ等しいため出力信号として利用することが可能です。

### 計測システム

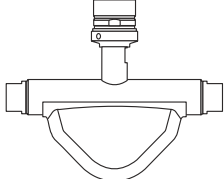
本機器は変換器とセンサから構成されます。Modbus RS485 本質安全防爆仕様の機器を注文した場合、Promass 100 安全バリアが納入範囲に含まれます。機器を操作するには、これを実装する必要があります。

本機器は一体型です。  
変換器とセンサが機械的に一体になっています。

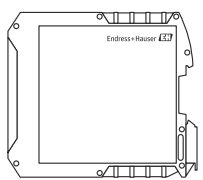
### 変換器

<p>CNGmass</p>  <p>A0016693</p>	<p>機器の型および材質： 一体型、アルミニウム、コーティング： アルミニウム、AlSi10Mg、コーティング</p> <p>設定： 操作ツールを使用（例：FieldCare、DeviceCare）</p>
--	---

### センサ

<p>CNGmass</p>  <p>A0022407</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 流量、密度、温度の同時測定（多変数）</li> <li>■ 呼び口径範囲：8～25 mm (3/8～1")</li> <li>■ 材質：             <ul style="list-style-type: none"> <li>■ センサ：ステンレス 1.4301 (SUS 304 相当)</li> <li>■ 計測チューブ：ステンレス 1.4435 (SUS 316L 相当)</li> <li>■ プロセス接続：ステンレス 1.4404 (SUS 316 または 316L 相当)</li> </ul> </li> <li>■ 最高動作圧力：35 MPa (5080 psi)</li> <li>■ 過圧限界：52.5 MPa (7614 psi)</li> </ul>
--	---

### Promass 100 安全バリア

	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 非危険場所および Zone 2/Div. 2 用のデュアルチャンネル安全バリア:</li> <li>■ チャンネル 1: DC 24 V 電源</li> <li>■ チャンネル 2: Modbus RS485</li> <li>■ 電流、電圧、電源の制限に加え、爆発防止用回路の電気的絶縁性を備えます。</li> <li>■ 制御キャビネットへの設置に適した簡易レール取付け (DIN 35 mm)</li> </ul>
---	---

### システム構成

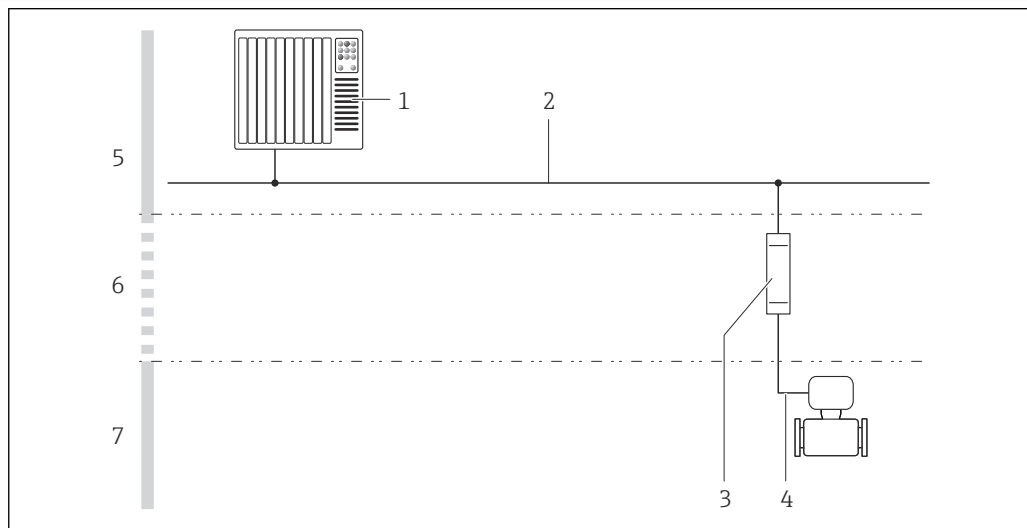


図 1 機器のシステムへの統合例

- 1 制御システム (例: PLC)
- 2 Modbus RS485
- 3 安全バリア Promass 100
- 4 Modbus RS485 本質安全
- 5 非危険場所
- 6 非危険場所および Zone 2/Div. 2
- 7 危険場所および Zone 1/Div. 1

### セキュリティ

#### IT セキュリティ

取扱説明書の指示に従って製品を設置および使用した場合にのみ、当社の保証は有効です。本製品には、設定が不注意で変更されないよう、保護するためのセキュリティ機構が備えられています。

製品および関連するデータ伝送の追加的な保護を提供する IT セキュリティ対策を、事業者自身が自社の安全基準に従って講じる必要があります。

## 入力

#### 測定変数

##### 直接測定するプロセス変数

- 質量流量
- 密度
- 温度


##### 計算される測定変数

-


## 測定範囲

## 圧縮天然ガス（CNG）、非カスタディトランスファーアプリケーション用の測定範囲

呼び口径		測定範囲フルスケール値 $\dot{m}_{\min(F)} \sim \dot{m}_{\max(F)}$	
[mm]	[in]	[kg/min]	[lb/min]
8	$\frac{3}{8}$	0~30	0~66
15	$\frac{1}{2}$	0~80	0~175
25	1	0~150	0~330

 対応する取引計量認証の値は、カスタディトランスファーモードにおいて適用されます。

## 推奨の測定範囲

 流量制限 → 18

## 計測可能流量範囲

1000 : 1 以上。

設定されたフルスケール値を流量が超えても電子モジュールはオーバーライドされず、積算値が正確に測定されます。

## 出力

## 出力信号

## Modbus RS485

物理的インターフェイス	EIA/TIA-485-A 規格に準拠
終端抵抗	終端抵抗は変換器電子モジュールの DIP スイッチを使用して有効にできます。

## 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。


## Modbus RS485

フェールセーフモード	以下から選択： <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 現在値の代わりに NaN 値（非数）</li> <li>■ 最後の有効値</li> </ul>
------------	--

## インターフェイス/プロトコル

- デジタル通信経由：
  - Modbus RS485
- サービスインターフェイス経由
  - CDI-RJ45 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
-----------	--------------

 リモート操作に関する追加情報

## 発光ダイオード（LED）

ステータス情報	各種 LED でステータスを示します。 機器バージョンに応じて以下の情報が表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 電源電圧がアクティブ</li> <li>■ データ伝送がアクティブ</li> <li>■ 機器アラーム/エラーが発生</li> </ul>
---------	--

防爆接続データ


この値は、以下の機器にのみ適用されます。  
「出力」のオーダーコード、オプション M「Modbus RS485」、本質安全区域用

安全バリア Promass 100

安全関連値


端子番号			
電源電圧		信号伝送	
2 (L-)	1 (L+)	26 (B)	27 (A)
$U_{nom} = DC 24 V$ $U_{max} = AC 260 V$		$U_{nom} = DC 5 V$ $U_{max} = AC 260 V$	

本質安全値

端子番号			
電源電圧		信号伝送	
20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
$U_o = 16.24 V$ $I_o = 623 mA$ $P_o = 2.45 W$			
 気体グループ/センサ/呼び口径の相互依存性の概要および情報については、機器の「安全注意事項 (英文)」(XA) 資料を参照してください。			

変換器

本質安全値

オーダーコード 「認証」	端子番号			
	電源		信号伝送	
	20 (L-)	10 (L+)	62 (B)	72 (A)
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ オプション <b>BM</b> : ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia, II2D Ex tb</li> <li>▪ オプション <b>BU</b> : ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia</li> <li>▪ オプション <b>C2</b> : CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li> <li>▪ オプション <b>MM</b> : INMETRO Ex ia Zone 1</li> <li>▪ オプション <b>NG</b> : NEPSI Ex ia Zone 1</li> <li>▪ オプション <b>85</b> : ATEX II2G + IECEx Z1 Ex ia + CSA C/US IS Cl. I, II, III Div. 1</li> </ul>	$U_i = 16.24 V$ $I_i = 623 mA$ $P_i = 2.45 W$ $L_i = 0 \mu H$ $C_i = 6 nF$			
 気体グループ/センサ/呼び口径の相互依存性の概要および情報については、機器の「安全注意事項 (英文)」(XA) 資料を参照してください。				


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

プロトコル固有のデータ

Modbus RS485

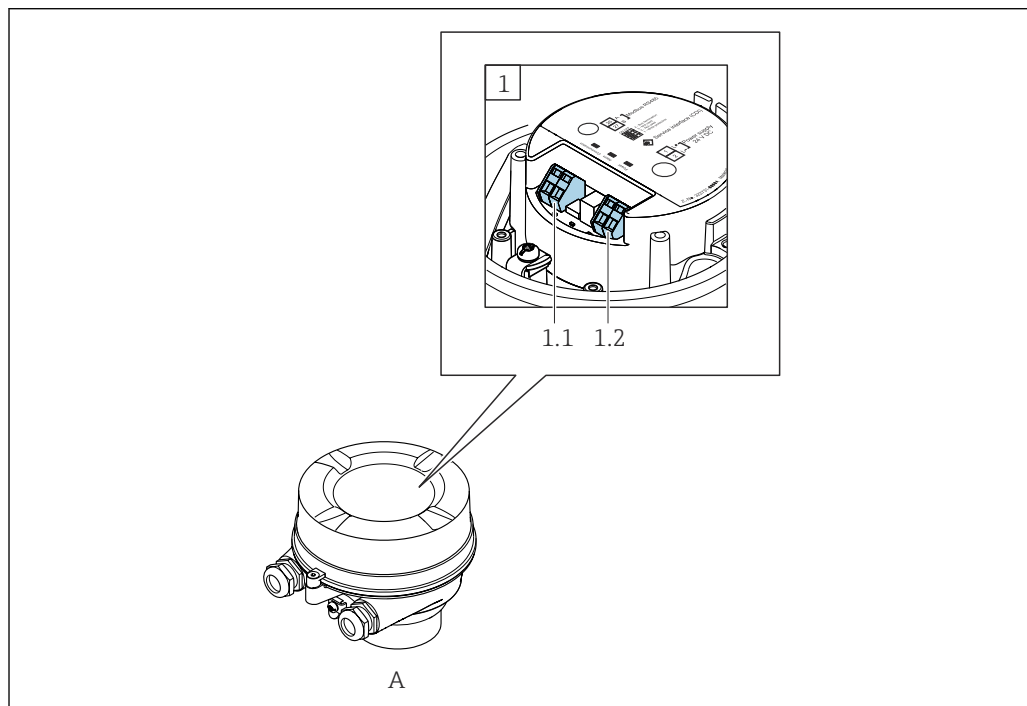
プロトコル	Modbus アプリケーションプロトコル仕様 V1.1
機器タイプ	スレーブ
スレーブアドレス範囲	1~247
信号送信アドレス範囲	0
機能コード	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 03 : 保持レジスタの読み出し</li> <li>▪ 04 : 入力レジスタの読み出し</li> <li>▪ 06 : シングルレジスタへの書き込み</li> <li>▪ 08 : 診断</li> <li>▪ 16 : 連続したレジスタへの書き込み</li> <li>▪ 23 : 連続したレジスタへの書き込みと読み込み</li> </ul>

信号送信メッセージ	以下の機能コードで対応： <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 06：シングルレジスタへの書き込み</li> <li>▪ 16：連続したレジスタへの書き込み</li> <li>▪ 23：連続したレジスタへの書き込みと読み込み</li> </ul>
対応通信速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1200 BAUD</li> <li>▪ 2400 BAUD</li> <li>▪ 4800 BAUD</li> <li>▪ 9600 BAUD</li> <li>▪ 19200 BAUD</li> <li>▪ 38400 BAUD</li> <li>▪ 57600 BAUD</li> <li>▪ 115200 BAUD</li> </ul>
データ転送モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ASCII</li> <li>▪ RTU</li> </ul>
データアクセス	各機器パラメータは、Modbus RS485 を介してアクセス可能です。  Modbus レジスタ情報については、機能説明書を参照してください。 → 25

## 電源

### 端子の割当て

### 概要：ハウジングの種類および接続の種類




A0030218

- A ハウジングの種類：一体型、アルミニウム、コーティング  
1 接続の種類：Modbus RS485  
1.1 信号伝送  
1.2 電源

### 変換器



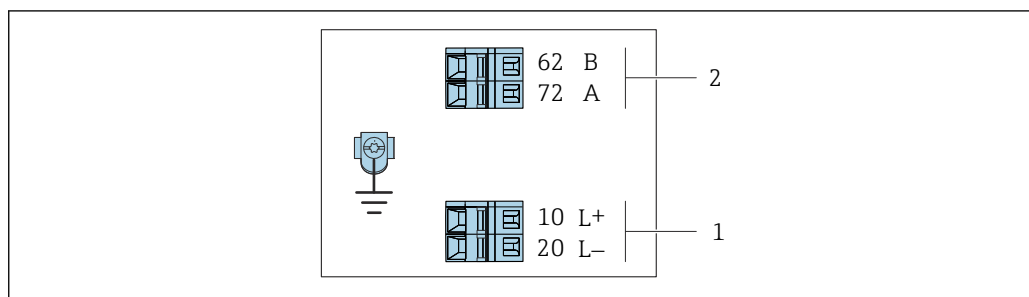
### Modbus RS485 接続

 本質安全区域用。Promass 100 安全バリアを介した接続。


「出力」のオーダーコード、オプション M

オーダーコード 「ハウジング」の オーダーコード	使用可能な接続方法		オーダーコード 「電気接続」の可能なオプション
	出力	電源	
オプション <b>A</b>	端子	端子	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ オプション <b>B</b> : ネジ M20x1</li> <li>■ オプション <b>C</b> : ネジ G ½"</li> <li>■ オプション <b>D</b> : ネジ NPT ½"</li> </ul>

「ハウジング」のオーダーコード：  
オプション **A** : 一体型、塗装アルミダイカスト



A0030219

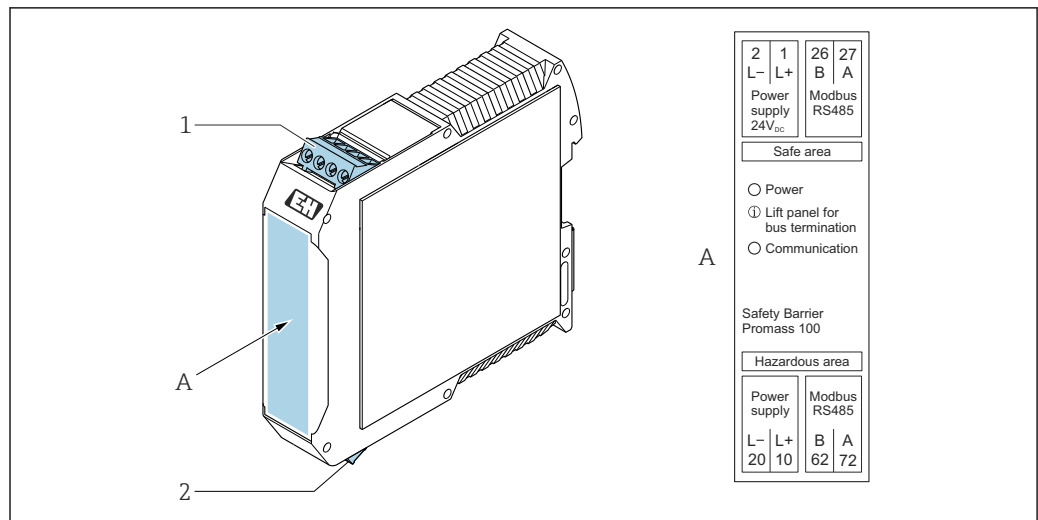
 2 Modbus RS485 端子の割当て、本質安全区域用の接続の種類 (Promass 100 安全バリアを介した接続)

- 1 本質安全電源
- 2 Modbus RS485

オーダーコード 「出力」のオーダーコード	10 (L+)	20 (L-)	62 (B)	72 (A)
オプション <b>M</b>	本質安全電源		Modbus RS485 本質安全	

「出力」のオーダーコード：  
オプション **M** : Modbus RS485、本質安全区域用 (Promass 100 安全バリアを介した接続)

安全バリア Promass 100



A0030220

図 3 Promass 100 安全バリア、端子付き

- 1 非危険場所、Zone 2, Class 1 Division 2
- 2 本質安全区域

電源電圧

電源を試験して、電源が安全要件 (PELV, SELV など) を満たすことを確認する必要があります。

変換器

通信タイプの機器の場合：

Modbus RS485、機器バージョン：

- 非危険場所および Zone 2/Div. 2 用：DC 20~30 V
- 本質安全区域用：Promass 100 安全バリアを介した電源供給

Promass 100 安全バリア

DC 20~30 V

消費電力

変換器

「出力」のオーダーコード	最大消費電力
オプション M : Modbus RS485、本質安全区域用	2.45 W

Promass 100 安全バリア

「出力」のオーダーコード	最大消費電力
オプション M : Modbus RS485、本質安全区域用	4.8 W

消費電流

変換器

「出力」のオーダーコード	最大消費電流	最大電源投入時の突入電流：
オプション M : Modbus RS485、本質安全区域用	145 mA	16 A (< 0.4 ms)

Promass 100 安全バリア

「出力」のオーダーコード	最大消費電流	最大電源投入時の突入電流：
オプション M : Modbus RS485、本質安全区域用	230 mA	10 A (< 0.8 ms)

ヒューズ

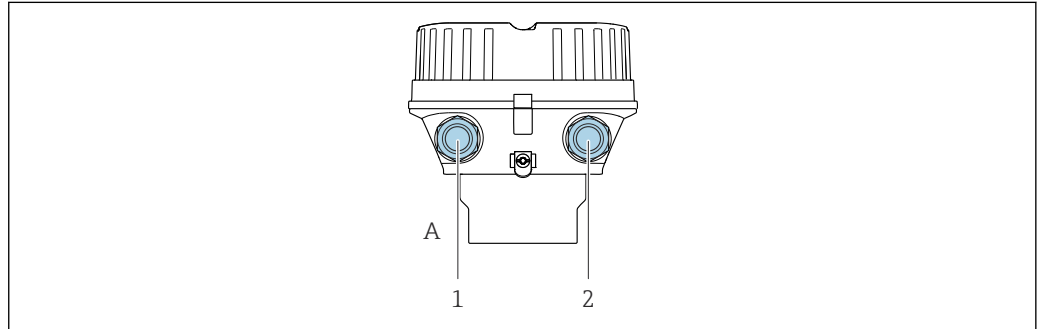
細線ヒューズ（スローブロー） T2A

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。
- 機器の種類に応じて、設定は機器メモリまたはプラグインメモリ（HistoROM DAT）に保持されます。
- エラーメッセージ（総稼働時間を含む）が保存されます。



電気接続

変換器の接続



A0030221

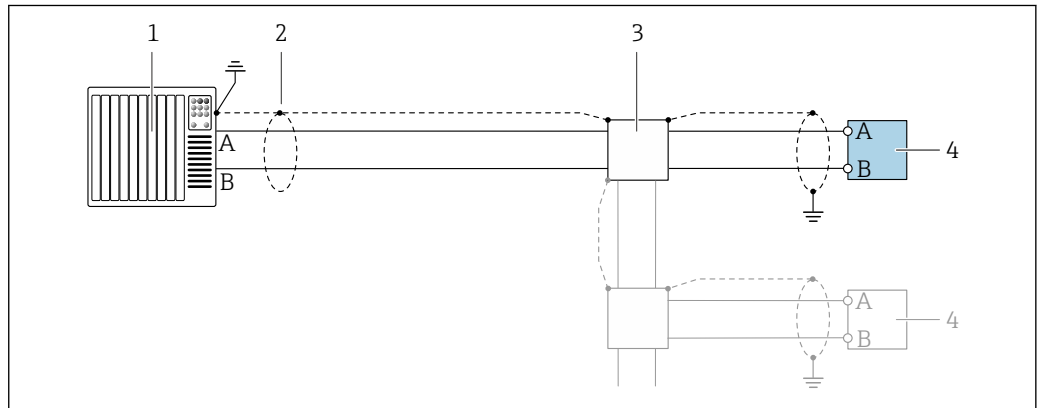
- A ハウジングの種類：一体型、アルミニウム、コーティング
- 1 信号伝送用の電線管接続口
- 2 電源用の電線管接続口

 端子の割当て →  8


接続例


Modbus RS485

Modbus RS485、非危険場所および Zone 2/Div. 2 用



A0028765

 4 Modbus RS485（非危険場所および Zone 2/Div. 2 用）の接続例

- 1 制御システム（例：PLC）
- 2 一方の端にケーブルシールドが使用されています。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。→  12
- 3 分配ボックス
- 4 変換器

## Modbus RS485 本質安全

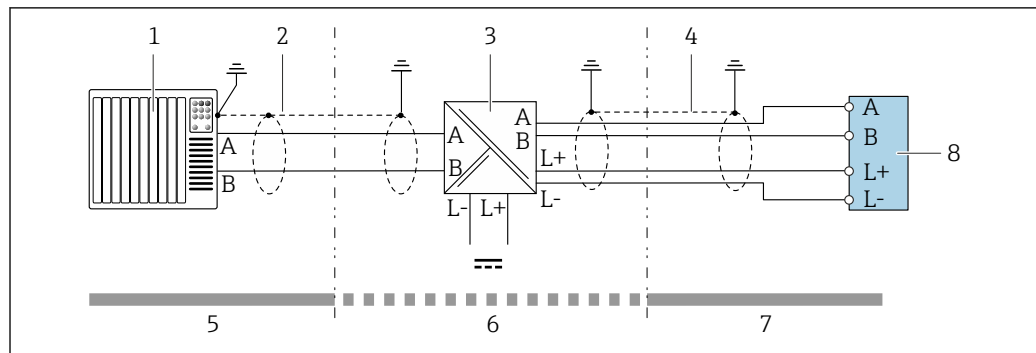


図 5 Modbus RS485 (本質安全) の接続例

- 1 制御システム (例: PLC)
- 2 一方の端にケーブルシールドが使用されています。ケーブル仕様を遵守してください。
- 3 安全バリア Promass 100
- 4 ケーブル仕様を遵守してください。
- 5 非危険場所
- 6 非危険場所および Zone 2/Div. 2
- 7 本質安全区域
- 8 変換器

## 電位平衡

## 要件

電位平衡に関して：

- 社内の接地コンセプトに注意してください。
- 配管材質や接地などの動作条件を考慮してください。
- 測定物、センサ、変換器を同じ電位に接続してください。
- 電位平衡接続には、最小断面積が  $6 \text{ mm}^2$  ( $0.0093 \text{ in}^2$ ) 以上の接地ケーブルとケーブルラグを使用してください。



危険場所で機器を使用する場合、防爆関連資料 (XA) のガイドラインに従ってください。

## 端子

## 変換器

スプリング端子、ケーブル断面積  $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}^2$  (20~14 AWG)

## Promass 100 安全バリア

差込みネジ端子、ケーブル断面積  $0.5 \sim 2.5 \text{ mm}^2$  (20~14 AWG)

## 電線管接続口

- ケーブルグランド：M20 × 1.5 使用ケーブル  $\varnothing 6 \sim 12 \text{ mm}$  (0.24~0.47 in)
- 電線管接続口用ねじ：
  - M20
  - G 1/2"
  - NPT 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。

## 電源ケーブル (内部接地端子用の導体を含む)

一般的な接続ケーブルをご使用いただけます。

## 信号ケーブル

## Modbus RS485


EIA/TIA-485 規格では、あらゆる伝送速度で使用可能なバスライン用に 2 つのケーブルタイプ (A および B) が指定されています。ケーブルタイプ A が推奨です。

ケーブルタイプ	A
特性インピーダンス	135~165 $\Omega$ 、測定周波数 3~20 MHz 時

ケーブル静電容量	< 30 pF/m
ケーブル断面	> 0.34 mm <sup>2</sup> (22 AWG)
ケーブルタイプ	ツイストペア
ループ抵抗	≤ 110 Ω/km
信号ダンピング	ケーブル断面積の全長にわたって最大 9 dB
シールド	銅編組シールドまたはfoilシールド付き編組シールド。ケーブルシールドを接地する場合は、プラントの接地コンセプトに注意してください。

### Promass 100 安全バリアと機器間の接続ケーブル

ケーブルタイプ	2 対のシールド付きツイストペアケーブル。ケーブルシールドを接地する場合は、プラントの接地コンセプトに注意してください。
最大ケーブル抵抗	2.5 Ω、片側

 機器の動作の信頼性を確保するために、最大ケーブル抵抗の仕様を順守してください。


各ケーブル断面積に対する最大ケーブル長は、以下の表に示されています。防爆仕様の場合は、ケーブルの単位長さあたりの最大静電容量およびインダクタンス、ならびに結合値に注意してください。

ケーブル断面		最大ケーブル長	
[mm <sup>2</sup> ]	[AWG]	[m]	[ft]
0.5	20	70	230
0.75	18	100	328
1.0	17	100	328
1.5	16	200	656
2.5	14	300	984

## 性能特性

### 基準動作条件

- ISO 11631 に基づくエラーリミット
- 水 : +15~+45 °C (+59~+113 °F)、0.2~0.6 MPa (29~87 psi)
- 仕様は校正プロトコルに準拠
- ISO 17025 に準拠した認定校正装置に基づく精度

 測定誤差を確認するには、Applicator サイジング用ツールを使用してください。→ [25](#)

### 最大測定誤差

#### 基準精度

#### 質量流量（気体）


工場再校正中に決定された係数を使用して充填された標準的な CNG 燃料補給量の ±0.50 %

#### 密度（液体）

#### 温度

±0.5 °C ± 0.005 · T °C (±0.9 °F ± 0.003 · (T - 32) °F)

#### 出力の精度

 アナログ出力を使用する場合、測定誤差に出力の精度を含める必要がありますが、フィールドバス出力（Modbus RS485、EtherNet/IP など）では、これを無視できます。

出力の基準精度は、以下の通りです。

## 繰返し性

### 基準の繰返し性

#### 質量流量（気体）

標準的な CNG 燃料補給量の  $\pm 0.25\%$

#### 温度

$\pm 0.25\text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \cdot T\text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 0.45\text{ }^\circ\text{F} \pm 0.0015 \cdot (T-32)\text{ }^\circ\text{F}$ )

## 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（質量流量のみ）：100 ms 後に → フルスケール値の 95 %

## 流体温度の影響

### 質量流量

ゼロ調整時の温度とプロセス温度に差異がある場合、センサに付加される標準的な測定誤差は、フルスケール値に対して  $\pm 0.0003\text{ }^\circ\text{C}$  ( $\pm 0.00015\text{ }^\circ\text{F}$ ) となります。

プロセス温度でゼロ調整を実施すると、この影響は減少します。

## 流体圧力の影響

校正圧力とプロセス圧力で差異が生じて精度には影響しません。

## 精度の考え方

o.r. = 読み値、o.f.s. = 対フルスケール値

BaseAccu = 基準精度 (% o.r.)、BaseRepeat = 基準の繰返し性 (% o.r.)

MeasValue = 測定値；ZeroPoint = ゼロ点の安定度

### 流量に応じた最大測定誤差の計算

流量	最大測定誤差 (% o.r.)
$\geq \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021332	$\pm \text{BaseAccu}$ A0021339
$< \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{BaseAccu}} \cdot 100$ A0021333	$\pm \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021334

### 流量に応じた最大繰返し性の計算

流量	最大繰返し性 (% o.r.)
$\geq \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021335	$\pm \text{BaseRepeat}$ A0021340
$< \frac{1/2 \cdot \text{ZeroPoint}}{\text{BaseRepeat}} \cdot 100$ A0021336	$\pm 1/2 \cdot \frac{\text{ZeroPoint}}{\text{MeasValue}} \cdot 100$ A0021337

## 取付け

### 上流側/下流側直管長

キャピ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、ティーなど）に特別な予防措置をとる必要はありません。

### 特別な取付指示

#### 破裂板

プロセス関連の情報：→ 18

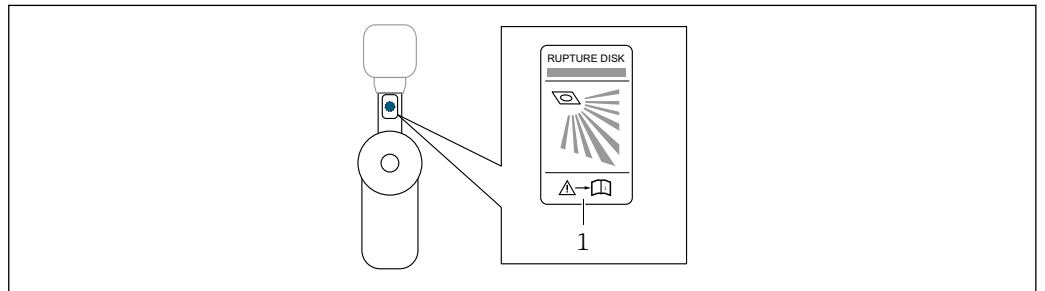
**警告**

**測定物が漏れる危険性があります。**

圧力のかかった測定物が漏れることにより、負傷したり、物質的損害がもたらされる可能性があります。

- ▶ 破裂板が作動した場合に、要員に危険が及んだり損傷したりしないよう、予防措置を講じてください。
- ▶ 破裂板ラベルの情報に注意してください。
- ▶ 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。
- ▶ スチームジャケットは使用しないでください。
- ▶ 破裂板を取り外したり、破損させたりしないでください。

破裂板の位置はその上に取り付けられたラベルに示されています。破裂板が作動すると、ラベルが破れます。したがって、破裂板を目視で監視できます。



A0030005

1 破裂板ラベル

**ゼロ点検証およびゼロ調整**

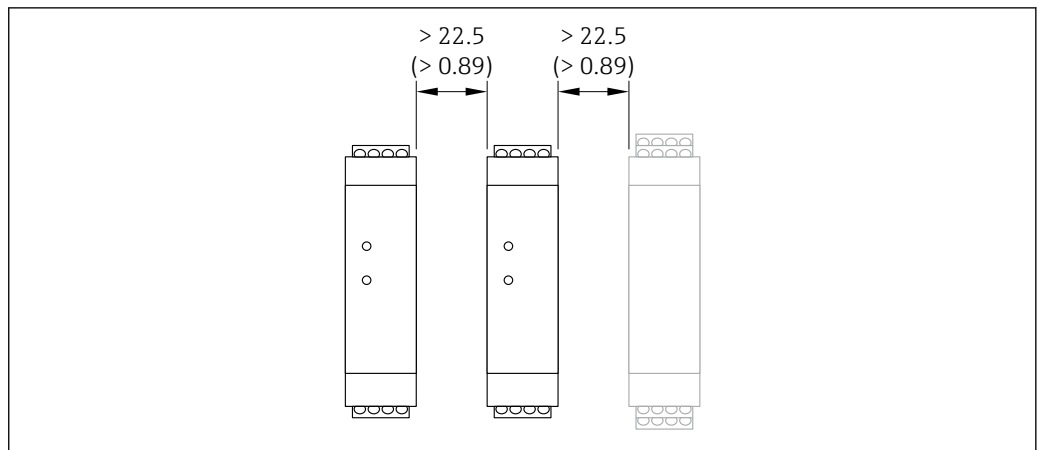
すべての機器は、最新技術に従って校正が実施されています。校正は、基準条件下で行われています→ 図 13。そのため、現場でのゼロ調整は、通常は必要ありません。

次のような特別な場合にのみ、ゼロ調整の実施を推奨します。

- 低流量でも最高の測定精度が要求される場合
- 過酷なプロセス条件または動作条件の場合（例：非常に高いプロセス温度または非常に高粘度の流体）

ゼロ点の確認およびゼロ調整の実行手順の詳細については、本機器の取扱説明書を参照してください。

**Promass 100 安全バリアの設置**



A0016894

図 6 追加の Promass 100 安全バリアまたはその他のモジュールとの最小距離。単位 mm (in)

## 環境

周囲温度範囲	機器	-40~+60 °C (-40~+140 °F)
	安全バリア Promass 100	-40~+60 °C (-40~+140 °F)

- ▶ 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。

保管温度 -40~+60 °C (-40~+140 °F)

気候クラス DIN EN 60068-2-38 (試験 Z/AD)

保護等級 **変換器とセンサ**

- 標準：IP66/67、Type 4X 容器、汚染度 4 に適合
- ハウジングが開いている場合：IP20、Type 1 容器、汚染度 2 に適合
- 表示モジュール：IP20、Type 1 容器、汚染度 2 に適合

**安全バリア Promass 100**  
IP20

耐振動性および耐衝撃性 **正弦波振動、IEC 60068-2-6 に準拠**


**広帯域不規則振動、IEC 60068-2-64 に準拠**


**正弦半波衝撃、IEC 60068-2-27 に準拠**

**乱暴な取扱いによる衝撃、IEC 60068-2-31 に準拠**

電磁適合性 (EMC)

- 通信プロトコルに応じて異なります。  
Modbus RS485：  
IEC/EN 61326 および NAMUR 推奨 21 (NE 21) に準拠
- EN 55011 (クラス A) 準拠の工業用放射限度に適合

 詳細については、適合宣言を参照してください。

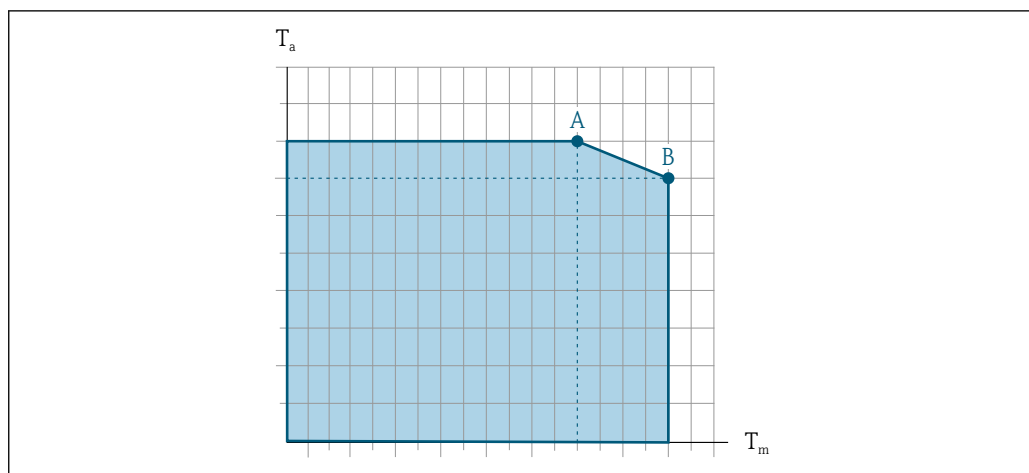
 このユニットは住宅環境での使用を目的としておらず、そのような環境において無線受信の適切な保護を保証することはできません。

## プロセス

流体温度範囲 -50~+125 °C (-58~+257 °F)



周囲温度と流体温度の依存関係



A0031121

図 7 例示、値は下表を参照

$T_a$  周囲温度

$T_m$  流体温度

A 許容最高流体温度  $T_m$ 、 $T_{a\max} = 60\text{ }^\circ\text{C}$  (140 °F) 時；流体温度  $T_m$  が高い場合は、周囲温度  $T_a$  を下げる必要があります。

B 規定されたセンサの最高流体温度  $T_m$  における許容最高周囲温度  $T_a$



危険場所で使用する機器の値：  
機器の別冊の防爆資料 (XA) を参照。

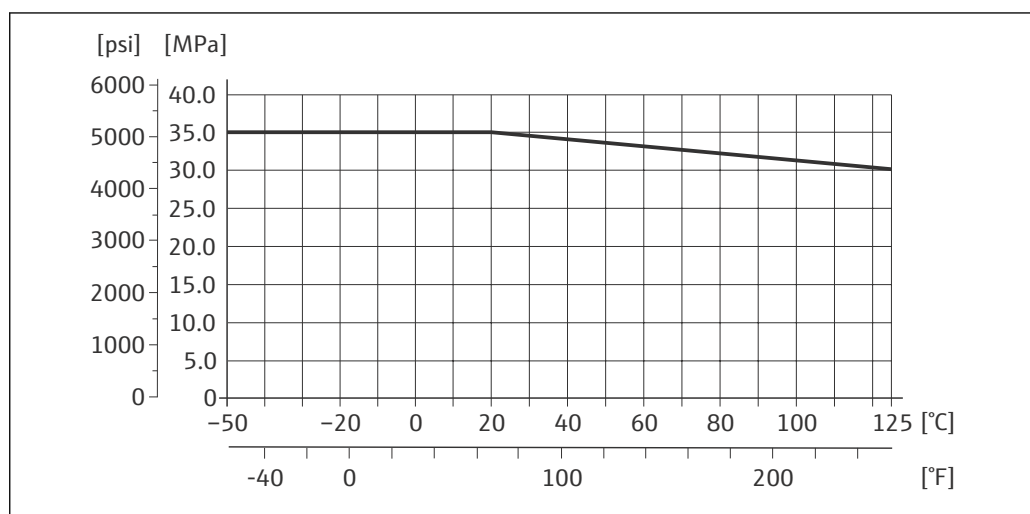
最高動作圧力 35 MPa (5 080 psi)

密度 0～5 000 kg/m<sup>3</sup> (0～312 lb/cf)

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。

プロセス接続：ISO 228-1 に準拠する円筒型雌ねじ BSP (G)



A0022561-JA

図 8 プロセス接続の材質：1.4404 (SUS 316 または 316L 相当)

センサハウジング

センサハウジングには乾燥窒素ガスが充填されており、内部の電子部品や機械部品が保護されます。

### センサハウジング破裂圧力

機器には必ず破裂板が装備されます。破裂圧力：

---



#### 破裂板

ハウジング内の破裂圧力：1~1.5 MPa (145~218 psi)



---

#### 流量制限

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



 測定範囲のフルスケール値の概要については、「測定範囲」セクションを参照してください。  
→  6

- 推奨最小フルスケール値は、最大測定範囲の約 1/20 です。
- ほとんどのアプリケーションにおいて、最大測定範囲の 20~50 % の間が最適な測定範囲となります。
- 研磨性のある測定物（固形分が混入した液体など）の場合は、低いフルスケール値を選択する必要があります。流速 < 1 m/s (< 3 ft/s)

 流量制限を計算するには、Applicator サイジング用ツールを使用してください。→  25

---

#### 圧力損失

 圧力損失を計算するには、Applicator サイジング用ツールを使用してください。→  25

---

#### 振動

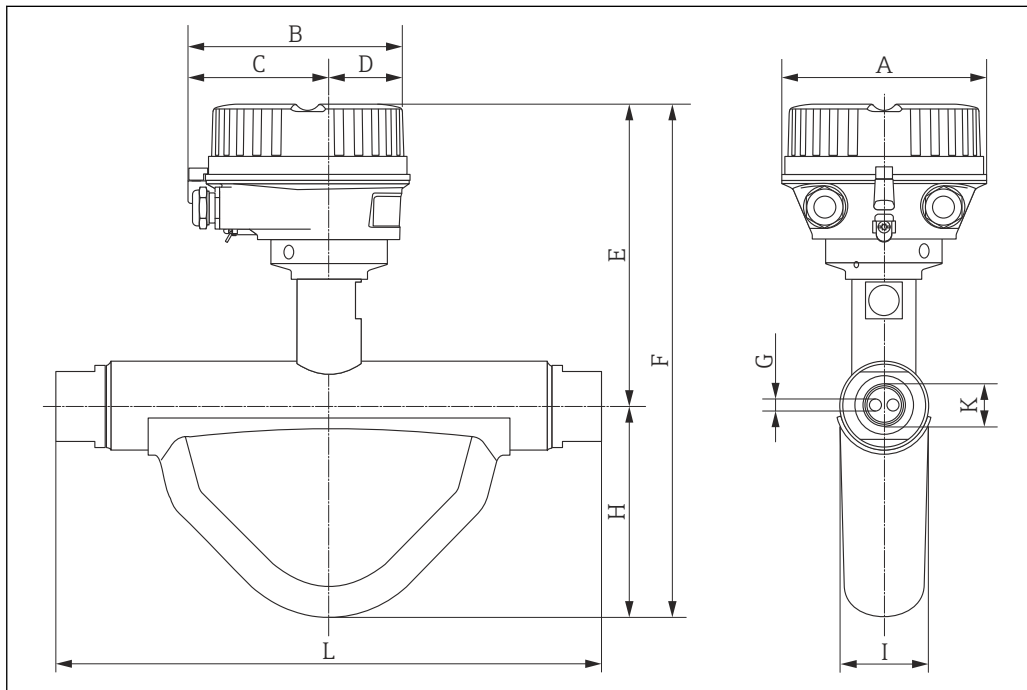
計測チューブは高い振動周波数で測定を行っているため、配管等の外部振動の影響を受けません。

## 構造

寸法 (SI 単位)

一体型

「ハウジング」のオーダーコード、オプション A「アルミニウム」



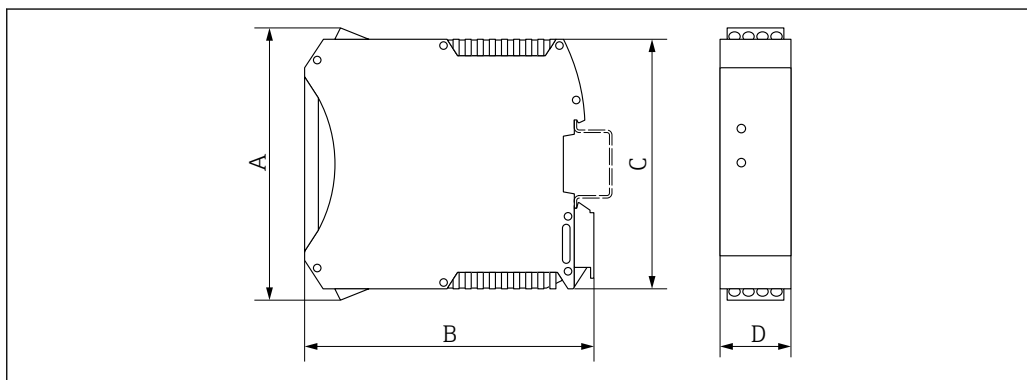
A0022580

呼び口径 [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E E [mm]	F [mm]	G [mm]	H [mm]	I [mm]	K [in]	L [mm]
8	136	147.5	93.5	54	177	266	3.87	89	40	G½	214
15	136	147.5	93.5	54	177	277	6.23	100	38	G¾	267
25	136	147.5	93.5	54	174	276	8.80	102	48	G1	316

### 安全バリア Promass 100

ルール EN 60715 :

- TH 35 x 7.5
- TH 35 x 15



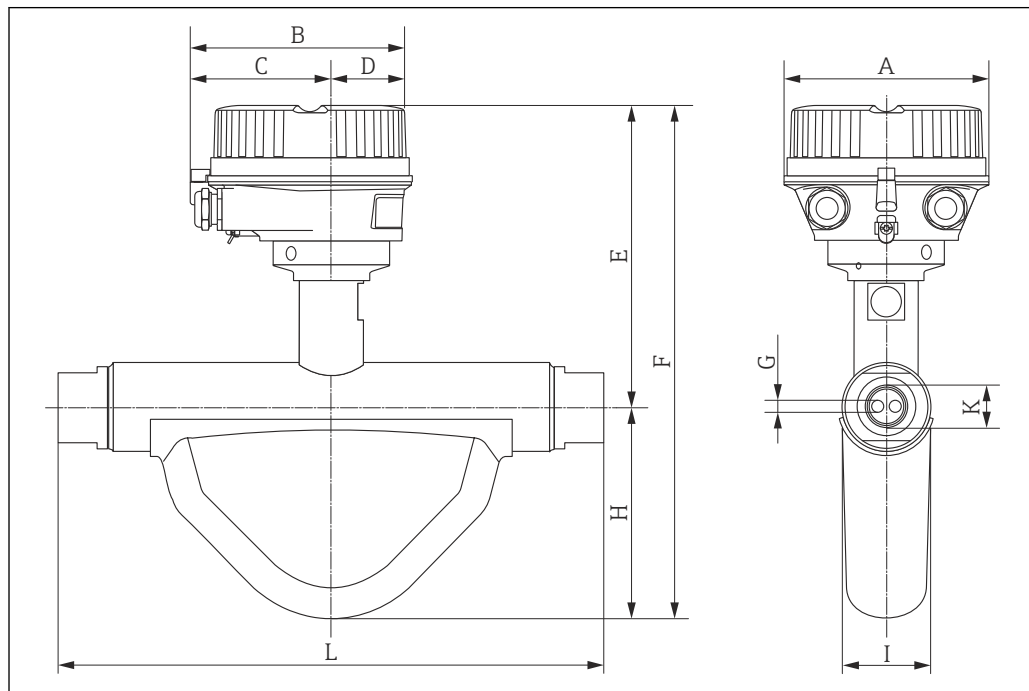
A0016777

A	B	C	D
[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
108	114.5	99	22.5

寸法 (US 単位)

一体型

「ハウジング」のオーダーコード、オプション A「アルミニウム」



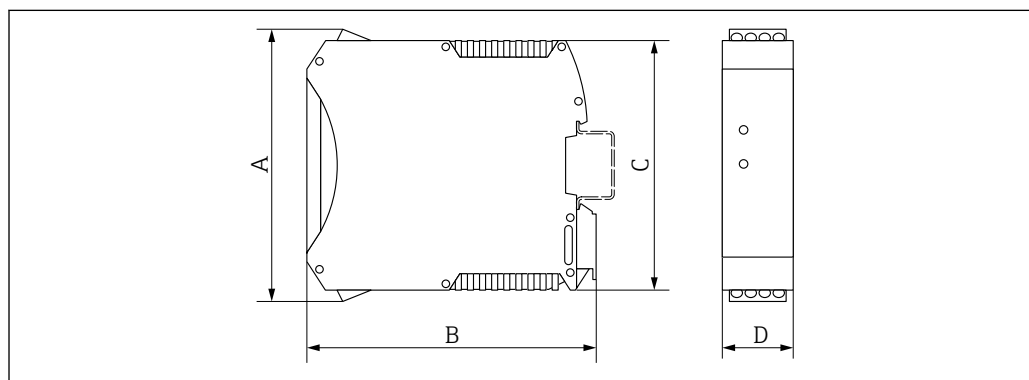
A0022580

呼び口径 [in]	A [in]	B [in]	C [in]	D [in]	E E [in]	F [in]	G [in]	H [in]	I [in]	K [in]	L [in]
3/8	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.47	0.15	3.50	1.57	G1/2	8.43
1/2	5.35	5.81	3.68	2.13	6.97	10.91	0.25	3.94	1.50	G3/4	10.5
1	5.35	5.81	3.68	2.13	6.85	10.87	0.35	4.02	1.89	G1	12.4

安全バリア Promass 100

レール EN 60715 :

- TH 35 x 7.5
- TH 35 x 15



A0016777

A	B	C	D
[in]	[in]	[in]	[in]
4.25	4.51	3.9	0.89

## 外形寸法



機器の外形寸法および取付寸法については、「技術仕様書」の「構造」セクションを参照してください。

## 質量

## 一体型

## 質量 (SI 単位)

呼び口径 [mm]	質量 [kg]
8	3.8
15	4.4
25	5.1

## 質量 (US 単位)

呼び口径 [in]	質量 [lbs]
$\frac{3}{8}$	8.4
$\frac{1}{2}$	9.7
1	11.3

## Promass 100 安全バリア

49 g (1.73 ounce)

## 材質

## 変換器ハウジング

「ハウジング」のオーダーコード、オプション **A** 「一体型、塗装アルミダイカスト」:  
アルミダイカスト、AlSi10Mg、塗装

## 電線管接続口/ケーブルグランド

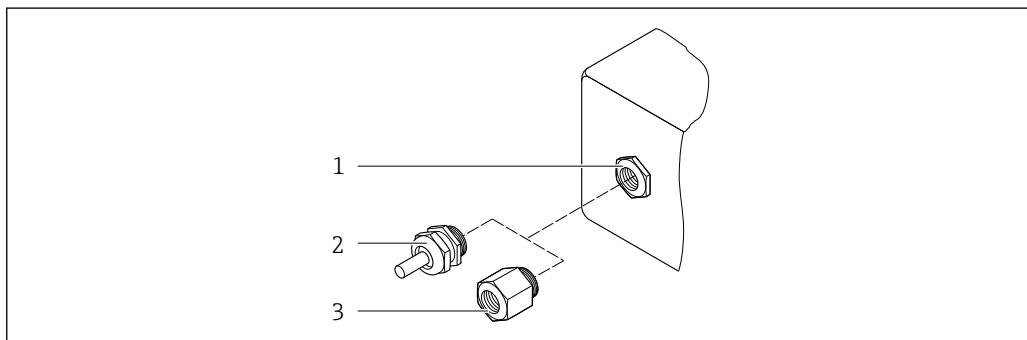


図 9 可能な電線管接続口/ケーブルグランド

- 1 雌ねじ M20 × 1.5
- 2 ケーブルグランド M20 × 1.5
- 3 電線管接続口用アダプタ (雌ねじ G 1/2" または NPT 1/2")

A0020640

## 「ハウジング」のオーダーコード、オプション A「一体型、アルミニウム、コーティング」

さまざまな電線管接続口が危険場所/非危険場所に適合します。

電線管接続口/ケーブルグラント	材質
ケーブルグラント M20 × 1.5	ニッケルメッキ真ちゅう
電線管接続口用アダプタ (雌ねじ G ½")	
電線管接続口用アダプタ (雌ねじ NPT ½")	

## 機器プラグ

電気接続	材質
Plug M12x1	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ソケット：ステンレス 1.4404 (SUS 316L 相当)</li> <li>■ コンタクトハウジング：ポリアミド</li> <li>■ コンタクト：金メッキ真ちゅう</li> </ul>

## センサハウジング

- 耐酸/耐アルカリの表面
- ステンレス 1.4301 (SUS 304 相当)

## 計測チューブ

ステンレス 1.4435 (SUS 316L 相当)

## プロセス接続/マニホールド

すべてのプロセス接続/マニホールド：  
ステンレス 1.4404 (SUS 316 または 316L 相当)

 使用可能なプロセス接続 → [22](#)



## シール

溶接されているプロセス接続は内部シール材不使用

## プロマス 100 安全バリア

ハウジング：ポリアミド

## プロセス接続

- 固定フランジ接続：
- 雌ねじ：
  - ISO 228-1 に準拠する円筒型雌ねじ BSPP (G)、DIN 3852-2/ISO 1179-1 に準拠するシール面仕様
-  DIN 3869 に準拠するプロファイルシール (納入範囲に含まれない)、あるいはプラスチックリップ付きの銅製ディスクまたはスチールガスケットにより密封されます。
-  プロセス接続の材質 → [22](#)

## 表面粗さ

すべて接液部のデータです。以下の表面粗さカテゴリを注文できます。  
Ra<sub>max</sub> = 0.8 μm (32 μin)

## 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の個別メニュー
- 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**

以下の言語で操作できます。

「FieldCare」、「DeviceCare」操作ツールを使用：

英語、ドイツ語

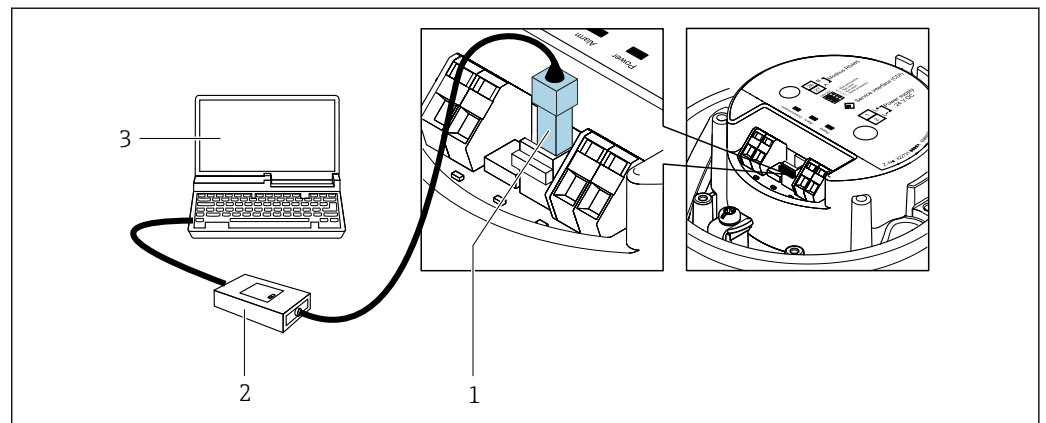
**効率的な診断により測定の安定性が向上**

- 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
- ハウジング内の電子モジュールにある各種の発光ダイオード (LED) がステータスを示します。

**サービスインターフェイス****サービスインターフェイス (CDI) 経由**

以下の機器バージョンでは、通信インターフェイスを使用できます。

「出力」のオーダーコード、オプション **M** : Modbus RS485

**Modbus RS485**

A0030216

- 1 機器のサービスインターフェイス (CDI)
- 2 Commubox FXA291
- 3 COM DTM 「CDI Communication FXA291」 と 「FieldCare」 操作ツールを搭載したコンピュータ

**認証と認定**

製品に適用できる最新の認証と認定は、[www.endress.com](http://www.endress.com) の製品コンフィギュレータで選択できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **機器仕様選定**を選択します。

**CE マーク**

本機器は適用される EU 指令の法的必要条件を満たしています。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。

Endress+Hauser 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。

**UKCA マーク**

本機器は、適用される UK 規制 (英国規則) の法的要件を満たします。これは UKCA 適合宣言において指定規格とともに記載されています。UKCA マークの注文オプションが選択されている場合、Endress+Hauser は機器に UKCA マークを貼付することにより、本機器が評価と試験に合格したことを保証します。

連絡先 Endress+Hauser 英国：

Endress+Hauser Ltd.  
Floats Road  
Manchester M23 9NF  
英国

[www.uk.endress.com](http://www.uk.endress.com)

**RCM マーク**

本計測システムは、「Australian Communications and Media Authority (ACMA)」の EMC 要件を満たします。

**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。

**i** 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 ia**

カテゴリ (ATEX)	防爆構造等の記号
II2G	Ex ia IIC T6...T1 Gb or Ex ia IIB T6...T1 Gb
II1/2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Ga/Gb or Ex ia IIB T6...T1 Ga/Gb Ex tb IIIC Txx °C Db
II2G, II2D	Ex ia IIC T6...T1 Gb or Ex ia IIB T6...T1 Gb Ex tb IIIC Txx °C Db

**cCSAus**

現在、次のバージョンが防爆区域用に用意されています。

**IS (Ex i)**

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

**Modbus RS485 認定**

この流量計は、MODBUS RS485 適合性試験の要件をすべて満たし、「MODBUS RS485 Conformance Test Policy, Version 2.0」(MODBUS RS485 適合性試験ポリシー、バージョン 2.0) に準拠しています。本機器は、実施されたすべての試験手順に合格しています。

**注文情報**

詳細な注文情報は、お近くの弊社営業所もしくは販売代理店 [www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)、または [www.endress.com](http://www.endress.com) の製品コンフィギュレータから入手できます。

1. フィルタおよび検索フィールドを使用して製品を選択します。
2. 製品ページを開きます。
3. **Configuration** を選択します。

**i 製品コンフィギュレータ - 個別の製品設定ツール**


- 最新の設定データ
- 機器に応じて：測定レンジや操作言語など、測定ポイント固有の情報を直接入力
- 除外基準の自動照合
- PDF または Excel 形式でオーダーコードの自動生成および項目分類
- エンドレスハウザー社のオンラインショップで直接注文可能

**アクセサリ**




変換器およびセンサには、アクセサリも多数用意されています。詳細については、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。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](http://www.endress.com)。




## 通信関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Commubox FXA291	<p>CDI インターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 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> 技術仕様書 TI405C/07</p>


## サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	説明
Applicator	<p>Endress+Hauser 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"> <li>産業上の要件に応じた機器の選定</li> <li>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、流速、精度)</li> <li>計算結果を図で表示</li> <li>プロジェクトの全期間中、部分オーダーコードの確認、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。</li> </ul> <p>Applicator は以下から入手できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>インターネット経由: <a href="https://portal.endress.com/webapp/applicator">https://portal.endress.com/webapp/applicator</a></li> <li>現場の PC インストール用にダウンロード可能な DVD</li> </ul>
W@M	<p>W@M ライフサイクルマネジメント</p> <p>いつでも入手可能な情報により生産性が向上します。プラントおよびそのコンポーネントに関連するデータを、計画の初期段階および資産のライフサイクル全体にわたって取得することが可能です。</p> <p>W@M ライフサイクルマネジメントは、オンラインおよびオンサイトツールを備えたオープンでフレキシブルな情報プラットフォームです。データに瞬時にアクセスできるため、プラントのエンジニアリング時間の短縮、購買プロセスの迅速化、プラント稼働時間の増加が実現します。</p> <p>適切なサービスと組み合わせることにより、W@M ライフサイクルマネジメントはあらゆる段階の生産性向上に役立ちます。詳細については、<a href="http://www.endress.com/lifecyclemanagement">www.endress.com/lifecyclemanagement</a> を参照してください。</p>
FieldCare	<p>Endress+Hauser の FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。</p> <p>システム内のすべてのインテリジェントフィールド機器を設定できるため、管理作業に役立ちます。ステータス情報を使用することにより、各機器のステータスと状態を容易かつ効果的にチェックできます。</p> <p> 取扱説明書 BA00027S / BA00059S</p>
DeviceCare	<p>Endress+Hauser 製フィールド機器の接続および設定用ツール。</p> <p> イノベーションカタログ IN01047S</p>
Commubox FXA291	<p>CDI インターフェイス (= Endress+Hauser Common Data Interface) 付きの Endress+Hauser 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> 技術仕様書 TI00405C</p>

## 補足資料

-  関連する技術資料の概要については、以下を参照してください。
- デバイスビューワー ([www.endress.com/deviceviewer](http://www.endress.com/deviceviewer)): 銘板のシリアル番号を入力します。
  - Endress+Hauser Operations アプリ: 銘板のシリアル番号を入力するか、銘板のマトリクスコードをスキャンしてください。

## 標準資料

-  半標準オプションに関する補足情報については、TSP データベースの関連する個別説明書を参照してください。

## 簡易取扱説明書

機器	資料番号
CNGmass	KA01170D

## 取扱説明書

機器	資料番号
CNGmass	BA01283D

## 機器関連の補足資料

## 安全上の注意事項

内容	資料番号
ATEX/IECEX Ex i	XA01251D
cCSAus IS	XA01252D
INMETRO Ex i	XA01253D
NEPSI Ex i	XA01254D

## 個別説明書

内容	資料番号
Modbus RS485 レジスタ情報	SD01166D

## 設置要領書

内容	コメント
スペアパーツセットおよびアクセサリの設置要領書	資料番号：各アクセサリに応じて

## 登録商標

Modbus®

SCHNEIDER AUTOMATION, INC の登録商標です。

---



71607384

[www.addresses.endress.com](http://www.addresses.endress.com)

---