



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid  
Analysis



Registration



Systems  
Components



Services

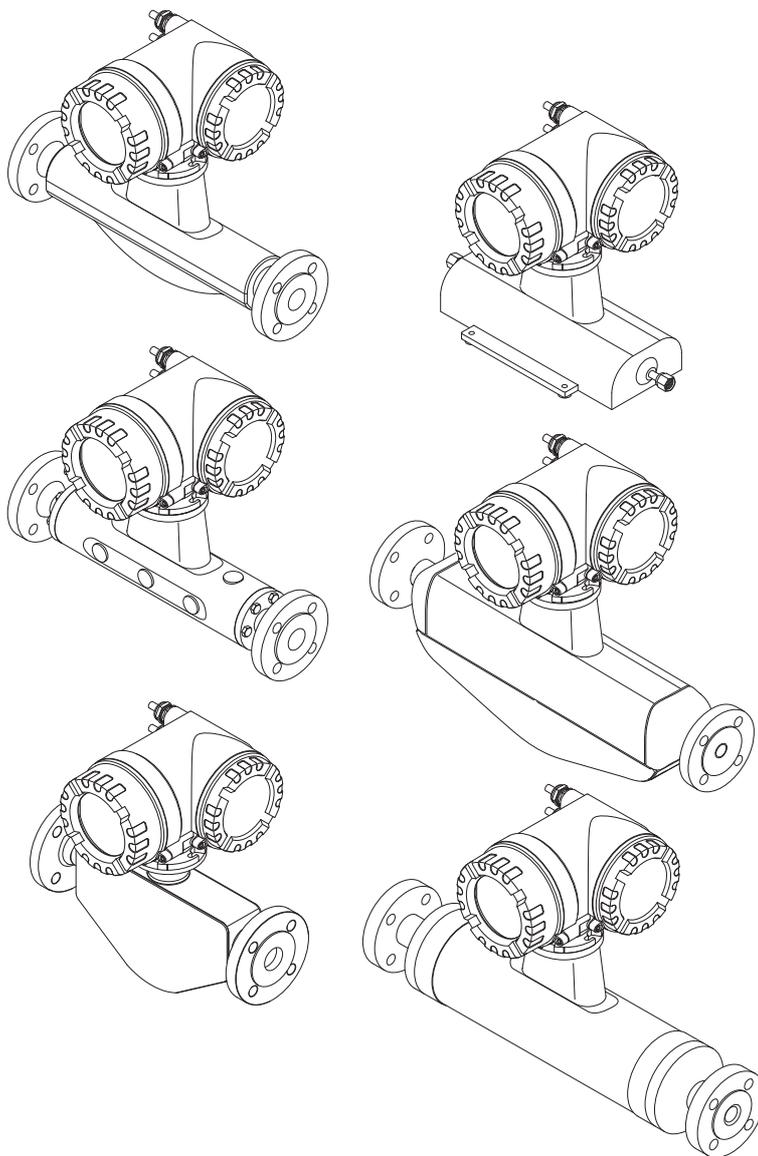


Solutions

取扱説明書

プロラインプロマス 80

コリオリ質量流量計



BA057D/33/JA/03.10

有効なソフトウェアバージョン：  
V 3.01.XX (デバイスソフトウェア)

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社



## ※本機器を安全にご使用いただくために

### ●本書に対する注意

- 1) 本書は、最終ユーザまでお届けいただきますようお願いいたします。
- 2) 本製品の操作は、本書をよく読んで内容を理解した後に行なってください。
- 3) 本書は、本製品に含まれる機能詳細を説明するものであり、お客様の特定目的に適合するものではありません。
- 4) 本書の内容の一部または全部を無断で転載、複製することは固くお断りいたします。
- 5) 本書の内容については、将来予告無しに変更することがあります。
- 6) 本書の内容については、細心の注意をもって作成しましたが、もし不審な点や誤り、記載もれなどお気づきのことがありましたら当社営業所・サービスまたはお問い合わせの代理店までご連絡ください。

### ●本製品の保護・安全および改善に関する注意

- 1) 当該製品および当該製品で、制御するシステムの保護・安全のため当該製品を取り扱う際には、本書の安全に関する指示事項に従ってください。なお、これらの指示事項に反する扱いをされた場合は、当社は安全性の保証をいたしません。
- 2) 本製品を、安全に使用していただくため本書に使用するシンボルマークは下記の通りです。



**危険**

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡したり、大けがをしたりするほか、爆発・火災を引き起こす恐れがあります。



**警告**

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、死亡、大けが、爆発、火災の恐れがあります。



**注意**

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、けが、物的損害の恐れがあります。

図番号の意味



記号は、警告（注意を含む）を促す事項を示しています。  
の中に具体的な警告内容（左図は感電注意）が描かれています。



記号は、してはいけない行為（禁止事項）を示しています。  
の中や近くに具体的な禁止内容（左図は一般的禁止）が描かれています。



この記号は、必ずしてほしい行為を示しています。  
の中に具体的な指示内容（左図は一般的指示）が描かれています。

### ●電源が必要な製品について

- 1) 電源を使用している場合  
機器の電源電圧が、供給電源電圧に合っているか必ず確認した上で本機器の電源をいれてください。
- 2) 危険地区で使用する場合  
「新・工場電気設防爆指針」に示される爆発性ガス・蒸気の発生する危険雰囲気でも使用できる機器がございます（0種場所、1種場所および2種場所に設置）。設置する場所に応じて、本質安全防爆構造・耐圧防爆構造あるいは特殊防爆構造の機器を選定して頂きご使用ください。  
これらの機器は安全性を確認するため、取付・配線・配管など十分な注意が必要です。また保守や修理には安全のために制限が加えられております。
- 3) 外部接続が必要な場合  
保護接地を確実にしてから、測定する対象や外部制御回路への接続を行ってください。

### ●製品の返却に関する注意

製品を返却される場合、いかなる事情でも弊社従業員と技術員および取り扱いに関わるすべての関係者の健康と安全に対する危険性を回避するために、適正な洗浄を行なってください。  
返却時には必ず添付「安全／洗浄確認依頼書」に記入していただき、この依頼書と製品を必ず一緒に送ってください。  
必要事項を記入して頂かない限り、ご依頼をお受けすることができません。  
また返却の際、弊社従業員あるいは技術員と必ず事前に打ち合わせの上、返却をしてください。

## 安全／洗浄確認依頼書

### 安全／洗浄確認依頼書

物品を受け取る弊社従業員と技術員および、取扱いに関わるすべての関係者の健康と安全に対する危険性を回避するために、適正な洗浄を行なって頂くと共に被測定物についての的確な情報を記載下さるようお願い申し上げます。  
For the health and safety of all personnels related with returned instruments, please proceed proper cleaning and give the precise information of the matter.

会社名： \_\_\_\_\_  
(Company:)

担当者名： \_\_\_\_\_  
(Person to contact:)

住所： \_\_\_\_\_  
(Address:)

電話： \_\_\_\_\_  
(Tel.):

F A X : \_\_\_\_\_  
(Fax:)

### 返送理由／ Reason for the return

型式： \_\_\_\_\_  
(Type of instruments:)

シリアルナンバー： \_\_\_\_\_  
(Serial number:)

修理／ Repair

校正／ Calibration

交換／ Exchange

返品／ Return

その他／ Other \_\_\_\_\_

### プロセスデータ／ Process data

被測定物： \_\_\_\_\_  
(Process matter:)

使用洗浄液名： \_\_\_\_\_  
(Cleaned with :)

### 特性／ Properties :

<input type="checkbox"/>	毒性／ Toxic
<input type="checkbox"/>	腐食性／ Corrosive
<input type="checkbox"/>	爆発性／ Explosive
<input type="checkbox"/>	生物学的危険性／ Biologically dangerous
<input type="checkbox"/>	放射性／ Radioactive

<input type="checkbox"/>	水と反応／ Reacts with water
<input type="checkbox"/>	水溶性／ Soluble in water
<input type="checkbox"/>	判別不能／ Unknown

**安全／洗浄確認依頼書をすべて記入して頂かない限り、ご依頼をお受けすることができません。  
The order can not be handled without the completed safety sheet.**

私（達）は、返送した製品に毒性（酸性、アルカリ性溶液、触媒体等）またはすべての危険性がないことをここに確認します。放射性汚染機器は放射線障害防止法に基づき、お送りになる前に除染されていなければなりません。  
We herewith confirm, that the returned instruments are free of any dangerous or poisonous materials (acids, alkaline solutions, solvents) . Radioactive contaminated instruments must be decontaminated according to the radiological safety regulations prior to shipment.

日付／ date : \_\_\_\_\_

ご署名／ signature : \_\_\_\_\_

本依頼書は製品と一緒に送ってください。

**Endress+Hauser**   
People for Process Automation

**エンドレスハウザー ジャパン株式会社**

エンドレスハウザー ジャパン

目次

<b>1</b>	<b>安全注意事項</b> .....	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>操作</b> .....	<b>31</b>
1.1	用途.....	5	5.1	表示部および操作スイッチ.....	31
1.2	取付、設定および操作.....	5	5.2	機能マトリクスの簡易操作説明.....	32
1.3	操作上の安全性.....	6	5.2.1	一般情報.....	33
1.4	返却.....	6	5.2.2	プログラミングモードの有効化.....	33
1.5	安全性に関する注意事項と記号.....	7	5.2.3	プログラミングモードの無効化.....	33
<b>2</b>	<b>製品について</b> .....	<b>8</b>	5.3	エラーメッセージ.....	34
2.1	機器名称.....	8	5.3.1	エラーの種類.....	34
2.1.1	変換器の銘板.....	8	5.3.2	エラーメッセージの種類.....	34
2.1.2	センサの銘板.....	9	5.4	通信 (HART).....	35
2.1.3	接続の銘板.....	10	5.4.1	操作オプション.....	35
2.2	認証と認定.....	11	5.4.2	現在の DD ファイル.....	36
2.3	登録商標.....	11	5.4.3	機器およびプロセス変数.....	36
<b>3</b>	<b>設置</b> .....	<b>12</b>	5.4.4	標準 / 共有 HART コマンド.....	37
3.1	納品内容確認、運搬、保管.....	12	5.4.5	機器ステータス / エラーメッセージ.....	42
3.1.1	納品内容確認.....	12	<b>6</b>	<b>設定</b> .....	<b>44</b>
3.1.2	運搬.....	12	6.1	機能確認.....	44
3.1.3	保管.....	13	6.2	機器への電源供給.....	44
3.2	設置条件.....	13	6.3	クイックセットアップ.....	45
3.2.1	外形寸法図.....	13	6.3.1	“基本設定”クイックセットアップ..	45
3.2.2	取付位置.....	13	6.4	設定.....	47
3.2.3	取付方向.....	15	6.4.1	電流出力 1 : アクティブ / パッシブ ..	47
3.2.4	特別な設置方法.....	17	6.4.2	電流出力 2 : アクティブ / パッシブ ..	48
3.2.5	ヒーティング.....	19	6.5	調整.....	49
3.2.6	断熱.....	20	6.5.1	ゼロ点調整.....	49
3.2.7	上流側 / 下流側直管部.....	20	6.5.2	密度調整.....	51
3.2.8	振動.....	20	6.6	破裂板.....	52
3.2.9	流量制限.....	20	6.7	ページ / 圧力モニタリング接続.....	52
3.3	設置.....	21	6.8	データ記憶機器 (HistoROM).....	52
3.3.1	変換器の回転.....	21	6.8.1	HistoROM/S-DAT (センサ-DAT) ...	52
3.3.2	ウォールマウントハウジングの取付 ..	22	<b>7</b>	<b>メンテナンス</b> .....	<b>53</b>
3.3.3	現場指示計の回転.....	24	7.1	外部洗浄.....	53
3.4	設置状況確認.....	24	7.2	ピグ洗浄 (プロマス H、I、S、P).....	53
<b>4</b>	<b>配線</b> .....	<b>25</b>	7.3	シールの交換.....	53
4.1	分離型の接続.....	25	<b>8</b>	<b>アクセサリ</b> .....	<b>54</b>
4.1.1	センサ / 変換器の接続ケーブルの 接続.....	25	8.1	機器固有のアクセサリ.....	54
4.1.2	ケーブル仕様、接続ケーブル.....	26	8.2	測定原理固有のアクセサリ.....	54
4.2	機器の配線.....	26	8.3	通信関連のアクセサリ.....	55
4.2.1	変換器.....	26	8.4	サービス関連のアクセサリ.....	55
4.2.2	端子の割当.....	28			
4.2.3	HART 接続.....	28			
4.3	保護等級.....	29			
4.4	配線状況の確認.....	30			

<b>9</b>	<b>トラブルシューティング</b> .....	<b>56</b>
9.1	トラブルシューティングについて	56
9.2	システムエラーメッセージ	57
9.3	プロセスエラー	60
9.4	メッセージのないプロセスエラー	61
9.5	エラーに対する出力の状態	62
9.6	スペアパーツ	63
	9.6.1 基板の取外と取付	64
	9.6.2 ヒューズの交換	68
9.7	返却	68
9.8	廃棄	68
9.9	ソフトウェアの履歴	69
<b>10</b>	<b>技術データ</b> .....	<b>71</b>
10.1	技術仕様解説	71
	10.1.1 用途	71
	10.1.2 測定原理 / システム構成	71
	10.1.3 入力	71
	10.1.4 出力	74
	10.1.5 電源	75
	10.1.6 性能特性	76
	10.1.7 運転条件：設置	94
	10.1.8 動作条件：環境	95
	10.1.9 動作条件：プロセス	96
	10.1.10 構造	106
	10.1.11 ユーザーインターフェイス	111
	10.1.12 認証と認定	111
	10.1.13 注文情報	112
	10.1.14 アクセサリ	112
	10.1.15 資料番号	112
	<b>索引</b> .....	<b>113</b>

# 1 安全注意事項

## 1.1 用途

本取扱説明書に記載されている説明する機器は、液体および気体の質量流量を測定することを目的としています。また、本機器では同時に流体の密度および温度を測定することができます。これらの測定値を用いて、体積流量などの他の変数を算出することができます。本機器では、以下のような、性質の異なる種々の流体を測定することもできます。

例：

- チョコレート、コンデンスミルク、液糖
- オイル、脂肪
- 酸、アルカリ、ラッカー、塗料、溶媒、洗浄剤
- 薬剤、触媒、抑制剤
- スラリー
- 気体、液化ガスなど

本機器を不正に使用したり、異なる用途に使用した場合、安全に運転できなくなる可能性があります。それによって生じた損害については、弊社は責任を負いません。

## 1.2 取付、設定および操作

以下の点に注意してください。

- 本機器の設置、電気配線、設定、メンテナンスは、施設責任者が認める訓練を受けた作業員のみが行ってください。作業員は、事前に取扱説明書を熟知し理解している必要があります。
- 機器の操作にあたっては、必ず施設責任者が認める訓練を受けた担当者だけが行ってください。本取扱説明書の指示は必ず守ってください。
- 腐食性流体の場合には、計測チューブ、ガスケット、プロセス接続など流体に接する部分の材質が腐食に耐えるものであることを確認してください。これは洗浄に使用する流体にも当てはまります。ただし、プロセス中の温度、濃度、または汚染度が少し変わると、耐腐食性が変化する可能性があります。従って、特定の用途での接液部の耐腐食性に対し、弊社は保証や責任は負いかねます。流体に接する部分は、お客様の責任において腐食に耐える材質を選定してください。
- 配管で溶接作業を行う場合、測定機器による溶接機器の接地は行わないでください。
- 電気配線を行う作業員は、機器が配線図に基づいて正しく配線されていることを確認してください。特殊な保護対策（例えば、絶縁された SELV または PELV 電源）を講じなかった場合、変換器は必ず接地してください。（SELV = Save Extra Low Voltage（安全特別低電圧）、PELV = Protective Extra Low Voltage（保護超低電圧））
- 機器の通電や修理にあたっては、貴国の定めるすべての法規に従ってください。

### 1.3 操作上の安全性

以下の点に注意してください。

- 海外防爆環境で使用する防爆仕様の製品には、本取扱説明書以外にも別冊の“防爆補足説明書”(英文)が存在しますのでお問い合わせください。この“防爆補足説明書”(英文)に記載されている取付指示および定格を厳守してください。  
この防爆補足説明書の表に記載されている記号は、認承と認証機関を示しています(例:  ヨーロッパ、 米国、 カナダ)。
- 本機器は、EN 61010-1、IEC/EN 61326 の EMC 指令および NAMUR Recommendation NE 21、NE 43 および NE 53 にしたがう一般安全要求に準拠しています。
- 本機器の外部表面温度は、内部電子部品の電力消費により、10 °C ほど上昇する可能性があります。高温のプロセス流体が本機器を通過すると、表面温度はさらに上昇します。特にセンサの表面は、プロセス温度に近い温度に達する可能性があります。プロセス温度が上昇する場合は、安全予防措置を追加する必要があります。
- SIL 2 用途に使用する測定システムについては、機能安全性に関する別個のマニュアルを遵守しなければなりません。
- 弊社は、事前の予告なしに技術仕様を変更する権利を有するものとします。お近くの弊社営業所・サービスが、本取扱説明書に関する最新の情報および更新内容を提供します。

### 1.4 返却

修理あるいは校正などを必要とする流量計を弊社に返却する場合は、以下の手順に従ってください。

- 本取扱説明書に添付されている“安全/洗浄依頼書”に必要な内容を正しく記載し、必ず機器に同封してください。この確認書が同封されていないと、弊社は、返却される機器を運搬、検査および修理することができません。
- 特別な取扱指示が必要であれば、EC 規則 No 1907/2006 REACH に準拠した安全データシート等を同封してください。
- すべての残留物は除去してください。残留物を含む可能性のあるシールおよびすきまの溝には十分注意してください。その残留物質が健康に被害を与えるもの、たとえば、可燃性や毒性、腐食性あるいは発ガン性のあるような物質などの場合には重要です。  
プロマス A および プロマス M の場合は、最初に、プロセス接続をセンサから取り外し、それから洗浄してください。



注意!

“安全/洗浄確認書”は本取扱説明書の巻頭に添付されています。



危険!

- 危険な物質の痕跡がすべて除去されたかどうか確信がない、たとえばその物質が溝に浸透している、あるいはプラスチックを透過して拡散している可能性がある場合、機器は返却しないでください。
- 不十分な洗浄による廃棄物処理あるいは外傷(やけどなど)に起因する費用は、機器の所持者/操作員が負担することになります。

## 1.5 安全性に関する注意事項と記号

機器は、最新の安全要件に適合するように設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。機器は、EN 61010-1 の “測定、制御、実験処理用の電気機器のための保護基準” に準拠しています。ただし、機器を不正に使用したり、異なる用途に使用した場合、危険になる可能性があります。

従って、本取扱説明書に次の記号で指示されている安全性に関する指示にご注意ください。



**危険！**

“危険” は、正確に実行しないと、損傷あるいは安全性に対する危険を伴う可能性がある行為あるいは手順を示しています。指示を遵守し、注意して実行してください。



**警告！**

“警告” は、正確に実行しないと、間違った操作あるいは機器の破壊を引き起こす可能性のある行為あるいは手順を示しています。指示を遵守し、注意して実行してください。



**注意！**

“注意” は、正確に実行しないと、操作に間接的な影響を及ぼす、あるいは機器の部品に予期しない反応を引き起こす可能性があります。

## 2 製品について

### 2.1 機器名称

“プロマス 80/83” 流量計の構成は以下の通りです。

- 変換器：プロマス 80 または 83
- センサ：プロマス F、M、E、A、H、I、S、P

本システムには、2 種類のバージョンが用意されています。

- 一体型：センサと変換器が機械的に一体になっています。
- 分離型：変換器とセンサは分離設置されます。

#### 2.1.1 変換器の銘板

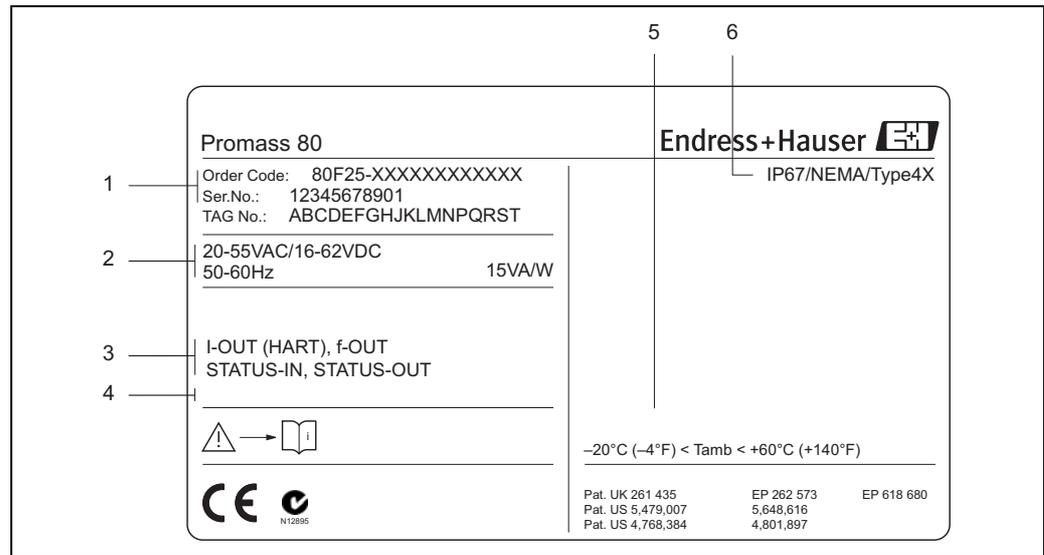


図 1: “プロマス 80” 変換器の仕様銘板 (例)

- 1 オーダーコード / シリアル番号: 個々の文字および数字の意味については、仕様を参照。
- 2 電源 / 周波数: AC 20...55 V / DC 16...62 V / 50...60 Hz  
消費電力: 15 VA / 15 W
- 3 利用可能な入力 / 出力:  
I-OUT (HART): 電流出力 (HART)  
f-OUT: パルス / 周波数出力  
STATUS-IN: ステータス入力 (補助入力)  
STATUS-OUT: ステータス出力 (スイッチ出力)
- 4 特注品の情報表示用スペース
- 5 周囲温度範囲
- 6 保護等級

2.1.2 センサの銘板

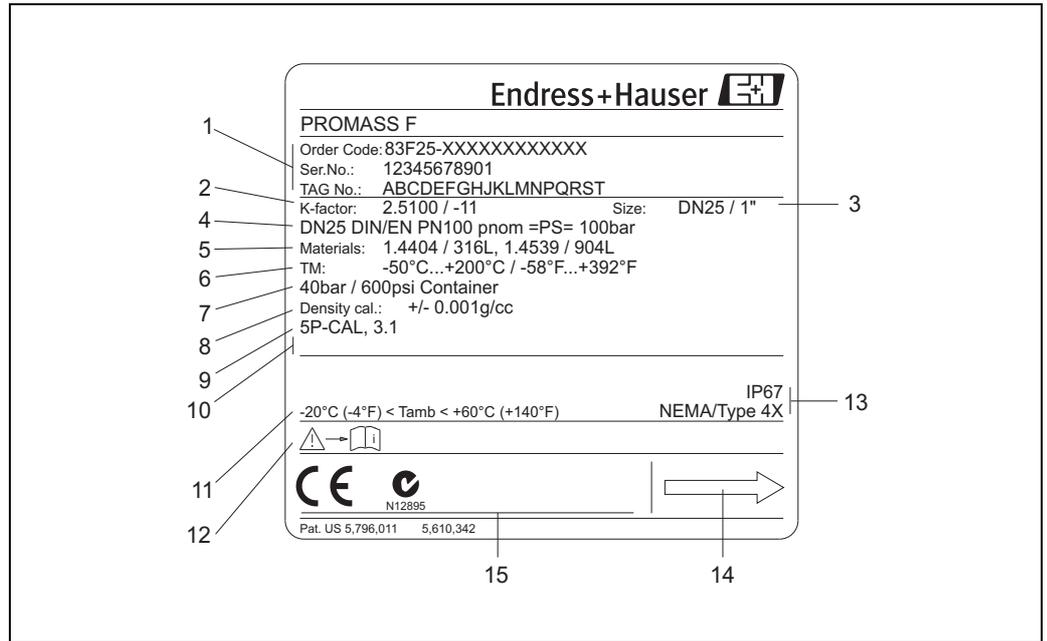


図 2: “プロマス F” センサの仕様銘板 (例)

- 1 オーダーコード / シリアル番号: 個々の文字および数字の意味については、仕様を参照。
- 2 校正ファクタとゼロ点
- 3 呼び口径
- 4 フランジ呼び口径 / 定格圧力
- 5 計測チューブの材質
- 6 最高流体温度
- 7 センサハウジングの定格圧力
- 8 密度測定誤差
- 9 追加情報 (例):
  - 5 点校正
  - 3.1 材料証明書 (接液部用)
- 10 特注品の情報表示用スペース
- 11 周囲温度範囲
- 12 取扱説明書などを参照してください。
- 13 保護等級
- 14 流れ方向
- 15 機器追加情報 (認定など) 用スペース

## 2.1.3 接続の銘板

See operating manual  
Betriebsanleitung beachten  
Observer manuel d'instruction

A: active  
P: passive  
NO: normally open contact  
NC: normally closed contact

1 Ser.No.: 12345678912

4  Supply /  
Versorgung /  
Tension d'alimentation 

L1/L+	1	2					
N/L-							
PE 							

	20(+)/21(-)	22(+)/23(-)	24(+)/25(-)	26(+)/27(-)
I-OUT (HART)				A
f-OUT			P	
STATUS-OUT		X		
STATUS-IN	X			

5 Active: 0/4...20mA, RL max. = 700 Ohm  
Passive: 4...20mA, max. 30VDC  
(HART: RL.min. = 250 OHM)

fmax = 1kHz  
Active: 24VDC/25mA (max. 250mA/20ms)  
Passive: 30VDC, 250mA

Passive: 30VDC, 250mA

3...30VDC, Ri = 5kOhm

6 Ex-works / ab-Werk / réglages usine  
Device SW: XX.XX.XX (WEA)

7 Communication: XXXXXXXXXX

8 Drivers: ID xxxx (HEX)

9 Date: DD.MMM.YYYY

Update 1	Update 2

319475-00XX

10

a0000963

図 3 : プロライン変換器の仕様銘板 (例)

- 1 シリアル番号
- 2 電流出力の設定
- 3 リレー接点の設定
- 4 端子、電源ケーブル : AC 85...260 V/ AC 20...55 V/ DC 16...62 V  
端子番号 1: L1 (AC)、L+ (DC)  
端子番号 2: N (AC)、L- (DC)
- 5 入出力信号の端子割当 (20...27)、“入力 / 出力信号”も参照のこと→ 74 ページ
- 6 現在インストールされているデバイスソフトウェアのバージョン
- 7 インストールされている通信タイプ、例: HART、PROFIBUS PA プロフィバス PA など
- 8 現在の通信ソフトウェアの情報 (デバイスの改定番号および DD ファイル)  
例: HART 通信用 Dev. 1 / DD 01
- 9 インストールされた日付
- 10 6...9 に関する更新履歴

## 2.2 認証と認定

機器は、最新の安全要件に適合するように GEP (Good Engineering Practice) に従って設計され、テストされて安全に操作できる状態で工場から出荷されます。機器は、EN 61010-1 の “測定、制御、実験処理用の電気機器のための保護基準” および IEC/EN 61326 の EMC 指令に準拠しています。

本取扱説明書に記載されているシステム構成は、EC 指令に基づく法定要件に準拠しています。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。測定システムは豪州通信庁 (ACA) の EMC 要件に準拠しています。

## 2.3 登録商標

カルレッツ® および バイトン®

E.I. Du Pont de Nemours & Co. 社 (Wilmington, USA) の登録商標です。

トリクランプ®

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

スウェッジロック®

Swagelok & Co., Solon, USA の登録商標です。

HART®

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

HistoROM™、S-DAT®、FieldCare®、フィールドチェック®、Field Xpert™、アプリケーションター®  
Endress+Hauser Flowtec AG, Reinach, CH の登録商標または登録申請中の商標です。

## 3 設置

### 3.1 納品内容確認、運搬、保管

#### 3.1.1 納品内容確認

製品の入荷時、以下の点を確認してください。

- 梱包と中身の損害有無を確認してください。
- 輸送貨物を確認し、不足品がなく、発注した通りの範囲で商品が供給されていることを確認してください。

#### 3.1.2 運搬

機器の開梱および最終設置場所までの搬送については、以下の指示に従ってください。

- 機器が納品された容器で機器を運搬してください。
- プロセス接続部分に固定されているカバーあるいはキャップは、運搬や保管の際、密閉端面に対する機械的な損傷や異物が計測チューブに侵入するのを防ぐためのものです。そのため、機器を設置する直前まで、これらのカバーやキャップは、取り外さないでください。
- 呼び口径 40...250 A の機器は、変換器あるいは分離型センサの場合、端子部ハウジングの部分を持ち上げないでください (図 4)。吊り帯を 2 個所のプロセス接続部分に掛けて吊るようにしてください。ハウジングに損傷を与える可能性のあるチェーンは、使用しないでください。
- プロマス M/ 呼び口径 80 (3") センサを吊る場合は、必ずフランジの吊上げアイボルトを使用してください。



**危険!**

機器がずり落ちると人体に損傷を負わせる可能性があります。

組み立てられている機器の重心は、吊り帯で吊られている点より多少高い位置にあります。そのため、いつでも機器がその軸を中心に予期しない回転を起こす可能性があるため、ずり落ちないように十分注意する必要があります。

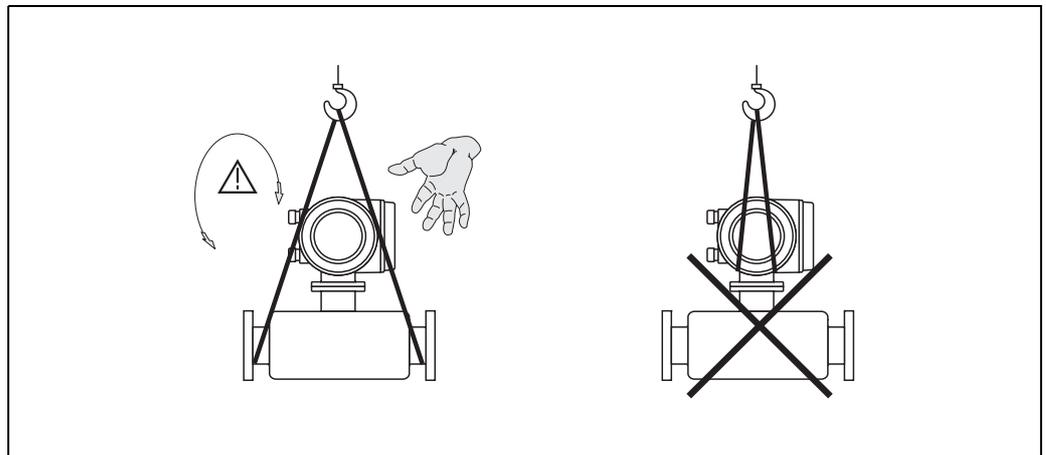


図 4 : 呼び口径 40...250 A のセンサ運搬方法

a0004294

### 3.1.3 保管

以下の点に注意してください。

- 機器は、保管および運搬に際しての衝撃を確実に防ぐように梱包してください。弊社出荷時の梱包が最適です。
- 保管許容温度は -40 ~ +80 °C です（理想温度 +20 °C）。
- 機器を設置する用意ができるまでプロセス接続部分に付いている保護カバーあるいはキャップは、外さないでください。
- 機器を保管している間、表面温度が許容限界を越えることがないように直射日光にさらさないようにしてください。

## 3.2 設置条件

以下の点に注意してください。

- サポートのような特別な処置は不要です。センサに加わる外部からの力は、例えばセンサハウジングなど、装置の構造により吸収されます。
- 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。
- 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。
- 質量の大きなセンサは必要に応じて機械的な支持をしてください。

### 3.2.1 外形寸法図

センサおよび変換器の外形寸法および長さはすべて、“技術仕様書”を参照してください。

### 3.2.2 取付位置

計測チューブ内の気泡は、測定誤差の原因となるため、以下の取付けは**避けてください**。

- 配管の最も高い位置。気体が滞留する恐れがあります。
- 垂直配管の開放型排水口の直前

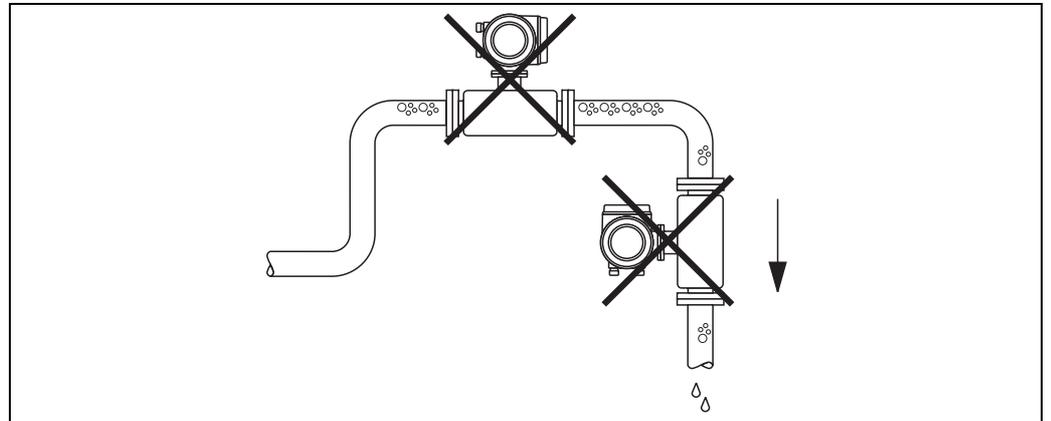
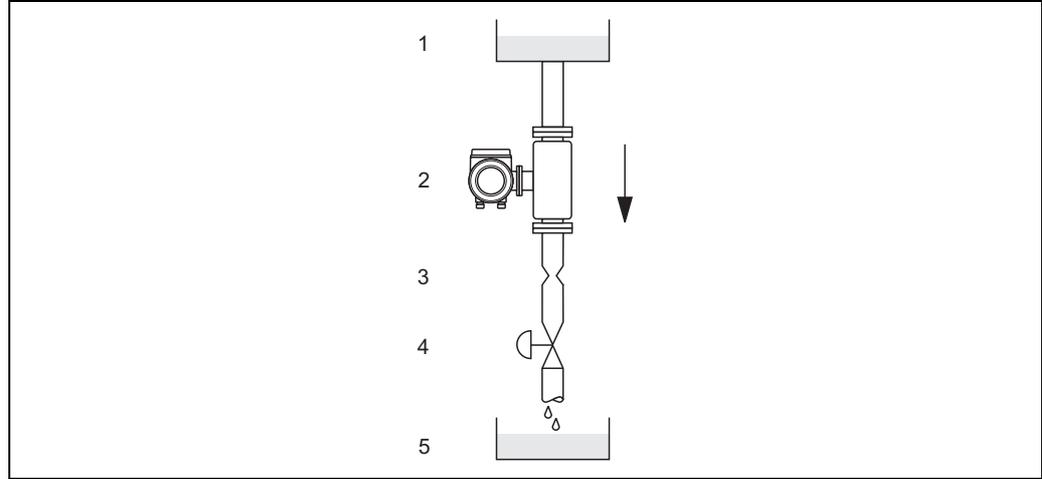


図 5： 取付位置

a0003605

**垂直配管での設置**

垂直配管系で使用する場合は、以下の図のように設置してください。センサ口径より小さな断面の配管絞り（オリフィスプレート）を設けることにより、測定中に計測チューブ内が空洞状態になることを避けることができます。



a0003597

図 6： 垂直配管での設置（例ー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（表を参照）
- 4 バルブ
- 5 バッチタンク

呼び口径		Ø 内径オリフィス / しぼり機構
		mm
1	1/24"	0.8
2	1/12"	1.5
4	1/8"	3.0
8	3/8"	6
15	1/2"	10
15 FB	1/2"	15
25	1"	14
25 FB	1"	24

呼び口径		Ø 内径オリフィス / しぼり機構
		mm
40	1 ½"	22
40 FB	1 ½"	35
50	2"	28
50 FB	2"	54
80	3"	50
100	4"	65
150	6"	90
250	10"	150

FB = フルボアバージョン（プロマス I）

**使用圧力**

キャビテーションは計測チューブの振動に影響を与えるので避けてください。水に類似した特性を持つ流体の場合、特別な測定条件を必要としません。

揮発性流体（炭化水素、溶剤、液化ガス）あるいは吸引ラインでは、その液体の蒸気圧より使用圧力が下がり、その液体が沸騰し始めないようにご注意ください。使用圧力を高くすることは自然気化の発生を防ぐ点からも重要になります。このような現象は、使用圧力を十分に高く維持することにより、回避することが可能です。

従って、一般的に最も良い設置場所は以下のようになります。

- ポンプの下流側（真空になる恐れがありません）
- 垂直管の最も低い部分

### 3.2.3 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）と一致するように注意してください。

#### 取付方向：プロマス A

垂直取付：

測定流体が下から上に流れる垂直取付を推奨します（図 V）。この取付けにより流れが停止したときには、液体中に含まれる固形分は下方に落ち、気泡は計測チューブ上方から抜けます。このようにして、計測チューブから完全に液体を排出させ、固形分の堆積を防止することができます。

水平取付：

変換器ハウジングが、配管の真上もしくは真下になるように設置してください。これは、湾曲した計測チューブ（シングルチューブシステム）内にガスや空気の滞留および固形分の堆積を防止するためです。

センサは、サポートやブラケットなしで、配管に吊るした状態での設置は避けてください。これは、プロセス接続に必要な以上の負荷をかけるのを防ぐためです。変換器のベースプレートは、柱や壁に取り付けられるように設計されています。

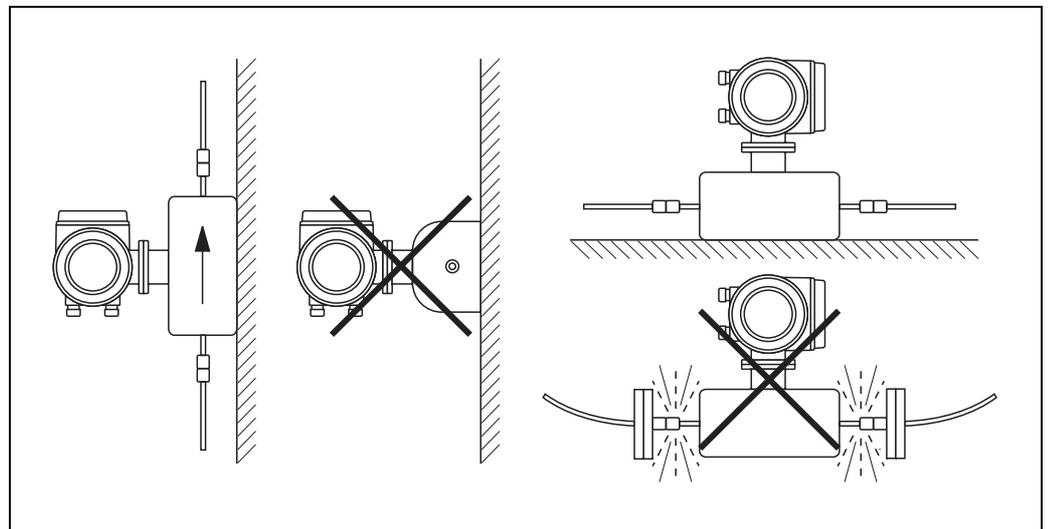


図 7： 垂直および水平取付（プロマス A）

#### 取付方向：プロマス F、M、E、H、I、S、P

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）と一致するように注意してください。

垂直取付：

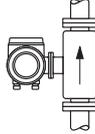
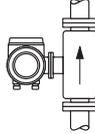
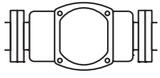
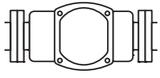
測定流体が下から上に流れる垂直取付を推奨します。（図 V）この取付けにより流れが停止したときには、液体中に含まれる固形分は下方に落ち、気泡は計測チューブ上方から抜けます。このようにして、計測チューブから完全に液体を排出させ、固形分の堆積を防止することができます。

水平取付（プロマス F、M、E）：

プロマス F、M、E の計測チューブは、同じ水平面に配置する必要があります。変換器は配管の真上、もしくは真下になるように設置してください（図 H1/H2）。必ず、変換器ハウジングが配管と同じ水平面にならないようにしてください。

水平取付（プロマス H、I、S、P）：

プロマス H および I は、水平取付の場合にはどのような方向にも設置できます。

		プロマス F、M、E 標準、一体型	プロマス F、M、E 標準、分離型	プロマス F 高温 一体型	プロマス F 高温 分離型	プロマス H、I、S、P 標準、一体型	プロマス H、I、S、P 標準、一体型
図 V: 垂直方向  a0004572	 a0004572	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
図 H1: 水平方向 変換器上側  a0004576	 a0004576	✓✓	✓✓	× TM > 200 °C	✓ TM > 200 °C	✓✓	✓✓
図 H2: 水平方向 変換器下側  a0004580	 a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
図 H3: 水平方向 変換器が横向き  a0007558	 a0007558	×	×	×	×	✓✓	✓✓
✓✓ = 推奨の取付方向 ✓ = 特定状況における推奨の取付方向 × = 許容されない取付方向							

変換器の許容周囲温度（→ 95 ページ）を超えないようにするために、以下の向きが推奨です。

- 非常に高温の流体では、変換器が下向きの水平方向（図 H2）、または垂直方向（図 V）が推奨です。
- 低温の流体では、変換器が上向きの水平方向（図 H1）、または垂直方向（図 V）が推奨です。

### 3.2.4 特別な設置方法

#### プロマス F、E、H、S、P



**警告!**

プロマス F、E、H、S、P の計測チューブは弓形です。従って、水平取付の場合、液体の特性を考慮した設置を行ってください。

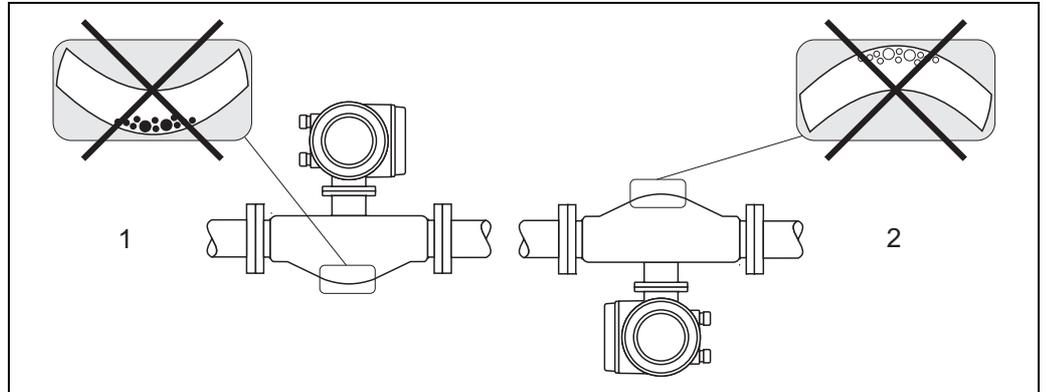


図 8: プロマス F, E, H, S, P 水平取付

- 1 固形分を含む液体には不向きです。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不向きです。気体が滞留する恐れがあります。

#### プロマス I および P (偏心トリクランプ接続)

センサーが水平に設置される場合、完全排水を確保するために、偏心トリクランプ接続が使用されます。配管が特定の方向かつ特定の傾きで傾斜している場合、重力を利用して完全排水します。水平の位置で完全排水するには、弓形チューブを側面に向けて、センサを正しい位置に設置する必要があります。センサ上の印は、最適な排水をするための正しい取り付け位置を示します。

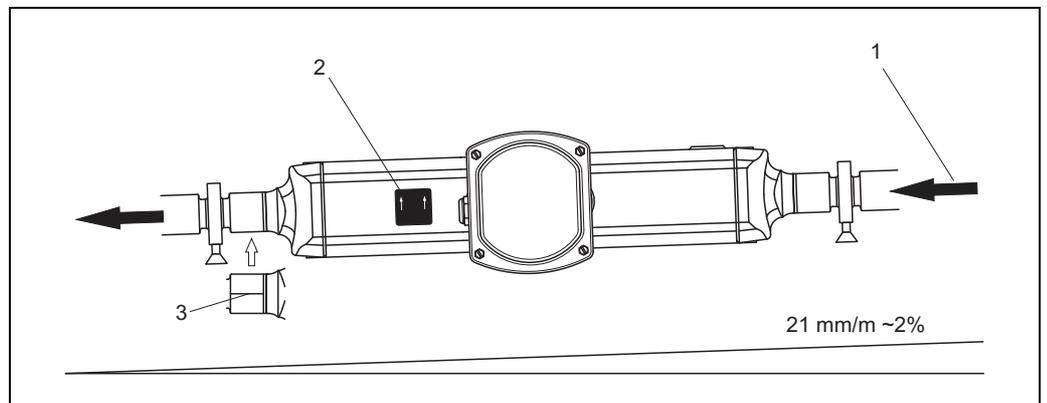
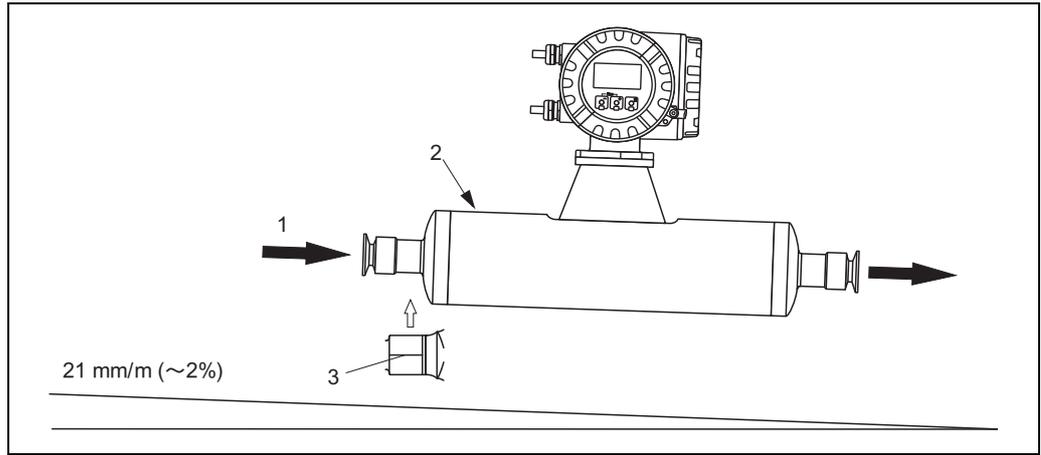


図 9: プロマス P: 特定方向に特定の勾配のある配管の場合: 衛生ガイドラインに準拠 (21 mm/m または約 2%)。重力を利用して、完全排水を行います。

- 1 矢印は流れ方向を示します。(配管内で液体が流れる方向)
- 2 ラベルは、水平排水に関する取付方向を示します。
- 3 プロセス接続の底面は、罫書き線で示されます。この線は、偏心プロセス接続の最も低い部分を示します。



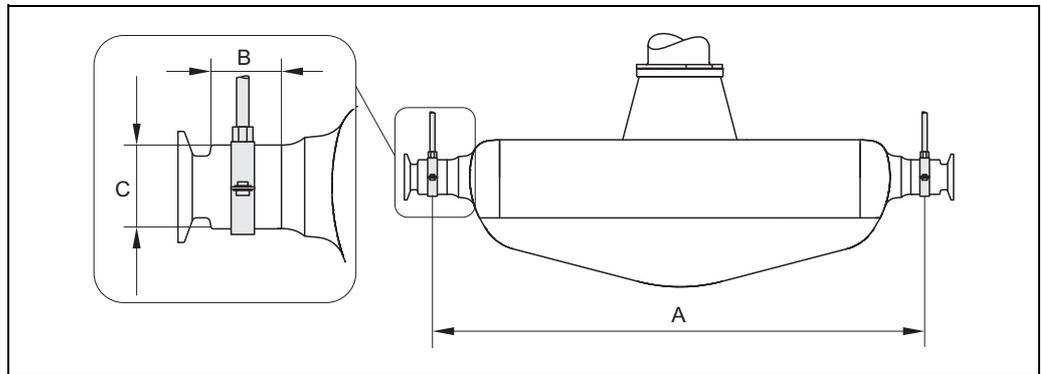
A0010011-ae

図 10： プロマス I： 特定方向に特定の勾配のある配管の場合： 衛生ガイドラインに準拠 (21 mm/m または約 2%)。重力を利用して、完全排水を行います。

- 1 矢印は流れ方向を示します。(配管内で液体が流れる方向)
- 2 ラベルは、水平排水に関する取付方向を示します。
- 3 プロセス接続の底面は、罫書き線で示されます。この線は、偏心プロセス接続の最も低い部分を示します。

**プロマス I および P (ハイジェニック接続)  
(クランプと機器間のライニング付き取付クランプ接続)**

いかなる状況でも正確な測定のためセンサを支持する必要はありません。センサを支持する場合には、以下の指示に従ってください



A0007397

図 11： プロマス P、取付クランプで接続

呼び口径	8	15	25	40	50
A	298	402	542	750	1019
B	33	33	33	36.5	44.1
C	28	28	38	56	75

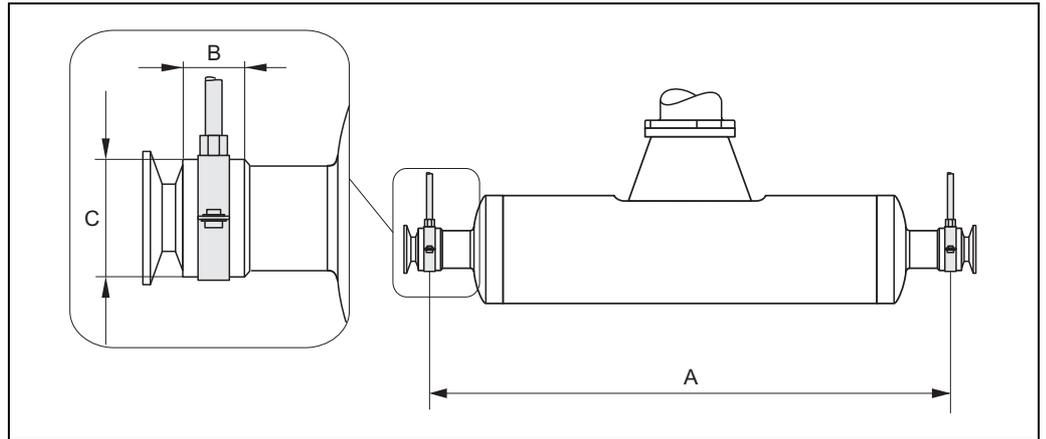


図 12 : プロマス I、取付クランプで接続

呼び口径	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	50FB	80	80
トリクランプ	½"	¾"	1"	1"	1 ½"	1 ½"	2"	2"	2 ½"	3"	2 ½"	3"
A	373	409	539	539	668	668	780	780	1152	1152	1152	1152
B	20	20	30	30	28	28	35	35	57	57	57	57
C	40	40	44.5	44.5	60	60	80	80	90	90	90	90

### 3.2.5 ヒーティング

流体によっては、センサを通して熱が逃げないようにする必要があります。保温は、電気的機器（ヒーティングシート）、もしくは温水や蒸気による銅管やスチームジャケットなどで行えます。



**警告！**

- 電気による過熱の危険！ 変換器の最大許容周囲温度を超過しないように注意してください。電子部品を過熱しないように、センサと変換器の接続部および分離型センサのセンサ接続ハウジングは断熱材で覆わないようにしてください。また、流体温度に応じた推奨取付方向になるよう注意してください。→ 15 ページ
- 液体温度が 200 °C ~ 350 °C の場合、高温用の分離型を推奨します。
- 位相角あるいはパルスによる加熱制御が行われる電気的トレースヒータを使用する場合、磁界が測定値に及ぼす影響を無視することはできません (EN 規格で承認された値より大きい値の場合 (Sinus 30 A/m))。このような場合は、センサを磁気シールドする必要があります。(プロマス M を除く)。センサハウジングは、以下の特性を備えた鋼板または金属シートで、シールドすることができます (例 : V330-35A)。
  - 比透磁率  $\mu_r \geq 300$
  - プレート厚  $d \geq 0.35 \text{ mm}$
- 許容温度範囲に関する情報 → 96 ページ

センサの保温用ジャケット：スチームジャケットをアクセサリとしてご用意しております。お問い合わせください。

### 3.2.6 断熱

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

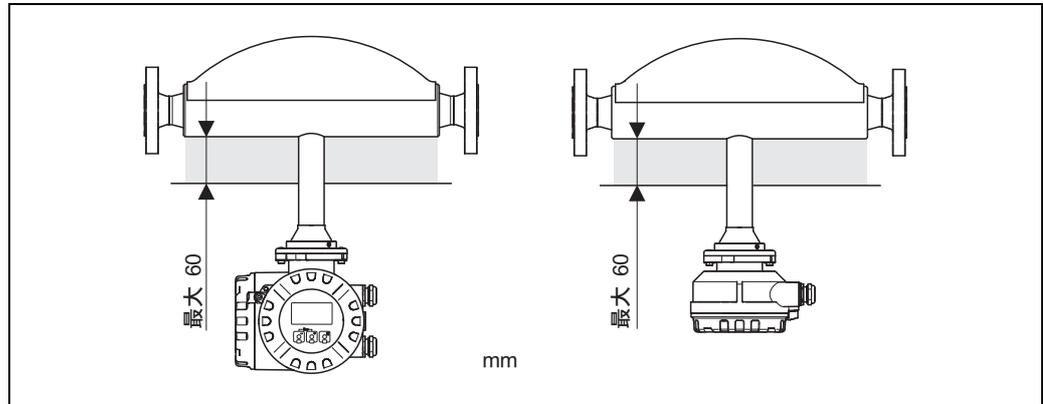


図 13： 高温用プロマス F の垂直取付を行う場合、断熱材の最大厚さは 60 mm 以内です。

プロマス F 高温バージョンを水平に設置した場合（変換器ヘッドは上向き）、対流を低減させるために、絶縁材は最小厚 10 mm が推奨です。絶縁材の最大厚 60 mm を遵守する必要があります。

### 3.2.7 上流側 / 下流側直管部

上流側 / 下流側に直管部を設ける必要はありません。可能であれば、バルブ、ティー、エルボなどの障害物はすべて外してください。

### 3.2.8 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。そのため、特別な処置は必要ありません。

### 3.2.9 流量制限

関連情報については、「技術仕様」の章の測定レンジ → 71 ページ、または流量制限 → 97 ページに記載されています。

### 3.3 設置

#### 3.3.1 変換器の回転

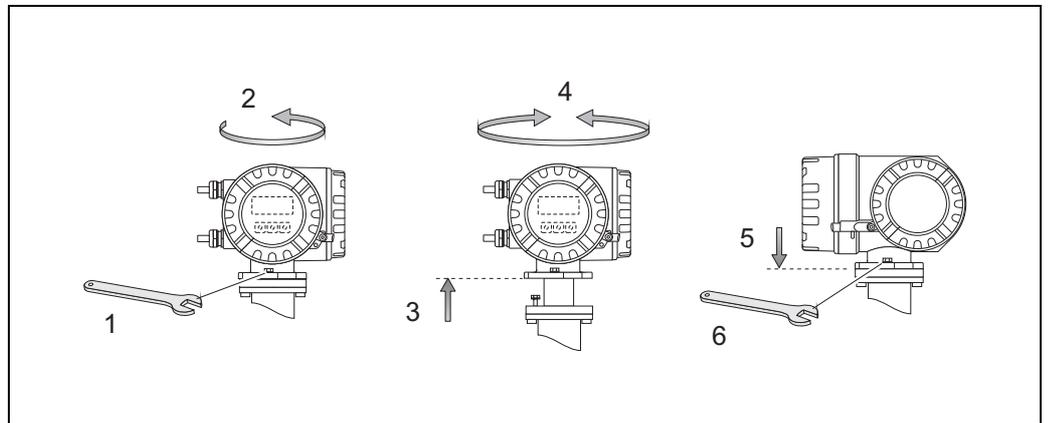
##### アルミフィールドハウジング



危険！

Ex d/d, TIIIS または FM/CSA Cl. I Div.1 による防爆仕様の変換器の回転方法は、ここで記載されている方法とは異なります。ハウジングの回転方法は、巻末の“防爆タイプ変換器の回転方法”を参照してください。

1. 差込み止め具の 2 個の固定ネジを緩めます。
2. 変換器を最大限回します。
3. 変換器を慎重に最大限まで持ち上げます。
4. 変換器を必要な位置まで回します（左右いずれの方向にも、最大 2 x 90°）。
5. 変換器を所定の位置まで下げ、差込み止め具にかみ合わせます。
6. 差込み止め具の 2 個の固定ネジを再度締めなおします。

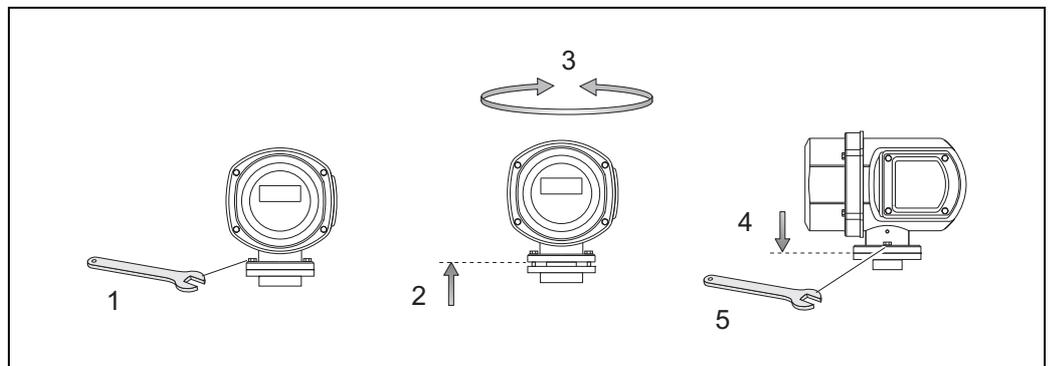


a0004302

図 14： 変換器の回転（アルミフィールドハウジング）

##### ステンレスフィールドハウジング

1. 差込み止め具の 2 個の固定ネジを緩めます。
2. 変換器を慎重に最大限まで持ち上げます。
3. 変換器を必要な位置まで回します（左右いずれの方向にも、最大 2 x 90°）。
4. 変換器を所定の位置まで下げます。
5. 差込み止め具の 2 個の固定ネジを再度締めなおします。



a0004303

図 15： 変換器の回転（ステンレスフィールドハウジング）

### 3.3.2 ウォールマウントハウジングの取付

ウォールマウントハウジングの設置方法は、以下の方法があります。

- 壁への直接取付け
- 制御盤への取付け（取付セット、アクセサリを参照）→ 23 ページ
- 柱への取付け（取付セット、アクセサリを参照）→ 23 ページ



警告！

- 変換器の最大許容周囲温度を超過しないように注意してください。→ 95 ページ  
本製品は日陰に設置し、直射日光は避けてください。
- ウォールマウントハウジングは、電線管接続口が下方を向くように設置してください。

#### 壁への直接取付

1. 図 17 (c) に示す位置に穴を開けてください。
2. 端子部カバー (a) を取り外してください。
3. 止めネジ (b) を穴 (c) を通してハウジングに押し込んでください。
  - 止めネジ (M6) : 最大  $\phi$  6.5 mm
  - ネジ頭 : 最大  $\phi$  10.5 mm
4. 変換器を壁に固定してください。
5. 端子部カバー (a) をハウジングに固定してください。

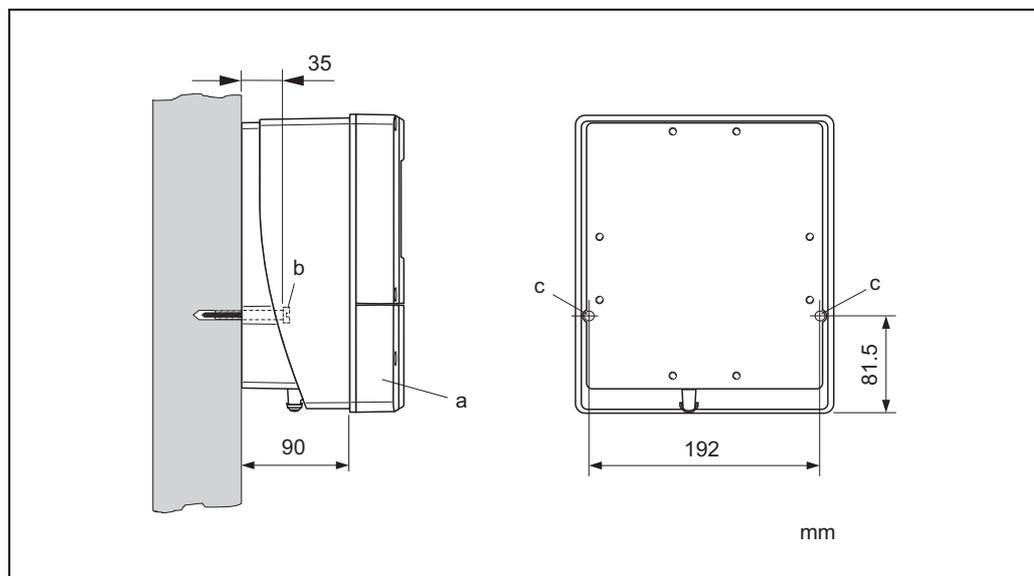
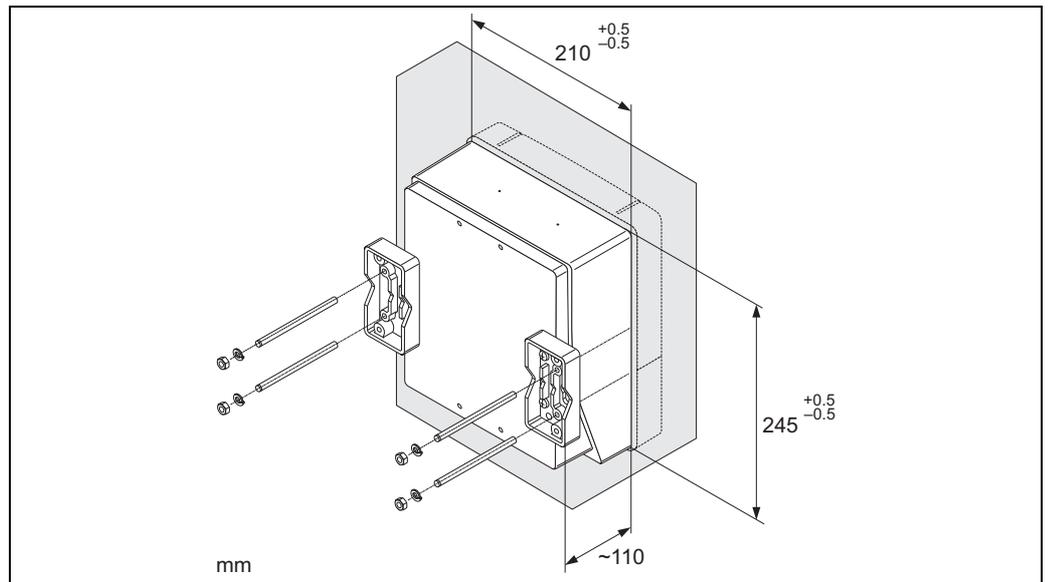


図 16 : 壁への直接取付

a0001130

### 制御盤への取付

1. 図に示すように制御盤内にスペースを確保してください。
2. ハウジングを制御盤内に前面から挿入してください。
3. ウォールマウントハウジングに留め具を取り付けてください。
4. ネジロッドをホルダに取り付け、ハウジングがパネルウォールに固定されるまでネジロッドを回します。その後ナットをネジロッドが緩まないようにネジ込み、締め付けてください。  
特別なサポートは不要です。



a0001131

図 17： 制御盤への取付（ウォールマウントハウジング）

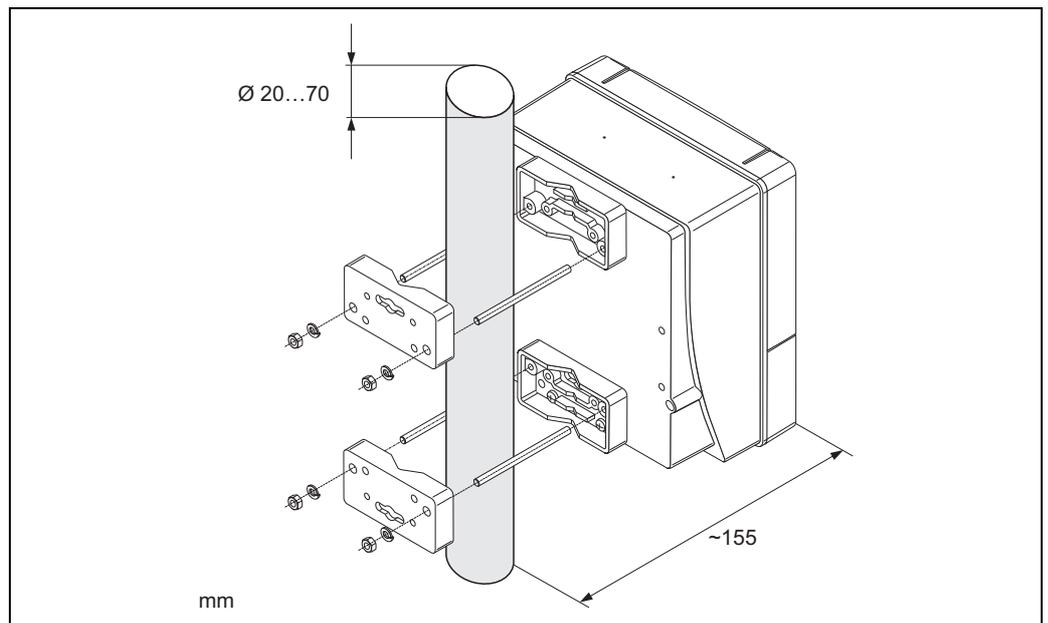
### 柱への取付

取付は、図の指示に従って実行します。



#### 警告！

設置の際に加温された配管を使用した場合は、ハウジングの温度が許容周囲温度範囲の +60 °C を超えないようにしてください。

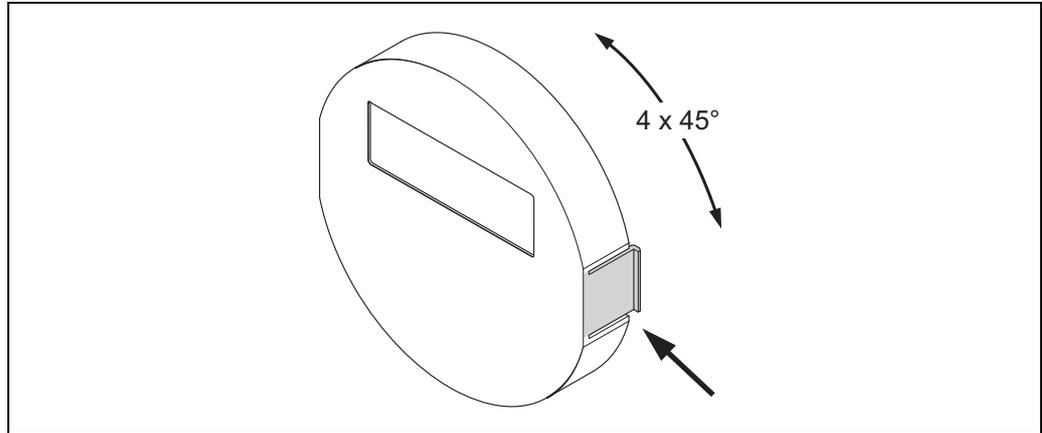


a0001132

図 18： 柱への取付（ウォールマウントハウジング）

### 3.3.3 現場指示計の回転

1. 変換器から表示部のカバーを取り外します。
2. 表示モジュール側面を押し、表示モジュールをカバープレートから取り外します。
3. 表示部を必要な位置まで回し（左右いずれの方向にも、最大  $4 \times 45^\circ$ ）、カバープレートに再度表示モジュールを取り付けます。
4. 表示部のカバーを回し変換器に締め込みます。



a0003236

図 19： 現場指示計の回転（フィールドハウジング）

### 3.4 設置状況確認

機器を配管に設置したら、次の事項を確認します。

機器状況と仕様	メモ
機器が破損していないか（外観検査）？	-
機器が、プロセス温度と圧力、周囲温度、温度範囲などを含め、測定ポイントでの仕様に適応しているか？	→ 5 ページ
設置	メモ
センサの銘板にある矢印が配管を流れる流体の方向に適合しているか？	-
測定ポイントの番号とそれに対応する銘板は正しいか（外観検査）？	-
選択した取付方向は、センサタイプ、流体温度と流体特性（固形分、気泡）を考慮して適切か？	→ 13 ページ
プロセス環境 / プロセス条件	メモ
機器が、湿気あるいは直射日光から保護されているか？	-

## 4 配線



危険！

海外防爆機器の配線に関しては、“防爆補足説明書”（英文）が存在しますのでお問い合わせください。



注意！

本機器には、内部電源スイッチが備わっていません。回路遮断器を本機器の電源ラインに設けてください。

### 4.1 分離型の接続

#### 4.1.1 センサ / 変換器の接続ケーブルの接続



危険！

- 感電の危険性があります。機器の端子部カバーを開ける前に電源を切ってください。電源に接続されている間は、機器の設置あるいは配線を行わないでください。この予防措置を怠ると、電子部品に修理不可能な損害をもたらす可能性があります。
  - 感電の危険性があります。電源を投入する前に、ハウジングの接地端子に保護導線を接続してください。
  - 分離型の場合、センサと変換器が同じシリアル番号の組み合わせであることを確認してください。これに従わないと、通信エラーが発生する可能性があります。
1. 端子部カバー (d) を変換器およびセンサから取り外してください。
  2. センサ信号ケーブル (e) を適切な電線管接続口を通して配線してください。
  3. センサと変換器を配線図に従って接続してください (図 20 またはカバー内配線図を参照)。
  4. 端子部カバー (d) をセンサと変換器ハウジングに締め付けてください。

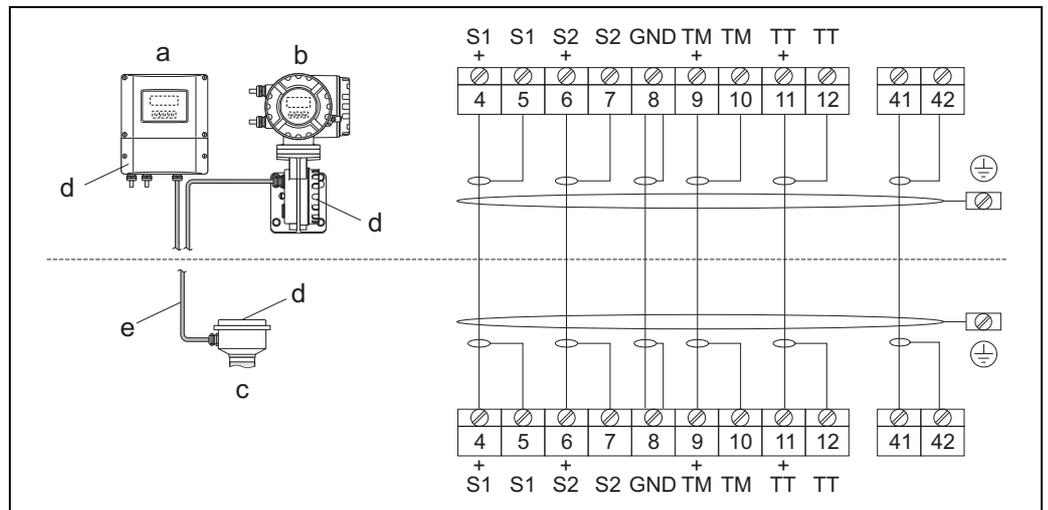


図 20 : 分離型の接続

- a ウォールマウントハウジング：非防爆エリアおよび ATEX II3G / zone 2 → 別紙の防爆資料を参照してください。
- b ウォールマウントハウジング：ATEX II2G / Zone 1 / FM/CSA → 別紙の防爆資料を参照してください。
- c 分離型、フランジ型
- d 端子部または変換器ハウジングのカバー
- e 接続ケーブル

端子番号：4/5 = 灰色；6/7 = 緑色；8 = 黄色；9/10 = 桃色；11/12 = 白色；41/42 = 茶色

### 4.1.2 ケーブル仕様、接続ケーブル

分離型の変換器とセンサを接続するケーブルの仕様は、下記の通りです。

- 一括シールドかつ個別にシールドされた芯線を持つ  $6 \times 0.38 \text{ mm}^2$  の塩化ビニール (PVC) ケーブル
- 導体抵抗 :  $\leq 50 \text{ } \Omega/\text{km}$
- 導体容量、芯線 / シールド :  $\leq 420 \text{ pF/m}$
- ケーブル長さ : 最大 20 m
- 定常動作温度 : 最大  $+105 \text{ } ^\circ\text{C}$



注意！

ケーブルは、動かないように確実に取り付ける必要があります。

## 4.2 機器の配線

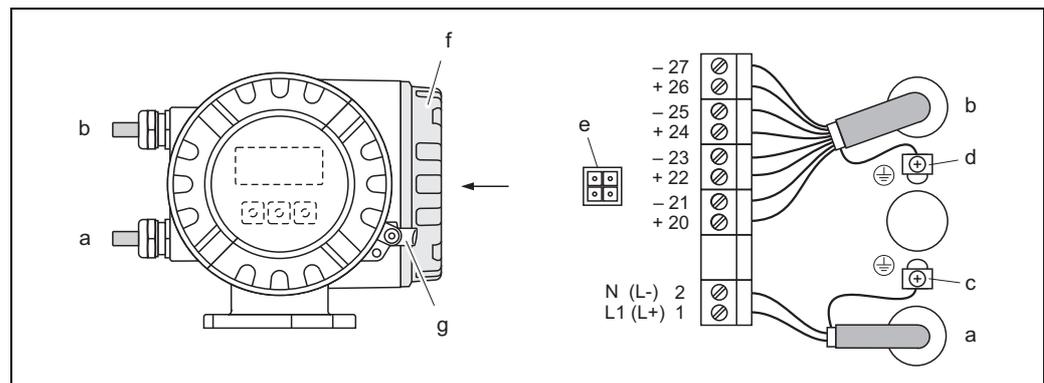
### 4.2.1 変換器



危険！

- 感電の危険性があります。機器の端子部カバーを開ける前に電源を切ってください。電源に接続されている間は、機器の設置あるいは配線を行わないでください。この予防措置を怠ると、電子部品に修理不可能な損害をもたらす可能性があります。
- 感電の危険性があります。電源を投入する前に、ハウジングの接地端子に保護導線を接続してください（絶縁済みの電源には不要）。
- 銘板の仕様と現場の電圧および周波数を確認してください。電気機器の設置に関しては国内の規則も適用されます。

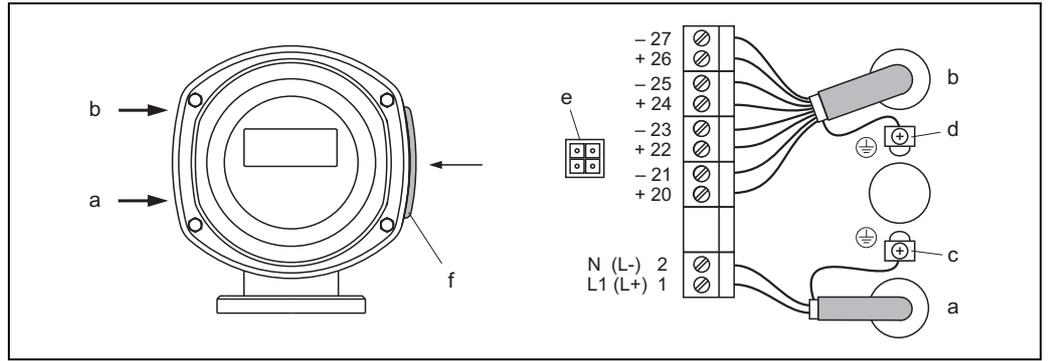
1. 変換器ハウジングから端子部カバー (f) を取り外してください。
2. 電源ケーブル (a) と信号ケーブル (b) を適切な電線管接続口を通して配線してください。
3. ケーブルを次のように配線してください。
  - 配線図 (アルミフィールドハウジング) → 図 21
  - 配線図 (ステンレスフィールドハウジング) → 図 22
  - 配線図 (ウォールマウントハウジング) → 図 23
  - 端子の割当 → 28 ページ
4. 端子部カバー (f) を変換器ハウジングに締め付けてください。



a0004582

図 21 : 変換器 (アルミフィールドハウジング)、ケーブル断面積 : 最大  $2.5 \text{ mm}^2$

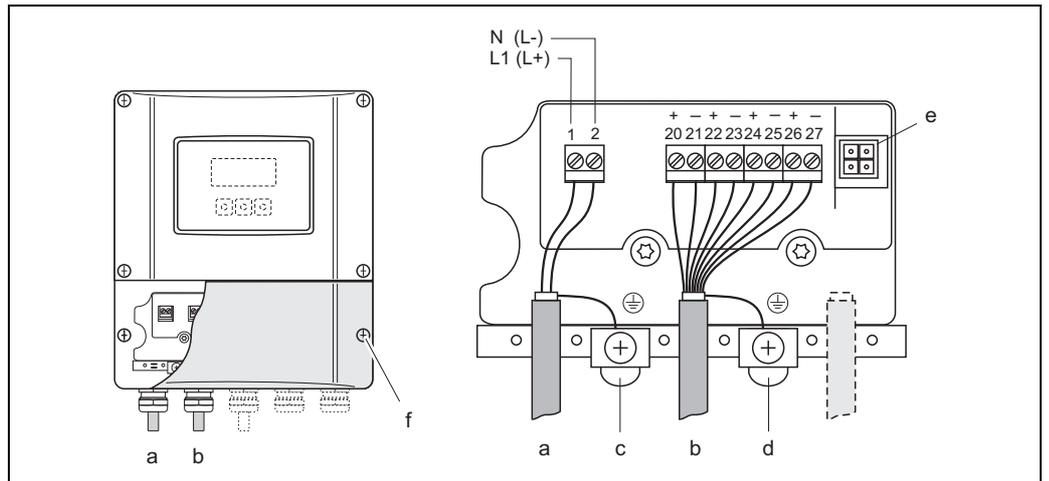
- a 電源ケーブル : AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V  
端子番号 1: L1 (AC)、L+ (DC)  
端子番号 2: N (AC)、L- (DC)
- b 信号ケーブル : 端子番号 20-27 → 28 ページ
- c 保安用接地用の接地端子
- d 信号ケーブルシールド線用接地端子
- e サービスインターフェイス FXA193 (フィールドチェック、FieldCare) 接続用サービスコネクタ
- f 端子部カバー
- g 端子部カバーの固定クランプ



a0004584

図 22 : 変換器 (ステンレスフィールドハウジング) の接続、ケーブル断面積 : 最大 2.5 mm<sup>2</sup>

- a 電源ケーブル : AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V  
端子番号 1: L1 (AC)、L+ (DC)  
端子番号 2: N (AC)、L- (DC)
- b 信号ケーブル : 端子番号 20-27 → 28 ページ
- c 保安用接地用の接地端子
- d 信号ケーブルシールド線用接地端子
- e サービスインターフェイス FXA193 (フィールドチェック、FieldCare) 接続用サービスコネクタ
- f 端子部カバー



a0001135

図 23 : 変換器 (ウォールマウントハウジング) の接続、ケーブル断面積 : 最大 2.5 mm<sup>2</sup>

- a 電源ケーブル : AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V  
端子番号 1: L1 (AC)、L+ (DC)  
端子番号 2: N (AC)、L- (DC)
- b 信号ケーブル : 端子番号 20-27 → 28 ページ
- c 保安用接地用の接地端子
- d 信号ケーブルシールド線用接地端子
- e サービスインターフェイス FXA193 (フィールドチェック、FieldCare) 接続用サービスコネクタ
- f 端子部カバー

#### 4.2.2 端子の割当

- 入力信号 → 74 ページ
- 出力信号 → 74 ページ

仕様コード	端子番号 (入力 / 出力)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
80***-*****A	-	-	パルス / 周波数 出力	電流出力 HART
80***-*****D	ステータス入力	ステータス出力	パルス / 周波数 出力	電流出力 HART
80***-*****S	-	-	パルス / 周波数 出力 Ex i、パッシブ	電流出力、Ex i、 アクティブ、 HART
80***-*****T	-	-	パルス / 周波数 出力 Ex i、パッシブ	電流出力、Ex i、 パッシブ、HART
80***-*****8	ステータス入力	パルス / 周波数 出力	電流出力 2	電流出力 1 HART

#### 4.2.3 HART 接続

HART 通信への接続方法は以下の 2 通りです。

- 端子 26 (+) / 27 (-) に直接接続する方法
- 4...20 mA 出力回路を使用して接続する方法



注意！

- 測定回路の最小負荷は、250 Ω 以上必要です。
- "出力電流範囲" 機能で、"4-20 mA" (個々の設定 "機能取扱説明書" を参照) に設定する必要があります。
- HART Communication Foundation 発行の資料、特に HCF LIT 20: "HART 技術概要" も参照してください。

#### HART ハンドヘルドターミナルの接続

HART Communication Foundation 発行の資料、特に HCF LIT 20: "HART 技術概要" も参照してください。

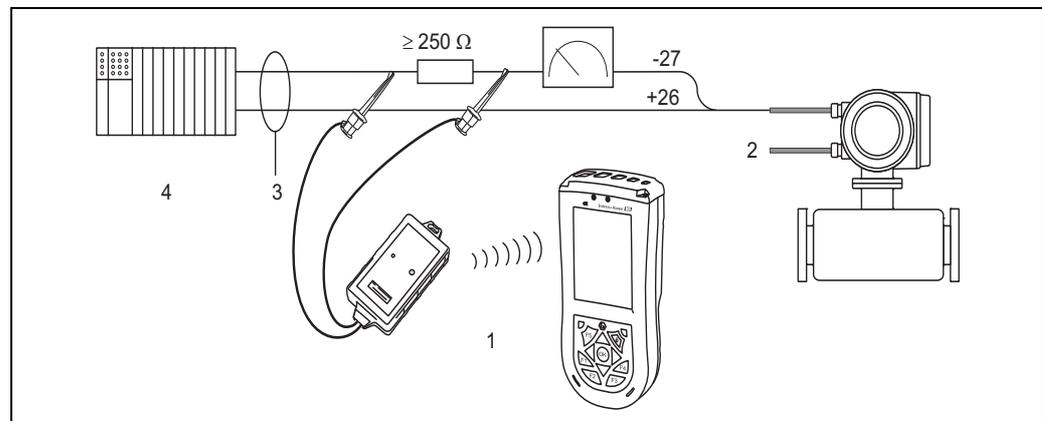


図 24 : HART ハンドヘルドターミナルの接続

- 1 HART ハンドヘルドターミナル
- 2 電源
- 3 シールド
- 4 その他のスイッチあるいは PLC (パッシブ入力)

### 操作ソフトウェアと PC の接続

PC と操作ソフトウェア（例：“FieldCare”）を接続するには、HART モデム（例：コミュボックス FXA 195）が必要になります。

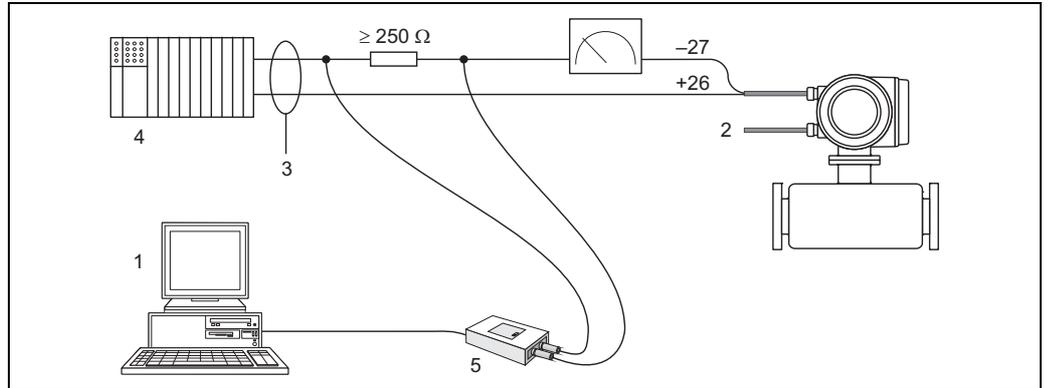


図 25： PC と操作ソフトウェアの接続

- 1 PC と操作ソフトウェア
- 2 電源
- 3 シールド
- 4 その他のスイッチあるいは PLC（パッシブ入力）
- 5 HART モデム（例：コミュボックス FXA195）

### 4.3 保護等級

機器は、IP 67 に必要なすべての要求を満たしています。

IP 67 を維持するために、現場設置またはメンテナンスの後で必ず以下の事を確認してください。

- ハウジングの溝にはめ込まれたシールは、清浄でかつ損傷していないこと。  
必要に応じて、シールの乾燥、洗浄または交換を行ってください。
- すべてのネジおよびカバーをしっかり締めてください。
- 接続ケーブルは、指定された外径のものを使用してください（→ 75 ページ参照）。
- 電線管接続口をしっかり固定してください（→ 図 26 a 参照）。
- ケーブルは、電線管接続口の前で下方に垂れるように配線してください（“ウォータートラップ”）（→ 図 26 b 参照）。

この方法で、電線管接続口に湿気が侵入することを防げます。

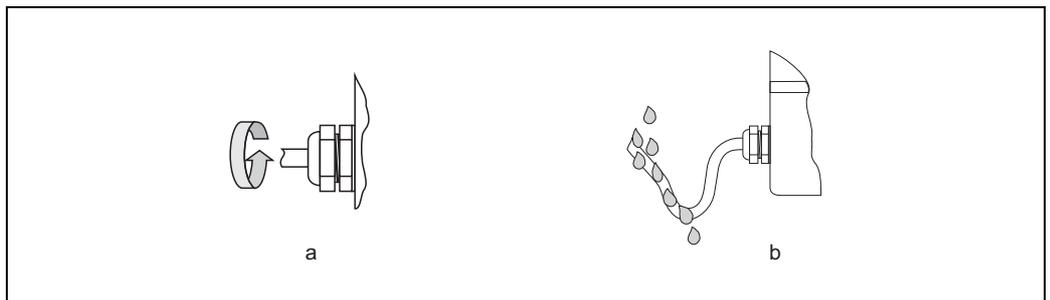


図 26： 設置指示、電線管接続口

- 金属環を電線管接続口から取り外さないようにしてください。
- 使用しない電線管接続口はすべて取り外し、代わりにプラグを差し込んでください。



**警告！**

センサハウジングのネジを緩めないでください。ネジを緩めると弊社により保証されている保護が適用されません。

#### 4.4 配線状況の確認

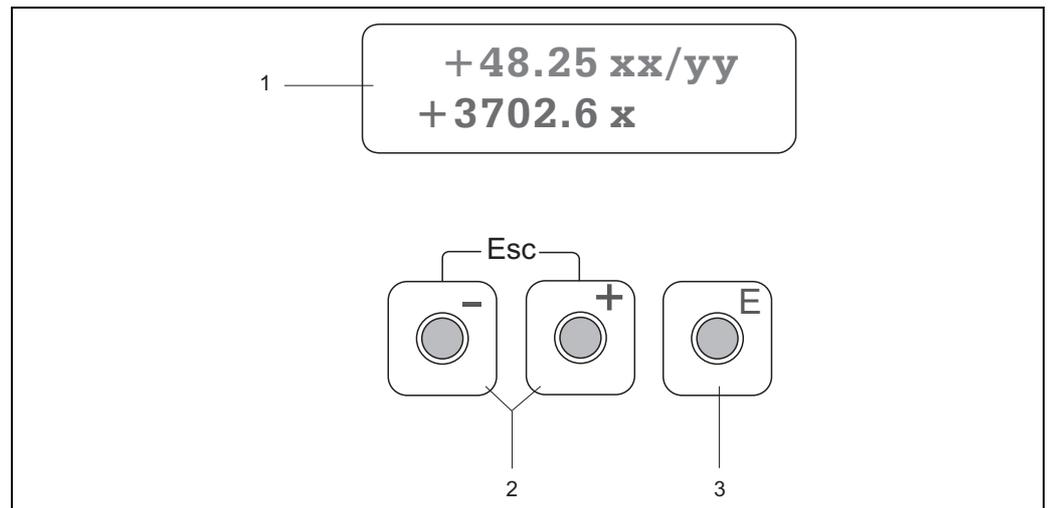
機器の電気接続が完了したら、次の点を確認してください。

機器状況と仕様	メモ
ケーブルあるいは機器に損傷がないか（外観検査）？	-
電気配線	メモ
電源電圧が銘板の仕様に適合しているか？	85...260 V AC (45...65 Hz) 20..55 V AC (45...65 Hz) DC 16 ~ 62 V
ケーブルの仕様は正しいか？	→ 26 ページ
ケーブルには、適切な余裕があるか？	-
ケーブルはタイプ別（電源ライン、信号ライン）に正確に分けられているか？ ケーブルに余分なたるみや交差がないか？	-
電源ケーブルおよび信号ケーブルが正確に接続されているか？	端子部分のカバー内側にある配線図を参照のこと
すべてのネジ端子がしっかりと締められているか？	-
取り付けられたすべてのケーブルグランドがしっかりと固定され正しくシールされているか？ ケーブルにたるみ（ウォータートラップ）があるか？	→ 29 ページ
すべてのハウジングカバーが取り付けられ、しっかりと締められているか？	-

## 5 操作

### 5.1 表示部および操作スイッチ

現場指示計により、現場で重要なパラメータをすべて直接読み取ることができます。また機能マトリクスを使って機器の設定を行うこともできます。  
表示部は、測定値や他のパラメータ（流れ方向、空検知、バーグラフなど）を表示する 2 行の表示部で構成されています。行の割当を他のパラメータに変更することもできます（→ “機能説明書” 参照）。



a0001141

図 27 : 表示部および操作スイッチ

- 1 液晶ディスプレイ  
バックライト付き 2 行液晶ディスプレイは、測定値、テキスト、エラーメッセージおよび注意メッセージを表示します。通常測定時の画面をホーム画面と言います。
  - 1 行目の表示：主要な測定値、たとえば質量流量 [kg/h]、[%] を表示します。
  - 2 行目の表示：測定変数およびステータス変数、たとえば積算値 [t]、バーグラフ、タグ番号などを表示します。
- 2 プラス / マイナスキー
  - 数値の入力、パラメータの選択
  - 機能マトリクス内の異なる機能グループの選択
  - +/- キーを同時に押すと、以下の機能が起動します。
  - 機能マトリクスから順次抜けでます。→ ホーム画面
  - +/- キーを 3 秒以上押し続けます。→ 直接ホーム画面に戻ります。
  - データ入力のキャンセル
- 3 エンターキー
  - ホーム画面から機能マトリクスに入ります。
  - 入力した数値または変更した設定を保存します。

## 5.2 機能マトリクス of 簡易操作説明



注意！

- 一般情報を参照してください。→ 33 ページ
  - 機能説明：→ “機能説明書” を参照してください。
1. ホーム画面 → **E** → 機能マトリクスに入ります。
  2. 機能グループを選択します (たとえば、デソリュウシュツヨク 1)。
  3. 機能を選択します (たとえば、ジテイスウ)。  
 パラメータの変更もしくは数値を入力します。  
 ◀ → 選択または入力：コード、選択項目、数値  
**E** → 入力データを保存します。
  4. 機能マトリクスを終了します。  
 - Esc キー (Esc) を 3 秒以上押し続けてください。→ ホーム画面  
 - Esc キー (Esc) を繰り返し押し続けてください。→ 繰り返すことにより ホーム画面に戻ります。

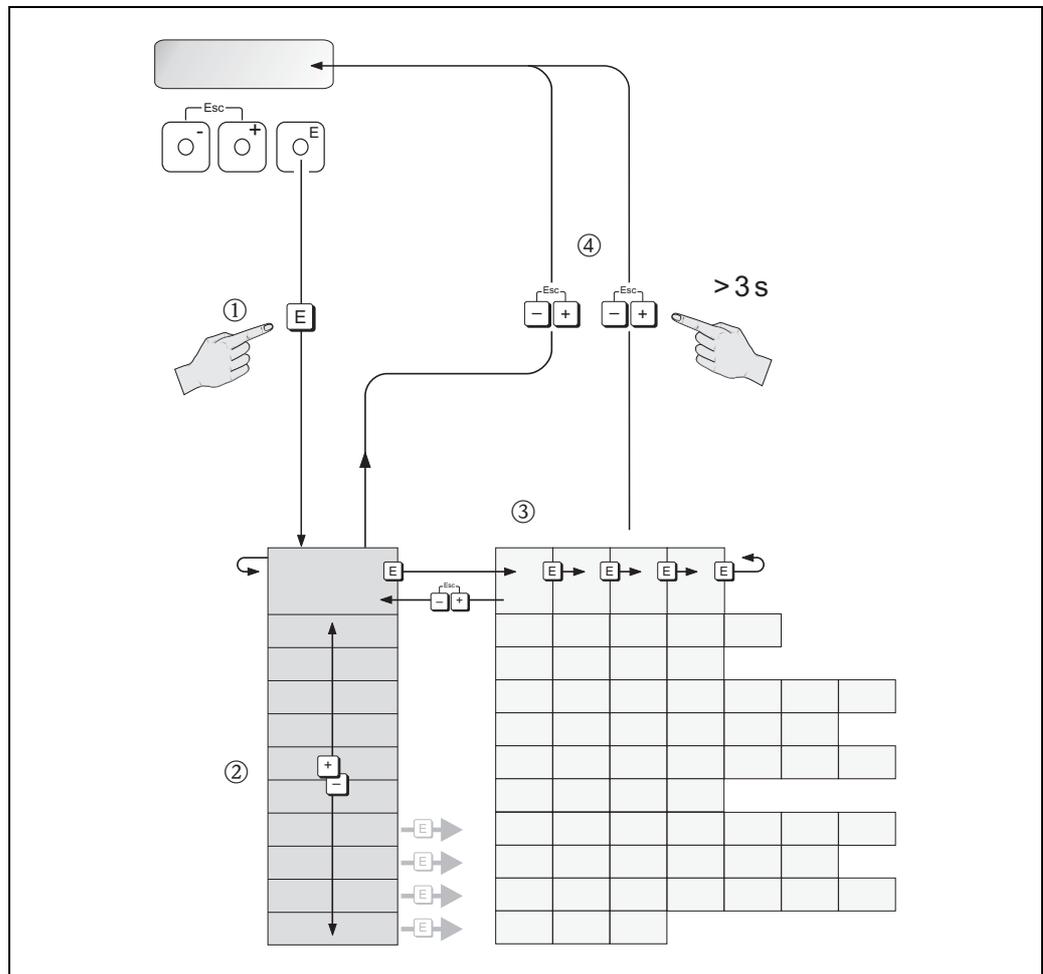


図 28： 機能の選択およびパラメータの設定 (機能マトリクス)

a0001142

### 5.2.1 一般情報

クイックセットアップメニューには、設定を容易にするために初期設定が入力されています。これに対して、複雑な測定では、必要に応じて設定し、プロセス固有の設定を行うための、追加機能が必要となります。従って、機能マトリクスには、多数の追加機能が含まれますが、簡潔化を図るため、これらを多数の機能グループに分類しています。

機能を設定する場合は、次の指示に従ってください。

- 前述に記載された方法で機能を選択してください。→ 32 ページ
- 特定の機能はオフにすることができます。ある機能をオフにした場合は、関連する他の機能グループの機能も表示されなくなります。
- ある機能では入力データの確認が行われます。☞ を押して“ハイ”を選択し、確認のため ☒ を押します。これで、新たな設定が保存、あるいはその機能がスタートします。
- 5 分間キー操作が行われない場合は、自動的にホーム画面に戻ります。
- ホーム画面に自動的に戻った後、60 秒間キー操作を行わないと、プログラミングモードは自動的にロックされます。



**警告！**

機能マトリクスを含め、すべての機能の詳細は、本取扱説明書とは別冊となっている“機能説明書”に記載されています。



**注意！**

- 機器はデータの入力中でも測定を続行します。
- 電源異常（停電時）が発生しても、事前に設定した内容は EEPROM に安全に保存されます。

### 5.2.2 プログラミングモードの有効化

機能マトリクスへのアクセスをロックすることができます。機能マトリクスをロックすると、不注意による機器の機能、数値または設定値の変更が不可能になります。数値コード（初期設定値 = 80）を入力しないと、設定を変更できません。

ユーザーで選択したコード番号を使用すれば、資格のない人がデータにアクセスする可能性を排除できます（→ “機能説明書”を参照）。

コードを入力する場合は、次の指示に従ってください。

- プログラミングがロックされた状態で、ある機能で ☞ キーを押すと、表示部にコード入力画面が自動的に表示されます。
- ユーザーコードに“0”を入力すると、プログラミングが常に可能な状態になります。
- ユーザーコードを紛失した場合は、弊社サービスにお問い合わせください。



**警告！**

センサ特性を決定する特定のパラメータを変更すると、機器の多くの機能、特に測定精度に影響を及ぼします。

通常の状況下では、これらのパラメータを変更する必要はないため、これらのパラメータは、弊社サービスのみが認識している特別なコードで保護されています。弊社サービスにお問い合わせください。

### 5.2.3 プログラミングモードの無効化

ホーム画面に自動的に戻った後、60 秒間キー操作を行わないと、プログラミングモードは自動的にロックされます。

“アクセスコード”機能で（ユーザーコード以外の）任意の数字を入力することにより、プログラミングをロックすることもできます。

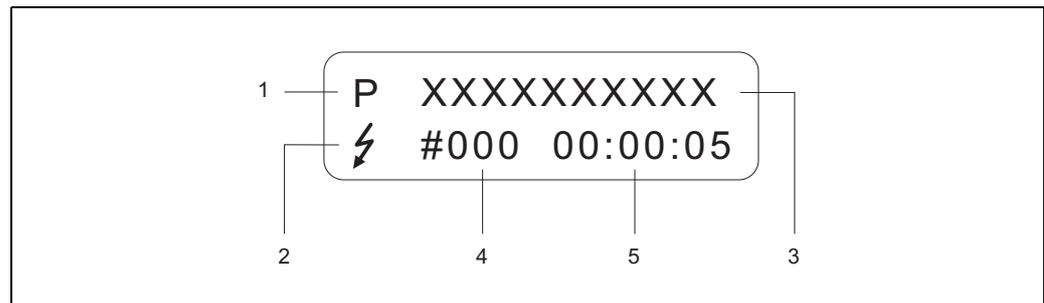
## 5.3 エラーメッセージ

### 5.3.1 エラーの種類

設定あるいは測定動作中に発生するエラーは、すぐに表示されます。2 つあるいはそれ以上のシステムまたはプロセスエラーが発生した場合、最優先に処理する必要のあるエラーが表示部に表示されます。

エラーには以下の 2 種類があります。

- システムエラー：  
通信エラーやハードウェアエラーなど、すべてのシステム上のエラーが含まれます。  
→ 57 ページ
- プロセスエラー：  
スラグ流状態など、すべてのアプリケーション上のエラーが含まれます。→ 60 ページ



a0000991

図 29： エラーメッセージの表示 (例)

- 1 エラータイプ: P=プロセスエラー、S=システムエラー
- 2 エラーメッセージタイプ: ⚡=アラームメッセージ、!=注意メッセージ
- 3 エラー名称: 例: スラグリュウジョウタイ = 流体が均質ではありません。
- 4 エラー番号: 例: #702
- 5 最新のエラー発生継続時間 (時、分および秒)

### 5.3.2 エラーメッセージの種類

システムおよびプロセスのエラーを**アラームメッセージ**あるいは**注意メッセージ**として定義することにより重み付けできます。機能マトリクス (“機能説明書”を参照)を使用し、どちらのメッセージにするか設定することができます。

しかし、モジュールの欠陥など、重大なシステムエラーは、常に、機器により、“アラームメッセージ”として識別および分類されます。

注意メッセージ (!)

- このエラーは、機器の入力あるいは出力には一切影響を及ぼしません。
- 表示形態 → 感嘆符 (!)、エラータイプ (S : システムエラー、P : プロセスエラー)

アラームメッセージ (⚡)

- このエラーは電流測定を中断あるいは停止させ、出力に直接影響を及ぼします。出力の応答 (フェールセーフモード) は、機能マトリクスの機能によって定義できます。→ 62 ページ
- 表示形態 → 稲光 (⚡) エラータイプ (S : システムエラー、P : プロセスエラー)。



注意!

安全のためエラー時にステータス出力により出力することをおすすめします。

## 5.4 通信 (HART)

現場操作に加えて、HART 通信により機器の設定および測定変数の読み込みを行うことができます。通信には、4-20 mA の HART 電流出力を使用します。→ 28 ページ  
HART 通信を使用して、機器の設定と診断を行うために、測定データと機器データを HART 通信用端末と現場機器の間で転送することができます。HART 機器、たとえば、ハンドヘルドターミナルや FieldCare などには、HART 対応機器の全情報アクセスするためのデバイスディスクリプションファイル (DD ファイル) が必要となります。これらのファイルを使用して、HART 機器内の全情報にアクセスします。通信は、“コマンド”として転送されます。このコマンドグループには以下の 3 つのグループがあります。

- 標準コマンド (Universal commands) :  
すべての HART 機器は、このコマンドをサポートしています。次の機能を利用することができます。
  - HART 機器の認識
  - 測定値 (デジタル) の読み取り (体積流量、積算計など)
- 共有コマンド (Common practice commands) :  
このコマンドは、ほとんどのフィールド機器でサポートされている機能です。
- 機器特有のコマンド (Device-specific commands) :  
これらのコマンドは、機器固有の機能にアクセスするためのコマンドです。これらは、HART の標準ではありません。  
このコマンドは、空 / 滴管調整校正やローフローカットオフのように個々のフィールド機器データへアクセスできます。



**注意!**  
プロマス 80 は、3 つのコマンドすべてにアクセスできます。  
→ 37 ページにサポートしているすべての “標準コマンド (Universal Commands)” と “共有コマンド (Common Practice Commands)” が示されています。

### 5.4.1 操作オプション

機器特有のコマンド (Device-specific commands) ”を含めて機器を完全に操作するために DD ファイルが存在します。この DD ファイルは以下の機器およびソフトウェアで使用されます。



**注意!**  
機能 “シュツョクテンリユハンイ” (電流出力 1) では、HART プロトコルの設定は “4-20 mA HART” にする必要があります。

#### HART ハンドヘルドターミナル Field Xpert

HART ハンドヘルドターミナルで機能選択する場合、多数のメニューレベルおよび特殊な HART 機能マトリクスを使用することになります。

HART DXR 375 ハンドヘルドターミナルのキャリングケースに含まれる HART マニュアルには、その機器に関する詳細が記載されています。

#### 操作プログラム “FieldCare”

FieldCare は、エンドレスハウザー社製 FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。本ツールを利用して、ループ内にあるインテリジェントフィールド機器の設定および診断が可能です。ステータス情報を利用することにより、簡単かつ効果的に機器のステータスや状態を監視します。プロライン流量計への接続は、HART インターフェース FXA195 または サービスインターフェース FXA193 などを通じて行われます。

#### 操作プログラム “SIMATIC PDM” (シーメンス社製)

SIMATIC PDM は、インテリジェントフィールド機器の操作、設定、保守、診断のための標準化ツールです。

#### 操作プログラム “AMS” (エマソンプロセスマネジメント社製)

AMS (Asset Management Solutions) : 機器の操作および設定のためのプログラム

### 5.4.2 現在の DD ファイル

以下の表では、該当する操作ツールに対応する DD ファイルを説明し、これらのファイルの入手先を示します。

HART プロトコル:

有効なソフトウェア:	3.01.00	→ 機能 "デバイスソフトウェア"
デバイスデータ HART		
セゾウシャ ID:	11 <sub>hex</sub> (ENDRESS+HAUSER)	→ 機能 "セゾウシャ ID"
デバイス ID:	50 <sub>hex</sub>	→ 機能 "デバイス ID"
HART バージョンデータ:	デバイス改定番号 9 / DD 改定番号 1	
ソフトウェアリリース:	01.2010	
<b>操作プログラム:</b>	<b>DD ファイルの入手方法:</b>	
Field Xpert ハンドヘルドターミナル	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ハンドヘルドターミナルの更新機能を使用する</li> </ul>	
FieldCare / DTM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• www.endress.com → ダウンロードエリア</li> <li>• CD-ROM (エンドレスハウザー社注文番号 56004088)</li> <li>• DVD (エンドレスハウザー社注文番号 70100690)</li> </ul>	
AMS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• www.endress.com → ダウンロードエリア</li> </ul>	
SIMATIC PDM	<ul style="list-style-type: none"> <li>• www.endress.com → ダウンロードエリア</li> </ul>	

<b>テスタ/シミュレータ:</b>	<b>DD ファイルの入手方法:</b>
フィールドチェック	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fieldflash モジュールの流量計 FXA 193/291 DTM を使用して更新</li> </ul>

### 5.4.3 機器およびプロセス変数

機器変数:

次の機器変数は、HART 通信で使用可能です。

コード (10 進法)	機器変数
0	オフ (割当なし)
2	シツリョウリュウリョウ
5	タイセキリュウリョウ
6	キンジュンタイセキリュウリョウ
7	ミツ'
8	キンジュン ミツ'
9	オンド'
250	セキサンケイ 1
251	セキサンケイ 2

プロセス変数:

プロセス変数は、工場出荷時に次の機器変数に割り当てられています。

- 一次プロセス変数 (PV) → シツリョウリュウリョウ
- 二次プロセス変数 (SV) → セキサンケイ 1
- 三次プロセス変数 (TV) → ミツ'
- 四次プロセス変数 (FV) → オンド'



注意!

コマンド 51 → 40 ページを使用して、機器変数の割当をプロセス変数に割り当てることができます。

### 5.4.4 標準 / 共有 HART コマンド

以下の表は、プロマス 80 によりサポートされている標準コマンドです。

コマンド番号 HART コマンド / アクセスタイプ	コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
<b>標準コマンド (Universal Commands)</b>		
0	個別のデバイス ID の読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし
1	一次プロセス変数の読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし
2	一次プロセス変数を電流値 (mA) と、測定範囲のパーセント値として読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし
3	一次プロセス変数を電流値 (mA) と、4 つのダイナミックプロセス変数 (コマンド 51 を使用して設定) アクセス タイプ = 読み込み	なし

デバイス ID で機器と製造者の情報を知ることができます。変更することはできません。

レスポンスは、12 バイトのデバイス ID で構成されています。

- 0 バイト: 254 に固定
- 1 バイト: 製造者 ID、17 = E+H
- 2 バイト: デバイスタイプ ID、たとえば 81 = プロマス 83  
または 80 = プロマス 80
- 3 バイト: プレンプル数
- 4 バイト: 標準コマンドの改訂番号
- 5 バイト: 機器特有のコマンドの改訂番号
- 6 バイト: ソフトウェア改訂番号
- 7 バイト: ハードウェア改訂番号
- 8 バイト: 追加機器情報
- 9-11 バイト: 機器 ID

- 0 バイト: 一次プロセス変数の HART 単位コード
- 1-4 バイト: 一次プロセス変数

初期設定:  
一次プロセス変数 = シツヨウ リュウヨウ

 **注意!**

- コマンド 51 を使用して、機器変数の割当てをプロセス変数に割り当てることができます。
- 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されます。

- 0-3 バイト: 一次プロセス変数の電流出力値 (mA)
- 4-7 バイト: 測定範囲のパーセント値

初期設定:  
一次プロセス変数 = シツヨウ リュウヨウ

 **注意!**

コマンド 51 を使用して、機器変数の割当てをプロセス変数に割り当てることができます。

24 バイトはレスポンスとして送信:

- 0-3 バイト: 一次プロセス変数の電流値 (mA)
- 4 バイト: 一次プロセス変数の HART 単位コード
- 5-8 バイト: 一次プロセス変数
- 9 バイト: 二次プロセス変数の HART 単位コード
- 10-13 バイト: 二次プロセス変数
- 14 バイト: 三次プロセス変数の HART 単位コード
- 15-18 バイト: 三次プロセス変数
- 19 バイト: 四次プロセス変数の HART 単位コード
- 20-23 バイト: 四次プロセス変数

初期設定:

- 一次プロセス変数 = シツヨウ リュウヨウ
- 二次プロセス変数 (SV) = セキサクテイ 1
- 三次プロセス変数 (TV) = ミツド'
- 四次プロセス変数 (FV) = オント'

 **注意!**

- コマンド 51 を使用して、機器変数の割当てをプロセス変数に割り当てることができます。
- 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されます。

コマンド番号	HART コマンド / アクセスタイプ	コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
6	HART ショートフォームアドレスの設定 アクセス タイプ = 書込み	0 バイト : 要求アドレス (0...15) 初期設定 : 0  注意! アドレス >0 (マルチドロップモード) で、一次プロセス変数の電流出力は、4 mA にセットされます。	0 バイト : 有効なアドレス
11	タグを使用した機器固有のデバイス ID の読み込み (測定ポイント設定) アクセス タイプ = 読み込み	0-5 バイト : タグ	デバイス ID で機器と製造者の情報を知ることができます。変更することはできません。 タグが、機器に保存されているタグと一致が確認されると、12 バイトのデバイス ID により構成されたレスポンスがあります。 - 0 バイト : 254 に固定 - 1 バイト : 製造者 ID、17 = E+H - 2 バイト : デバイスタイプ ID、81 = プロマス 83 または 80 = プロマス 80 - 3 バイト : プレンプル数 - 4 バイト : 標準コマンドの改訂番号 - 5 バイト : 機器特有のコマンドの改訂番号 - 6 バイト : ソフトウェア改訂番号 - 7 バイト : ハードウェア改訂番号 - 8 バイト : 追加機器情報 - 9-11 バイト : 機器 ID
12	ユーザーメッセージの読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし	0-24 バイト : ユーザーメッセージ  注意! コマンド 17 を使用しユーザーメッセージを書き込むことができます。
13	タグ、種類と日付の読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし	- 0-5 バイト : タグ - 6-17 バイト : 種類 - 18-20 バイト : 日付  注意! コマンド 18 を使用しタグ、種類と日付を書き込むことができます。
14	一次プロセス変数上のセンサ情報の読み込み	なし	- 0-2 バイト : センサシリアル番号 - 3 バイト : センサリミットと一次プロセス変数の測定範囲の HART 単位コード - 4-7 バイト : 上限値 - 8-11 バイト : 下限値 - 12-15 バイト : 最小スパン  注意! ● 一次プロセス変数に関連する日付 (= 質量流出) ● 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されます。
15	一次プロセス変数の出力情報の読み込み アクセス タイプ = 読み込み	なし	- 0 バイト : アラームセレクション ID - 1 バイト : トランスファーファンクション ID - 2 バイト : 一次プロセス変数の測定範囲の設定のための HART 単位コード - 3-6 バイト : 上限範囲、20 mA 値 - 7-10 バイト : 測定範囲の開始点、4 mA 値 - 11-14 バイト : ダンピング係数 [s] - 15 バイト : 書き込み禁止 ID - 16 バイト : OEM ディーラー ID、17 = E+H 初期設定 : 一次プロセス変数 = シツリョウリュウリョウ  注意! ● コマンド 51 を使用して、機器変数の割当てをプロセス変数に割り当てることができます。 ● 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されます。

コマンド番号 HART コマンド / アクセスタイプ		コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
16	機器製造番号の読み込み アクセスタイプ = 読み込み	なし	0-2 バイト：製造番号
17	ユーザーメッセージの書き込み アクセス = 書き込み	このパラメータで、32 文字のテキストを機器に保存できます。 0-23 バイト：要求されたユーザーメッセージ	機器内の最新のユーザーメッセージを表示します。 0-23 バイト：機器内の最新のユーザーメッセージ
18	タグ、種類と日付の書き込み アクセス = 書き込み	このパラメータで、8 文字のタグと、16 文字の種類と日付を保存できます。 - 0-5 バイト：タグ - 6-17 バイト：種類 - 18-20 バイト：日付	機器内の最新の情報を表示します。 - 0-5 バイト：タグ - 6-17 バイト：種類 - 18-20 バイト：日付

以下の表では、プロマス 83 でサポートされるすべての共有コマンドを示しています。

コマンド番号 HART コマンド / アクセスタイプ		コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
共有コマンド (Common practice commands) :			
34	一次プロセス変数のダンピング値の書き込み アクセス = 書き込み	0-3 バイト：一次プロセス変数のダンピング値 (秒単位) 初期設定： 一次プロセス変数 = シツヨウ ヲウリョウ	機器内の最新のダンピング値を表示します。 0-3 バイト：ダンピング値 (S)
35	一次プロセス変数の測定範囲の書き込み アクセス = 書き込み	測定範囲の書き込み - 0 バイト：一次プロセス変数の HART 単位コード - 1-4 バイト：上限範囲、20 mA 値 - 5-8 バイト：測定範囲の開始点、4 mA 値 初期設定： 一次プロセス変数 = シツヨウ ヲウリョウ  注意！ ● コマンド 51 を使用して、機器変数の割当てをプロセス変数に割り当てることができます。 ● HART 単位コードが、プロセス変数に対して正しくない場合、機器の設定は最後の単位のまま継続されます。	最新の測定範囲の設定が表示されます。 - 0 バイト：一次プロセス変数の測定範囲の設定のための HART 単位コード - 1-4 バイト：上限範囲、20 mA 値 - 5-8 バイト：測定範囲の開始点、4 mA 値  注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されません。
38	機器ステータスのリセット (構成の変更) アクセス = 書き込み	なし	なし
40	一次プロセス変数の電流出力値をシミュレーション アクセス = 書き込み	一次プロセス変数の出力電流シミュレーション。 シミュレーションモードの入力値に 0 を入力するとシミュレーションモードを終了します。 0-3 バイト：電流出力値 (mA) 初期設定： 一次プロセス変数 = シツヨウ ヲウリョウ  注意！ コマンド 51 を使用して、機器変数のプロセス変数への割当てを設定できます。	一次プロセス変数の瞬時電流値が表示されます。 0-3 バイト：電流出力値 (mA)
42	マスターリセットの実行 アクセス = 書き込み	なし	なし

コマンド番号	HART コマンド / アクセスタイプ	コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
44	一次プロセス変数の単位の書込み アクセス = 書込み	一次プロセス変数の単位の設定 プロセス変数に適応した単位のみが機器に転送されます。 0 バイト : HART 単位コード 初期設定 : 一次プロセス変数 = シツヨウ リュウヨウ  注意! <ul style="list-style-type: none"> <li>書き込まれた HART 単位コードが、プロセス変数に対して正しくない場合、機器の設定は最後の単位のまま継続されます。</li> <li>一次プロセス変数の単位を変更しても、システムには影響はありません。</li> </ul>	一次プロセス変数の最新の単位コードが表示されます。 0 バイト : HART 単位コード  注意! 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されま す。
48	追加機器状態の読込み アクセス = 読込み	なし	機器のステータスが、拡張フォームに表示されま す。 コード : 表を参照 → 42 ページ
50	4 つのプロセス変数のための機 器変数の割当ての読込み アクセス = 読込み	なし	プロセス変数の最新の変数割当てが表示されま す。 - 0 バイト : 一次プロセス変数のための機器変数 コード - 1 バイト : 二次プロセス変数のための機器変数 コード - 2 バイト : 三次プロセス変数のための機器変数 コード - 3 バイト : 四次プロセス変数のための機器変数 コード 初期設定 : <ul style="list-style-type: none"> <li>一次プロセス変数 : コード 1 (質量流量)</li> <li>二次プロセス変数 : コード 250 (積算計 1)</li> <li>三次プロセス変数 : コード 7 (密度)</li> <li>四次プロセス変数 : コード 9 (温度)</li> </ul>  注意! コマンド 51 を使用して、機器変数のプロセス変 数への割当てを設定できます。
51	4 つのプロセス変数のための機 器変数の割り当ての書込み アクセス = 書込み	4 つのプロセス変数のための機器変数の割当ての 設定 : - 0 バイト : 一次プロセス変数のための機器変数 コード - 1 バイト : 二次プロセス変数のための機器変数 コード - 2 バイト : 三次プロセス変数のための機器変数 コード - 3 バイト : 四次プロセス変数のための機器変数 コード 機器変数サポートコード : データを参照 → 36 ページ 初期設定 : <ul style="list-style-type: none"> <li>一次プロセス変数 = シツヨウ リュウヨウ</li> <li>二次プロセス変数 (SV) = セキサケイ 1</li> <li>三次プロセス変数 (TV) = ミツト</li> <li>四次プロセス変数 (FV) = オン</li> </ul>	プロセス変数の単位割当てが表示されます。 - 0 バイト : 一次プロセス変数のための機器変数 コード - 1 バイト : 二次プロセス変数のための機器変数 コード - 2 バイト : 三次プロセス変数のための機器変数 コード - 3 バイト : 四次プロセス変数のための機器変数 コード

コマンド番号	HART コマンド / アクセスタイプ	コマンドデータ (10 進法の数値データ)	レスポンスデータ (10 進法の数値データ)
53	機器変数単位の書込み アクセス = 書込み	<p>このコマンドは、与えられた機器変数の単位を設定します。機器変数に適応したこれらの単位のみが転送されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 バイト：機器変数コード</li> <li>- 1 バイト：HART 単位コード</li> </ul> <p>機器変数サポートコード： データを参照→ 36 ページ</p> <p> 注意！</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 書き込まれた HART 単位コードが、機器変数に対して正しくない場合、機器の設定は最後の単位のまま継続されます。</li> <li>• 機器変数の単位を変更しても、システムには影響ありません。</li> </ul>	<p>機器変数の最新の単位コードが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 0 バイト：機器変数コード</li> <li>- 1 バイト：HART 単位コード</li> </ul> <p> 注意！ 製造者固有単位は、HART 単位 "240" で表されま す。</p>
59	レスポンスメッセージへのプレ ンブル数の書込み アクセス = 書込み	<p>このパラメータは、レスポンスメッセージに挿入された、プレンブル数を設定します。</p> <p>0 バイト：プレンブル数 (2...20)</p>	<p>最新のプレンブル数が表示されます。</p> <p>0 バイト：プレンブル数</p>

### 5.4.5 機器ステータス / エラーメッセージ

コマンド 48 によって、最新のエラーメッセージを拡張機器ステータスによって見ることができます。コマンドは、ビットに分割されたコード情報として送信されます（以下の表を参照してください）。



注意！

機器ステータス、エラーメッセージ、それらの削除についての詳細な説明は、57 ページ以降の“システムエラーメッセージ”を参照してください。

バイトビット	エラー No.	エラーの簡単な説明→ 56 ページ
0-0	001	重大なデバイスエラー
0-1	011	EEPROM の故障
0-2	012	EEPROM のデータアクセスの不良
1-1	031	S-DAT : 欠陥または、喪失
1-2	032	S-DAT : 保存された値へのアクセスエラー
1-5	051	入出力基板とアンプ基板に、互換性なし
3-3	111	積算計チェックサムエラー
3-4	121	入出力基板とアンプ基板（ソフトウェアバージョン）に互換性なし
4-3	251	アンプ基板の内部通信異常
4-4	261	アンプ基板と入出力基板間でのデータ通信エラー
7-3	351	電流出力： 流量が範囲外となっています。
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	
7-7	355	周波数出力： 流量が範囲外となっています。
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	パルス出力： パルス出力周波数が範囲外となっています。
8-3	359	
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	計測チューブの共振周波数が、許容範囲外となっています。
9-0	379	
9-1	380	計測チューブの温度センサに欠陥の可能性があります。
9-2	381	
9-3	382	
9-4	383	センサハウジングの温度センサに欠陥の可能性があります。
9-5	384	
9-6	385	計測チューブのピックアップコイル（入口側または出口側）に欠陥の可能性があります。
9-7	386	
10-0	387	計測チューブのピックアップコイル（入口側または出口側）に欠陥の可能性があります。
10-1	388	
10-2	389	アンプのエラー
10-3	390	
12-1	474	入力された最大流量値がオーバーショットです。
12-7	501	新しいソフトウェアバージョンが実行されています。この間、他のコマンドは実行できません。

バイトビット	エラー No.	エラーの簡単な説明→ 56 ページ
13-0	502	デバイスファイルをアップロードおよびダウンロードします。この間、他のコマンドは実行できません。
13-5	586	流体の特性により測定を続行することができません。
13-6	587	プロセス条件が極端な条件になっています。そのため、機器を始動することができません。
13-7	588	アナログ値からデジタル値への内部演算ができません。測定を続行することは不可能。
14-3	601	ポジティブゼロリターンが起動しています。
14-7	611	電流出力シミュレーション 1 が起動しています。
15-0	612	電流出力シミュレーション 2 が起動しています。
15-3	621	周波数出力シミュレーションが起動しています。
15-7	631	パルス出力シミュレーションが起動しています。
16-3	641	ステータス出力シミュレーションが起動しています。
17-7	671	ステータス入力シミュレーションが起動しています。
18-3	691	エラー時の出力のシミュレーションが起動しています。
18-4	692	体積流量のシミュレーションが起動しています。
19-0	700	プロセス流体の密度が、“空検知”機能で設定した上限値または下限値を超えています。
19-1	701	流体の特性が極端になっているため、計測チューブの加振コイルの電流値が最大値に達しました。
19-2	702	プロセス流体が不均一なため、共振周波数が安定しません。
19-3	703	アナログ値からデジタル値への内部演算ができません。
19-4	704	測定を続行することは可能です。
19-5	705	電子部品の測定範囲を超えています。質量流量が多すぎます。
20-5	731	ゼロ点調整が不可能あるいはキャンセルされました。

## 6 設定

### 6.1 機能確認

測定を開始する前に、最終チェックを行ってください。

- “設置状況の確認”のチェックリスト→24 ページ
- “配線状況の確認”のチェックリスト→30 ページ

### 6.2 機器への電源供給

機能確認が正常に終了したら、電源を供給にします。機器が作動し自己診断を行います。この処理手順が進むと、次のようなメッセージが順番に表示部に表示されます。

プロマス 80 スタートアップ	スタートアップメッセージ
▼	
ソフトウェア V XX.XX.XX	現在のソフトウェアバージョン
▼	
システム OK → 準備完了	通常の測定モードの開始

通常測定モードでは、スタートアップが完了するとすぐに測定を開始します。各種の測定値やステータスパラメータが表示部に表示されます。この画面をホーム画面と言います。



**注意！**  
スタートアップに失敗すると、原因を示すエラーメッセージが表示されます。



 注意!

- 設定中に  キーを押すと、“キホクイックセットアップ?” (1002) に戻ります。しかし、そこまで設定されたパラメータは保存されます。
  - 以下に説明されているクイックセットアップを実行するには、“基本設定”クイックセットアップを行う必要があります。
- ① “シュッカジノセッティング”は選択済みの単位をすべて工場設定とします。  
“ジッサイノセッティング”は設定済みの単位を受け付けます。
  - ② 現在実行しているクイックセットアップで設定されていない単位のみ各単位設定終了後に他の単位設定画面が表示されます。
  - ③ すべての単位が設定されるまで“ハイ”が表示され続けます。“イエ”は、利用できる単位がなくなったときに表示されます。
  - ④ 現在実行しているクイックセットアップで設定されていない出力のみ各出力設定終了後に他の出力設定画面が表示されます。
  - ⑤ すべての出力が設定されるまで“ハイ”が表示され続けます。“イエ”は、利用できる出力がなくなったときに表示されます。
  - ⑥ “表示の自動設定”では以下のように設定されます。  
ハイ: 1行目の表示 = 質量流量、2行目の表示 = 積算計 1  
3行目の表示 = システムの状態  
イエ: 現在設定されている表示の割当てに従います。

## 6.4 設定

### 6.4.1 電流出力 1 : アクティブ / パッシブ

電流出力は、出力基板上の様々なジャンパを使って、“アクティブ”または、“パッシブ”の設定を行うことができます。



**警告！**

電流出力を“アクティブ”あるいは“パッシブ”と設定できるのは Ex i 以外の入出力基板のみです。Ex i の入出力基板の配線は常に“アクティブ”あるいは“パッシブ”となっています。表を参照してください。→ 28 ページ



**危険！**

感電の危険性があります。露出した部品には高電圧が付加されています。電子部品のカバーを外す前に電源を必ずオフにしてください。

1. 電源をオフにします。
2. 入出力基板を取り外します。→ 63 ページ
3. ジャンパを設定します。→ 図 31



**警告！**

機器を破壊する危険性があります。図に示されている通りにジャンパを設定してください。ジャンパを間違って設定すると、機器あるいはそれに接続されている外部の機器のいずれかを破壊する過電流が発生する可能性があります。

4. 入出力基板の取付けは、上記と逆の手順で行ってください。

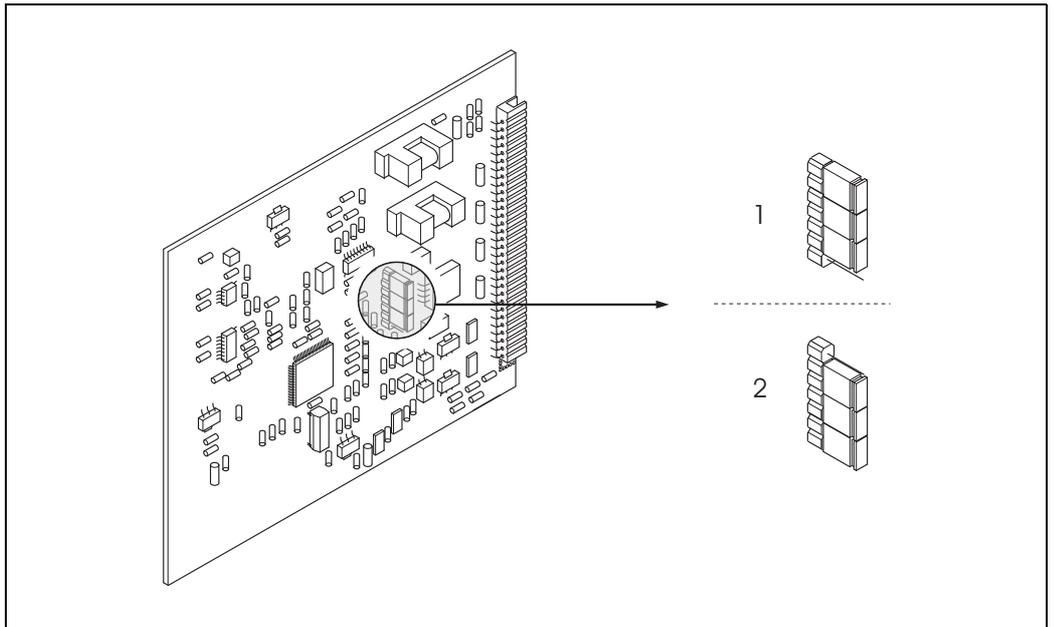


図 31 : 電流出力の設定 (入出力基板)

- 1 アクティブ電流出力 (工場出荷時)
- 2 パッシブ電流出力

### 6.4.2 電流出力 2 : アクティブ / パッシブ

電流出力は、電流出力サブモジュール上の様々なジャンパを使って、“アクティブ”または、“パッシブ”の設定を行うことができます。



**危険！**

感電の危険性があります。露出した部品には高電圧が付加されています。電子部品のカバーを外す前に電源を必ずオフにしてください。

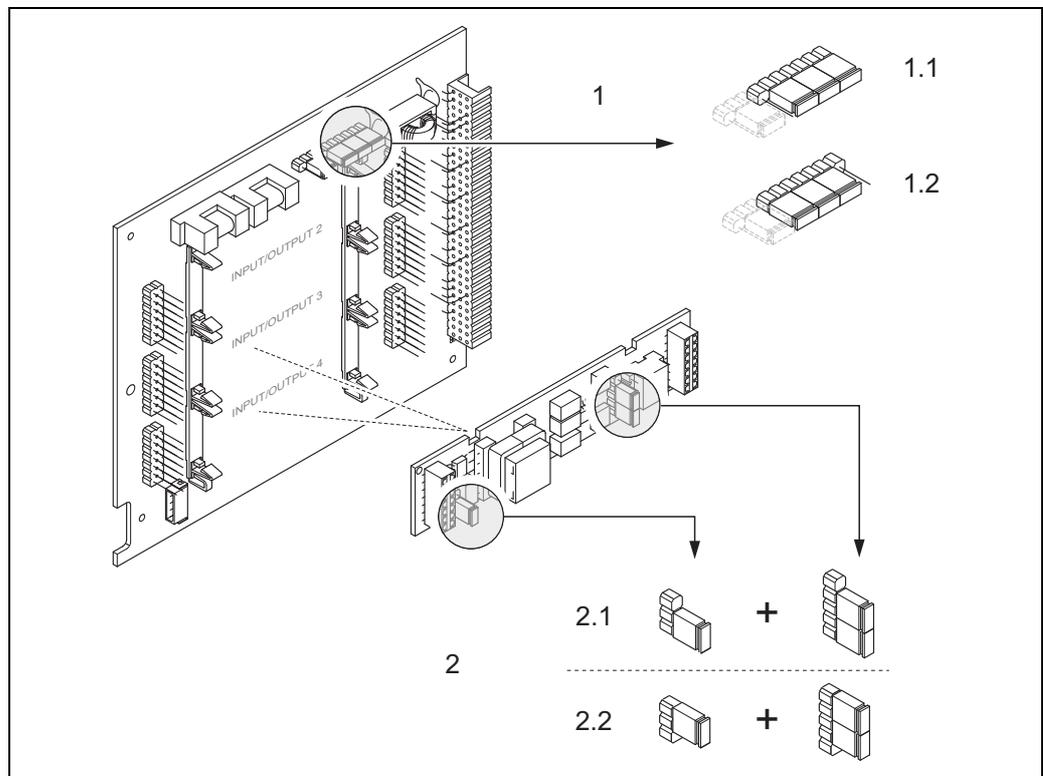
1. 電源をオフにします。
2. 入出力基板を取り外します。→ 63 ページ
3. ジャンパを設定します。→ 図 32



**警告！**

機器を破壊する危険性があります。図に示されている通りにジャンパを設定してください。ジャンパを間違えて設定すると、機器あるいはそれに接続されている外部の機器のいずれかを破壊する過電流が発生する可能性があります。

4. 入出力基板の取付けは、上記と逆の手順で行ってください。



a0001214

図 32 : ジャンパによる電流出力の設定 (入出力基板)

- 1 電流出力 1、HART
- 1.1 アクティブ電流出力 (工場出荷時)
- 1.2 パッシブ電流出力
- 2 電流出力 2 (オプション、サブモジュール)
- 2.1 アクティブ電流出力 (工場出荷時)
- 2.2 パッシブ電流出力

## 6.5 調整

### 6.5.1 ゼロ点調整

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。この校正により校正されたゼロ点は銘板に記載されています。

校正は、基準条件下で行われています。→ 76 ページ

ゼロ点調整は一般に、プロマスには必要**ありません**。

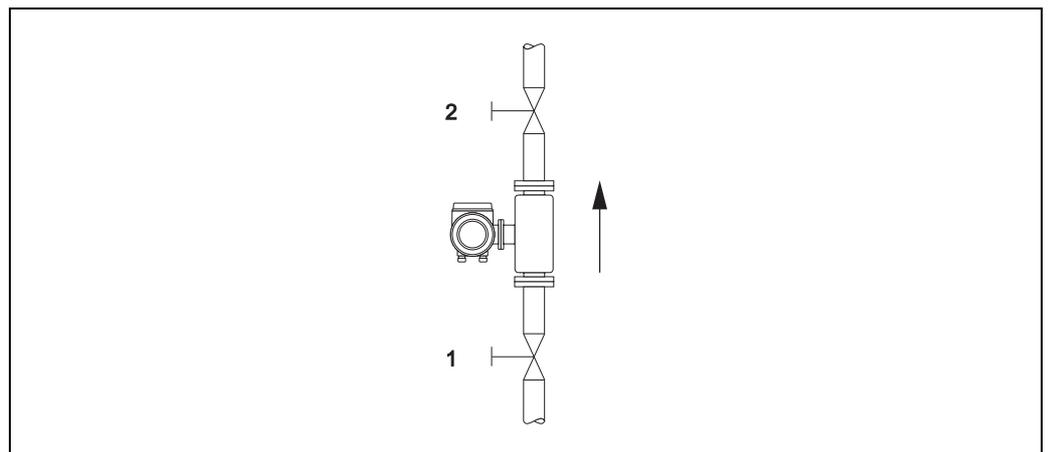
ゼロ点調整は以下のような場合に行うことを推奨します。

- 微小流量で、最高の測定精度を要求する場合
- 過酷なプロセス条件または運転条件において（例：非常に高いプロセス温度または非常に粘度の高い液体）。

#### ゼロ点調整時の注意

ゼロ点調整を行う前に、以下の点に注意してください。

- ゼロ点調整は、気体あるいは固体を含まない液体でのみ実行することができます。
- ゼロ点調整は、計測チューブを流体で完全に満たし、流量ゼロ ( $v = 0 \text{ m/s}$ ) の条件下で実行します。例：センサの上流側や下流側の遮断バルブあるいは既存のバルブやゲートを使用して実行することができます。
  - 通常運転時 → バルブ 1 および 2 が開
  - ポンプ圧力を使用したゼロ点調整 → バルブ 1 開 / バルブ 2 閉
  - ポンプ圧力を使用しないゼロ点調整 → バルブ 1 閉 / バルブ 2 開



a0003601

図 33 : ゼロ点調整と遮断バルブ



警告！

- 測定が困難な流体の場合（例 - 固体あるいは気体を含む場合）、ゼロ点調整を繰り返し行っても、安定したゼロ点を得ることが困難な場合があります。このような場合は、弊社サービスにご連絡ください。
- “ゼロテン”機能 (“機能説明書”を参照)を使用して、現在有効なゼロ点を確認することができます。

## ゼロ点調整の実行

1. 運転条件が安定するまで、待機します。
2. 流れを停止します ( $v = 0 \text{ m/s}$ )。
3. 遮断バルブからの漏れを確認します。
4. 使用圧力が正しいかを確認します。
5. ゼロ点調整を実行します。

キー	手順	表示テキスト
[E]	ホーム画面から機能マトリクスに入ります。	>キノフンルイ< ソクテイスルアタイS
[F]	機能グループ“プロセスパラメータ”を選択します。	>キノフンルイ< プロセスパラメータ
[G]	“ゼロテンチョウセイ”機能を選択します。	ゼロテンチョウセイキャンセル
[F]	機能マトリクスがロック状態である場合は、[G]を押すと、自動的にアクセスコードを入力する画面が表示されます。	アクセスコード ***
[F]	アクセスコードを入力します。(80 = 初期値)	アクセスコード 80
[E]	コードの確認  “ゼロテンチョウセイ”機能が表示されます。	ニュウリョク カノウ  ゼロテンチョウセイ キャンセル
[F]	“スタート”を選択します。	ゼロテンチョウセイ スタート
[E]	エンターキーを押して入力を確認します。 確認メッセージが表示部に表示されます。	OK デスカ? [イエ]
[F]	“ハイ”を選択します。	OK デスカ? [ハイ]
[E]	エンターキーを押して入力を確認します。ゼロ点調整がスタートします。ゼロ点調整が始まると、次のようなメッセージが表示部に30...60秒間表示されます。 計測チューブ内の秒速が0.1 m/sを超えると、次のようなエラーメッセージが表示部に表示されます: “ゼロテンチョウセイシッパイ”  ゼロ点調整が完了すると、“ゼロ点調整”機能が再び表示されます。	ゼロテンチョウセイ シンコウチュウ    ゼロテンチョウセイ キャンセル
[E]	エンターキーを押すと、新たなゼロ点の値が表示されます。	ゼロテン
[F]	[G] キーを同時に押すとホーム画面に戻ります。	

## 6.5.2 密度調整

体積流量を計算する上で流体密度は、その精度に直接影響を及ぼします。以下の場合、密度調整を行ってください。

- 測定密度が実験値に基づく値と大きく差異があるとき
- 液体の特性が、工場で設定された測定範囲から外れるとき、または、使用条件が校正時と比べて明らかに異なるとき
- 一定の条件下において高い精度の密度測定をもとめられるとき

### 1 点または 2 点密度調整の実行



警告！

- 現場での密度調整は、たとえば、流体密度に関する詳細な情報を得ている場合にのみ実行することができます。
- 目標密度値は、機器が測定する測定値に対して偏差 10 %以内である必要があります。
- 目標密度に誤差があると、計算されるすべての算出密度および体積測定に影響を及ぼします。
- 密度調整は、工場出荷時の密度校正値あるいは弊社サービスが設定した校正値を変更することになります。
- 以下の説明する機能については、“機能説明書”で詳しく記載されています。

1. センサを流体で満たします。計測チューブが流体で完全に満たされ、その流体に気泡がないことを確認してください。
2. 流体と計測チューブの間の温度差が等しくなるまで待機します。待機する時間は、流体と温度レベルにより異なります。
3. “ミッド'チョウセイ”機能を選択します。  
ホーム画面 → [E] → [F] → プロセスパラメータ → [E] → ミッド'チョウセイ  
- 機能マトリクスがロック状態である場合は、[G] を押すと、自動的にアクセスコードを入力する画面が表示されます。アクセスコードを入力してください。  
- [G] を使用して、最初の流体の目標密度を入力し、[E] を押して、その値を保存してください（入力レンジ = 密度の測定値 ± 10%）。
4. [E] を押して“リュウタイミツ'ソクテイ”機能を選択してください。  
[G] を使用して“スタート”を選択し、確認のため [E] を押してください。表示部に、“リュウタイミツ'ソクテイシンコウチュウ”というメッセージが約 10 秒間表示されます。この間に、プロマスは、最初の流体（密度値は既知である）の現在の密度を測定します。
5. [E] を押して“ミッド'チョウセイ”機能を選択してください。  
[G] を使用して“ミッド'チョウセイ”機能を選択し、[E] を押してください。プロマスは、密度の測定値と目標値を比較し、新しい密度係数を計算します。



警告！

密度調整が正しく行われなかった場合は、“ショキチニモドル”機能を選択し、工場出荷時の密度係数に戻すことができます。

6. Esc キー [H] を押してホーム画面に戻ってください。（[G] キー同時押し）

## 6.6 破裂板

破裂板が内蔵されたセンサハウジングがオプションで用意されています。



危険！

- 破裂板の機能や作動が装置の妨げにならないよう注意してください。ハウジング内の破裂圧力は、表示ラベルに示されています。破裂板が破裂した場合、損傷が発生しないよう適切な予防措置を講じ、また人命に対する危険性を考慮してください。破裂板：破裂圧力 10 ~ 15 bar。
- 破裂板が使用された場合、ハウジングには保護容器機能がないことにご注意ください。
- 接続を開放したり、破裂板を取り外したりしないでください。



警告！

- 破裂板をオプションのスチームジャケットと組み合わせて使用することはできません（プロマス A を除く）。
- 破裂板が取付けられた接続ノズルは、洗浄機能や過圧モニタリング機能には対応しません。



注意！

- 設定を行う前に、破裂板の輸送保護を外してください。
- 表示ラベルにご注意ください。

## 6.7 パージ / 圧力モニタリング接続

センサハウジングには乾燥窒素が充填されています。センサハウジングにより内部の電子部品や機械部品を保護します。更にプロマス E を除き、センサハウジングの仕様圧力まで保護容器として利用することもできます。



危険！

プロセス圧力がセンサハウジング仕様圧力より大きい場合、センサハウジングを保護容器として利用することはできません。腐食性流体などの測定により計測チューブに問題が発生する可能性がある場合、圧力モニタリング接続のあるセンサハウジング（オプション）を使用することを推奨します。計測チューブが故障した場合、センサハウジング内に溜まった流体はこの接続を経由して容器外に排出することができます。これは同時に、ハウジングに異常をもたらす機械的な過負荷の危険性を軽減し、危険度の増加を察知することができます。これらの接続は、ガスのもれ検知及び排出にも利用できます。

パージ / 圧力モニタリング接続を装備したセンサの取扱いに関しては、下記の指示を守ってください：

- センサハウジングに不活性ガスを充填するとき以外は、パージ接続を開けないようにしてください。
- パージは、必ず低圧で行ってください。最大圧力：5 bar

## 6.8 データ記憶機器（HistoROM）

エンドレスハウザー社では、HistoROM という言葉を、プロセスおよび測定機器のデータの保存先となる様々なタイプのデータストレージモジュールを指す言葉として使用しています。このモジュールの取付けと取外しを行うことで、機器設定を他の測定機器上に複製し、1 つの実例のみを引用することができます。

### 6.8.1 HistoROM/S-DAT（センサ-DAT）

S-DAT は、交換可能なデータ記憶機器であり、センサに関連するすべてのパラメータ、つまり口径、シリアル番号、校正ファクタ、ゼロ点がここに保存されます。

## 7 メンテナンス

プロマス 80 は、特別な保守は必要としません。

### 7.1 外部洗浄

機器の外部を洗浄する場合は、必ずハウジングとシールの表面に傷をつけない洗浄剤を使用してください。

### 7.2 ピグ洗浄（プロマス H、I、S、P）

洗浄にピグを使用する場合は、計測チューブおよびプロセス接続の内径を必ず考慮してください。技術仕様書を参照してください。→ 112 ページ

### 7.3 シールの交換

通常の状態では、プロマス A センサおよびプロマス M センサの接液するシールは、交換する必要がありません。腐食性流体でシール材質に適合しない場合および衛生上必要な場合のみシールの交換が必要になります。



注意！

- CIP/SIP 洗浄の場合の交換周期は、流体特性および洗浄の頻度により異なります。
- 交換シール（アクセサリ）

## 8 アクセサリ

変換器およびセンサには、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サービスにお問い合わせください。

### 8.1 機器固有のアクセサリ

アクセサリ	内容	オーダーコード
プロライン プロマス 80 変換器	交換用あるいは在庫用変換器。オーダーコードを使用して以下の仕様を決定します。 - 防爆認証 - 保護等級 / バージョン - 電線管接続口 - 表示部 / 電源 / 校正 - ソフトウェア - 出力 / 入力	80XXX - XXXXX *****

### 8.2 測定原理固有のアクセサリ

アクセサリ	内容	オーダーコード
変換器取付セット	分離型変換器の取付セット。以下の取付が可能です。 - 壁取付 - 柱への取付 - 制御盤への取付  アルミニウムフィールドハウジングの取付セット 配管取付に最適 (3/4"...3")	DK8WM - *
プロマス A センサ用 柱取付セット	プロマス A センサ用の柱取付セット	DK8AS - **
プロマス A センサ用 アダプタセット	プロマス A センサ用アダプタセットの構成は下記の通りです： - 2 個のプロセス接続 - シール	DK8MS - *****
センサ用シールセット	プロマス M およびプロマス A センサのシールの定期交換用 1 セットは 2 個のシールで構成されます。	DKS - ***
メモグラフ M グラフィックディスプレイレコーダ	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、DSD カードまたは USB スティックにも保存されます。 メモグラフ M の優れた点は、モジュール式の構造と、直感的な操作と、総合的なセキュリティコンセプトです。ReadWin® 2000 PC ソフトウェアが標準パッケージに含まれています。このソフトウェアは、取り込んだデータの設定、可視化、アーカイブに使用します。 演算チャンネル (オプション) により、具体的な消費電力、ボイラ効率、および効率的なエネルギー管理にとって重要なその他のパラメータの連続監視が可能になります。	RSG40 - *****

### 8.3 通信関連のアクセサリ

アクセサリ	内容	オーダーコード
HART コミュニケーター Field Xpert ハンドヘルドターミナル	HART 電流出力 (4 ~ 20mA) を使用して機能設定および測定値の読み取りを行えるハンドヘルドターミナル。  詳細は、弊社サービスにお問い合わせください。	SFX100 - *****
FXA195	コミュボックス FXA195 は、本質安全インテリジェント変換器を HART プロトコルでパーソナルコンピュータの USB ポートに接続します。これによって、設定プログラム (例えば、FieldCare) を利用した変換器のリモート操作が可能になります。コミュボックスの電源は、USB ポートから供給されます。	FXA195 - *

### 8.4 サービス関連のアクセサリ

アクセサリ	内容	オーダーコード
アプリケーション	流量計の選択およびサイジング用のソフトウェア。アプリケーションは、インターネットからダウンロードする、あるいは、CD-ROM を注文して PC にインストールすることができます。 詳細は、弊社サービスにお問い合わせください。	DXA80 - *
フィールドチェック	現場で流量計をテストするためのテスト / シミュレーター。 "FieldCare" ソフトウェアパッケージと共に使用すれば、テスト結果をデータベースに取込み、印刷、あるいは正式な証明書への使用が可能です。 詳細は、弊社サービスにお問い合わせください。	50098801
FieldCare	FieldCare は、エンドレスハウザー社製 FDT ベースのプラントアセットマネジメントツールです。本ツールを利用して、ループ内にあるインテリジェントフィールド機器の設定および診断が可能です。ステータス情報を利用することにより、簡単かつ効果的に機器のステータスや状態を監視します。プロライン流量計への接続は、FXA193 など専用インターフェイスを介して行われます。	→ ステータス情報を利用することにより、簡単かつ効果的に機器のステータスや状態を監視します。 詳細は、弊社のサービスにお問い合わせください。
FXA193	FXA193 は、設定のために機器を FieldCare 経由で PC に接続するサービスインターフェイスです。	FXA193 - *

## 9 トラブルシューティング

### 9.1 トラブルシューティングについて

設定後または操作中に故障が発生した場合は、以下のチェックリストを使用してトラブルシューティングを開始してください。以下の手順を実行することにより、適切な対策を取ることができます。

表示部のチェック	
何も表示されず、出力信号も出ていない。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電源確認 → 端子 1、2</li> <li>2. 電源用ヒューズの確認 → 68 ページ 85...260 V AC: 0.8 A スローブロー / 250 V 20...55 V AC および 16...62 V DC: 2 A スローブロー / 250 V</li> <li>3. 電子部品欠陥 → スペアパーツ注文 → 63 ページ</li> </ol>
何も表示されないが、出力信号は出ている。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 表示モジュールのリボンケーブルコネクタがアンプ基板に正しく挿入されているかの確認 → 63 ページ</li> <li>2. 表示モジュールの欠陥 → スペアパーツ注文 → 63 ページ</li> <li>3. 電子部品欠陥 → スペアパーツ注文 → 63 ページ</li> </ol>
表示部の言語が不明な言語。	電源をオフにします。表示部の  キーを押したまま電源をオンにしてください。テキストが、最大のコントラストでかつ、英語で表示されます。
測定値は表示されるが、電流あるいはパルス出力が出ていない。	電子部品欠陥 → スペアパーツ注文 → 63 ページ
▼	
表示部上のエラーメッセージ	
<p>設定あるいは測定動作中に発生するエラーは、すぐに表示されます。エラーメッセージには各種のアイコンがあり、これらのアイコンの意味は、次の通りです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- エラータイプ: <b>S</b> = システムエラー、<b>P</b> = プロセスエラー</li> <li>- エラーメッセージタイプ: <b>t</b> = アラームメッセージ、<b>!</b> = 注意メッセージ</li> <li>- <b>スグ リュジ ョクタイ</b> = エラーの内容、例: 流体が均質でない</li> <li>- <b>03 : 00 : 05</b> = エラー発生の継続時間 (時間、分および秒)</li> <li>- <b>#702</b> = エラー番号</li> </ul> <p> 警告! 詳細は、34 ページを参照してください。</p>	
▼	
その他のエラー (エラーメッセージなし)	
その他のエラーが発生	診断と調整 → 61 ページ

## 9.2 システムエラーメッセージ

重大なシステムエラーは、常にアラームメッセージとして機器により認識され、表示部に稲光 (閃) で表示されます。アラームメッセージは、すぐに入力および出力に影響を及ぼします。



### 警告！

重大な故障の場合は、弊社に返却してください。流量計を弊社に返却する前に、重要な処理手順を行ってください。→ 6 ページ

必ず、“安全 / 洗浄確認書”に必要な内容を正しく記載し、それを流量計に同封してください。“安全 / 洗浄確認書”は本取扱説明書の巻頭に添付されています。



### 注意！

- 下記のエラーメッセージの分類は、初期設定です。
- 詳細は、34 ページを参照してください。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法 (スペアパーツ→ 63 ページ以降)
S = システムエラー 閃 = アラームメッセージ (出力に影響あり) ! = 注意メッセージ (出力に影響なし)			
<b>No. # 0xx → ハードウェアエラー</b>			
001	S: 重大な異常 閃: # 001	重大なデバイスエラー	アンプ基板を交換してください。
011	S: AMP HW EEPROM 閃: # 011	アンプ : EEPROM の欠陥	アンプ基板を交換してください。
012	S: AMP SW EEPROM 閃: # 012	測定アンプ : EEPROM データへのアクセスエラー	エラーが発生した EEPROM データブロックは“トラブルシューティング”機能で表示されます。 Enter キーを押すと当該エラーを検知し、エラーが発生したパラメータ値に代わり、初期値が挿入されます。  <b>注意！</b> 積算計ブロックでエラーが発生した場合は、機器を再始動する必要があります (エラー番号 111 / セクサンケイチェックサムエラーを参照)。
031	S: SENSOR HW DAT 閃: # 031	1. S-DAT がアンプ基板に接続されていないか、あるいは、見当たらない。 2. S-DAT に欠陥がある。	1. S-DAT が正確にアンプ基板に差し込まれているかをチェックします。 2. 欠陥がある場合は、S-DAT を交換してください。DAT を交換する前に、新しく交換する DAT が電子部品と互換性があるかをチェックしてください。次を確認してください。 - スペアパーツセット番号 - ハードウェア改訂番号 3. 必要であれば、電子部品を交換してください。 4. S-DAT をアンプ基板に差込んでください。
032	S: SENSOR SW DAT 閃: # 032		
<b>No. # 1xx → ソフトウェアエラー</b>			
121	A / C コンパチブル !: # 121	異なるソフトウェアバージョンのため、入出力基板とアンプは、部分的にしか互換性がない (機能を制限する可能性あり)。  <b>注意！</b> - このメッセージは“コレマデノジョウタイ”機能に記録されるだけです。 - 指示計には表示されません。	旧ソフトウェアバージョンの基板を FieldCare によって、アップデートするか、基板を交換してください。
<b>No. # 2xx → エラー / 通信エラー</b>			
251	I/O-アンプ ツウシエラー 閃: # 251	アンプ基板の内部通信異常	アンプ基板を交換してください。
261	I/O-アンプ ツウシエラー 閃: # 261	アンプと入出力基板間でデータの授受がないか、あるいは間違った内部データを転送。	バスの接続部をチェックしてください。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法 (スベアパーツ→ 63 ページ以降)
No. # 3xx → システムリミットの超過			
351 ... 354	デンリュウ n オーバーフロー !: # 351...354	電流出力: 流量が範囲外となっている。	1. 上限あるいは下限の設定を変更してください。 2. 流量を増加、あるいは減少させてください。
355 ... 358	シュウハスウ n オーバー !: # 355...358	周波数出力: 流量が範囲外となっている。	1. 上限あるいは下限の設定を変更してください。 2. 流量を増加、あるいは減少させてください。
359 ... 362	パルス n オーバーフロー !: # 359...362	パルス出力: パルス出力周波数が範囲外となっている。	1. パルス値の設定を増加してください。 2. パルス幅を選んだときに、接続されたカウンタによって動作できる値を選択してください (例: 機械式カウンタ、PLC など) パルス幅を決定: - 方法 1: 接続されたカウンタ仕様から最小 ON 時間を入力します。 - 方法 2: 接続されたカウンタ仕様から最大入力周波数を調べ、その逆数の半分の値を入力します。 例: 接続されているカウンタの最大入力周波数が、10 Hz のとき、パルス幅は、次式のように決定されます。 $\frac{1}{2 \cdot 10 \text{ Hz}} = 50 \text{ ms}$ 3. 流量を減少してください。 <small>a0004437</small>
379 ... 380	S: チューブ <sup>†</sup> シュウハスウケンカイ #: # 379...380	計測チューブの共振周波数が、許容範囲外となっている。 原因: - 計測チューブが損傷している。 - センサに欠陥がある、あるいは損傷している。	弊社サービスにご連絡ください。
381	S: MIN. リュウタイオン <sup>†</sup> #: # 381	計測チューブの温度センサに欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡いただく前に、次の電気接続をチェックしてください。 - センサ信号ケーブルが正確にアンプ基板に差し込まれていることを確認してください。 - 分離型: センサおよび変換器端子番号 9 および 10 をチェックしてください。→ 25 ページ
382	S: MAX. リュウタイオン <sup>†</sup> #: # 382		
383	S: MIN リュウタイオン <sup>†</sup> #: # 383	センサハウジングの温度センサに欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡いただく前に、次の電気接続をチェックしてください。 - センサ信号ケーブルが正確にアンプ基板に差し込まれていることを確認してください。 - 分離型: センサおよび変換器端子番号 11 および 12 をチェックしてください。→ 25 ページ
384	S: MAX ホコカオン <sup>†</sup> #: # 384		
385	S: IN ピックアップエラー #: # 385	計測チューブのピックアップコイル (入口側) に欠陥の可能性がある。	弊社サービスにご連絡いただく前に、次の電気接続をチェックしてください。 - センサ信号ケーブルが正確にアンプ基板に差し込まれていることを確認してください。 - 分離型: センサおよび変換器端子番号 4、5、6 および 7 をチェックしてください。→ 25 ページ
386	S: OUT ピックアップエラー #: # 386	計測チューブのピックアップコイル (出口側) に欠陥の可能性がある。	
387	S: ピックアップコイルエラー #: # 387	計測チューブのピックアップコイルに欠陥の可能性がある。	
388 ... 390	S: アンプノド <sup>†</sup> ウサフヨウ #: # 388...390	アンプのエラー	弊社サービスにご連絡ください。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法 (スペアパーツ→ 63 ページ以降)
<b>No. # 5xx → アプリケーションエラー</b>			
501	S: ダウンロードチュウ !: # 501	新しいアンブもしくは入出力基板のソフトをアップロード中です。アップ / ダウンロード中はその他の機能すべてを利用できません。	アップロードが終了するまで待機してください。自動的に再起動します。
502	S: UP-/DOWNLOAD ACT. !: # 502	設定ソフトウェアで機器のデータをアップ / ダウンロード中です。アップ / ダウンロード中はその他の機能すべてを利用できません。	アップロードが終了するまで待機してください。
<b>No. # 6xx → シミュレーションモードが起動中</b>			
601	S: POS. ゼロリターン !: # 601	ポジティブゼロリターンが起動。  警告! このメッセージは、最優先で表示されます。	ポジティブゼロリターンをオフにしてください。
611 ... 614	S: テンリュウ n SIM. チュウ !: # 611...	電流出力シミュレーションが起動。	
621 ... 624	S: シュウハスウ SIM. チュウ n !: # 621...624	周波数出力シミュレーションが起動。	シミュレーションをオフにしてください。
631 ... 634	S: パルス SIM. チュウ n !: # 631...634	パルス出力シミュレーションが起動。	シミュレーションをオフにしてください。
641 ... 644	S: ステータス O. SIM. チュウ n !: # 641...644	ステータス出力シミュレーションが起動。	シミュレーションをオフにしてください。
671 ... 674	S: ステータス In SIM. チュウ !: # 671...674	ステータス入力シミュレーションが起動。	シミュレーションをオフにしてください。
691	S: フェールセーフ SIM. チュウ !: # 691	エラー時の出力のシミュレーションが起動。	シミュレーションをオフにしてください。
692	S: ソクテイチ シミュレーション !: # 692	測定変数のシミュレーションが起動 (例 - 質量流量)。	シミュレーションをオフにしてください。

### 9.3 プロセスエラー

プロセスエラーは、“アラーム”メッセージまたは“注意”メッセージのいずれかとして設定され、アラームメッセージとして設定するとエラー発生時の入出力に影響します。これは、機能マトリクスで指定できます。  
(→“機能説明書”)



注意！

- 下記のエラーメッセージの分類は、初期設定です。
- 詳細は、→ 34 ページを参照してください。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法 (スペアパーツ→ 63 ページ以降)
P = プロセスエラー ⚡ = アラームメッセージ (入力と出力に影響あり) != 注意メッセージ (入力と出力に影響なし)			
586	S: シントウシンクケンカイ #: # 586	流体の特性により測定を続行することができない。 原因： - 粘度が極端に高い - プロセス流体が非常に不均一 (気体あるいは固体が含有)	プロセス条件を変更あるいは改善してください。
587	S: チューブ シントウシナイ #: # 587	プロセス条件が極端な条件になっている。そのため、機器を始動することができない。	プロセス条件を変更あるいは改善してください。
588	P: フローノイズ ノケンカイ #: # 588	アナログ値からデジタル値への内部演算ができない。 原因： - キャピテーション - 極端な圧力変動 - 気体流速が早い 測定を続行することは不可能。	たとえば、流速を下げて、プロセス条件を変更あるいは改善してください。
No. # 7xx → その他のプロセスエラー			
700	P: パイプ カラ !: # 700	プロセス流体の密度が、“空検知”機能で設定した上限値または下限値を超えている。 原因： - 計測チューブ内に空気がある - 計測チューブの一部のみが充填されている	1. プロセス流体に気体が含まれないようにしてください。 2. 現在のプロセス条件に合わせて“空検知”機能の値を調整してください。
701	P: レイコデンリュウケンカイ !: # 701	たとえば、気体あるいは固体がより多く含まれているなど、特定のプロセス流体の特性が極端になっているため、計測チューブの加振コイルの電流値が最大値に達した。 機器は正常です。	特に、気化性の流体の流体測定などで気体の含有量が増えた場合、次のような方法で使用圧力を上昇させることを推奨します。 1. ポンプの下流側に機器を取り付けます。 2. 垂直配管の底部に機器を取り付けます。 3. 機器の下流側に流量を制限するレデューサあるいはオリフィスプレートを取り付けます。
702	P: スラクリュウジョウタイ !: # 702	プロセス流体が、たとえば、気体あるいは固体が含まれているため不均一になり、周波数制御が安定しない。	
703	P: フローノイズ ノケンカイ CH0 !: # 703	アナログ値からデジタル値への内部演算ができない。 原因： - キャピテーション - 極端な圧力変動 - 気体流速が早い	たとえば、流速を下げて、プロセス条件を変更あるいは改善してください。
704	P: フローノイズ ノケンカイ CH1 !: # 704	測定を続行することは可能です。	
705	P: リュウヨウキジュンオーバー #: # 705	質量流量が多すぎる。電子部品の測定範囲を超えている。	流量を減少させてください。
731	P: セロチョウセイシツパイ !: # 731	ゼロ点調整が不可能あるいは取り消された。	ゼロ点調整を“流量ゼロ” (v = 0 m/s) の状態で実行してください。→ 49 ページ

9.4 メッセージのないプロセスエラー

症状	調整
<p> <b>注意!</b> 故障を修正するには、機能マトリクスの特定の設定を変更あるいは調整する必要があります。以下で説明する“ヒョウジノチエン”のような機能は、“機能説明書”で詳細に説明しています。</p>	
<p>流量が安定しているにもかかわらず、測定値が変動する。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体に気泡がないかをチェックしてください。</li> <li>2. “ジテイスイ”機能の値を増加してください（出力 / 電流出力 / 設定）。</li> <li>3. “ヒョウジノチエン”機能の値を増加してください（→ ユーザーインターフェイス / コントロール / 基本設定）。</li> </ol>
<p>流体が停止し、計測チューブが充填されているにもかかわらず、測定値が表示部に表示される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 流体に気泡がないかをチェックしてください。</li> <li>2. “LF カットオフ ON / アタイ”機能に値を入力もしくは入力値を増加させてください（→ 基本機能 / プロセスパラメータ / 設定）。</li> </ol>
<p>故障を調整できない、あるいは上記以外の故障が発生する。</p> <p>このような場合は、弊社サービスにご連絡ください。</p>	<p>以下のオプションはこの種の問題を追跡する際に利用できます。</p> <p><b>弊社のサービスに点検を依頼</b> 弊社のサービスにサービス技術者の派遣を依頼される場合は、次のような情報をご連絡ください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 簡単な故障の内容</li> <li>- 銘板仕様：オーダーコードおよびシリアル番号</li> </ul> <p><b>弊社へ機器を返却する</b> 弊社へ流量計を返却して修理あるいは校正を依頼するには、返却前に必ず6ページの処理手順を行ってください。</p> <p>必ず、“安全 / 洗浄確認書”に必要な内容を正しく記載し、それを流量計に同封してください。 “安全 / 洗浄確認書”は本取扱説明書の巻頭に添付されています。</p> <p><b>変換器の電子部品を交換する</b> 電子部品に欠陥がある場合 → スペア部品の注文 → 63 ページ</p>

### 9.5 エラーに対する出力の状態



**注意！**

積算計、電流、パルスおよび周波数出力のフェールセーフモードは、機能マトリクスの各種の機能を使用して設定することができます。これらの処理手順に関する詳細は、“機能説明書”に記載されています。

ポジティブゼロリターンを使用すると、たとえば、配管の洗浄中に測定を中断しなければならない場合、電流、パルスおよび周波数出力をそれぞれのフォールバック値に設定することができます。この機能は、その他のすべての機器機能に優先します。たとえば、シミュレーションは中止されます。

出力と積算計のフェールセーフモード		
	プロセス / システムエラーあり	ポジティブゼロリターンが作動中
<p> <b>警告！</b>                      “注意メッセージ”として設定されたシステムエラーあるいはプロセスエラーは、入出力に影響を及ぼしません。詳細は、34 ページ以降を参照してください。</p>		
電流出力 1、2	MIN. テンリュウ 異常発生時の電流出力は、“出力電流範囲”機能で選択された設定に応じた最小電流値を出力します。（“機能説明書”を参照）。  MAX. テンリュウ 異常発生時の電流出力は、“出力電流範囲”機能で選択された設定に応じた最大電流値を出力します。（“機能説明書”を参照）。  ホールドサレタアタイ 最後に有効だった値（故障発生前）に従って出力します。  ジッサイノアタイ 電流出力は現在の測定値に従って出力します。故障は無視されます。	出力信号は、“流量ゼロ”に対応します。
パルス出力	フォールバックチ 出力されません。  ホールドサレタアタイ 最後に有効だった値（故障発生前）に従って出力します。  ジッサイノアタイ 故障は無視されます。周波数出力は現在の測定値に従って出力します。	出力信号は、“流量ゼロ”に対応します。
パルス / 周波数出力	フォールバックチ 出力信号 → 0 Hz  フェールセーフノレベル フェールセーフ機能で指定された周波数の出力。  ホールドサレタアタイ 最後に有効だった値（故障発生前）に従って出力します。  ジッサイノアタイ 故障は無視されます。周波数出力は現在の測定値に従って出力します。	出力信号は、“流量ゼロ”に対応します。
積算計 1、2	ストップ 積算計は、エラーが修正されるまで一時的に停止します。  ジッサイノアタイ 故障は無視されます。積算計は現在の測定値に従ってカウントを継続します。  ホールドサレタアタイ 積算計は、最後に有効だった値（故障発生前）に従ってカウントを継続します。	積算計は停止します。
ステータス出力	ステータス出力 → 故障あるいは電源異常時は非導通	ステータス出力には影響しません。

### 9.6 スペアパーツ

前のセクションでは、トラブルシューティングの方法を詳細に説明しました。→ 56 ページ以降さらに、機器は連続的な自己診断およびエラーメッセージによりトラブルシューティングをより容易にするサポートを提供します。  
故障の修理を行う場合、欠陥部品を検査済みのスペアパーツと交換する必要があります。以下の図はスペアパーツの利用範囲を示しています。

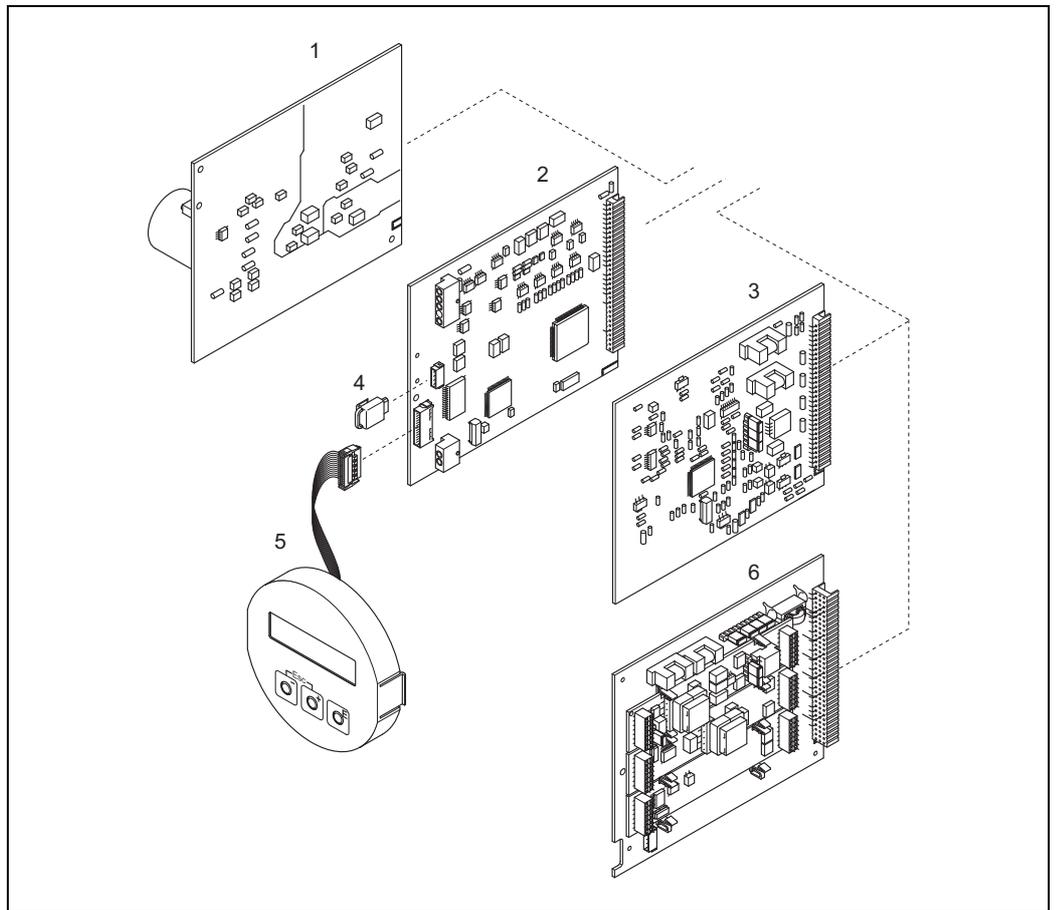


注意！

スペアパーツは、変換器の銘板に記載されているシリアル番号により、最寄の弊社サービスに注文することができます。→ 8 ページ

スペアパーツは、以下の部品を含むセットで出荷されます。

- スペアパーツ
- 追加部品、小さな品目（ネジ部品など）
- 取付け指示書
- パッケージ



a0004646

図 34 : プロマス 80 変換器用スペアパーツ（フィールドおよびウォールマウントハウジング）

- 1 電源基板（AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V）
- 2 アンプ基板
- 3 入出力基板（コムモジュール）
- 4 HistoROM / S-DAT（センサデータメモリ）
- 5 表示モジュール
- 6 入出力基板（コムモジュール）、型式 80\*\*\*-\*\*\*\*\*8 のみ

## 9.6.1 基板の取外と取付

### フィールドハウジング



危険！

- 感電の危険性があります。露出した部品には高電圧が付加されています。電子部品のカバーを外す前に電源を必ずオフにしてください。
- 電子部品を損傷する危険性があります。静電気が、電子部品を損傷する、あるいはその性能を損なう恐れがあります。静電防止された作業場所を使用してください（静電保護）。
- 以下の手順を実行する間に機器の絶縁強度が維持されていることを保証できない場合、製造者の仕様に基づいて適切な検査を実施してください。

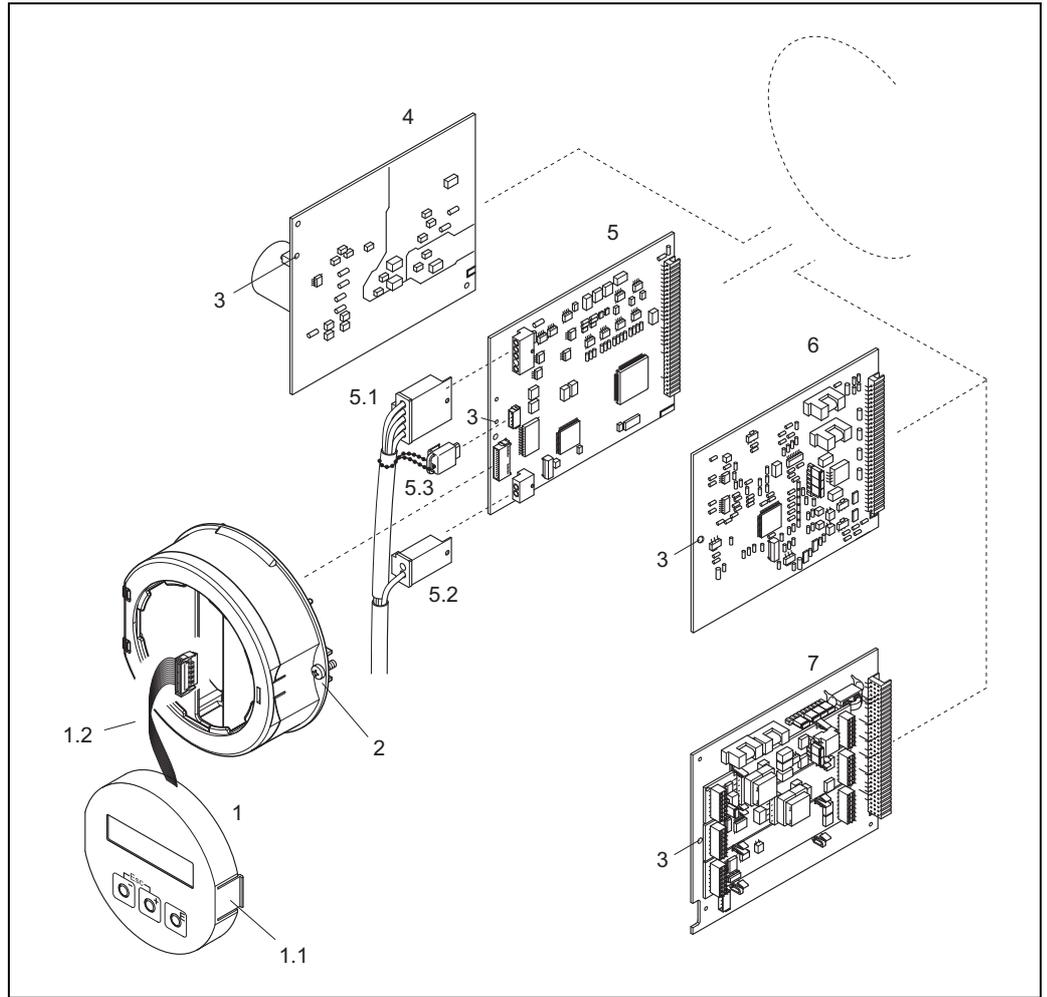


警告！

弊社純正部品のみを使用してください。

図 35、取付けおよび取外し：

1. 変換器から表示部のカバーを取り外してください。
2. 次のようにして、現場指示計 (1) を取り外してください。
  - 表示モジュール側面 (1.1) を押して、表示モジュールを取り外します。
  - 表示モジュールのリボンケーブル (1.2) をアンプ基板から外してください。
3. ネジを回して、カバープレート (2) を取り外してください。
4. 電源基板 (4) および入出力基板 (6、7) を取り外してください。  
取外し用の穴 (3) に細いピンを挿入して、スロットから基板を引き抜きます。
5. アンプ基板 (5) を取り外します。
  - S-DAT (5.3) を含むセンサ信号ケーブル (5.1) のプラグを基板から外してください。
  - 加振コイルケーブル (5.2) を基板から外してください。
  - 取外し用の穴 (3) に細いピンを挿入して、スロットから基板を引き抜きます。
6. 取付けは、取外しの手順の逆です。



a0004647

図 35 : フィールドハウジング : 基板の取外しと取付け

- 1 現場指示計
- 1.1 ラッチ
- 1.2 リボンケーブル (表示モジュール)
- 2 カバープレートのネジ
- 3 基板の取付け / 取外し用穴
- 4 電源基板
- 5 アンプ基板
- 5.1 信号ケーブル (センサ)
- 5.2 加振コイルケーブル (センサ)
- 5.3 S-DAT (センサデータメモリ)
- 6 入出力基板 (選択型)
- 7 入出力基板 (固定型)

### ウォールマウントハウジング



#### 危険!

- 感電の危険性があります。露出した部品には高電圧が付加されています。電子部品のカバーを外す前に電源を必ずオフにしてください。
- 電子部品を損傷する危険性があります。静電気が、電子部品を損傷する、あるいはその性能を損なう恐れがあります。静電防止された作業場所を使用してください（静電保護）。
- 以下の手順を実行する間に機器の絶縁強度が維持されていることを保証できない場合、製造者の仕様に基づいて適切な検査を実施してください。



#### 警告!

弊社純正部品のみを使用してください。

図 36、取付けおよび取外し:

1. ネジを外し、表示部のカバー (1) を開けてください。
2. 電子モジュール (2) を固定しているネジを取り外し、電子モジュールを押し上げ、ウォールマウントハウジングから引き出してください。
3. 下記のケーブルプラグをアンプ基板から取り外してください (7)。
  - S-DAT (7.3) を含むセンサ信号ケーブル (7.1) のプラグを抜いてください。
  - 加振コイルケーブル (7.2) のプラグを抜いてください。このとき、プラグを前後に動かしたりせず、慎重に丁寧に抜いてください。
  - 表示モジュールのリボンケーブル (3) のプラグを抜いてください。
4. ネジを回して、カバープレート (4) を取り外してください。
5. 基板を取り外してください (6、7、8、9)。  
取外し用の穴 (5) に細いピンを挿入して、スロットから基板を引き抜きます。
6. 取付けは、取外しの手順の逆です。

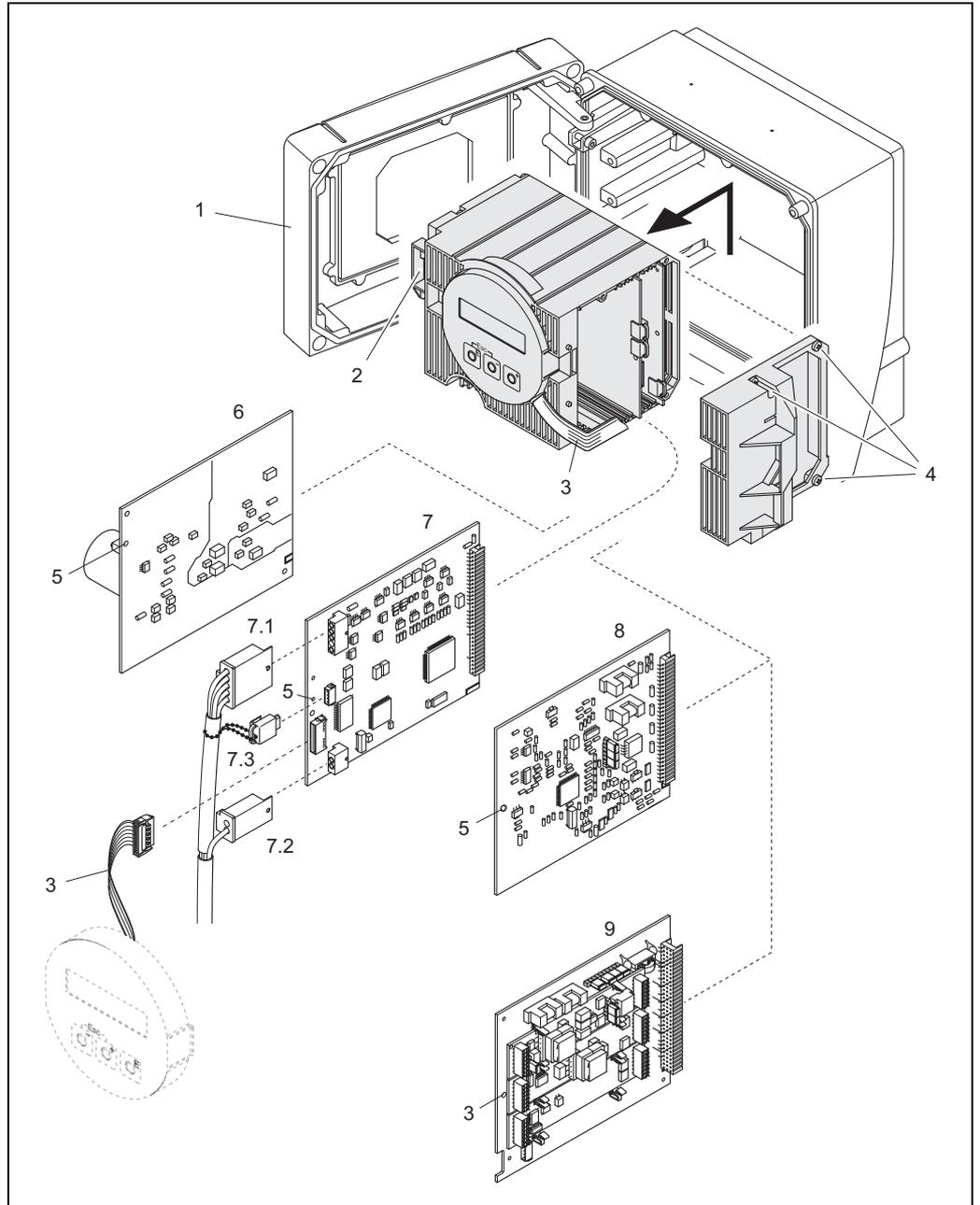


図 36 : フィールドハウジング : 基板の取外しと取付け

- 1 表示部カバー
- 2 電子モジュール
- 3 リボンケーブル (表示モジュール)
- 4 電子部品部カバーのネジ
- 5 基板の取付け / 取外し用穴
- 6 電源基板
- 7 アンプ基板
- 7.1 信号ケーブル (センサ)
- 7.2 加振コイルケーブル (センサ)
- 7.3 S-DAT (センサデータメモリ)
- 8 入出力基板 (選択型)
- 9 入出力基板 (固定型)

### 9.6.2 ヒューズの交換



**危険！**

感電の危険性があります。露出した部品には高電圧が付加されています。電子部品のカバーを外す前に電源を必ずオフにしてください。

メインヒューズは、電源基板上にあります。→図 35

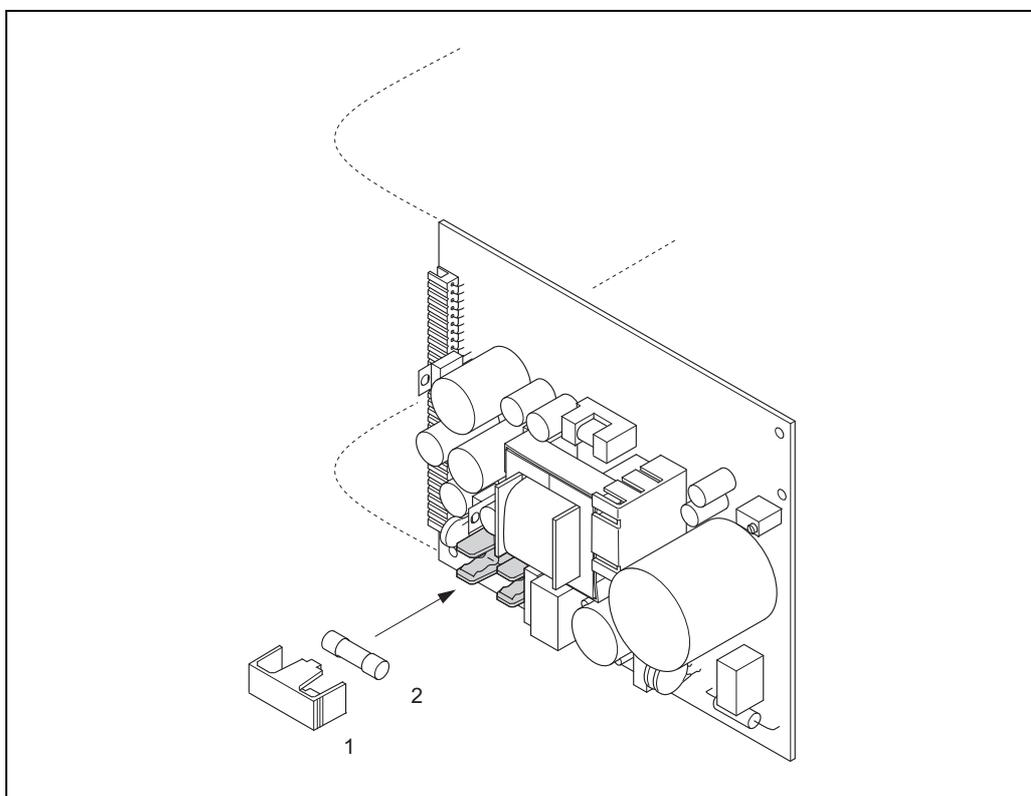
ヒューズの交換手順は次のようになります。

1. 電源をオフにします。
2. 電源基板を取り外します。→ 64 ページ以降
3. 保護キャップ (1) を取り外し、機器のヒューズ (2) を交換します。  
必ず以下のヒューズを使用してください。
  - 電源 AC 20...55 V / 16...62 V DC → 2.0 A スローブロー / 250 V ; 5.2 x 20 mm
  - 電源 AC 85...260 V → 0.8 A スローブロー / 250 V ; 5.2 x 20 mm
  - 防爆仕様の機器 → 防爆補足説明書を参照してください。
4. 取付けは、取外しの手順の逆です。



**警告！**

弊社純正部品のみを使用してください。



a0001148

図 37 : 電源基板のヒューズ交換

- 1 保護キャップ
- 2 機器のヒューズ

### 9.7 返却

→ 6 ページ参照

### 9.8 廃棄

お住まいの地域の法規に従ってください。

### 9.9 ソフトウェアの履歴



注意！

ソフトウェアバージョンのアップロード、ダウンロードには、通常特別なサービスソフトウェアが必要です。

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更点	資料番号
01.2010	3.01.XX	新機能 - 校正記録 - ライフゼロ	BA057D/06/en/03.10 71111267
07.2008	3.00.XX	- 新しいアンプハードウェア - 気体測定レンジの拡張 - 新 SIL 評価	BA057D/06/en/09.08 71079069
12.2006	2.02.00	新センサ： プロマス S、プロマス P	BA057D/06/en/12.06 71036073
11.2005	2.01.XX	ソフトウェア拡張 - プロマス I DN80、DN50FB - 汎用機器の機能	BA057D/06/en/12.05 71008475
11.2004	2.00.XX	ソフトウェア拡張 - 新しいセンサ プロマス 250 A - 中国語パッケージ（英語および中国語の内容）  新機能 - 励磁電流による空検知（EPD EXC.CURR.MAX (6426)） - DEVICE SOFTWARE (8100) → 表示されるデバイスソフトウェア（NAMUR- 推奨 53）	BA057D/06/en/11.04 50098468
10.2003	アンプ： 1.06.XX 通信モジュール 1.03.XX	ソフトウェア拡張 - 言語グループ - 基準体積流量測定 - フィールドチェックおよびシミュボックスに対応 - “コレマテ/ジョウタイ” 機能のリセット - 機能安全（SIL 2）  新機能 - 稼働時間カウンタ - 表示部 LCD バックライト輝度調整 - パルス出力シミュレーション - アクセスコード入力回数カウンタ - ToF-Tool フィールドツールパッケージによるアップロード / ダウンロード - 2 番目の積算計  対応： - ToF-Tool フィールドツールパッケージ （最新の S W バージョンは、www.tof-fieldtool.endress.com からダウンロードできます） - HART ハンドヘルドターミナル DXR 375 機器改定番号 5, DD Rev. 1	BA057D/06/en/10.03 50098468
03.2003	アンプ： 1.05.XX 通信モジュール 1.02.01	ソフトウェア調整 - 電流出力 2	BA057D/06/en/03.03 50098468

日付	ソフトウェアバージョン	ソフトウェアの変更点	資料番号
09.2002	アンプ : 1.04.00	ソフトウェア調整 - プロマス E  新機能 - 機能 " シュツヨクゲンリユウハイ " - 機能 " フェールセーフモード "	BA057D/06/en/09.02 50098468
04.2002	アンプ : 1.02.02	ソフトウェア拡張 - プロマス H - Ex i 電流出力、周波数出力	BA057D/06/en/04.02 50098468
11.2001	アンプ : 1.02.01	ソフトウェア調整	BA057D/06/en/11.01 50098468
06.2001	アンプ : 1.02.00 通信モジュール 1.02.00	ソフトウェア拡張 - 汎用機器の機能 - " パルス幅 " ソフトウェア機能  新機能 - 標準コマンドおよび共有コマンドによる HART 通信操作	
05.2001 03.2001	アンプ : 1.01.01 アンプ : 1.01.00	ソフトウェア調整	
11.2000	アンプ : 1.00.XX 通信モジュール 1.01.XX	初期ソフトウェア 対応 : - フィールドツール - HART ハンドヘルドターミナル DXR 275 (OS 4.6 以降) 改定番号 1、DD 1	BA057D/06/en/11.00 50098468

## 10 技術データ

### 10.1 技術仕様解説

#### 10.1.1 用途

→ 5 ページ参照

#### 10.1.2 測定原理 / システム構成

測定原理 コリオリの原理による質量流量測定

システム構成 → 8 ページ参照

#### 10.1.3 入力

測定パラメータ

- 質量流量（振動の位相を検出するために、計測チューブに設置された 2 つのセンサ間の位相差に比例）
- 流体密度（計測チューブの共振周波数に比例）
- 流体温度（温度センサにより測定）

測定レンジ 液体の測定レンジ（プロマス F、M）：

呼び口径		最大測定レンジ（液体） $\dot{m}_{\min(F)} \sim \dot{m}_{\max(F)}$
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0 ~ 2000 kg/h
15	1/2"	0 ~ 6500 kg/h
25	1"	0 ~ 18000 kg/h
40	1 1/2"	0 ~ 45000 kg/h
50	2"	0 ~ 70000 kg/h
80	3"	0 ~ 180000 kg/h
100*	4"*	0 ~ 350000 kg/h
150*	6"*	0 ~ 800000 kg/h
250*	10"*	0 ~ 2200000 kg/h

\*) プロマス F のみ

液体の測定レンジ（プロマス E、H、S、P）：

呼び口径		最大測定レンジ（液体） $\dot{m}_{\min(F)} \sim \dot{m}_{\max(F)}$
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0 ~ 2000 kg/h
15	1/2"	0 ~ 6500 kg/h
25	1"	0 ~ 18000 kg/h
40	1 1/2"	0 ~ 45000 kg/h
50	2"	0 ~ 70000 kg/h
80*	3"*	0 ~ 180000 kg/h

\* プロマス E のみ

液体の測定レンジ（プロマス A）：

呼び口径		最大測定レンジ（液体） $\dot{m}_{\min(F)} \sim \dot{m}_{\max(F)}$
[mm]	[inch]	
1	1/24"	0 ~ 20 kg/h
2	1/12"	0 ~ 100 kg/h
4	1/8"	0 ~ 450 kg/h

液体の測定レンジ（プロマス I）：

呼び口径		最大測定レンジ（液体） $\dot{m}_{\min(F)} \sim \dot{m}_{\max(F)}$
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0 ~ 2000 kg/h
15	1/2"	0 ~ 6500 kg/h
15 FB	1/2" FB	0 ~ 18000 kg/h
25	1"	0 ~ 18000 kg/h
25 FB	1" FB	0 ~ 45000 kg/h
40	1 1/2"	0 ~ 45000 kg/h
40 FB	1 1/2" FB	0 ~ 70000 kg/h
50	2"	0 ~ 70000 kg/h
50 FB	2" FB	0 ~ 180000 kg/h
80	3"	0 ~ 180000 kg/h

FB = フルボアバージョン

気体の測定レンジ、全般（プロマス H を除く）

最大測定レンジは気体密度に依存します。最大測定レンジの算出には、以下の計算式を使用してください。

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \cdot \rho_{(G)} : x \text{ [kg/m}^3\text{]}$$

$\dot{m}_{\max(G)}$  = 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]

$\rho_{(G)}$  : プロセス条件下での気体密度 [kg/m<sup>3</sup>]

ここでは  $\dot{m}_{\max(G)}$  は決して  $\dot{m}_{\max(F)}$  より大きくなることはありません。

気体の測定レンジ（プロマス F、M）：

呼び口径		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90
80	3"	110
100	4"	130
150	6"	200
250	10"	200

気体の測定レンジ (プロマス E)

呼び口径		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	85
15	1/2"	110
25	1"	125
40	1 1/2"	125
50	2"	125
80	3"	155

気体の測定レンジ (プロマス P、S)

呼び口径		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
25	1"	90
40	1 1/2"	90
50	2"	90

気体の測定レンジ (プロマス A)

呼び口径		x
[mm]	[inch]	
1	1/24"	32
2	1/12"	32
4	1/8"	32

気体の測定レンジ (プロマス I)

呼び口径		x
[mm]	[inch]	
8	3/8"	60
15	1/2"	80
15 FB	1/2" FB	90
25	1"	90
25 FB	1" FB	90
40	1 1/2"	90
40 FB	1 1/2" FB	90
50	2"	90
50 FB	2" FB	110
80	3"	110

FB = フルボアバージョン (プロマス I)

気体の計算例：

- センサタイプ：プロマス F、DN 50
- 気体：空気、密度 60.3 kg/m<sup>3</sup> (20 °C、50 bar)
- 測定レンジ (液体): 70000 kg/h
- x = 90 (プロマス F DN 50)

最大測定レンジ：

$$\dot{m}_{\max(G)} = \dot{m}_{\max(F)} \times \rho_{(G)} \div x \text{ [kg/m}^3\text{]} = 70000 \text{ kg/h} \times 60.3 \text{ kg/m}^3 \div 90 \text{ kg/m}^3 = 46900 \text{ kg/h}$$

推奨測定レンジ：

→ 97 ページ以降参照 (“流量制限”)

**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。

**入力信号** ステータス入力 (補助入力)：  
 U = DC 3 ~ 30 V、R<sub>i</sub> = 5 kΩ、電氣的に絶縁。  
 可能な設定：積算計リセット、ポジティブゼロリターン、エラーメッセージリセット、ゼロ点調整開始、バッチ開始 / 停止 (オプション)。

### 10.1.4 出力

**出力信号** 電流出力：  
 アクティブ / パッシブ選択可能、電氣的に絶縁、時定数選択可 (0.05...100 s)、フルスケール値可変、温度係数：0.005% o.r./ °C (標準)、分解能：0.5 μA  
 ● アクティブモード：0/4 ~ 20 mA、R<sub>L</sub> < 700 Ω (HART 通信使用時：R<sub>L</sub> ≥ 250 Ω)  
 ● パッシブモード：4 ~ 20 mA、供給電圧 U<sub>S</sub> DC 18 ~ 30 V、R<sub>i</sub> ≥ 150 Ω

パルス / 周波数出力：

パッシブモード：オープンコレクタ、DC 30 V、250 mA、電氣的に絶縁

- 周波数出力：フルスケール周波数 2 ~ 1000 Hz (f<sub>max</sub> = 1250 Hz)、オン / オフ比 1:1、パルス幅最大 2 s
- パルス出力：パルス値およびパルス極性可変、パルス幅可変 (0.5 ~ 2000 ms)

**アラーム信号** 電流出力：  
 フェールセーフモード選択可能 (例：NAMUR 推奨基準 NE 43 に準拠)  
 パルス / 周波数出力：  
 フェールセーフモード選択可能  
 ステータス出力  
 故障または電源故障時は非導通

**負荷** 「出力信号」を参照

**スイッチ出力** ステータス出力  
 オープンコレクタ、最大 DC 30 V / 250 mA、電氣的に絶縁  
 機能設定：エラーメッセージ、空検知 (EPD)、流れ方向、リミット値

ローフローカットオフ      ローフローカットオフ値は任意に設定可能。

電氣的絶縁性      すべての入出力および電源は、それぞれ電氣的に絶縁。

### 10.1.5 電源

電気接続      → 25 ページ参照

電源電圧      AC 85 ~ 260 V、45 ~ 65 Hz  
 AC 20 ~ 55 V、45 ~ 65 Hz  
 DC 16 ~ 62 V

電線管接続口      電源ケーブルおよび信号ケーブル(入力 / 出力):

- 電線管接続口 M20 × 1.5 (8 ~ 12 mm)
- 電線管接続用スレッド、1/2" NPT、G 1/2"

分離型用の接続ケーブル:

- 電線管接続口 M20 × 1.5 (8 ~ 12 mm)
- 電線管接続用スレッド、1/2" NPT、G 1/2"

ケーブル仕様分離型      → 26 ページ参照

消費電力      AC: <15 VA (センサを含む)  
 DC: <15 W (センサを含む)

電源投入時許容突入電流:

- DC 24 V 時、最大 13.5 A (< 50 ms)
- AC 260 V 時、最大 3 A (< 5 ms)

電源故障時 / 停電時      最低 1 電源周期間、異常が継続した場合:

- EEPROM: 電源故障の場合、測定システムデータを保存
- S-DAT: センサ固有のデータを保存した交換可能なデータメモリチップ(呼び口径、シリアル番号、校正ファクタ、ゼロ点など)

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。

10.1.6 性能特性

基準条件

- エラーリミットは ISO/DIN 11631 に準拠
- 水、標準的には +20 ~ +30 °C、2 ~ 4 bar
- データは校正プロトコル ± 5 °C および ± 2 bar に準拠
- ISO 17025 に準拠した認定校正装置に基づく精度

性能特性 プロマス A

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
電流出力の場合、± 5 μ A (標準) が測定誤差に付加されます。  
「精度の考え方」→ 77 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.15% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.50% o.r.
- 密度 (液体)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下で現場密度校正後)
  - ± 0.002 g/cc (高精度密度校正後)
  - ± 0.02 g/cc (センサの測定範囲全域)
- 高精度密度校正 (オプション):
  - 校正範囲 : 0.8 ~ 1.8 g/cc、+5 ~ +80 °C
  - 動作範囲 : 0.0 ~ 5.0 g/cc、-50 ~ +200 °C
- 温度 : ± 0.5 °C ± 0.005 × T °C

ゼロ点の安定度

呼び口径		最大測定レンジ [kg/h] または [l/h]	ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]		
1	1/24"	20	0.0010
2	1/12"	100	0.0050
4	1/8"	450	0.0225

最大測定誤差の例

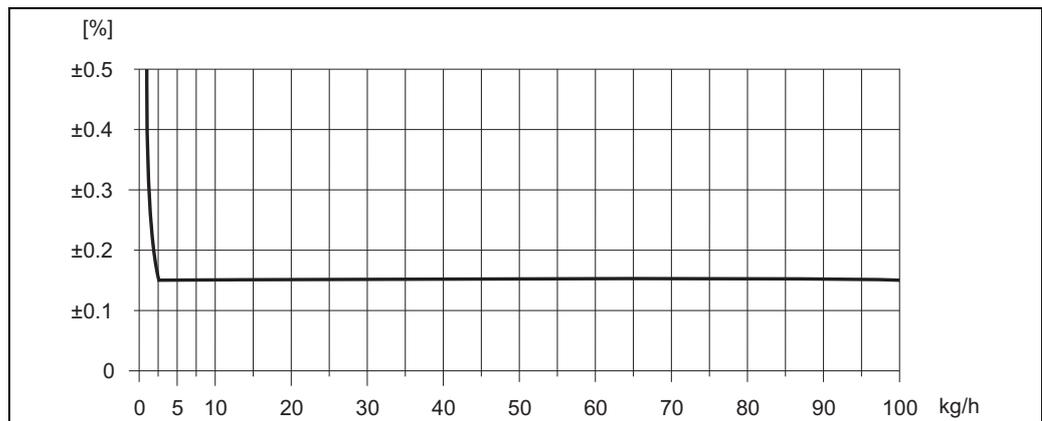


図 38 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス A、呼び口径 2 A)

A0013422

流量値 (例)

ターンダウン	流量 [kg/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250:1	0.4	1.250
100:1	1.0	0.500
25:1	4.0	0.125
10:1	10	0.100
2:1	50	0.100

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 77 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 77 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.05% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.25% o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : ± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

流体温度の影響

運転条件下での温度とゼロ点調整時の温度に差異がある場合のプロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C となります。

流体圧力の影響

校正時の圧力と運転時の圧力の相違が質量流量の測定精度に影響を及ぼすことはありません。

精度の考え方

流量により変わるもの:

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差: ± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性: ± ½ × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差: ± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性: ± ½ × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.15
体積流量 (液体)	0.15
質量流量 (気体)	0.50

性能特性 プロマス E

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
 電流出力の場合、 $\pm 5 \mu A$  (標準) が測定誤差に付加されます。  
 「精度の考え方」→ 80 ページ参照

o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 $T = \text{流体温度}$

- 質量流量および体積流量 (液体) :  $\pm 0.30\%$  o.r.
- 質量流量 (気体) :  $\pm 0.75\%$  o.r.
- 密度 (液体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下で現場密度校正後)
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  (センサの測定範囲全域)
- 温度 :  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.20
15	1/2"	0.65
25	1"	1.80
40	1 1/2"	4.50
50	2"	7.00
80	3"	18.00

最大測定誤差の例

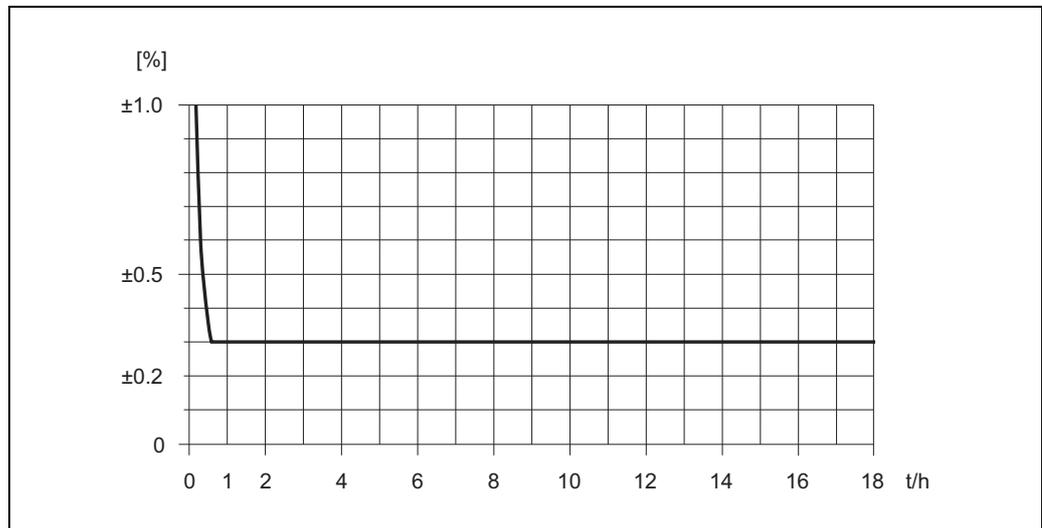


図 39 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス E、呼び口径 25 A)

A0013423

流量値（例）

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250 : 1	72	2.50
100 : 1	180	1.00
25 : 1	720	0.25
10 : 1	1800	0.25
2 : 1	9000	0.25

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 80 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 80 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量（液体）：± 0.10% o.r.
- 質量流量（気体）：± 0.35% o.r.
- 密度（液体）：± 0.00025 g/cc
- 温度：± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
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
80	3"	-0.020

o.r. = 読み値

精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± ½ × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± ½ × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.30
体積流量 (液体)	0.30
質量流量 (気体)	0.75

性能特性 プロマス F

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
 電流出力の場合、± 5 μ A (標準) が測定誤差に付加されます。  
 「精度の考え方」 → 82 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体)
  - ± 0.10% o.r. (オプション)
  - ± 0.15% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.35% o.r.
- 密度 (液体)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下で現場密度校正後)
  - ± 0.001 g/cc (高精度密度校正後)
  - ± 0.01 g/cc (センサの測定範囲全域)
- 高精度密度校正 (オプション):
  - 校正範囲 : 0.8 ~ 1.8 g/cc、+5 ~ +80 °C
  - 動作範囲 : 0.0 ~ 5.0 g/cc、-50 ~ +200 °C
- 温度 : ± 0.5 °C ± 0.005 × T °C

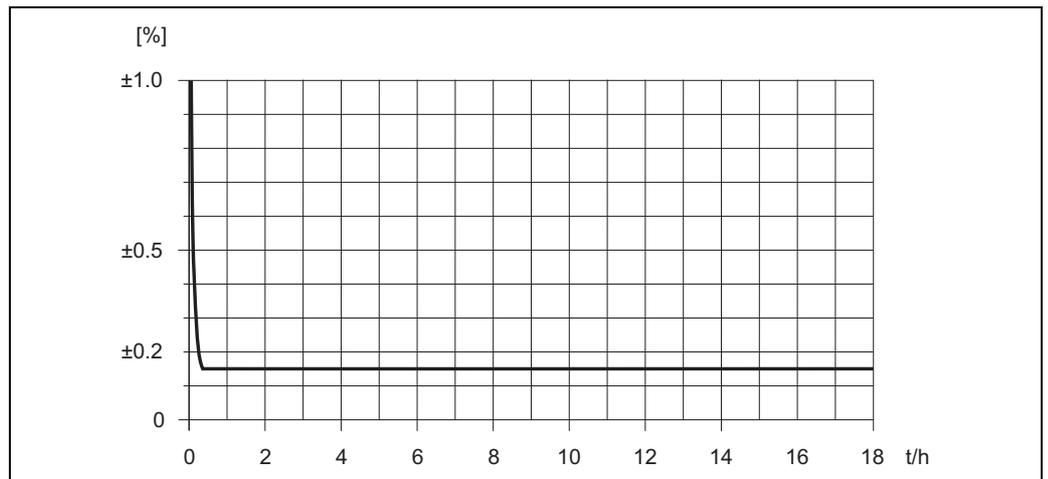
ゼロ点の安定度 プロマス F (標準)

呼び口径		ゼロ点の安定度 プロマス F (標準)
[mm]	[inch]	[kg/h] または [l/h]
8	3/8"	0.030
15	½"	0.200
25	1"	0.540
40	1½"	2.25
50	2"	3.50
80	3"	9.00
100	4"	14.00
150	6"	32.00
250	10"	88.00

ゼロ点の安定度 プロマス F (高温用)

呼び口径		ゼロ点の安定度 プロマス F (高温用)
[mm]	[inch]	[kg/h] または [l/h]
25	1"	1.80
50	2"	7.00
80	3"	18.0

最大測定誤差の例



A0013424

図 40 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス F、呼び口径 25 A)

流量値 (例)

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
500 : 1	36	1.5
100 : 1	180	0.3
25 : 1	720	0.1
10 : 1	1800	0.1
2 : 1	9000	0.1

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 82 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 82 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.05% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.25% o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : ± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		プロマス F (標準)	プロマス F (高温用)
[mm]	[inch]	[% o.r./bar]	[% o.r./bar]
8	3/8"	影響なし	-
15	1/2"	影響なし	-
25	1"	影響なし	影響なし
40	1 1/2"	-0.003	-
50	2"	-0.008	-0.008
80	3"	-0.009	-0.009
100	4"	-0.007	-
150	6"	-0.009	-
250	10"	-0.009	-

o.r. = 読み値

精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.15
質量流量 (液体)、オプション	0.10
体積流量 (液体)	0.15
質量流量 (気体)	0.35

性能特性 プロマス H

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
 電流出力の場合、 $\pm 5 \mu A$  (標準) が測定誤差に付加されます。  
 「精度の考え方」→ 85 ページ参照

o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 $T = \text{流体温度}$

計測チューブの材質: ジルコニウム 702/R 60702

- 質量流量および体積流量 (液体) :  $\pm 0.15\%$  o.r.
- 密度 (液体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下で現場密度校正後)
  - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  (高精度密度校正後)
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  (センサの測定範囲全域)

高精度密度校正 (オプション):

- 校正範囲:  $0.0 \sim 1.8 \text{ g/cc}$ 、 $+10 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- 動作範囲:  $0.0 \sim 5.0 \text{ g/cc}$ 、 $-50 \sim +200 \text{ }^\circ\text{C}$

- 温度:  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

計測チューブの材質: タンタル 2.5W

- 質量流量および体積流量 (液体) :  $\pm 0.15\%$  o.r.
- 質量流量 (気体) :  $\pm 0.50\%$  o.r.
- 密度 (液体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下で現場密度校正後)
  - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  (高精度密度校正後)
  - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  (センサの測定範囲全域)

高精度密度校正 (オプション):

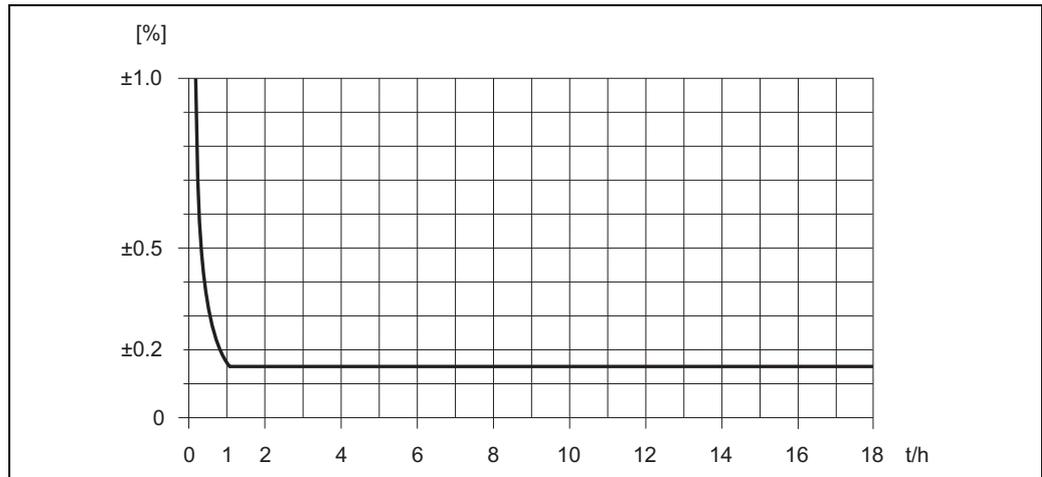
- 校正範囲:  $0.0 \sim 1.8 \text{ g/cc}$ 、 $+10 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- 動作範囲:  $0.0 \sim 5.0 \text{ g/cc}$ 、 $-50 \sim +150 \text{ }^\circ\text{C}$

- 温度:  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.20
15	1/2"	0.65
25	1"	1.80
40	1 1/2"	4.50
50	2"	7.00

最大測定誤差の例



A0013425

図 41 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス H、呼び口径 25 A)

流量値 (例)

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250 : 1	72	2.50
100 : 1	180	1.00
25 : 1	720	0.25
10 : 1	1800	0.10
2 : 1	9000	0.10

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 85 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 85 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

計測チューブの材質: ジルコニウム 702/R 60702

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.05% o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : ± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

計測チューブの材質: タンタル 2.5W

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.05% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.25% o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : ± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		プロマス H ジルコニウム 702/R 60702	プロマス H タンタル 2.5W
[mm]	[inch]	[% o.r./bar]	[% o.r./bar]
8	3/8"	-0.017	-0.010
15	1/2"	-0.021	-0.005
25	1"	-0.013	-0.015
40	1 1/2"	-0.018	-0.050
50	2"	-0.020	-

o.r. = 読み値

精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.15
体積流量 (液体)	0.15
質量流量 (気体) (タンタル 2.5W のみ)	0.50

性能特性 プロマス I

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
電流出力の場合、± 5 μ A (標準) が測定誤差に付加されます。  
「精度の考え方」→ 87 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

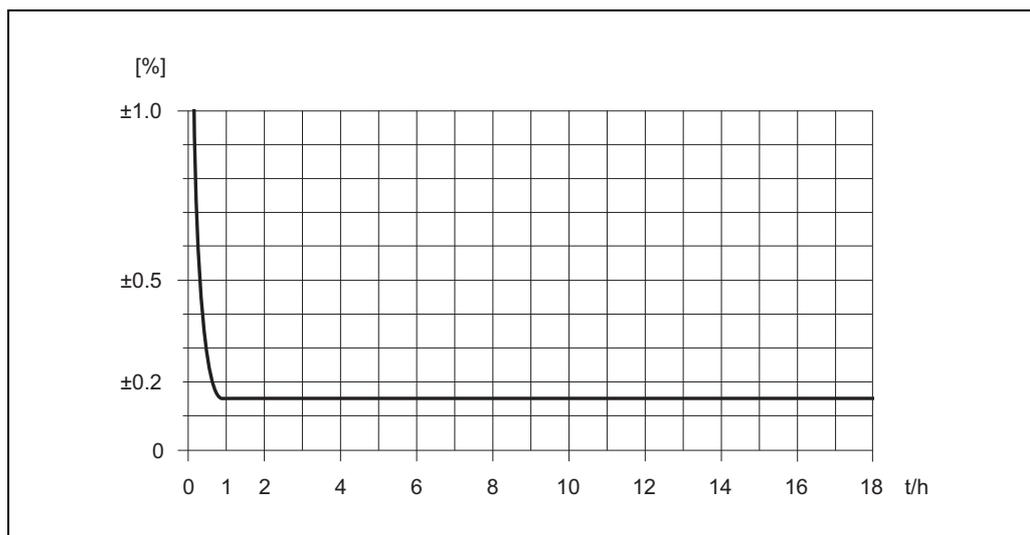
- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.15% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.50% o.r.
- 密度 (液体)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下で現場密度校正後)
  - ± 0.004 g/cc (高精度密度校正後)
  - ± 0.02 g/cc (センサの測定範囲全域)
  - 高精度密度校正 (オプション):
    - 校正範囲 : 0.0 ~ 1.8 g/cc、+10 ~ +80 °C
    - 動作範囲 : 0.0 ~ 5.0 g/cc、-50 ~ +150 °C
- 温度 : ± 0.5 °C ± 0.005 × T °C

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.150
15	1/2"	0.488
15 FB	1/2" FB	1.350
25	1"	1.350
25 FB	1" FB	3.375
40	1 1/2"	3.375
40 FB	1 1/2" FB	5.250
50	2"	5.250
50 FB	2" FB	13.50
80	3"	13.50

FB = フルボアバージョン

最大測定誤差の例



A0013426

図 42 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス I、呼び口径 25 A)

流量値 (例)

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250 : 1	72	1.875
100 : 1	180	0.750
25 : 1	720	0.188
10 : 1	1800	0.100
2 : 1	9000	0.100

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 87 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」→ 87 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量（液体）：± 0.05% o.r.
- 質量流量（気体）：± 0.25% o.r.
- 密度（液体）：± 0.00025 g/cc
- 温度：± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	影響なし
15	1/2"	影響なし
15 FB	1/2" FB	0.003
25	1"	0.003
25 FB	1" FB	影響なし
40	1 1/2"	影響なし
40 FB	1 1/2" FB	影響なし
50	2"	影響なし
50 FB	2" FB	0.003
80	3"	0.003

o.r. = 読み値、FB = フルボアバージョン

精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量（液体）	0.15
体積流量（液体）	0.15
質量流量（気体）	0.50

性能特性 プロマス M

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
 電流出力の場合、 $\pm 5 \mu A$  (標準) が測定誤差に付加されます。

o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 $T = \text{流体温度}$

- 質量流量 (液体) :  
 $\pm 0.15\% \pm [(\text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値}) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 質量流量 (気体) :  
 $\pm 0.50\% \pm [(\text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値}) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 体積流量 (液体) :  
 $\pm 0.25\% \pm [(\text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値}) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 密度 (液体)  
 $\pm 0.0010 \text{ g/cc}$  (基準条件下)  
 $\pm 0.0010 \text{ g/cc}$  (基準条件下で現場密度校正後)  
 $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  (高精度密度校正後)  
 $\pm 0.02 \text{ g/cc}$  (センサの測定範囲全域)

高精度密度校正 (オプション):

- 校正範囲:  $0.8 \sim 1.8 \text{ g/cc}$ 、 $+5 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- 動作範囲:  $0.0 \sim 5.0 \text{ g/cc}$ 、 $-50 \sim +150 \text{ }^\circ\text{C}$

- 温度:  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

ゼロ点の安定度

呼び口径		最大測定レンジ [kg/h] または [l/h]	ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]		
8	3/8"	2000	0.100
15	1/2"	6500	0.325
25	1"	18000	0.90
40	1 1/2"	45000	2.25
50	2"	70000	3.50
80	3"	180000	9.00

最大測定誤差の例

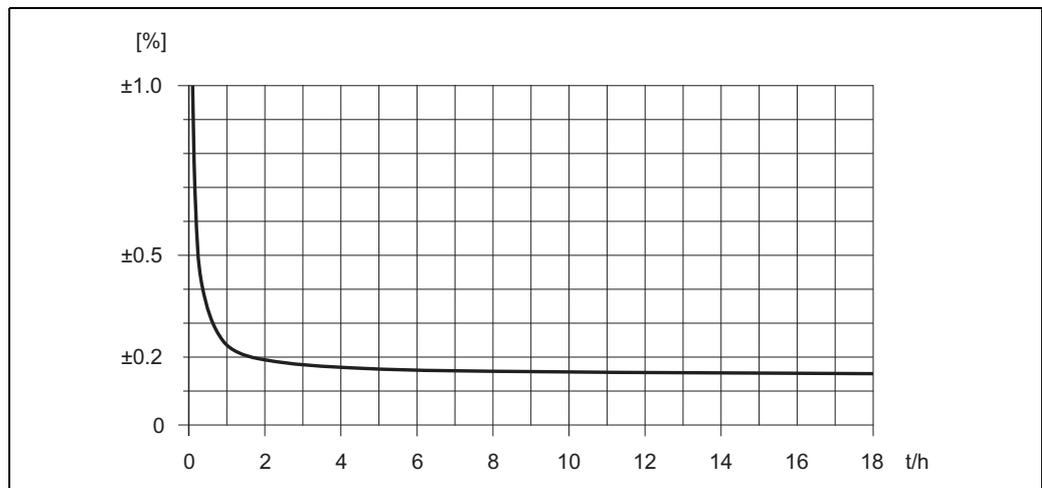


図 43 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス M、呼び口径 25 A)

A0013427

計算例 (質量流量、液体):

例: プロマス M / 呼び口径 25 A、流量測定値 = 8000 kg/h  
 最大測定誤差:  $\pm 0.10\% \pm [( \text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値} ) \times 100]\% \text{ o.r.}$   
 最大測定誤差:  $\pm 0.10\% \pm [(0.90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \times 100\%] = \pm 0.111\%$

繰り返し性

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量 (液体):  
 $\pm 0.05\% \pm [\frac{1}{2} \times ( \text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値} ) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 質量流量 (気体):  
 $\pm 0.25\% \pm [\frac{1}{2} \times ( \text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値} ) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 体積流量 (液体):  
 $\pm 0.10\% \pm [\frac{1}{2} \times ( \text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値} ) \times 100]\% \text{ o.r.}$
- 密度 (液体):  $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$
- 温度:  $\pm 0.25 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.0025 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

計算例 繰り返し性 (質量流量、液体):

例: プロマス M / 呼び口径 25 A、流量測定値 = 8000 kg/h  
 繰り返し性:  $\pm 0.05\% \pm [\frac{1}{2} \times ( \text{ゼロ点の安定度} \div \text{測定値} ) \times 100]\% \text{ o.r.}$   
 繰り返し性:  $\pm 0.05\% \pm [\frac{1}{2} \times (0.90 \text{ kg/h} \div 8000 \text{ kg/h}) \times 100\%] = \pm 0.056\%$

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して  $\pm 0.0002\% / \text{ }^\circ\text{C}$  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。

呼び口径		プロマス M	プロマス M 高温用
[mm]	[inch]	[% o.r./bar]	[% o.r./bar]
8	3/8"	0.009	0.006
15	1/2"	0.008	0.005
25	1"	0.009	0.003
40	1 1/2"	0.005	-
50	2"	影響なし	-
80	3"	影響なし	-

o.r. = 読み値

性能特性 プロマス P

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
電流出力の場合、 $\pm 5 \mu A$  (標準) が測定誤差に付加されます。  
「精度の考え方」→ 92 ページ参照

o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 $T = \text{流体温度}$

- 質量流量および体積流量 (液体) :  $\pm 0.15\% \text{ o.r.}$
- 質量流量 (気体) :  $\pm 0.50\% \text{ o.r.}$
- 密度 (液体)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下)
  - $\pm 0.0005 \text{ g/cc}$  (基準条件下で現場密度校正後)
  - $\pm 0.002 \text{ g/cc}$  (高精度密度校正後)
  - $\pm 0.01 \text{ g/cc}$  (センサの測定範囲全域)

高精度密度校正 (オプション):

- 校正範囲 :  $0.8 \sim 1.8 \text{ g/cc}$ 、 $+5 \sim +80 \text{ }^\circ\text{C}$
- 動作範囲 :  $0.0 \sim 5.0 \text{ g/cc}$ 、 $-50 \sim +200 \text{ }^\circ\text{C}$

- 温度 :  $\pm 0.5 \text{ }^\circ\text{C} \pm 0.005 \times T \text{ }^\circ\text{C}$

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.20
15	1/2"	0.65
25	1"	1.80
40	1 1/2"	4.50
50	2"	7.00

最大測定誤差の例

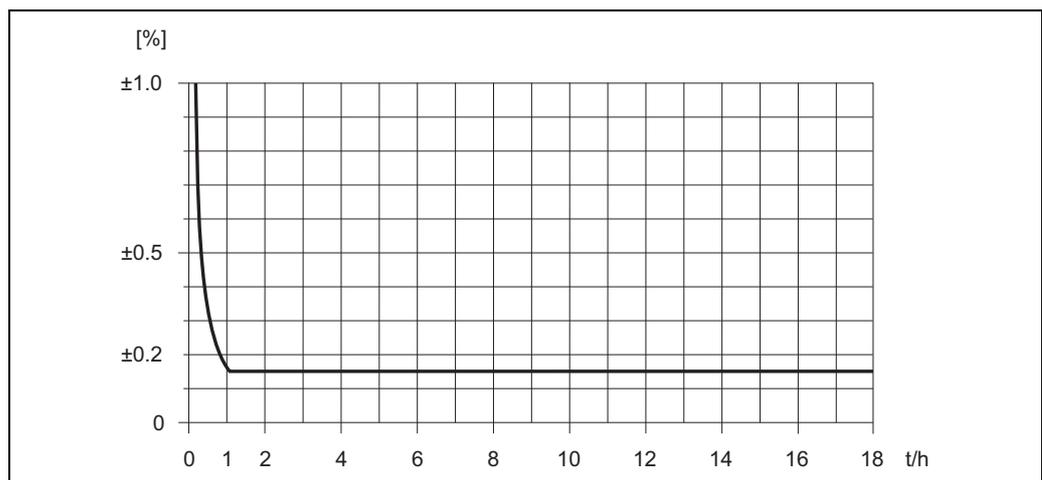


図 44 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス P、呼び口径 25 A)

A0013428

流量値（例）

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250 : 1	72	2.50
100 : 1	180	1.00
25 : 1	720	0.25
10 : 1	1800	0.10
2 : 1	9000	0.10

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 92 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 92 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量（液体）：± 0.05% o.r.
- 質量流量（気体）：± 0.25% o.r.
- 密度（液体）：± 0.00025 g/cc
- 温度：± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	-0.002
15	1/2"	-0.006
25	1"	-0.005
40	1 1/2"	-0.005
50	2"	-0.005

o.r. = 読み値

精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± ½ × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± ½ × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.15
体積流量 (液体)	0.15
質量流量 (気体)	0.50

性能特性 プロマス S

最大測定誤差

以下の値はパルス / 周波数出力に基づきます。  
 電流出力の場合、± 5 μ A (標準) が測定誤差に付加されます。  
 「精度の考え方」→ 94 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.15% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.50% o.r.
- 密度 (液体)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下)
  - ± 0.0005 g/cc (基準条件下で現場密度校正後)
  - ± 0.002 g/cc (高精度密度校正後)
  - ± 0.01 g/cc (センサの測定範囲全域)

高精度密度校正 (オプション):

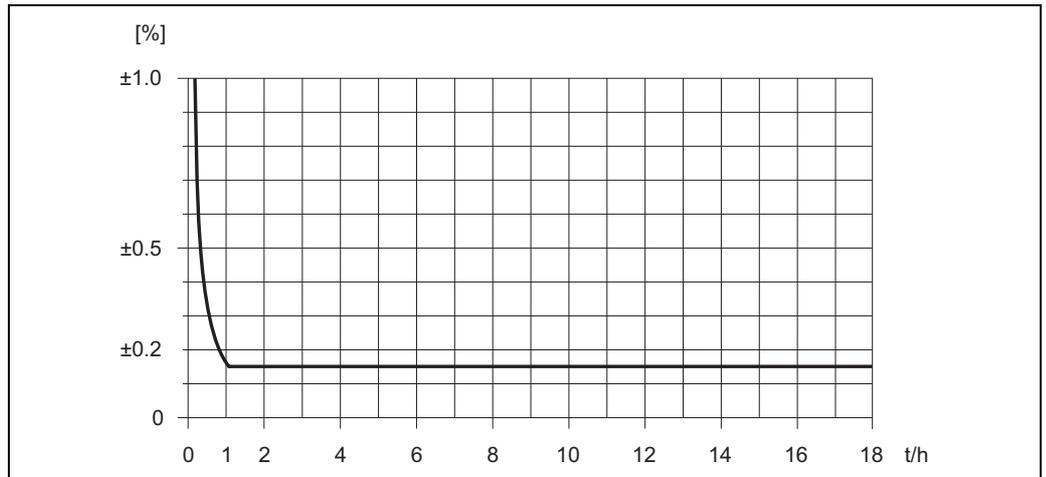
- 校正範囲 : 0.8 ~ 1.8 g/cc、+5 ~ +80 °C
- 動作範囲 : 0.0 ~ 5.0 g/cc、-50 ~ +150 °C

- 温度 : ± 0.5 °C ± 0.005 × T °C

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度 [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.20
15	½"	0.65
25	1"	1.80
40	1½"	4.50
50	2"	7.00

最大測定誤差の例



A0013429

図 45 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例 : プロマス S、呼び口径 25 A)

流量値 (例)

ターンダウン	流量 [kg/h] または [l/h]	最大測定誤差 [% o.r.]
250 : 1	72	2.50
100 : 1	180	1.00
25 : 1	720	0.25
10 : 1	1800	0.10
2 : 1	9000	0.10

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 94 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 94 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

- 質量流量および体積流量 (液体) : ± 0.05% o.r.
- 質量流量 (気体) : ± 0.25% o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : ± 0.25 °C ± 0.0025 × T °C

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プロマスセンサの標準測定誤差は、最大測定レンジに対して ± 0.0002% / °C 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。

呼び口径		[% o.r./bar]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	-0.002
15	1/2"	-0.006
25	1"	-0.005
40	1 1/2"	-0.005
50	2"	-0.005

o.r. = 読み値

## 精度の考え方

流量により変わるもの：

- 流量 ≥ ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± 基準精度 (%) o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × 基準精度 (%) o.r.
- 流量 < ゼロ点の安定度 ÷ (基準精度 ÷ 100)
  - 最大測定誤差：± (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.
  - 繰り返し性：± 1/2 × (ゼロ点の安定度 ÷ 測定値) × 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)	0.15
体積流量 (液体)	0.15
質量流量 (気体)	0.50

## 10.1.7 運転条件：設置

設置方法	13 ページ以降参照
上流側 / 下流側直管部	上流側 / 下流側に直管部を設ける必要はありません。
分離型用の接続ケーブルの長さ	最大 20 m
使用圧力	→ 14 ページ参照

---

### 10.1.8 動作条件：環境

---

**周囲温度範囲**

センサおよび変換器

- 標準：-20 ~ +60 °C
- オプション：-40 ~ +60 °C



注意！

- 本製品は日陰に設置してください。特に高温地域では直射日光は避けてください。
  - 周囲温度が -20 °C 以下の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。
- 

**保管温度**

-40 ~ +80 °C、推奨 +20 °C

**保護等級**

標準：IP 67 (NEMA 4X) (センサ、変換器)

**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

**CIP 洗浄**

適合

**SIP 洗浄**

適合

**電磁適合性 (EMC)**

IEC/EN 61326 および NAMUR 勧告 NE 21 に準拠

## 10.1.9 動作条件：プロセス

## 流体温度範囲

## センサ：

プロマス F、A、H、P：

-50 ~ +200 °C

プロマス F (高温バージョン)：

-50 ~ +350 °C

プロマス M、I、S：

-50 ~ +150 °C

プロマス E：

-40 ~ +140 °C

## シール：

プロマス F、E、H、I、S、P：

内部シールなし

プロマス M:

バイトン：-15 ~ +200 °C

EPDM: -40 ~ +160 °C

シリコン：-60 ~ +200 °C

カルレッツ：-20 ~ +275 °C

FEP 被覆 (気体用途は対象外): -60 ~ +200 °C

プロマス A

内部シールなし。

ネジ込み接続アダプタセット使用時のみ。

バイトン：-15 ~ +200 °C

EPDM: -40 ~ +160 °C

シリコン：-60 ~ +200 °C

カルレッツ：-20 ~ +275 °C

流体圧力範囲（呼び圧力）	<p>プロセス接続の耐圧曲線（圧力-温度グラフ）に関しては、別冊の“技術仕様書”を参照してください。</p> <p>技術仕様書は <a href="http://www.endress.com">www.endress.com</a> から PDF ファイルとしてダウンロードできます。入手可能な“技術仕様書”のリストは“資料番号”のセクションにあります。→ 112 ページ</p> <p>センサハウジングの圧力範囲：</p> <p>プロマス F：</p> <p>呼び口径 8 ~ 50 mm (3/8" ~ 2") : 40 bar          呼び口径 80 mm (3") : 25 bar          呼び口径 100 ~ 150 mm (4" ~ 6") : 16 bar          呼び口径 250 mm (10") : 10 bar</p> <p>プロマス M:</p> <p>100 bar</p> <p>プロマス E：</p> <p>保護容器なし</p> <p>プロマス A：</p> <p>25 bar</p> <p>プロマス H、P：</p> <p>ジルコニウム 702/R60702</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 呼び口径 8 mm ~ 15 mm (3/8" ~ 1/2") : 25 bar</li> <li>● 呼び口径 25 mm ~ 50 mm (1" ~ 2") : 16 bar</li> </ul> <p>タンタル 2.5 W</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 呼び口径 8 mm ~ 25 mm (3/8" ~ 1") : 25 bar</li> <li>● 呼び口径 40 mm ~ 50 mm (1" ~ 2") : 16 bar</li> </ul> <p>プロマス I：</p> <p>40 bar</p> <p>プロマス S：</p> <p>呼び口径 8 ~ 40 mm (3/8" ~ 1½") : 16 bar          呼び口径 50 mm (2") : 10 bar</p>
--------------	---

流量制限	<p>“測定レンジ”を参照。→ 71 ページ</p> <p>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。「測定レンジ」の章にある最大測定レンジの表を参照してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 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。</li> <li>● 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。</li> <li>● 研磨性の流体（固形分が含まれる流体）では、最大測定レンジ内の低い流速を選択してください（流速 &lt; 1 m/s）。</li> <li>● 気体測定では、以下の点にご注意ください。             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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。</li> <li>- 最大質量流量は、気体密度に依存します。計算式 → 73 ページ</li> </ul> </li> </ul>
------	--

圧力損失

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

圧力損失計算式（プロマス F、M、E）

レイノルズ数	$Re = \frac{2 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0004623
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0004626
	<p>プロマス F 250 A</p> $\Delta p = K \cdot \left[ 1 - a + \frac{a}{e^{b \cdot (v - 10^{-6})}} \right] \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$	a0012135
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	a0004628
<p>Δp = 圧力損失 [mbar]                  v = 動粘度 [m<sup>2</sup>/s]                  ṁ = 質量流量 [kg/s]</p> <p>ρ = 密度 [kg/m<sup>3</sup>]                  d = 計測チューブ内径 [m]                  K ~ K2 = 定数 (呼び口径に依存)</p> <p><sup>1)</sup> 気体の圧力損失を計算する場合、常に Re ≥ 2300 の計算式を使用します。</p>		

圧力損失計算式（プロマス H、I、S、P）

レイノルズ数	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0003381
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	a0004631
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$	a0004633
<p>Δp = 圧力損失 [mbar]                  v = 動粘度 [m<sup>2</sup>/s]                  ṁ = 質量流量 [kg/s]</p> <p>ρ = 密度 [kg/m<sup>3</sup>]                  d = 計測チューブ内径 [m]                  K ~ K3 = 定数 (呼び口径に依存)</p> <p><sup>1)</sup> 気体の圧力損失を計算する場合、常に Re ≥ 2300 の計算式を使用します。</p>		

圧力損失計算式（プロマス A）

レイノルズ数	$Re = \frac{4 \cdot \dot{m}}{\pi \cdot d \cdot v \cdot \rho}$	a0003381
Re ≥ 2300 <sup>1)</sup>	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75}$	a0003380
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m}$	a0003379
<p>Δp = 圧力損失 [mbar]                  v = 動粘度 [m<sup>2</sup>/s]                  ṁ = 質量流量 [kg/s]</p> <p>ρ = 密度 [kg/m<sup>3</sup>]                  d = 計測チューブ内径 [m]                  K ~ K1 = 定数 (呼び口径に依存)</p> <p><sup>1)</sup> 気体の圧力損失を計算する場合、常に Re ≥ 2300 の計算式を使用します。</p>		

プロマス F の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$9.60 \cdot 10^7$	$1.90 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$5.80 \cdot 10^6$	$1.90 \cdot 10^7$	$10.60 \cdot 10^5$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.90 \cdot 10^6$	$6.40 \cdot 10^6$	$4.50 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.50 \cdot 10^5$	$1.30 \cdot 10^6$	$1.30 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$7.00 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^5$	$1.40 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.10 \cdot 10^4$	$7.71 \cdot 10^4$	$1.42 \cdot 10^4$
100	$51.20 \cdot 10^{-3}$	$3.54 \cdot 10^3$	$3.54 \cdot 10^4$	$5.40 \cdot 10^3$
150	$68.90 \cdot 10^{-3}$	$1.36 \cdot 10^3$	$2.04 \cdot 10^4$	$6.46 \cdot 10^2$
250	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

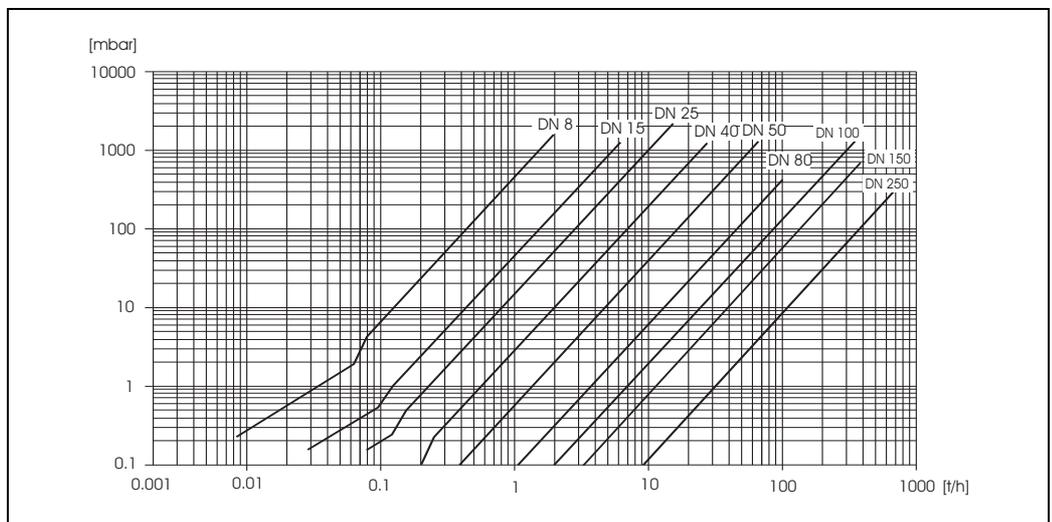


図 46 : 水における圧力損失

a0001396

プロマス M の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K2
8	$5.53 \cdot 10^{-3}$	$5.2 \cdot 10^7$	$8.6 \cdot 10^7$	$1.7 \cdot 10^7$
15	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$5.3 \cdot 10^6$	$1.7 \cdot 10^7$	$9.7 \cdot 10^5$
25	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$1.7 \cdot 10^6$	$5.8 \cdot 10^6$	$4.1 \cdot 10^5$
40	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$3.2 \cdot 10^5$	$1.2 \cdot 10^6$	$1.2 \cdot 10^5$
50	$25.60 \cdot 10^{-3}$	$6.4 \cdot 10^4$	$4.5 \cdot 10^5$	$1.3 \cdot 10^4$
80	$38.46 \cdot 10^{-3}$	$1.4 \cdot 10^4$	$8.2 \cdot 10^4$	$3.7 \cdot 10^4$
高圧バージョン				
8	$4.93 \cdot 10^{-3}$	$6.0 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^8$	$2.8 \cdot 10^7$
15	$7.75 \cdot 10^{-3}$	$8.0 \cdot 10^6$	$2.5 \cdot 10^7$	$1.4 \cdot 10^6$
25	$10.20 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^6$	$8.9 \cdot 10^6$	$6.3 \cdot 10^5$

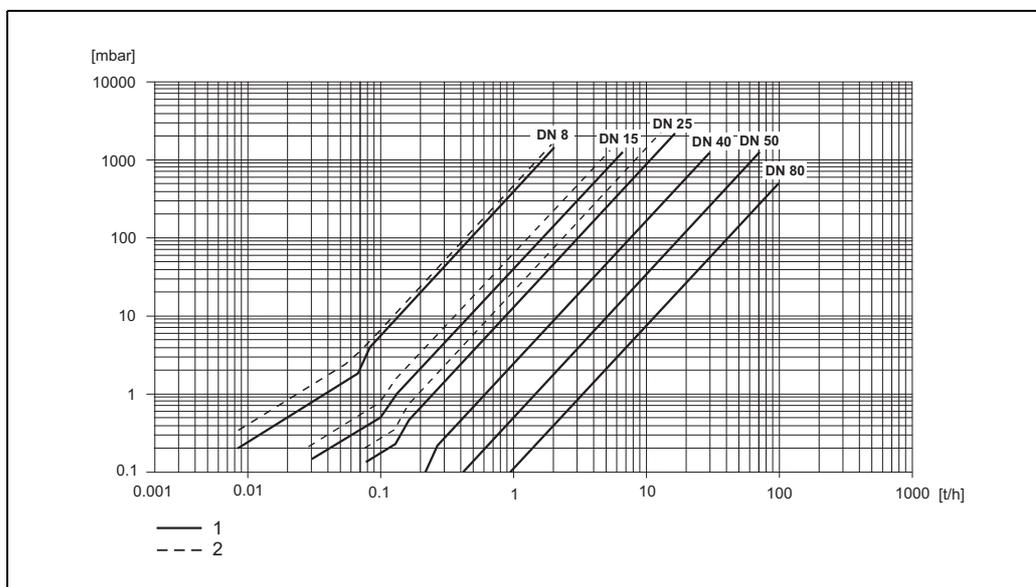
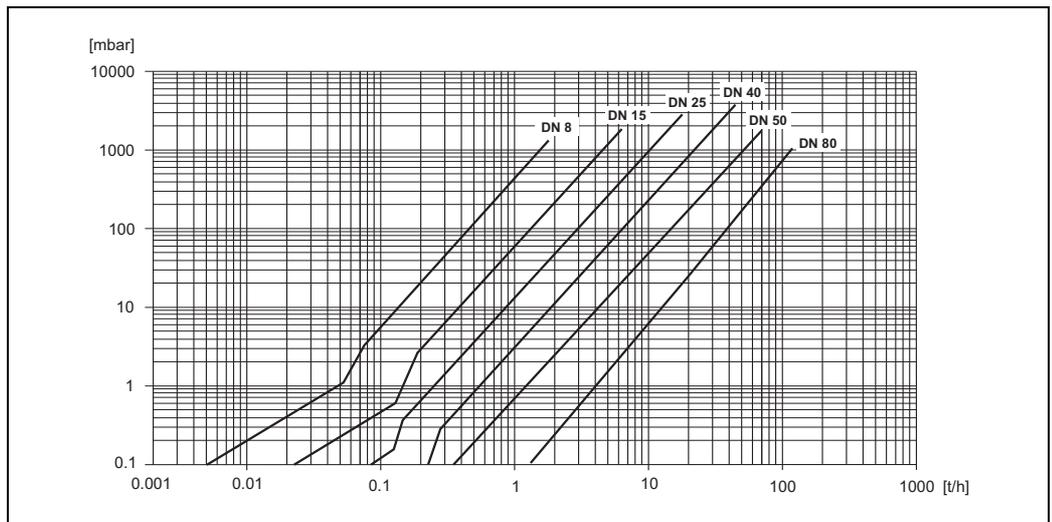


図 47: 水における圧力損失

- 1 プロマス M
- 2 プロマス M (高圧バージョン)

プロマス E の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K2
8	$5.35 \cdot 10^{-3}$	$5.70 \cdot 10^7$	$7.91 \cdot 10^7$	$2.10 \cdot 10^7$
15	$8.30 \cdot 10^{-3}$	$7.62 \cdot 10^6$	$1.73 \cdot 10^7$	$2.13 \cdot 10^6$
25	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.89 \cdot 10^6$	$4.66 \cdot 10^6$	$6.11 \cdot 10^5$
40	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$4.42 \cdot 10^5$	$1.35 \cdot 10^6$	$1.38 \cdot 10^5$
50	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.54 \cdot 10^4$	$4.02 \cdot 10^5$	$2.31 \cdot 10^4$
80	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.44 \cdot 10^4$	$5.00 \cdot 10^4$	$2.30 \cdot 10^4$



a0004606

図 48 : 水における圧力損失

プロマス A の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1
1	$1.1 \cdot 10^{-3}$	$1.2 \cdot 10^{11}$	$1.3 \cdot 10^{11}$
2	$1.8 \cdot 10^{-3}$	$1.6 \cdot 10^{10}$	$2.4 \cdot 10^{10}$
4	$3.5 \cdot 10^{-3}$	$9.4 \cdot 10^8$	$2.3 \cdot 10^9$
高圧バージョン			
2	$1.4 \cdot 10^{-3}$	$5.4 \cdot 10^{10}$	$6.6 \cdot 10^{10}$
4	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

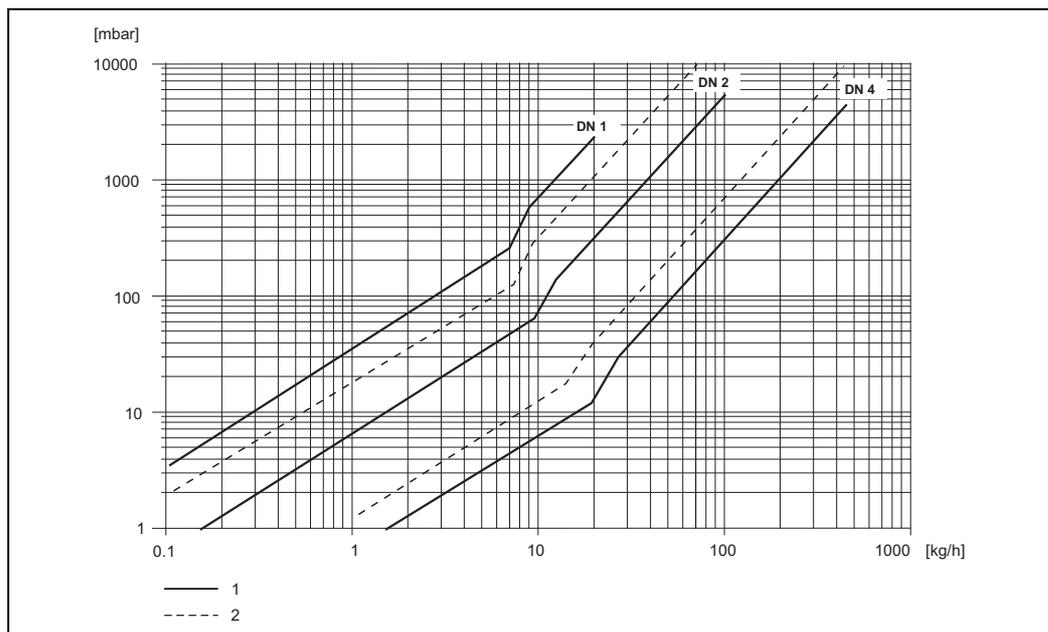


図 49 : 水における圧力損失

- 1 標準バージョン
- 2 高圧バージョン

プロマス H の圧力損失定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K3
8	$8.51 \cdot 10^{-3}$	$8.04 \cdot 10^6$	$3.28 \cdot 10^7$	$1.15 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$25.50 \cdot 10^{-3}$	$8.75 \cdot 10^4$	$8.67 \cdot 10^5$	$1.22 \cdot 10^4$
50	$40.5 \cdot 10^{-3}$	$1.35 \cdot 10^4$	$1.72 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

圧力損失データは、計測チューブおよび配管までの流体通過部分すべてを含みます。

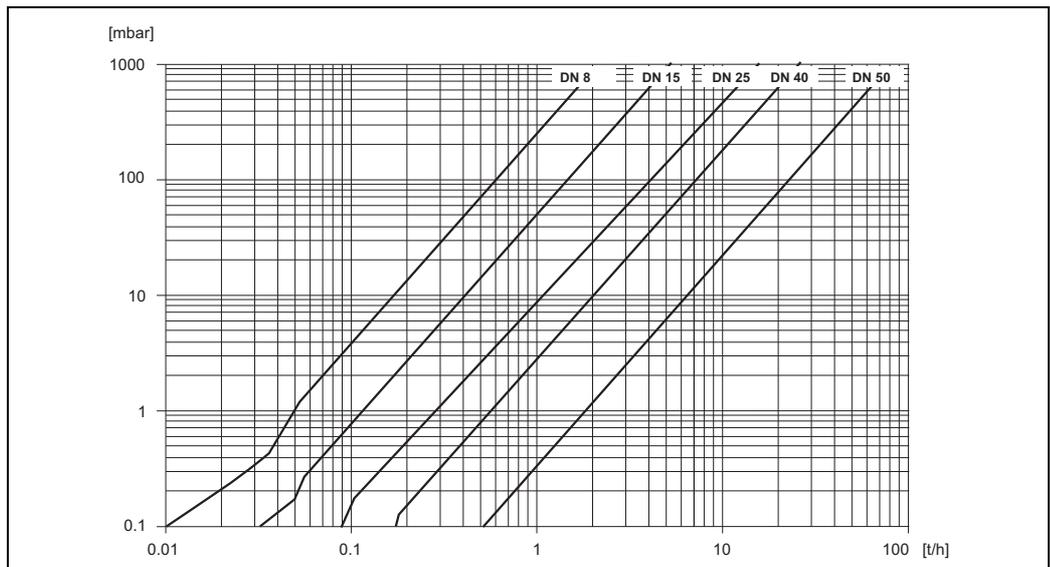


図 50 : 水における圧力損失

プロマス I の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K3
8	$8.55 \cdot 10^{-3}$	$8.1 \cdot 10^6$	$3.9 \cdot 10^7$	$129.95 \cdot 10^4$
15	$11.38 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^6$	$1.3 \cdot 10^7$	$23.33 \cdot 10^4$
15 <sup>1)</sup>	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 <sup>1)</sup>	$26.40 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$26.40 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 <sup>1)</sup>	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 <sup>1)</sup>	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
80	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$3.5 \cdot 10^2$

圧力損失データは、計測チューブおよび配管までの流体通過部分すべてを含みます。  
<sup>1)</sup> 呼び口径 15、25、40、50 "FB" フルボアバージョン (プロマス I)

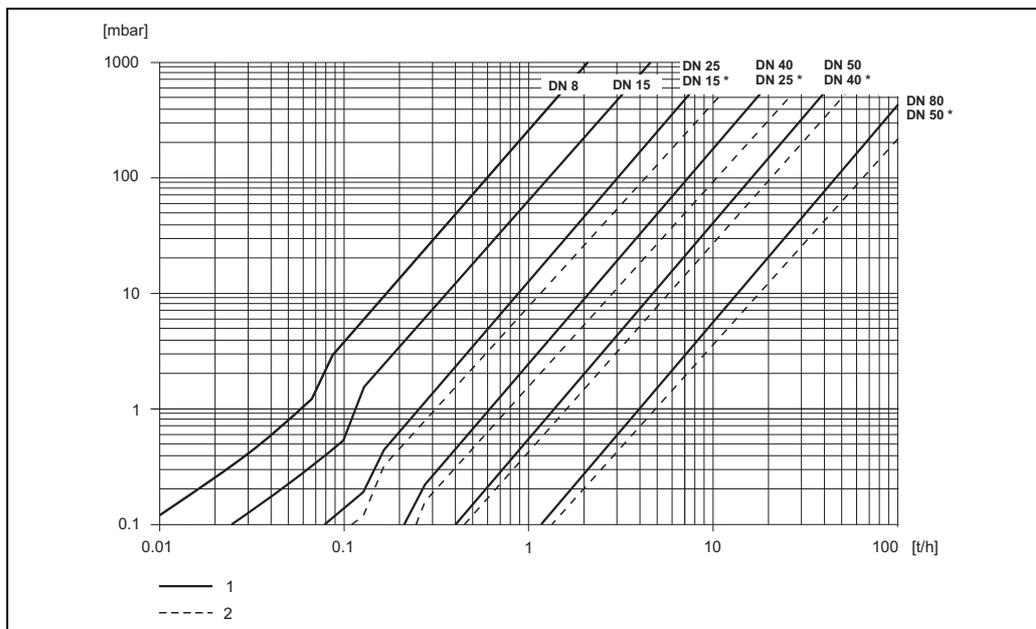


図 51 : 水における圧力損失

- 1     スタンダードバージョン
- 2     フルボアバージョン (\*)

a0004608

プロマス S、P の圧力損失計算定数

呼び口径	d[m]	K	K1	K3
8	$8.31 \cdot 10^{-3}$	$8.78 \cdot 10^6$	$3.53 \cdot 10^7$	$1.30 \cdot 10^6$
15	$12.00 \cdot 10^{-3}$	$1.81 \cdot 10^6$	$9.99 \cdot 10^6$	$1.87 \cdot 10^5$
25	$17.60 \cdot 10^{-3}$	$3.67 \cdot 10^5$	$2.76 \cdot 10^6$	$4.99 \cdot 10^4$
40	$26.00 \cdot 10^{-3}$	$8.00 \cdot 10^4$	$7.96 \cdot 10^5$	$1.09 \cdot 10^4$
50	$40.50 \cdot 10^{-3}$	$1.41 \cdot 10^4$	$1.85 \cdot 10^5$	$1.20 \cdot 10^3$

圧力損失データは、計測チューブおよび配管までの流体通過部分すべてを含みます。

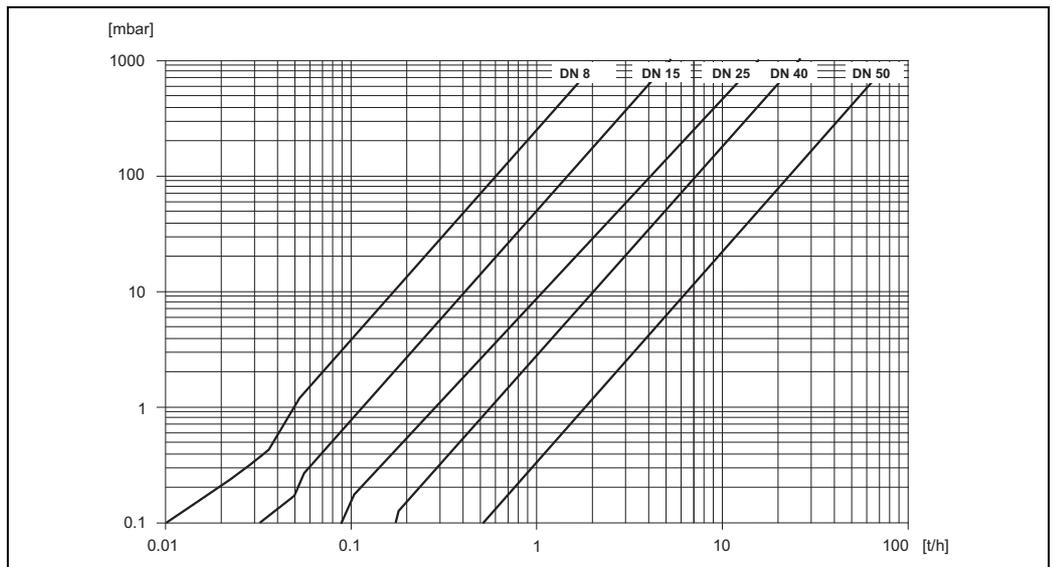


図 52 : 水における圧力損失

10.1.10 構造

外形寸法図

外形寸法図変換器およびセンサの寸法および長さに関しては、別冊の“技術仕様書”を参照してください。技術仕様書は [www.endress.com](http://www.endress.com) から PDF ファイルとしてダウンロードできます。入手可能な“技術仕様書”のリストは“資料番号”のセクションにあります。→ 112 ページ

質量

- 一体型および分離型：以下の表を参照してください
- – ウォールマウントハウジング：5 kg

質量単位 [kg]

すべて EN/DIN PN 40 フランジ付き装置の値（質量）です。

プロマス F / 呼び口径	8	15	25	40	50	80	100	150	250*
一体型	11	12	14	19	30	55	96	154	400
一体型、高温用	–	–	14.7	–	30.7	55.7	–	–	–
分離型	9	10	12	17	28	53	94	152	398
分離型、高温用	–	–	13.5	–	29.5	54.5	–	–	–

\* 10 インチ ASME Cl 300 フランジの場合

プロマス M / 呼び口径	8	15	25	40	50	80
一体型	11	12	15	24	41	67
分離型	9	10	13	22	39	65

プロマス E / 呼び口径	8	15	25	40	50	80
一体型	8	8	10	15	22	31
分離型	6	6	8	13	20	29

プロマス A / 呼び口径	1	2	4
一体型	10	11	15
分離型	8	9	13

プロマス H / 呼び口径	8	15	25	40	50
一体型	12	13	19	36	69
分離型	10	11	17	34	67

プロマス I / 呼び口径	8	15	15FB	25	25FB	40	40FB	50	50FB	80
一体型	13	15	21	22	41	42	67	69	120	124
分離型	11	13	19	20	39	40	65	67	118	122

“FB” = フルボアバージョン（プロマス I）

プロマス S / 呼び口径	8	15	25	40	50
一体型	13	15	21	43	80
分離型	11	13	19	41	78

プロマス P / 呼び口径	8	15	25	40	50
一体型	13	15	21	43	80
分離型	11	13	19	41	78

材質

**変換器ハウジング：**

一体型

- アルミダイカスト（粉体塗装）
- ステンレスフィールドハウジング：ステンレス 1.4301/SUS 304 相当
- ウィンドウ材質：ガラスまたはポリカーボネート

分離型

- 分離型フィールドハウジング：アルミダイカスト（粉体塗装）
- ウォールマウントハウジング：アルミダイカスト（粉体塗装）
- ウィンドウ材質：ガラス

**センサハウジング / 保護容器：**

プロマス F：

- 耐酸、耐アルカリ表面仕上げ
- ステンレス SUS 304L 相当

プロマス M:

- 耐酸、耐アルカリ表面仕上げ
- 呼び口径 8 ~ 50 A (3/8" ~ 2"): 鋼、無電解ニッケルめっき
- 呼び口径 80 A (3"): ステンレス

プロマス E、A、H、I、S、P：

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

**接続ハウジング、センサ (分離型)：**

- ステンレス SUS 304 相当 (標準)
- アルミダイカスト (粉体塗装)  
(高温バージョン、加熱用バージョン)

## プロセス接続

## プロマス F :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ アロイ C-22 2.4602/N 06022
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- VCO 接続 → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当

## プロマス F (高温バージョン) :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ アロイ C-22 2.4602/N 06022

## プロマス M:

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当、チタン グレード 2
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- PVDF カップリング DIN / ASME / JIS
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当

## プロマス M (高圧バージョン) :

- コネクタ → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- カップリング → ステンレス 1.4401/ 316

## プロマス E :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- VCO 接続 → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当

## プロマス A :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS 用アダプタセット  
→ ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当、アロイ C-22 2.4602/N 06022  
ルーズフランジ → ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- VCO 接続 → ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当、アロイ C-22 2.4602/N 06022
- トリクランプ (OD 管) (1/2") → ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当
- スウェッジロック (1/4", 1/8") 用アダプタセット → ステンレス 1.4401/ 316
- NPT-F (1/4") 用アダプタセット → ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当  
アロイ C-22 2.4602/N 06022

## プロマス H :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4301/ SUS 304 相当、接液部材質 : ジルコニウム 702

## プロマス I :

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / ASME B16.5 / JIS に準拠  
→ ステンレス 1.4301/ SUS 304 相当
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ) → チタン グレード 2
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ チタン グレード 2
- トリクランプ (OD 管) → チタン グレード 2

## プロマス S

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS に準拠 → ステンレス 1.4404/ SUS 316/ SUS 316L 相当
- フランジ ASME B16.5 に準拠 → ステンレス 1.4404/ SUS 316/ SUS 316L 相当
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ) → ステンレス 1.4435/ SUS316L 相当
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- クランプ無菌継手 DIN 11864-3, Form A → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- クランプパイプ継手 DIN 32676/ ISO 2852 → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当

## プロマス P

- フランジ EN 1092-1 (DIN 2501) / JIS に準拠 → ステンレス 1.4404/ SUS 316/ SUS 316L 相当
- フランジ ASME B16.5 に準拠 → ステンレス 1.4404/ SUS 316/ SUS 316L 相当
- DIN 11864-2 Form A 接続 (溝付きフラットフランジ)、バイオコネクト® → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- ハイジエニックカップリング DIN 11851/ DIN 11864-1, Form A / ISO 2853 / SMS 1145  
→ ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- クランプ無菌継手 DIN 11864-3, Form A → ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当
- クランプパイプ継手 DIN 32676/ISO 2852、バイオコネクト®  
→ ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当

## 計測チューブ :

## プロマス F :

- 8A ~ 100A (3/8" ~ 4") : ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当
- 150A (6") : ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当
- 250A (10") : ステンレス 1.4404/ SUS 316L 相当、マニホールド : CF3M
- 8 A ~ 150 A (3/8" ~ 6") : アロイ C-22 2.4602/N 06022

## プロマス F (高温バージョン) :

- 25A、50A、80A : アロイ C-22 2.4602/N 06022

## プロマス M:

- 8A ~ 50A (3/8" ~ 2") : チタン グレード 9
- 80A : チタン グレード 2

## プロマス M (高圧バージョン) :

- チタン グレード 9

## プロマス E、S :

- ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当

## プロマス A :

- ステンレス 1.4539/ SUS 890L 相当、アロイ C-22 2.4602/N 06022

プロマス H :

- ジルコニウム 702/ R 60702
- タンタル 2.5W

プロマス I :

- チタン グレード 9
- チタン グレード 2 (フランジディスク)

プロマス P

ステンレス 1.4435/ SUS 316L 相当

シール :

プロマス F、E、H、I、S、P :

プロセス接続は溶接されているため内部シール材不使用

プロマス M:

バイトン、EPDM、シリコン、カルレッツ 6375、FEP 被覆 (気体用途は対象外)

プロマス A :

プロセス接続は溶接されているため内部シール材不使用

バイトン、EPDM、シリコン、カルレッツ

---

#### 耐圧曲線

プロセス接続の耐圧曲線 (圧力-温度グラフ) に関しては、別冊の "技術仕様書" を参照してください。技術仕様書は [www.endress.com](http://www.endress.com) から PDF ファイルとしてダウンロードできます。

入手可能な "技術仕様書" のリストは "資料番号" のセクションにあります。→ 112 ページ

---

#### プロセス接続

108 ページ以降

### 10.1.11 ユーザーインターフェイス

表示部	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 液晶ディスプレイ：バックライト付き、2行 × 16文字</li> <li>● 各種測定値およびステータスの表示が可能</li> <li>● 周囲温度が -20℃ 以下の場合、表示部の視認性が悪化する可能性があります。</li> </ul>
操作部	<ul style="list-style-type: none"> <li>● プッシュスイッチ操作 (-、+、E)</li> <li>● 簡単設定クイックセットアップメニュー</li> </ul>
言語グループ	<p>各国での操作に対応するための言語グループが用意されています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 西ヨーロッパおよびアメリカ (WEA): 英語、ドイツ語、スペイン語、イタリア語、フランス語、オランダ語、ポルトガル語</li> <li>● 東欧およびスカンジナビア (EES) : 英語、ロシア語、ポーランド語、ノルウェー語、フィンランド語、スウェーデン語、チェコ語</li> <li>● 東南アジア (SEA) : 英語、日本語、インドネシア語</li> </ul> <p> 注意！ 言語グループは FieldCare を使用して変更できます。</p>
リモート操作	HART プロトコルによる操作

### 10.1.12 認証と認定

CE マーク	本製品は EC 指令で定められた要求事項に適合します。 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	測定システムは豪州通信庁 (ACA) の EMC 要件に準拠しています。
防爆認定	ご使用いただける防爆タイプ (ATEX、FM、CSA、IECEX、NEPSI) の機器に関する情報は、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。爆発防止に関するすべての情報は、別紙防爆資料に記載されていますので、必要に応じてご注文ください。
サニタリ適合性	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 3A 認証 (プロマス H を除くすべてのセンサ)</li> <li>● EHEDG テスト合格 (プロマス E および H を除くすべてのセンサ)</li> </ul>
圧力機器認証	<p>呼び口径 25A 以下の流量計は、EC 指令 97/23/EC (圧力機器指令) の条項 3 (3) に準拠しています。大口径の流量計に関しては、カテゴリ II/III の認承 (オプション) が必要に応じてご利用いただけます (ただし、流体および使用圧力によります)。</p> <p>またガイドライン AD 2000 に準拠した流量計が、オプションで用意されています (プロマス F のみ)。</p>
機能安全性	SIL-2: IEC 61508/IEC 61511-1 (FDIS) に準拠

## 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)
- 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 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

### 10.1.13 注文情報

ご発注に際しては、注文情報をご利用ください。また注文情報にない仕様につきましては、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。

### 10.1.14 アクセサリ

変換器およびセンサには、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。→ 54 ページ



注意！  
オーダーコードに関する詳細は弊社サービスにお問い合わせください。

### 10.1.15 資料番号

- 流量測定技術 (FA005D)
- 技術仕様書
  - プロマス 80A, 83A (TI054D)
  - プロマス 80E, 83E (TI061D)
  - プロマス 80F, 83F (TI101D)
  - プロマス 80H, 83H (TI074D)
  - プロマス 80I, 83I (TI075D)
  - プロマス 80M, 83M (TI102D)
  - プロマス 80P, 83P (TI078D)
  - プロマス 80S, 83S (TI076D)
- 機能説明書 プロマス 80 (BA058D)
- 防爆等級に関する補足資料: ATEX, FM, CSA, IECEx, NEPSI
- 機能的安全性説明書 プロマス 80, 83 (SD077D)

## 索引

### C

CE マーク (適合宣言) ..... 11  
 CIP 洗浄 ..... 53

### F

Field Xpert ..... 35  
 FieldCare ..... 35  
 FXA193 ..... 55  
 FXA195 ..... 55

### H

HART  
     エラーメッセージ ..... 37  
     機器ステータス / エラーメッセージ ..... 42  
     コマンドクラス ..... 35  
     コマンド番号 ..... 37  
     電気配線 ..... 28  
     ハンドヘルドターミナル ..... 35

### S

S-DAT (HistoROM) ..... 52  
 SIL (機能安全性) ..... 6, 111  
 SIP 洗浄 ..... 53

### ア

アクセサリ ..... 54  
 圧力監視継手 ..... 52  
 圧力機器認証 ..... 111  
 圧力損失 (計算式、圧力損失図) ..... 98  
 アプリケーター (選択および設定ソフトウェア) ..... 55  
 アラーム信号 ..... 74  
 安全性に関する記号 ..... 7  
 安全注意事項 ..... 6

### ウ

ウォールマウントハウジングの取付 ..... 22  
 ウォールマウントハウジング、取付 ..... 22  
 運転条件 ..... 94, 95

### エ

エラー応答 (入力 / 出力) ..... 62  
 エラータイプ (システムエラーとプロセスエラー) ..... 34  
 エラーメッセージ  
     エラーメッセージの確認 ..... 34  
     システムエラー (機器エラー) ..... 57  
     プロセスエラー (アプリケーションエラー) ..... 60

### オ

欧州圧力機器指令 ..... 111  
 オーダーコード  
     アクセサリ ..... 54  
     センサ ..... 10  
     変換器 ..... 8, 9  
 温度範囲  
     周囲温度範囲 ..... 95  
     保管温度 ..... 95  
     流体温度範囲 ..... 96

### カ

外部洗浄 ..... 53  
 型式銘板  
     接続 ..... 10  
     センサ ..... 9  
     変換器 ..... 8  
 下流側 ..... 20

### キ

機器名称 ..... 8  
 危険な物質 ..... 6  
 基準条件 ..... 76  
 基準、ガイドライン ..... 111  
 機能 ..... 32  
 機能確認 ..... 44  
 機能グループ ..... 32  
 機能説明  
     "機能説明書" を参照  
 機能マトリクス (簡易操作説明) ..... 32  
 機能、機能グループ ..... 32  
 供給電圧 (電源供給) ..... 75

### ケ

計測可能流量範囲 ..... 74  
 ケーブル仕様分離型 ..... 26  
 言語グループ ..... 111

### コ

交換  
     シール ..... 53  
 コード入力 (機能マトリクス) ..... 33  
 コミュボックス FXA195 ..... 55  
 コミュボックス FXA195 (電気配線) ..... 29

### サ

材質 ..... 107  
 サニタリ適合性 ..... 111

### シ

シール  
     交換、シールの交換 ..... 53  
     材質 ..... 110  
     流体温度範囲 ..... 96  
 システムエラー  
     定義 ..... 34  
     システムエラーメッセージ ..... 57  
     システム構成 ..... 8  
     質量 ..... 106  
     周囲温度範囲 ..... 95  
     修理 ..... 6  
     出力信号 ..... 74  
     消費電力 ..... 75  
     上流側 ..... 20  
     上流側 / 下流側直管部 ..... 94  
     シリアル番号 ..... 8, 9, 10  
     資料番号 ..... 112  
     振動 ..... 20, 95

## ス

垂直パイプ	14
ステータス入力	
技術データ	74
スペアパーツ	63

## セ

性能特性	
プロマス A	76
プロマス E	78
プロマス F	80
プロマス H	83
プロマス I	85
プロマス M	88
プロマス P	90
プロマス S	92

## 接続

電気接続を参照

## 設置

設置状況を参照

設置状況確認 (チェックリスト)	24
------------------	----

## 設置条件

外形寸法図	13
使用圧力	14
上流側 / 下流側直管部	20
振動	20
垂直パイプ	14
取付位置	13
向き (垂直、水平)	15

設置方法	94
------	----

特別な注意事項 (プロマス F、E、H、P、S)	17
特別な注意事項 (プロマス I および P、 偏心トリクランプ接続)	17
特別な注意事項 (プロマス I および P、 ハイジェニック接続)	18

## 設定

ゼロ点調整	49
電流出力 1	47
2つの電流出力	48

ゼロ点調整	49
-------	----

センサケーブルの長さ	94
------------	----

## センサ取付

センサ取付を参照

センサの運搬	12
--------	----

センサの断熱	20
--------	----

## センサハウジング

圧力範囲	97
ガスバージ、圧力継手	52

センサヒーティング	19
-----------	----

## 洗浄

CIP 洗浄	53, 95
SIP 洗浄	53
外部洗浄	53

## ソ

## 操作

FieldCare	35
HART ハンドヘルドターミナル	35
機能マトリクス	32
デバイス記述ファイル	36
表示部および操作スイッチ	31

操作上の安全性	6
---------	---

測定原理	71
------	----

測定パラメータ	71
---------	----

測定レンジ	71, 72, 73
-------	------------

## ソフトウェア

増幅器ディスプレイ	44
バージョン (履歴)	69

## タ

耐圧曲線	97, 110
------	---------

耐振動	95
-----	----

断熱、一般情報	20
---------	----

## チ

注文情報	112
------	-----

## ツ

通信 (HART)	35
-----------	----

## テ

## 定格圧力

流体圧力範囲を参照

適合宣言 (CE マーク)	11
---------------	----

デバイス記述ファイル	36
------------	----

電氣的絶縁性	75
--------	----

## 電気配線

HART ハンドヘルドターミナル	28
------------------	----

ケーブル仕様分離型	26
-----------	----

コミュボックス FXA195	29
----------------	----

変換器、端子の割当	28
-----------	----

保護等級	29
------	----

電源供給 (供給電圧)	75
-------------	----

## 電線管接続口

技術データ	75
-------	----

保護等級	29
------	----

## 電流出力

技術データ	74
-------	----

## 電流出力 1

アクティブ / パッシブの設定	47
-----------------	----

## ト

登録商標	11
------	----

トラブルシューティングおよび対策	56
------------------	----

## ナ

ナガレホウコウ (流れ方向)	15
----------------	----

## ニ

入力信号	74
------	----

認証	11
----	----

## ノ

納品内容確認	12
--------	----

## ハ

ページ / 圧力モニタリング	52
----------------	----

廃棄	68
----	----

## 配線

電気接続を参照

## ヒ

ヒューズ交換	68
--------	----

## 表示

表示部および操作スイッチ	31
--------------	----

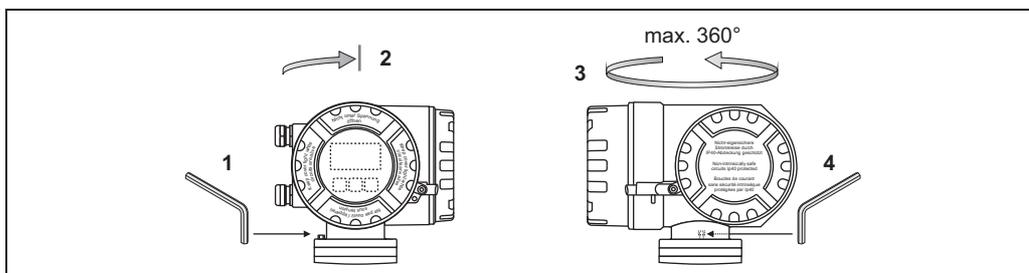
## 表示部

現場指示計の回転	24
----------	----

<b>フ</b>	
フィールドチェック (テスタ / シミュレータ)	55
負荷	74
2つの電流出力	
アクティブ / パッシブの設定	48
プログラミングモード	
無効化	33
有効化	33
プロセスエラー	60
定義	34
プロセス接続	110
<b>へ</b>	
変換器	
アルミフィールドハウジングの回転	21
ウォールマウントハウジングの取付	22
電気配線	26
フィールドハウジングの回転 (ステンレス)	21
返却	6
<b>ホ</b>	
防爆認証	11
防爆認定	11, 111
防爆補足説明書	6
ホーム画面 (運転モード表示)	31
保管	13
保護等級	29, 95
ポンプ、取付位置、システム圧力	14
<b>メ</b>	
メッセージのないプロセスエラー	61
メンテナンス	53
<b>ヨ</b>	
用途	5
<b>リ</b>	
リモート操作	111
流体圧力範囲	97
流体温度範囲	96
流量制限	
「測定レンジ」を参照	
<b>ロ</b>	
ローフローカットオフ	75

## 防爆タイプ変換器の回転方法

1. 止めネジを緩めます。
2. 変換器を注意深く時計回りの方向に止まるまで回します。(ネジの終わりです)
3. この位置から、最大 360 度、反時計回りの方向に希望の位置まで回転させます。
4. 止めネジを締めます。





●機器調整（新規調整、再調整、故障）不適合に関するお問い合わせ

サービス部サービスデスク

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

Tel. 042(314)1919 Fax. 042(314)1941

■仙台サービス

〒980-0011 仙台市青葉区上杉 2-5-12 今野ビル

Tel. 022(265)2262 Fax. 022(265)8678

■新潟サービス

〒950-0923 新潟市中央区姥ヶ山 4-11-18

Tel. 025(286)5905 Fax. 025(286)5906

■千葉サービス

〒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

■東京サービス

〒183-0036 府中市日新町 5-70-3

Tel. 042(314)1912 Fax. 042(314)1941

■横浜サービス

〒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

■名古屋サービス

〒463-0088 名古屋市守山区鳥神町 88

Tel. 052(795)0221 Fax. 052(795)0440

■大阪サービス

〒564-0042 吹田市穂波町 26-4

Tel. 06(6389)8511 Fax. 06(6389)8182

■水島サービス

〒712-8061 倉敷市神田 1-5-5

Tel. 086(445)0611 Fax. 086(448)1464

■徳山サービス

〒745-0814 周南市鼓海 2-118-46

Tel. 0834(25)6231 Fax. 0834(25)6232

■小倉サービス

〒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

■計量器製造業登録工場 ■特定建設業認定工場許可（電気工事業、電気通信工事業）

Endress+Hauser 

People for Process Automation

エンドレスハウザー ジャパン株式会社

12.10/ マーコムグループ

BA057D/33/JA/03.10  
STAR/FM+SGML 6.0J

本誌からの無断転載・複製はご遠慮ください。また、記載内容はお断りなく変更することがありますのでご了承ください。