



Level



Pressure



Flow



Temperature



Liquid
Analysis



Registration



Systems
Components



Services

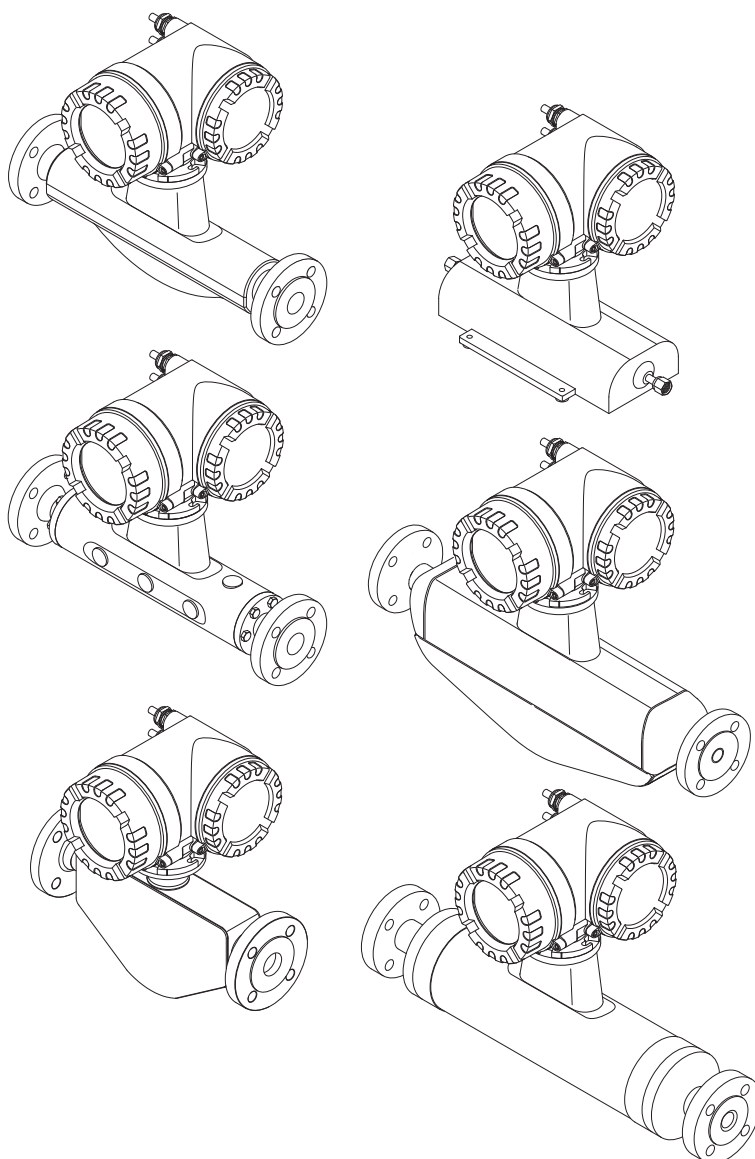


Solutions

取扱説明書

プロラインプロマス 83

コリオリ質量流量計



BA059D/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・サービスまたはお買い求め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「洗浄証明書」に記入していただき、この証明書と製品を必ず一緒にお送りください。

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。

Declaration of Hazardous Material and De-Contamination

洗浄証明書

RA No.

--	--	--	--	--	--	--	--

Please reference the Return Authorization Number (RA#), obtained from Endress+Hauser, on all paperwork and mark the RA# clearly on the outside of the box. If this procedure is not followed, it may result in the refusal of the package at our facility.

必ずE+Hから連絡された返却用リファレンス番号(RA#)を記入して下さい。

記入されない場合、書類手続きが行われないため、機器が処分されてしまう可能性があります。

Because of legal regulations and for the safety of our employees and operating equipment, we need the "Declaration of Hazardous Material and De-Contamination", with your signature, before your order can be handled. Please make absolutely sure to attach it to the outside of the packaging.

機器を送付する前に、公的な、また従業員と機器の安全確保のため、自署によるサインを含め、本書面が必要となります。
この書面は必ず梱包の外部に添付して下さい。

Type of instrument / sensor

機器のタイプ/センサー名 _____

Serial number

シリアルナンバー _____

☐ Used as SIL device in a Safety Instrumented System / 安全機器システム上のSIL機器として使用していた場合はチェックして下さい。

Process data / プロセスデータ

Temperature / 温度

_____ [°F]

_____ [°C]

Pressure / 圧力

_____ [psi]

_____ [Pa]

Conductivity / 導電率

_____ [µS/cm]

Viscosity / 粘度

_____ [cp]

_____ [mm²/s]**Medium and warnings**

物質及び危険性



	Medium / concentration 物質 / 濃度	Identification CAS No. 化学物質番号	flammable 可燃性	toxic 毒性	corrosive 腐食性	harmful/ irritant 有害 / 刺激物	other * 他注意*	harmless 無害
Process medium 計測物質								
Medium for process cleaning プロセス洗浄 物質名								
Returned part cleaned with 出荷時洗浄 物質名								

* explosive; oxidising; dangerous for the environment; biological risk; radioactive

** 爆発性; 酸化性; 環境汚染物質; 生物学的汚染; 放射線物質

Please tick should one of the above be applicable, include safety data sheet and, if necessary, special handling instructions.

該当する箇所をチェックして、安全データシートを添付し、必要であれば取り扱い上の注意を添付して下さい。

Description of failure / 故障状況

Company data / 顧客情報

Company / 御社名	Phone number of contact person / ご担当者名及びご連絡先
Address / ご住所	Fax / E-Mail
	Your order No. / ご注文番号

"We hereby certify that this declaration is filled out truthfully and completely to the best of our knowledge. We further certify that the returned parts have been carefully cleaned. To the best of our knowledge they are free of any residues in dangerous quantities."

以上記載に虚偽無く、私どもの知り得る範囲での情報を記載致します。返却品につきましては、入念に且つ注意深く洗浄を行ったことを証明致します。危険物質の残渣無きよう、できうる限りの洗浄を行ったことを証明致します。

(place, date / 場所及び日付)

Name, dept./ご担当者名及び部署名(印鑑)

Signature / ご署名

目次

1	安全注意事項.....	5	5	操作.....	32
1.1	用途.....	5	5.1	表示部および操作スイッチ.....	32
1.2	取付、設定および操作.....	5	5.1.1	表示値（運転モード）.....	33
1.3	操作上の安全性.....	6	5.1.2	追加表示機能.....	33
1.4	返却.....	6	5.1.3	アイコン.....	34
1.5	安全性に関する注意事項と記号.....	7	5.1.4	現場指示計によるバッチ制御.....	36
2	製品について.....	8	5.2	機能マトリックスの簡易操作説明.....	37
2.1	機器名称.....	8	5.2.1	一般情報.....	38
2.1.1	変換器の銘板.....	8	5.2.2	プログラミングモードの有効化.....	38
2.1.2	センサの銘板.....	9	5.2.3	プログラミングモードの無効化.....	38
2.1.3	接続の銘板.....	10	5.3	エラーメッセージ.....	39
2.2	認証と認定.....	11	5.3.1	エラーの種類.....	39
2.3	登録商標.....	11	5.3.2	エラーメッセージの種類.....	39
3	設置.....	12	5.3.3	エラーメッセージの確認.....	40
3.1	納品内容確認、運搬、保管.....	12	5.4	通信（HART）.....	40
3.1.1	納品内容確認.....	12	5.4.1	操作オプション.....	41
3.1.2	運搬.....	12	5.4.2	現在の DD ファイル.....	42
3.1.3	保管.....	13	5.4.3	機器およびプロセス変数.....	43
3.2	設置条件.....	13	5.4.4	標準 / 共有 HART コマンド.....	44
3.2.1	外形寸法図.....	13	5.4.5	機器ステータス / エラーメッセージ.....	49
3.2.2	取付位置.....	13	5.4.6	HART 上書き禁止機能.....	52
3.2.3	取付方向.....	15	6	設定.....	53
3.2.4	特別な設置方法.....	17	6.1	機能確認.....	53
3.2.5	ヒータリング.....	19	6.2	機器への電源供給.....	53
3.2.6	断熱.....	20	6.3	クイックセットアップ.....	54
3.2.7	上流側 / 下流側直管部.....	20	6.3.1	“基本設定”クイックセットアップ.....	54
3.2.8	振動.....	20	6.3.2	“脈流”クイックセットアップ.....	56
3.2.9	流量制限.....	20	6.3.3	“バッチ”クイックセットアップ.....	59
3.3	設置.....	21	6.3.4	“気体測定”クイックセットアップ.....	63
3.3.1	変換器の回転.....	21	6.3.5	データバックアップ / 転送.....	65
3.3.2	ウォールマウントハウジングの取付.....	22	6.4	設定.....	66
3.3.3	現場指示計の回転.....	24	6.4.1	電流出力：アクティブ / パッシブ.....	66
3.4	設置状況確認.....	24	6.4.2	電流入力：アクティブ / パッシブ.....	67
4	配線.....	25	6.4.3	リレー接点：ノーマルクローズ / ノーマルオープン.....	68
4.1	分離型の接続.....	25	6.4.4	濃度測定.....	69
4.1.1	センサ / 変換器の接続ケーブルの 接続.....	25	6.4.5	自己診断機能.....	74
4.1.2	ケーブル仕様、接続ケーブル.....	26	6.5	調整.....	76
4.2	機器の配線.....	26	6.5.1	ゼロ点調整.....	76
4.2.1	変換器.....	26	6.5.2	密度調整.....	78
4.2.2	端子の割当.....	28	6.6	破裂板.....	79
4.2.3	HART 接続.....	29	6.7	バージ / 圧力モニタリング接続.....	80
4.3	保護等級.....	30	6.8	データ記憶機器（HistoROM）、F- チップ.....	80
4.4	配線状況の確認.....	31	6.8.1	HistoROM/S-DAT（センサ -DAT）.....	80
			6.8.2	HistoROM/T-DAT（変換器 -DAT）.....	80
			6.8.3	F- チップ（ファンクションチップ）.....	80

7	メンテナンス	81
7.1	外部洗浄	81
7.2	ピグ洗浄（プロマス H、I、S、P）	81
7.3	シールの交換	81
8	アクセサリ	82
8.1	機器固有のアクセサリ	82
8.2	測定原理固有のアクセサリ	82
8.3	通信関連のアクセサリ	83
8.4	サービス関連のアクセサリ	83
9	トラブルシューティング	84
9.1	トラブルシューティングについて	84
9.2	システムエラーメッセージ	84
9.3	プロセスエラー	89
9.4	メッセージのないプロセスエラー	91
9.5	エラーに対する出力の状態	92
9.6	スペアパーツ	93
9.6.1	基板の取外と取付	94
9.6.2	ヒューズの交換	98
9.7	返却	98
9.8	廃棄	98
9.9	ソフトウェアの履歴	99
10	技術データ	101
10.1	技術仕様解説	101
10.1.1	用途	101
10.1.2	測定原理 / システム構成	101
10.1.3	入力	101
10.1.4	出力	104
10.1.5	電源	105
10.1.6	性能特性	106
10.1.7	運転条件：設置	124
10.1.8	動作条件：環境	125
10.1.9	動作条件：プロセス	125
10.1.10	構造	135
10.1.11	ユーザーインターフェイス	140
10.1.12	認証と認定	140
10.1.13	注文情報	141
10.1.14	アクセサリ	141
10.1.15	資料番号	141
	索引	142

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 = Safe 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。
- 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。
- 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。
- 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 “ 洗浄証明書 ” 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。この証明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！

“洗浄証明書” 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

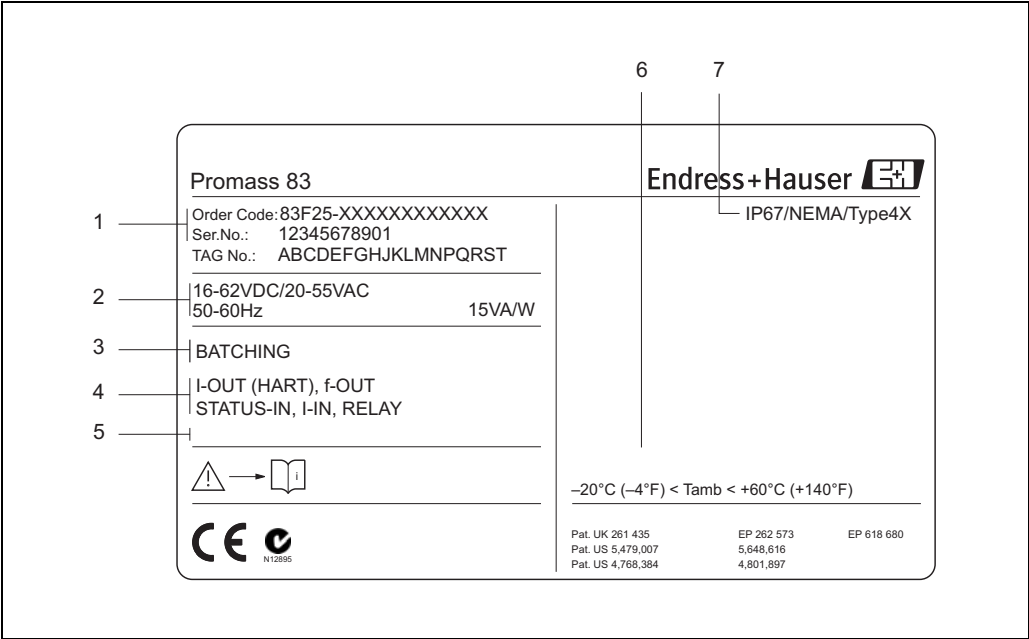


図 1： ”プロマス 83” 変換器の仕様銘板（例）

- 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 追加機能とソフトウェア
- 4 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
RELAY: リレー出力
I-IN: 電流入力
STATUS-IN: ステータス入力 (補助入力)
- 5 特注品の情報表示用スペース
- 6 周囲温度範囲
- 7 保護等級

2.1.2 センサの銘板

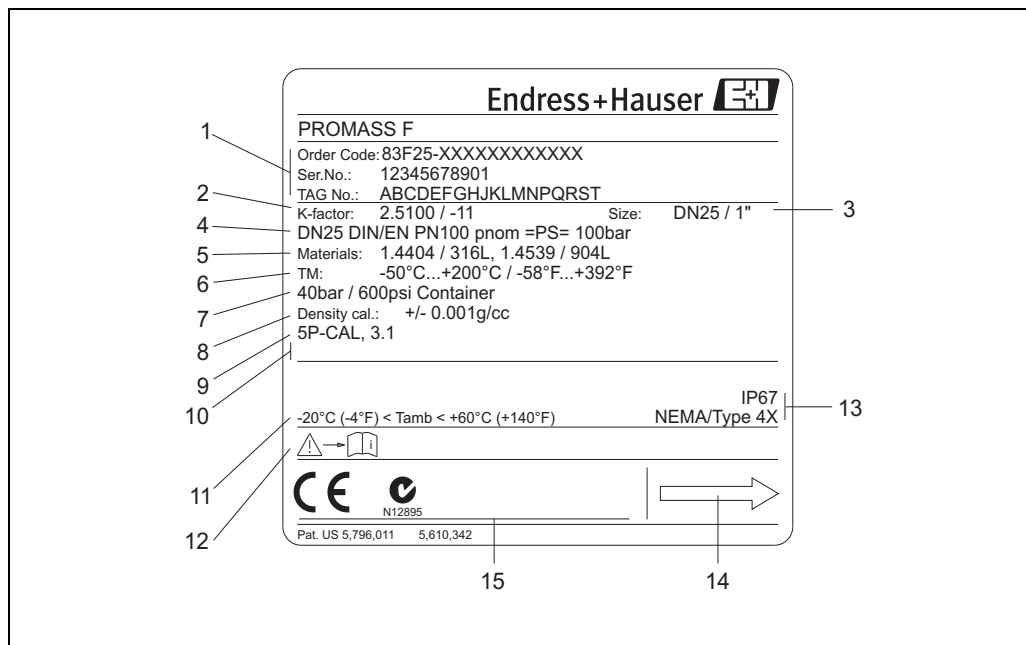


図 2: “プロマス F” センサの仕様銘板（例）

- 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

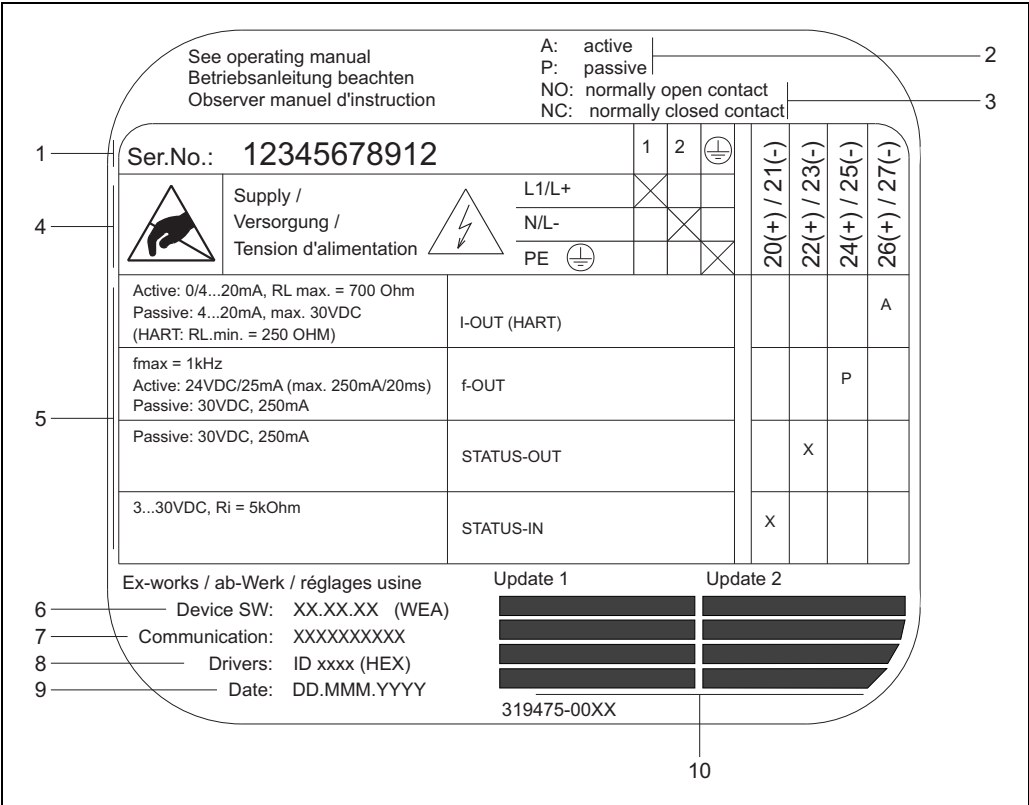


図 3 : プロライン変換器の仕様銘板 (例)

- 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 104 ページ以降
- 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®、T-DAT™、F-CHIP®、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。

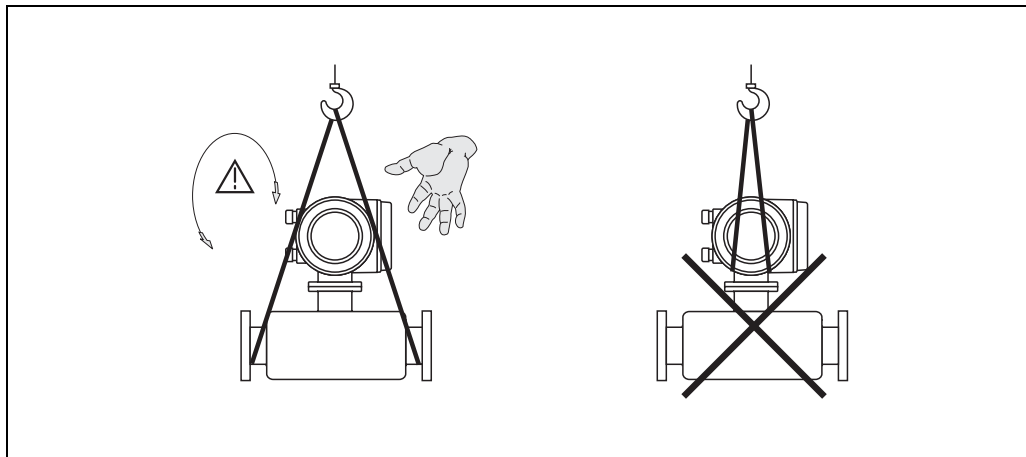
- 機器が納品された容器で機器を運搬してください。
- プロセス接続部分に固定されているカバーあるいはキャップは、運搬や保管の際、密閉端面に対する機械的な損傷や異物が計測チューブに侵入するのを防ぐためのものです。そのため、機器を設置する直前まで、これらのカバーやキャップは、取り外さないでください。
- 呼び口径 40...250 A の機器は、変換器あるいは分離型センサの場合、端子部ハウジングの部分を持ち上げないでください（図 4）。吊り帯を 2 個所のプロセス接続部分に掛けて吊るようにしてください。ハウジングに損傷を与える可能性のあるチェーンは、使用しないでください。
- プロマス M/ 呼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



a0004294

図 4 : 呼び口径 40...250 A のセンサ運搬方法

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 $-40...+80^{\circ}\text{C}$ です（理想温度 $+20^{\circ}\text{C}$ ）。
- 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。

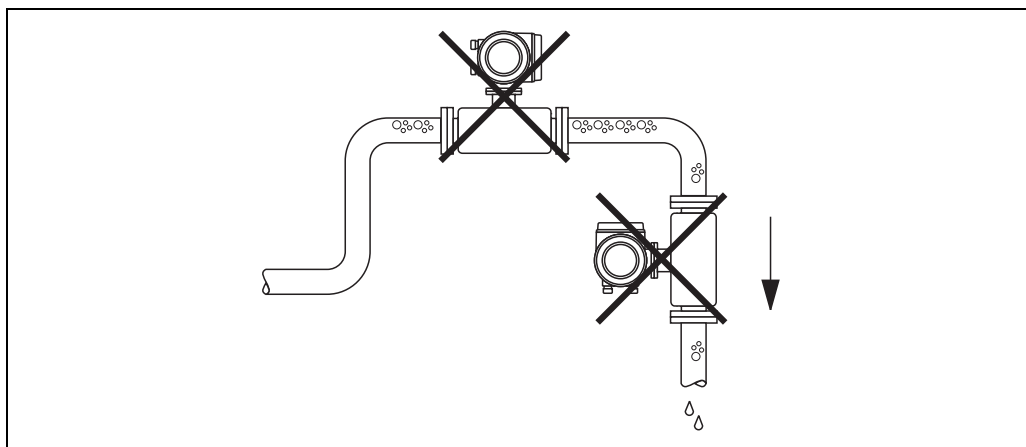
3.2.1 外形寸法図

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



a0003605

図 5： 取付位置

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。

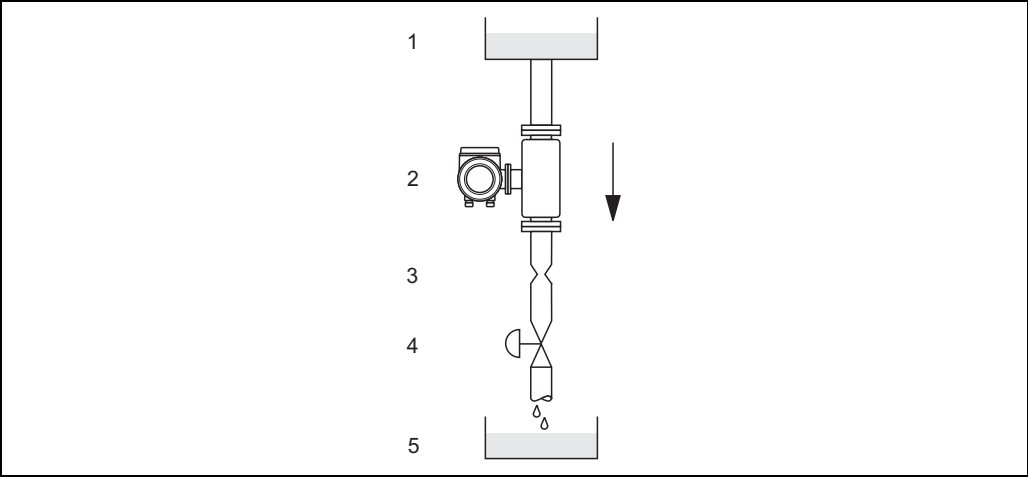


図 6： 垂直配管での設置（例ーバッチアプリケーション用）

- 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	1½"	22
40 FB	1½"	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。

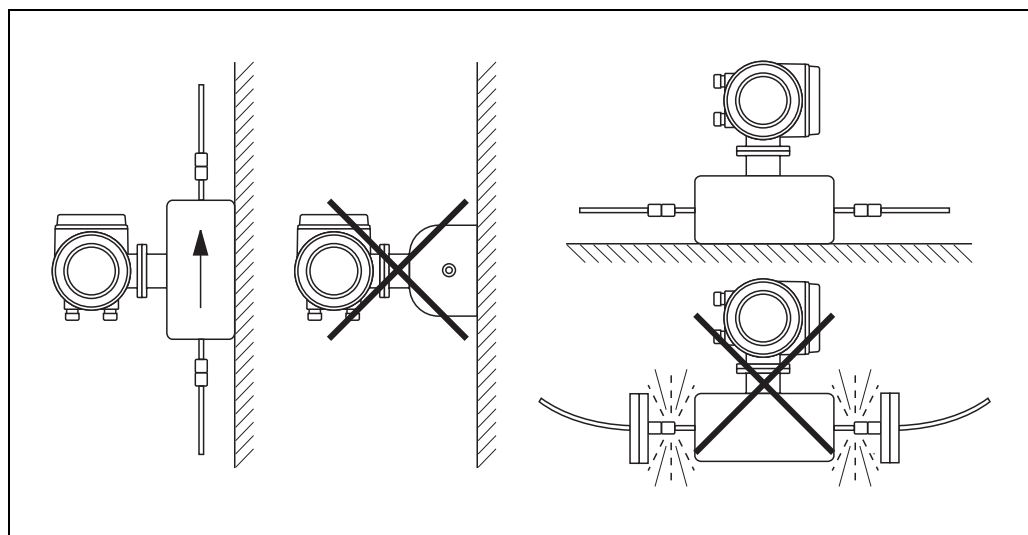


図 7： 垂直および水平取付（プロマス A）

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。

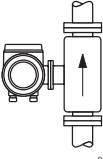
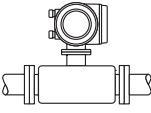
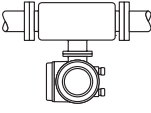
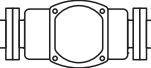
垂直取付：

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	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
図 H1: 水平方向 変換器上側  a0004576	✓✓	✓✓	✗ TM > 200 °C	✓ TM > 200 °C	✓✓	✓✓
図 H2: 水平方向 変換器下側  a0004580	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓	✓✓
図 H3: 水平方向 変換器が横向き  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（→ 125 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。

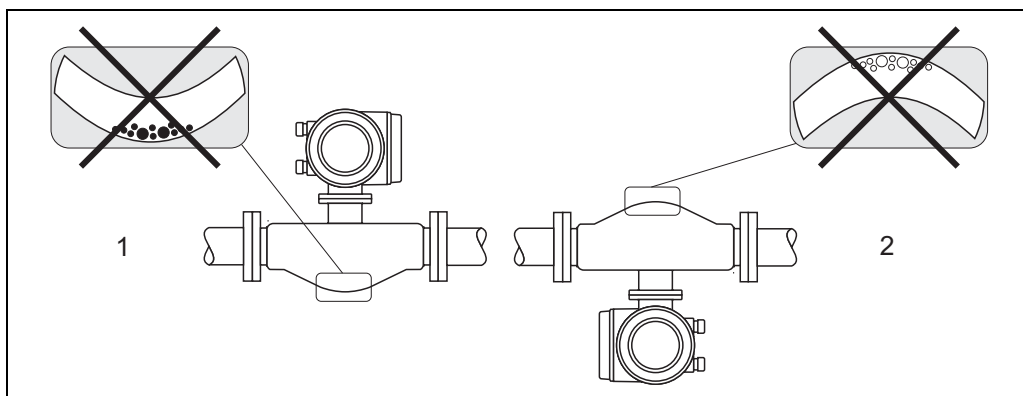


図 8： プロマス F、E、H、S、P 水平取付

- 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。

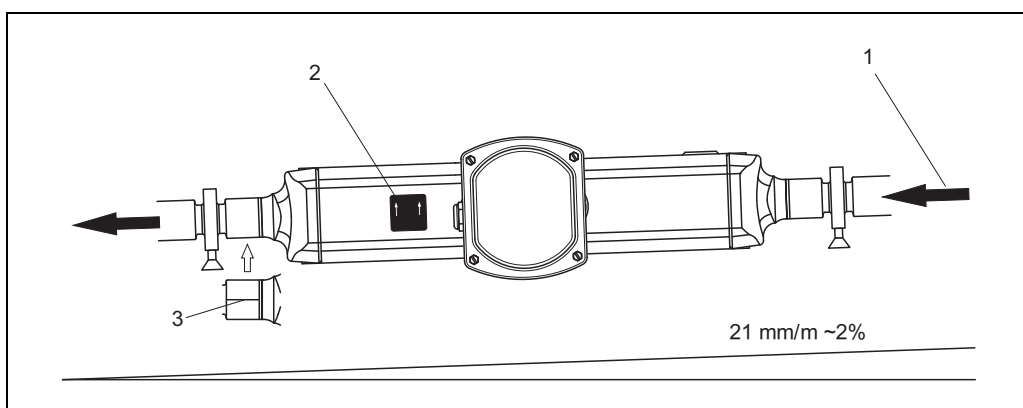
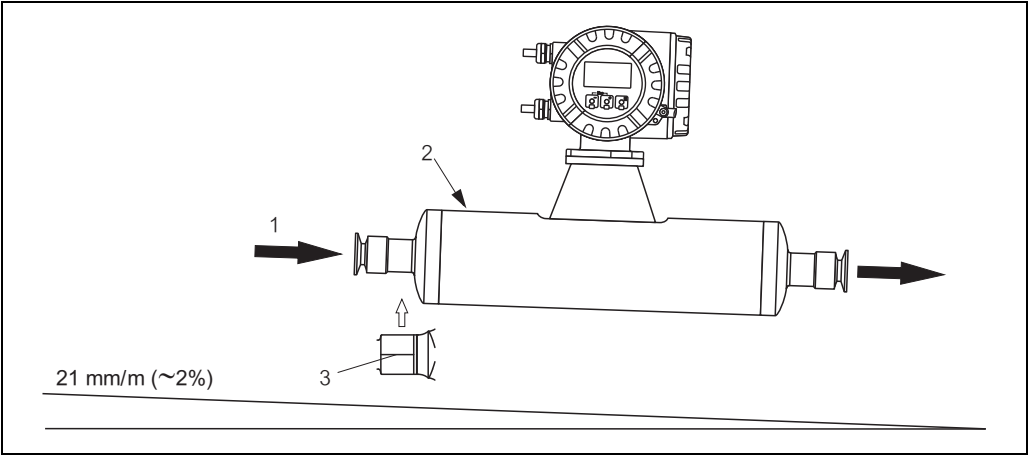


図 9： プロマス P： 特定方向に特定の勾配のある配管の場合：衛生ガイドラインに準拠（21 mm/m または約 2%）。重力を利用して、完全排水を行います。

- 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。



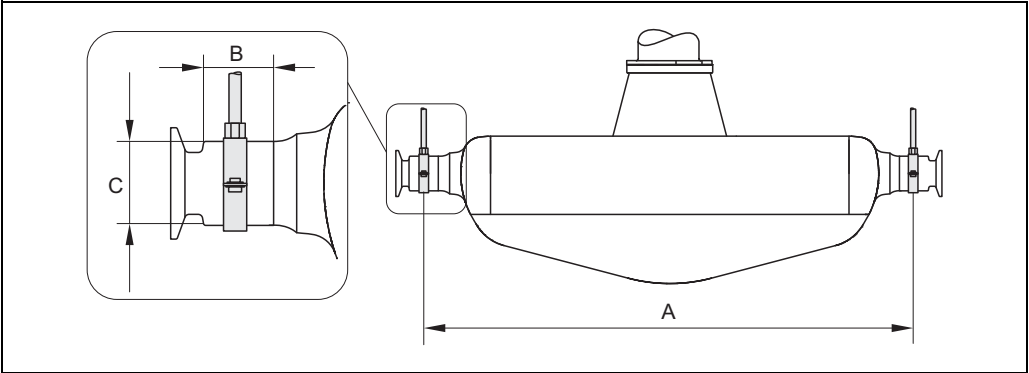
A0010011-a0

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 (ハイジエニック接続)
(クランプと機器間のライニング付き取付クランプ接続)

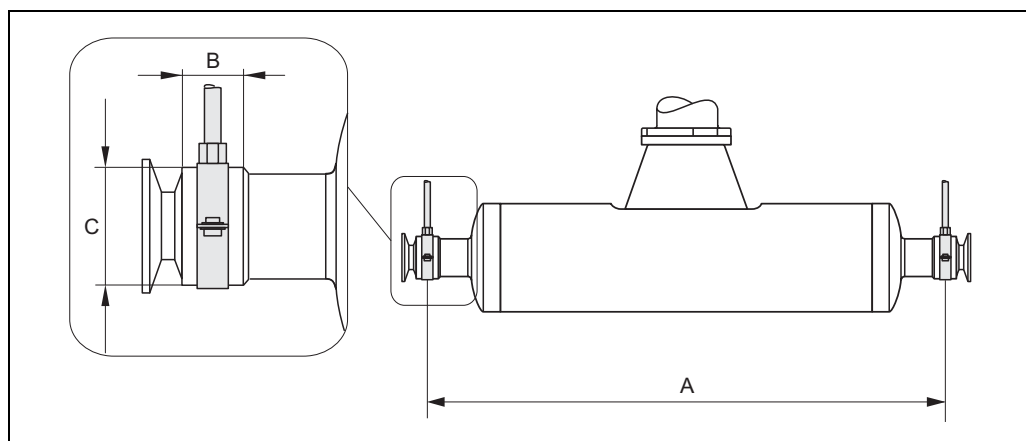
いかなる状況でも正確な測定のためセンサを支持する必要はありません。センサを支持する場合には、以下の指示に従ってください



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



A0010008

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	1/2"	3/4"	1"	1"	1 1/2"	1 1/2"	2"	2"	2 1/2"	3"	2 1/2"	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 → 125 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。お問い合わせ下さい。

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。

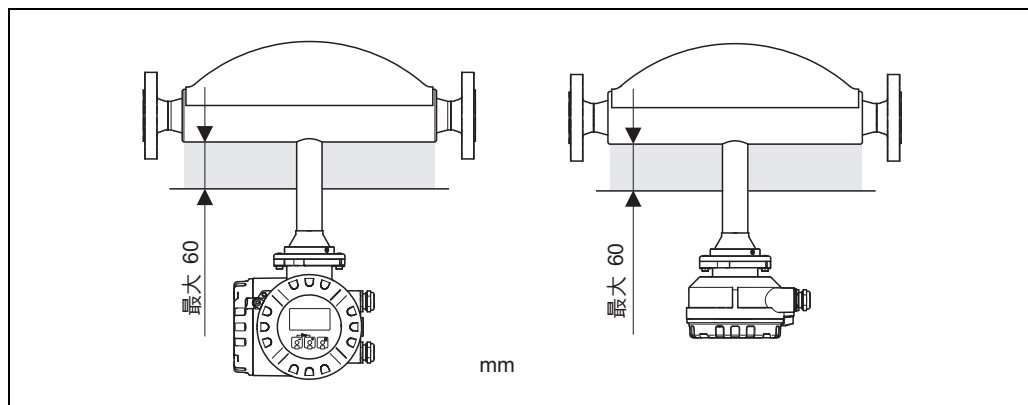


図 13： 高温用プロマス F の垂直取付を行う場合、断熱材の最大厚さは 60 mm 以内です。

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 → 101 ページ、または流量制限 → 127 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

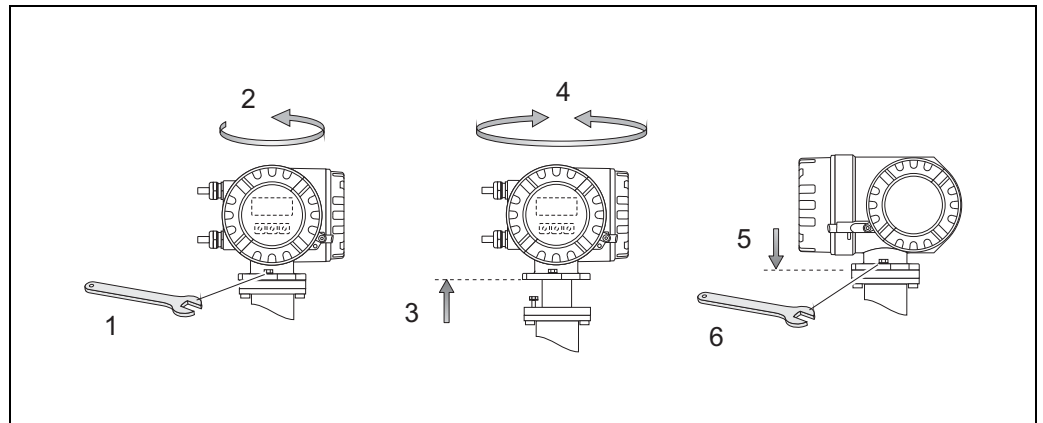
アルミフィールドハウジング



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 $2 \times 90^\circ$ ）。
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。

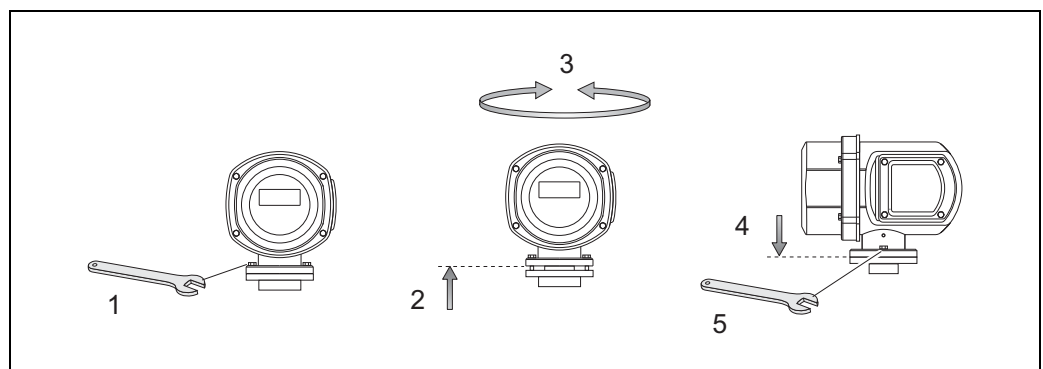


a0004302

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 $2 \times 90^\circ$ ）。
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

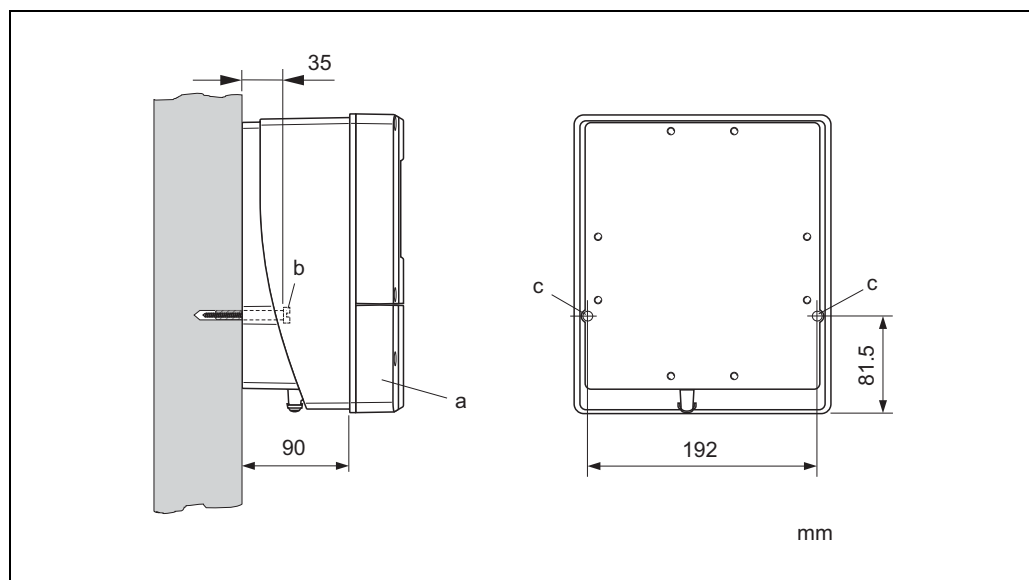


警告！

- 許容周囲温度は $-20^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ （オプションとして $-40^{\circ}\text{C} \sim +60^{\circ}\text{C}$ ）です。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 $\phi 6.5 \text{ mm}$
 - ネジ頭 : 最大 $\phi 10.5 \text{ mm}$
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。

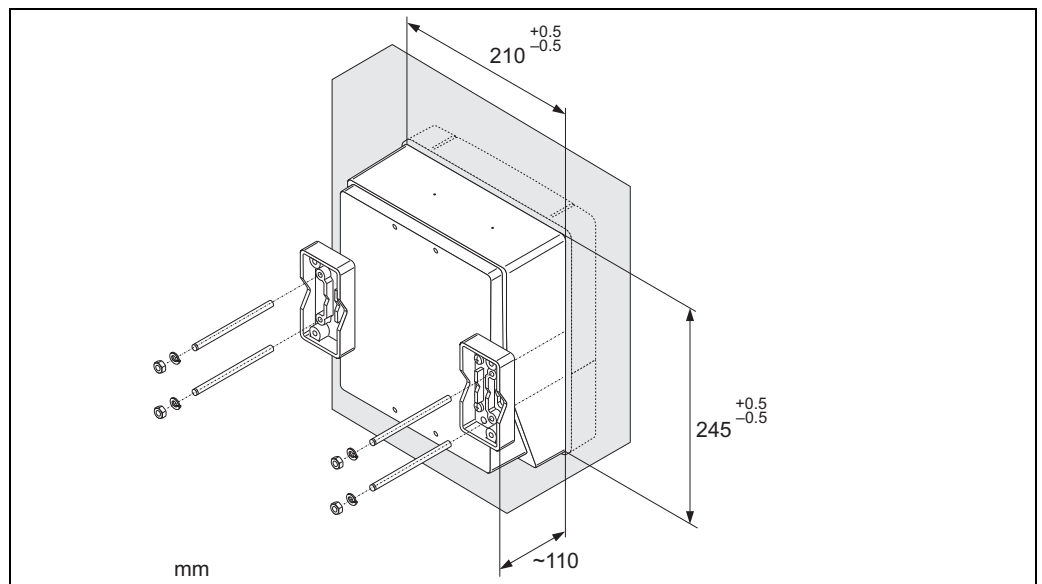


a0001130

図 16 : 壁への直接取付

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）

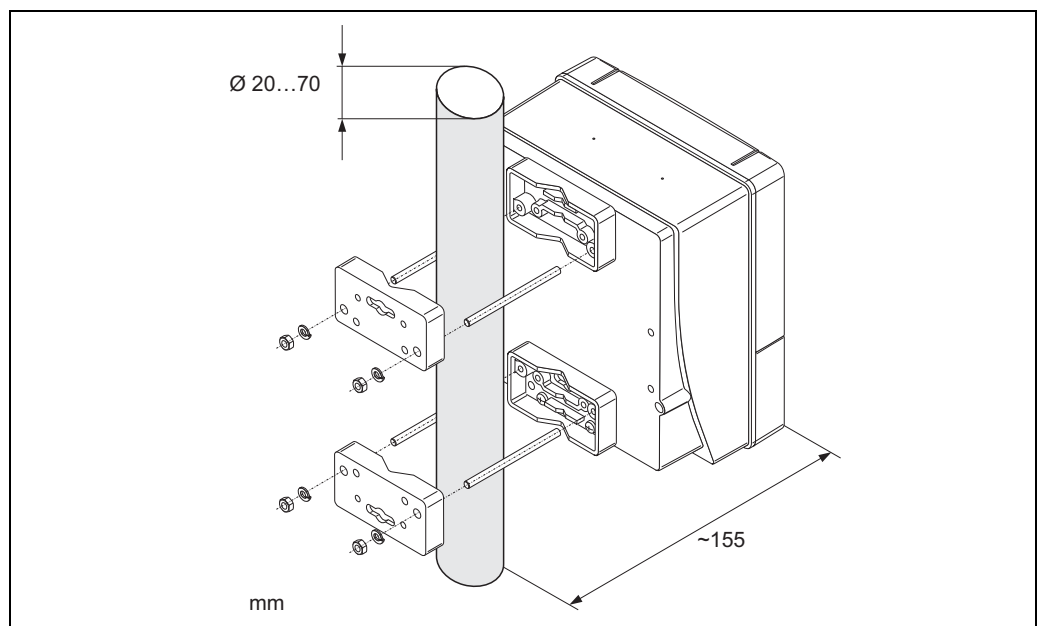
柱への取付

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。

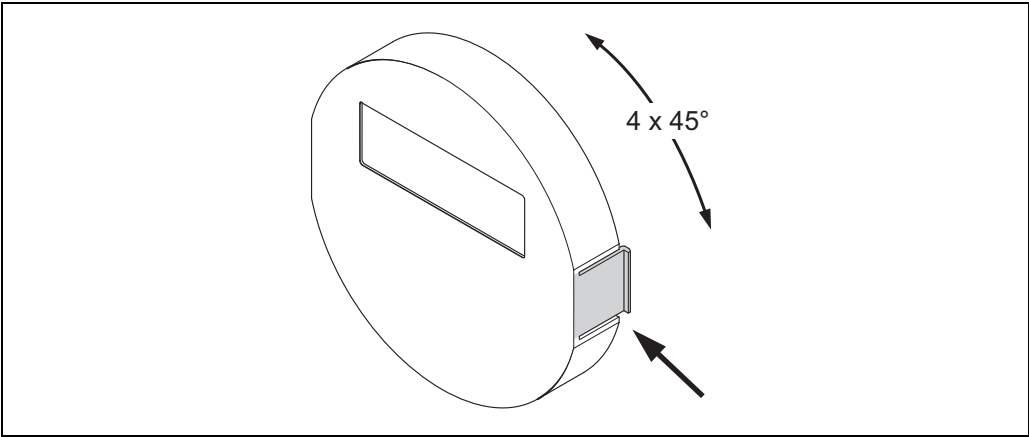


a0001132

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 x 45°）、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 ページ以降
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 ページ以降
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。
- 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。
 - 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。
 - 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）。
 - 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。

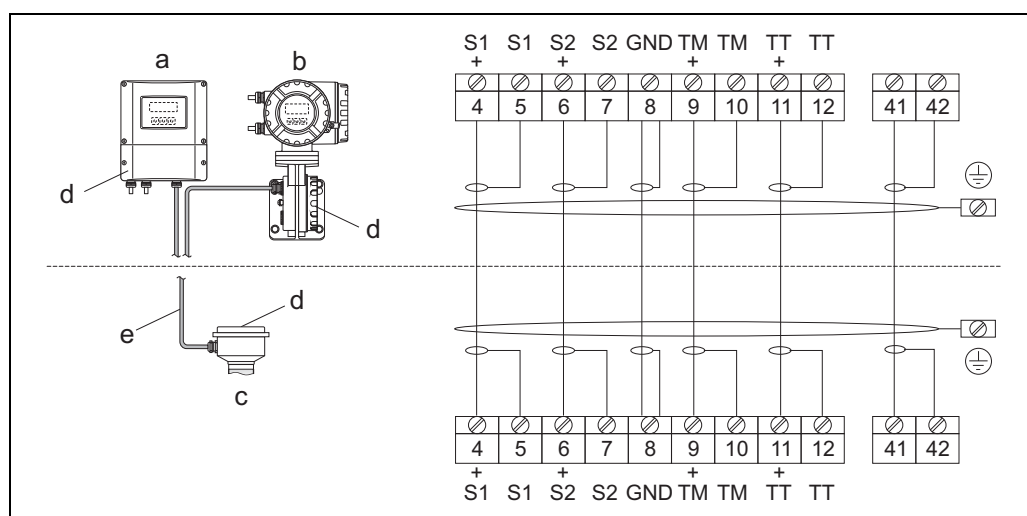


図 20： 分離型の接続

- 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 x 0.38 mm² の塩化ビニール (PVC) ケーブル
- 導体抵抗 : ≤ 50 Ω/km
- 導体容量、芯線 / シールド : ≤ 420 pF/m
- ケーブル長さ : 最大 20 m
- 定常動作温度 : 最大 +105 °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

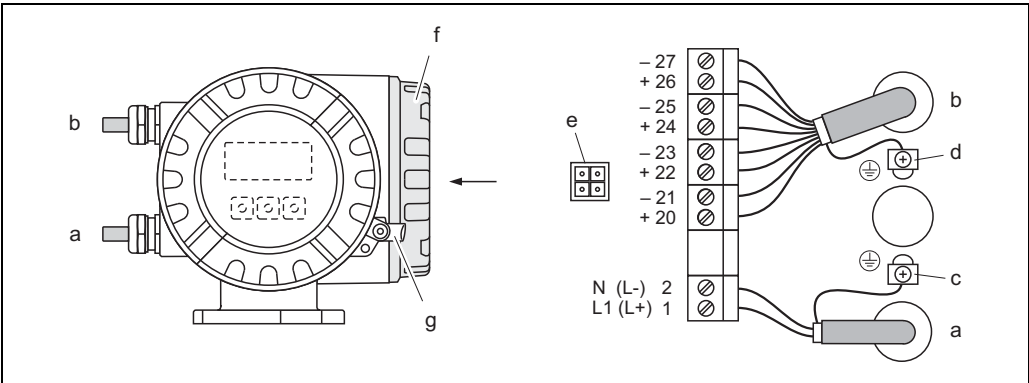
4.2.1 変換器



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。

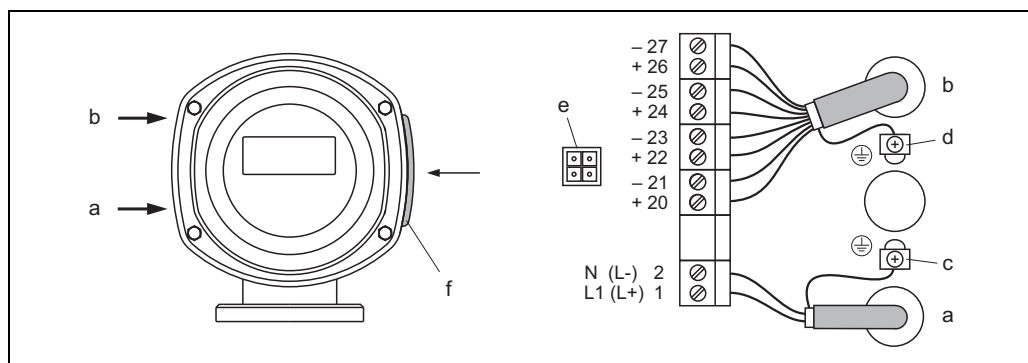
1. 変換器ハウジングから端子部カバー (f) を取り外してください。
2. 電源ケーブル (a) と信号ケーブル (b) を適切な電線管接続口を通して配線してください。
3. ケーブルを次のように配線してください。
 - 配線図 (アルミフィールドハウジング) → 図 21
 - 配線図 (ステンレスフィールドハウジング) → 図 22
 - 配線図 (ウォールマウントハウジング) → 図 23
 - 端子の割当 → 28 ページ
4. 端子部カバー (f) を変換器ハウジングに締め付けてください。



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 mm²

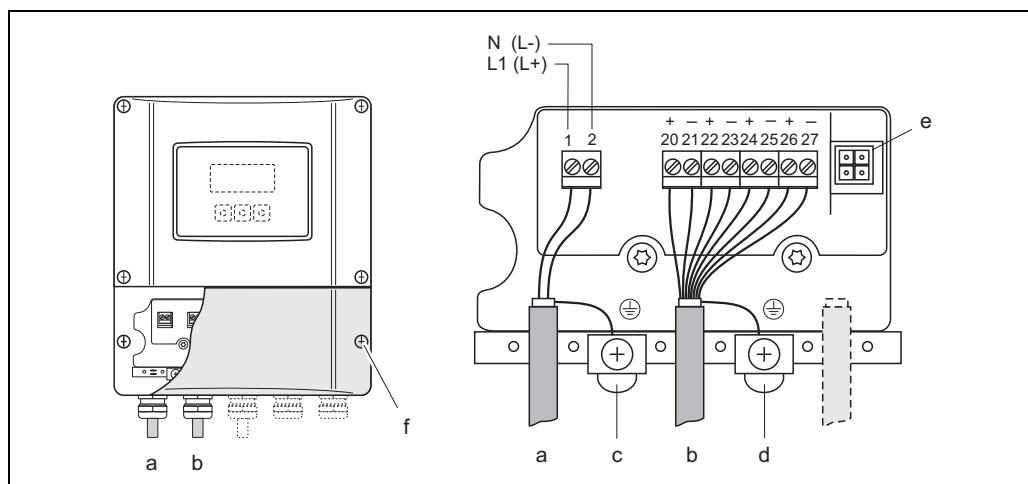
- a 電源ケーブル : AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V
端子番号 1: L1 (AC)、L+ (DC)
端子番号 2: N (AC)、L- (DC)
- b 信号ケーブル : 端子番号 20-27 → 28 ページ
- c 保安用接地用の接地端子
- d 信号ケーブルシールド線用接地端子
- e サービスインターフェイス FXA193 (フィールドチェック、FieldCare) 接続用サービスコネクタ
- f 端子部カバー
- g 端子部カバーの固定クランプ



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 mm²

- 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 用コネクタ（フィールドチェック、FieldCare）
- 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 mm²

- 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 用コネクタ（フィールドチェック、FieldCare）
- f 端子部カバー

4.2.2 端子の割当

- 入力信号 → 101 ページ
- 出力信号 → 104 ページ

仕様コード	端子番号 (入力 / 出力)			
	20 (+) / 21 (-)	22 (+) / 23 (-)	24 (+) / 25 (-)	26 (+) / 27 (-)
固定型入出力基板 (変更不可)				
83***-*****A	-	-	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****B	リレー出力	リレー出力	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****R	-	-	電流出力 2 Ex i、アクティブ	電流出力 1、Ex i、アクティブ、HART
83***-*****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
83***-*****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
83***-*****U	-	-	電流出力 2 Ex i、パッシブ	電流出力 1、Ex i、パッシブ、HART
選択型入出力基板				
83***-*****C	リレー出力 2	リレー出力 1	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****D	ステータス入力	リレー出力	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****E	ステータス入力	リレー出力	電流出力 2	電流出力 1 HART
83***-*****L	ステータス入力	リレー出力 2	リレー出力 1	電流出力 HART
83***-*****M	ステータス入力	パルス / 周波数出力 2	パルス / 周波数出力 1	電流出力 HART
83***-*****W	リレー出力	電流出力 3	電流出力 2	電流出力 1 HART
83***-*****0	ステータス入力	電流出力 3	電流出力 2	電流出力 1 HART
83***-*****2	リレー出力	電流出力 2	パルス / 周波数出力	電流出力 1 HART
83***-*****3	電流入力	リレー出力	電流出力 2	電流出力 1 HART
83***-*****4	電流入力	リレー出力	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****5	ステータス入力	電流入力	パルス / 周波数出力	電流出力 HART
83***-*****6	ステータス入力	電流入力	電流出力 2	電流出力 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

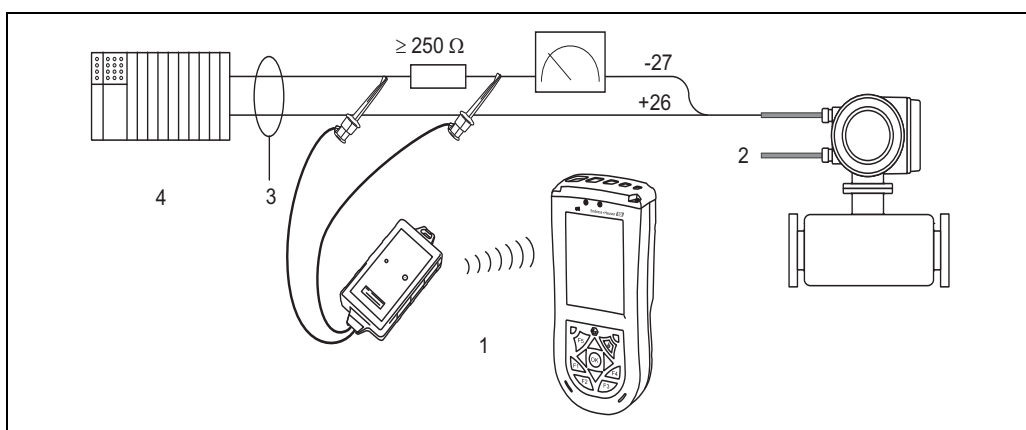


注意！

- 測定回路の最小負荷は、250 Ω 以上が必要です。
- “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。



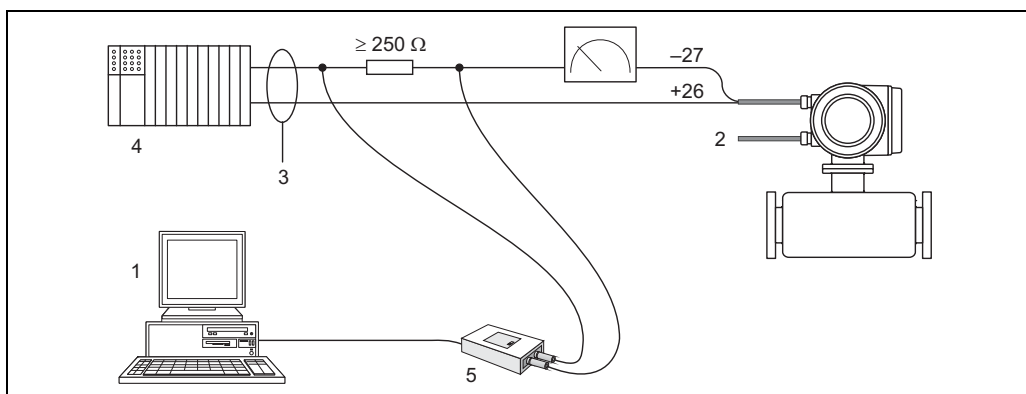
a0004586

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。



a0004592

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

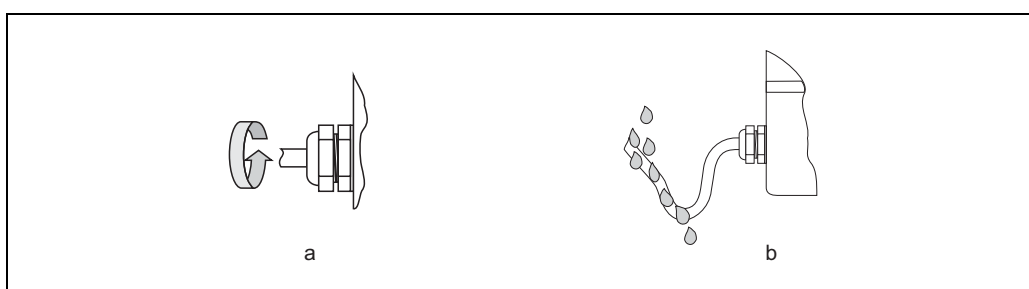
機器は、IP 67 に必要なすべての要求を満たしています。

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（→ 105 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。

 注意！

機器の取付けは、電線管接続口が上方を向かないように行ってください。



a0001914

図 26： 設置指示、電線管接続口

- 使用しない電線管接続口はすべて取り外し、代りにプラグを差し込んでください。
- 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。

 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。

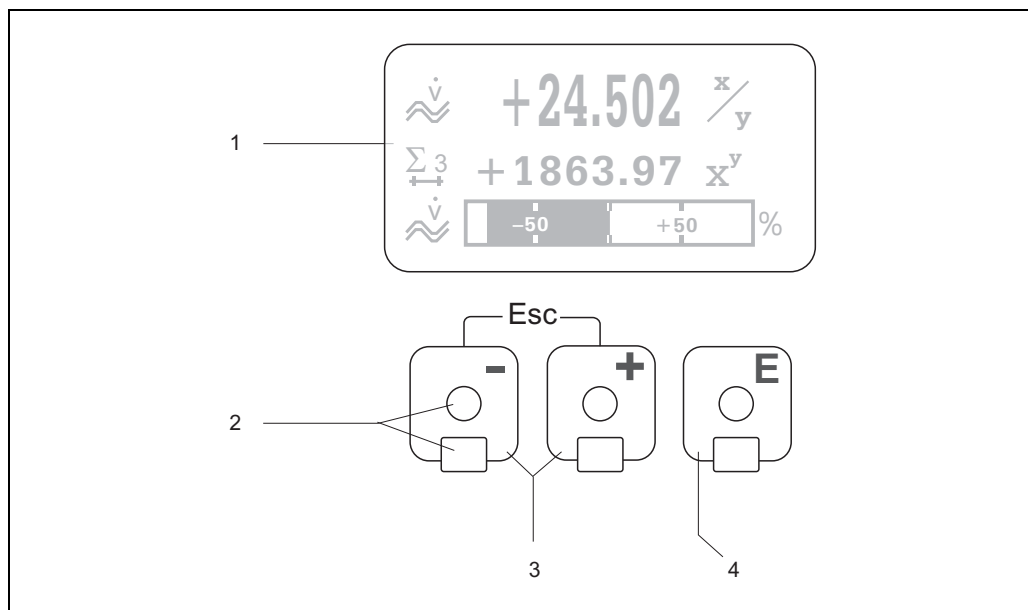
機器状況と仕様	メモ
ケーブルあるいは機器に損傷がないか（外観検査）？	－
電気配線	メモ
電源電圧が銘板の仕様に適合しているか？	85...260 V AC (45...65 Hz) 20...55 V AC (45...65 Hz) DC 16 ～ 62 V
ケーブルの仕様は正しいか？	→ 26 ページ
ケーブルには、適切な余裕があるか？	－
ケーブルはタイプ別（電源ライン、信号ライン）に正確に分けられているか？ ケーブルに余分なたるみや交差がないか？	－
電源ケーブルおよび信号ケーブルが正確に接続されているか？	端子部分のカバー内側にある配線図を参照のこと
すべてのネジ端子がしっかりと締められているか？	－
取り付けられたすべてのケーブルグラウ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？	→ 30 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“クイックセットアップ”あるいは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4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）。



a0001172

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4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。
読み値の表示
- 2 “タッチコントロール”光学センサ
- 3 プラス / マイナスキー
 - ホーム画面 → 積算計の値および入力 / 出力の現在値へ直接アクセス
 - 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ブロック、グループおよび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。
 - データ入力のカンセル
- 4 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。

5.1.1 表示値（運転モード）

表示部は、3 行で構成されています。各行に測定値や、その他の測定変数（流れ方向、バーグラフなど）が表示されます。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）。

交互表示モード：

各行に最大 2 個の異なる測定変数を割り当てることができます。ここで割り当てられた 2 個の測定変数は、10 秒毎に交互に表示されます。

エラーメッセージ：

システム / プロセスエラーを表示します。→ 39 ページ

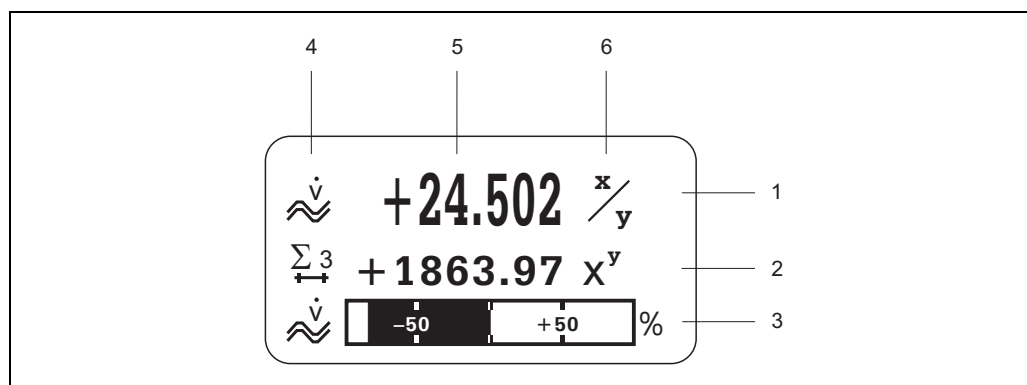


図 28： 通常運転モードの標準的な表示（ホーム画面）

- 1 1 行目の表示：主要な測定値を表示します。
- 2 2 行目の表示：測定変数、ステータス変数を追加で表示します。
- 3 3 行目の表示：測定変数、ステータス変数に関する追加情報、たとえばバーグラフを表示します。
- 4 “情報アイコン”フィールド：測定値に関する追加情報を表すアイコンがこの領域に表示されます。→ 34 ページ
- 5 “測定値”フィールド：現在の測定値がこの領域に表示されます。
- 6 “測定単位”フィールド：現在の測定値に対して設定された測定単位および時間が、この領域に表示されます。

5.1.2 追加表示機能

御注文いただいたオプションにより現場指示計の表示機能は異なります（F-CHIP → 80 ページ）。

バッチ ソフトウェアなしの場合：

ホーム画面で $\mathbb{M}$ キーを使えば、下記の情報を含む “情報メニュー” を呼び出すことができます。

- 積算計の値（オーバーフローを含む）
- 設定された入力 / 出力の現在値または状態
- 機器のタグ番号（ユーザーによる設定可能）

$\mathbb{M}$ → 情報メニューの中の各項目をスキャンします。

$\mathbb{M}$ (Esc キー) → ホーム画面に戻ります。

バッチ ソフトウェア付きの場合：

バッチ ソフトウェア（F-チップ*）がインストールされた機器と適切に設定された表示部により、現場指示計を使用して直接バッチ制御を行うことができます。→ 36 ページ

5.1.3 アイコン

左側のフィールドに表示されるアイコンは、測定変数、機器の状態およびエラーメッセージの読取および認識を容易にします。

アイコン	意味	アイコン	意味
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 (出力に影響する)	!	注意メッセージ (出力に影響しない)
1...n	電流出力 1...n	P 1...n	パルス出力 1...n
F 1...n	パルス / 周波数出力	S 1...n	ステータス出力 / リレー出力 1...n
Σ 1...n	積算計 1...n	 a0001187	ステータス入力
 a0001181	測定モード： 脈流	 a0001182	測定モード： 正 / 負両方向
 a0001183	測定モード： スタンダード(正方向)	 a0001184	カウントモード，積算計； +/- パルスアジャスト（正方向 および逆方向の流量測定）
 a0001185	カウントモード，積算計； 正方向の流量	 a0001186	カウントモード，積算計； 逆方向の流量
 a0001188	体積流量	 a0001189	固形分体積流量
 a0001190	固形分基準体積流量	 a0001191	搬送液体積流量
 a0001192	搬送液基準体積流量	 a0001193	固形分体積流量 %
 a0001194	搬送液体積流量 %	 a0001195	質量流量
 a0001196	固形分質量流量	 a0001197	固形分質量流量 %
 a0001198	搬送液質量流量	 a0001199	搬送液質量流量 %
 a0001200	流体密度	 a0001208	基準密度

アイコン	意味	アイコン	意味
 a0001201	バッチ量 UP モード	 a0001202	バッチ量 DOWN モード
 a0001203	バッチ量	 a0001204	バッチ量
 a0001205	バッチの回数 (× 回)	 a0001207	流体温度
 a0001209	電流入力	 a0001206	リモート設定 以下の通信による機器の操作 : • HART、たとえば FieldCare、 DXR 375

5.1.4 現場指示計によるバッチ制御

オプションのバッチソフトウェア（F-チップ、アクセサリ → 82 ページ）を使用することにより、現場指示計から直接充填プロセスを実行できます。従って、プロマス 83 は “バッチコントローラ” として現場で使用することができます。

手順：

- 1. バッチクイックセットアップ（→ 59 ページ）または機能マトリックス（→ 37 ページ）を使用して必要なすべてのバッチ制御に関わる機能を設定し、表示部の 3 行目 “バッチヨウスイッチ（バッチ用スイッチ）” に割り当ててください。
以下の “ソフトキー” が表示部の下段に表示されます（→図 29）：
 - START = 左のディスプレイキー（）
 - PRESET = 中央のディスプレイキー（）
 - MATRIX = 右のディスプレイキー（）
- 2. “PRESET () ” キーを押してください。設定されたすべてのバッチプログラムが表示部に表示されます。

"PRESET" → バッチ制御用初期設定		
No.	機能	設定
7200	バッチモード / センタ	 → バッチ制御を行う流体の選択 (BATCH #1..6)
7203	バッチリョウ	バッチリョウバッチクイックセットアップの “プリセット バッチリョウ” 機能で “ユーザーアクセス” を選択した場合、バッチ量をアクセスコードを入力せずに指示計で変更することができます。 ロックサレマシタ”を選択した場合、バッチ量はアクセスコードを入力しなければ変更できません。読み取り専用になります。
7265	ゴウケイ / カウンタ リセット	バッチ量の合計およびバッチの回数を “0” にリセット

- 3. “PRESET ”メニューを終了後、“START () ” キーを押してバッチ制御を開始してください。新しいソフトキー（STOP / HOLD または、GO ON）が表示部に表示されます。これらのキーを使用して常時、バッチ制御を停止、中断および継続することができます。→図 29
STOP () → バッチプロセスの停止
HOLD () → バッチプロセスの中断（ソフトキーは “GO ON” に変わる）
GO ON () → バッチプロセスの継続（ソフトキーは “HOLD” に変わる）
バッチ量が、規定量に達すると、“START” または “PRESET” ソフトキーが表示部に表示されます。

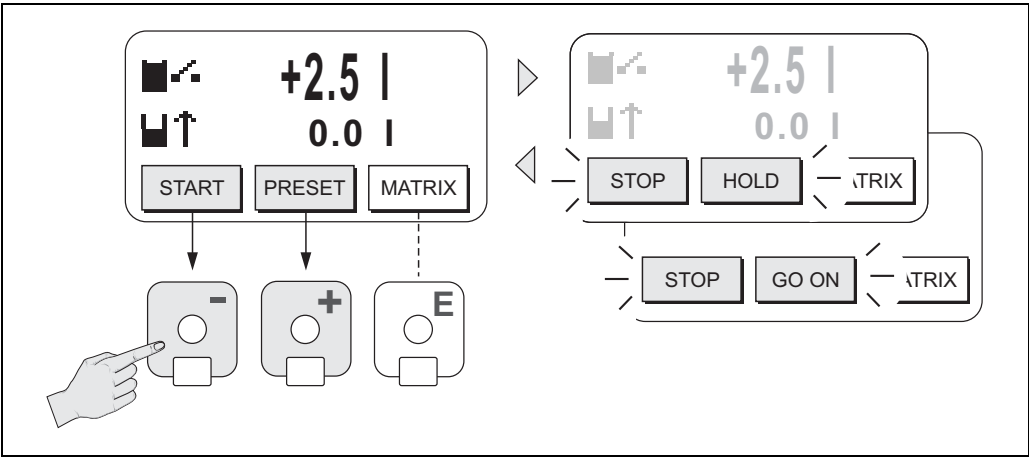


図 29： 現場指示計によるバッチ制御（ソフトキー）

a0004386

5.2 機能マトリクスの簡易操作説明



注意！

- 一般情報を参照してください。→ 38 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. ブロックを選択します（たとえば、シュツヨク）。
 3. グループを選択します（たとえば、デンリユウシュツヨク 1）。
 4. 機能グループを選択します（たとえば、セッテイ）。
 5. 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。
 6. 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。

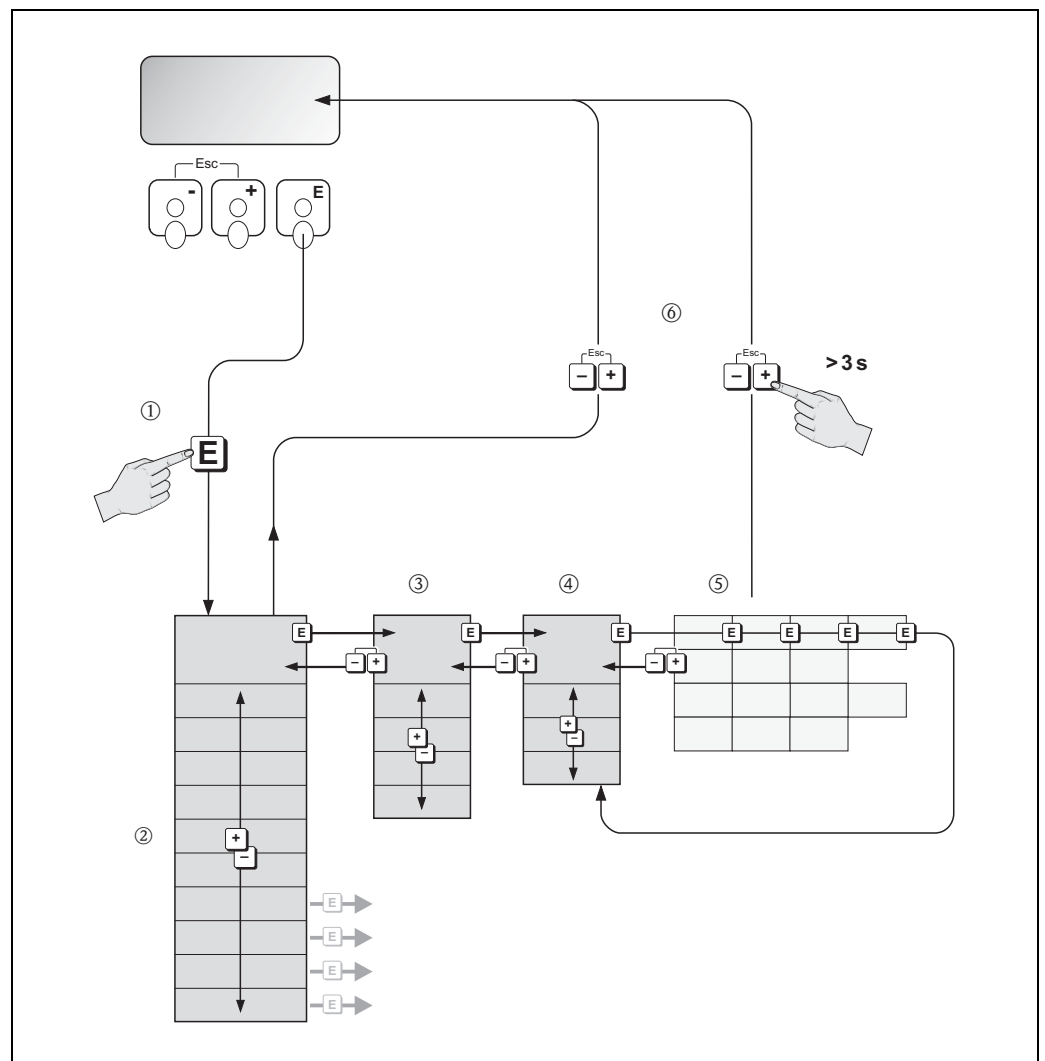


図 30： 機能の選択およびパラメータの設定（機能マトリクス）

a0001210

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、これらを多数のメニューレベル（ブロック、グループ、および機能グループ）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。→ 37 ページ
- 機能マトリクスのそれぞれのセルは、ディスプレイ上の数字または文字コードにより識別されます。
- 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 秒間キー操作を行なわないと、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 = 83）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。

通常の場合下では、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 秒間キー操作を行なわないと、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。

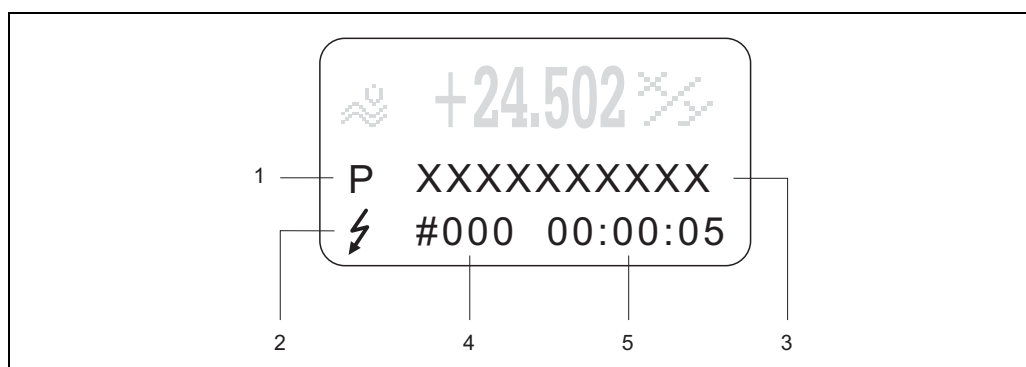
5.3 エラーメッセージ

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。→ 84 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。→ 89 ページ



a0001211

図 31 : 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: スラグリユ ショウタイ = 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。→ 92 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リレー出力により出力することをおすすめします。
- エラーが発生した場合、NAMUR43 に従ったエラー信号を電流出力により出力できます。

5.3.3 エラーメッセージの確認

設備およびプロセスの安全のために、常に現場で  キーを押してアラームメッセージ (A) の解除および確認をするように機器の設定を行うことができます。この操作を実行することにより表示部のエラーメッセージを消すことができます。
このオプションは、“イジョウノジユヨウ”機能により設定することができます (“機能説明書”を参照)。



注意！

- アラームメッセージ (A) はステータス入力経由でもリセットすることができます。
- 注意メッセージ (!) に対しては、確認の必要がありません。ただし、エラーの原因が除去されるまで注意メッセージが表示され続けることにご注意ください。

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。→ 29 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 / 満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 83 は、3 つのコマンドすべてにアクセスできます。

→ 44 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 “シュツヨクデ`ンリユウハンイ” (電流出力 1) では、HART プロトコルの設定は “4-20 mA HART” または “4-20 mA (25 mA) HART” にする必要があります。
- HART による上書き禁止は、入出力基板上のジャンパにより無効化または有効化できます。
→ 52 ページ

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 を介して行われます。

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		
セリゾウシヤ ID:	11 _{hex} (ENDRESS+HAUSER)	→ 機能 “セリゾウシヤ ID”
デバイス ID:	51 _{hex}	→ 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	
操作プログラム：	DD ファイルの入手方法：	
Field Xpert ハンドヘルドターミナル	● ハンドヘルドターミナルの更新機能を使用する	
FieldCare / DTM	● www.endress.com → ダウンロードエリア ● CD-ROM (エンドレスハウザー社注文番号 56004088) ● DVD (エンドレスハウザー社注文番号 70100690)	
AMS	● www.endress.com → ダウンロードエリア	
SIMATIC PDM	● www.endress.com → ダウンロードエリア	

テスト / シミュレータ：	DD ファイルの入手方法：
フィールドチェック	● Fieldflash モジュールの流量計 FXA 193/291 DTM を使用して更新

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	コード (10 進法)	機器変数
0	オフ (割当なし)	26	°PLATO
2	シツリョウリュウリョウ	27	°BALLING
5	タイセキリュウリョウ	28	°BRIX
6	キシュンタイセキリュウリョウ	29	ニンイセツテイ ノウト
7	ミツト	52	パッチアップ
8	キシュンミツト	53	パッチダウン
9	オント	58	シツリョウリュウリョウ ヘンサ
12	固形分質量流量	59	ミツト ノ ヘンサ
13	固形分質量流量 %	60	キシュン ミツト ノ ヘンサ
14	固形分体積流量	61	オント ノ ヘンサ
15	固形分体積流量 %	62	チューブダンピングヘンサ
16	固形分基準体積流量	63	ピックアップコイルヘンサ
17	搬送液質量流量	64	静粘度
18	搬送液質量流量 %	65	動粘度
19	搬送液体積流量	81	温度補正静粘度
20	搬送液体積流量 %	82	温度補正動粘度
21	搬送液基準体積流量	86	動作周波数変動
22	%-BLACK LIQUOR	87	チューブダンピング変動
23	°BAUME >1kg/l	250	セキサンケイ 1
24	°BAUME <1kg/l	251	セキサンケイ 2
25	°API	252	セキサンケイ 3

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) → ミツト
- 四次プロセス変数 (FV) → オント



注意！

コマンド 51 を使用して、機器変数の割当をプロセス変数に割り当てることができます。→ 47 ページ

5.4.4 標準 / 共有 HART コマンド

以下の表は、プロマス 83 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)
標準コマンド (Universal Commands)			
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	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
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	- 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。
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	- 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。
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	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 = 質量流量 • 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) = ミツト • 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 = 書き込み	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 デイラー ID、17 = E+H 初期設定 : 一次プロセス変数 = 質量流量  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 アクセス タイプ = 読み	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)
(10 進法の数値データ)			
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 リュウリョウ	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 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。 • 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" で表されます。
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 リュウリョウ  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 = 質量流量  注意 ! - 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。 - 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。	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 追加機器状態の読み込み アクセス = 読み込み	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 → 49 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み込み アクセス = 読み込み	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 : - 一次プロセス変数 : コード 1 (質量流量) - 二次プロセス変数 : コード 250 (積算計 1) - 三次プロセス変数 : コード 7 (密度) - 四次プロセス変数 : コード 9 (温度)  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 → 43 ページ 初期設定 : - 一次プロセス変数 = 質量流量 - 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) = ミット' - 四次プロセス変数 (FV) = オント'	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	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。 – 0 バイト：機器変数コード – 1 バイト：HART 単位コード 機器変数サポートコード： データを参照→ 43 ページ  注意！ • 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。 • 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。	機器変数の最新の単位コードが表示されます。 – 0 バイト：機器変数コード – 1 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。
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	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。 0 バイト：プレンブル数 (2...20)	最新のプレンブル数が表示されます。 0 バイト：プレンブル数

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は、84 ページ以降の詳細説明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→ 84 ページ以降
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
1-3	041	T-DAT : 欠陥または、喪失
1-4	042	T-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
3-6	205	T-DAT : データのダウンロードに失敗
3-7	206	T-DAT : データのアップロードに失敗
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
5-7	339	流量バッファ： 一次的に保存された流量（脈流の測定モード）が、60 秒間クリアまたは、出力できません。
6-0	340	
6-1	341	
6-2	342	周波数バッファ： 一次的に保存された流量（脈流の測定モード）が、60 秒間クリアまたは、出力できません。
6-3	343	
6-4	344	
6-5	345	
6-6	346	パルスバッファ 一次的に保存された流量（脈流の測定モード）が、60 秒間クリアまたは、出力できません。
6-7	347	
7-0	348	
7-1	349	
7-2	350	電流出力： 流量が範囲外となっています。
7-3	351	
7-4	352	
7-5	353	
7-6	354	周波数出力： 流量が範囲外となっています。
7-7	355	
8-0	356	
8-1	357	
8-2	358	

バイトビット	エラー No.	エラーの簡単な説明→ 84 ページ以降
8-3	359	パルス出力： パルス出力周波数が範囲外となっています。
8-4	360	
8-5	361	
8-6	362	
9-0	379	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。
9-1	380	
9-2	381	計測チューブの温度センサに欠陥の可能性があります。
9-3	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（入口または出口側）に欠陥の可能性が あります。
9-7	386	
10-0	387	アンプのエラー
10-1	388	
10-2	389	
10-3	390	
11-6	471	最大許容パッチ時間を越えました。
11-7	472	アンダーパッチング：最低パッチ量に未到達 オーバーパッチング：最大許容パッチ量超過
12-0	473	精密パッチ量のポイント通過 パッチ制御の終了が近づいています。
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。
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。
13-2	571	パッチ制御進行中（バルブオープン）
13-3	572	パッチ制御停止中（バルブクローズ）
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が起動しています。
15-0	612	
15-1	613	
15-2	614	
15-3	621	周波数出力シミュレーションが起動しています。
15-4	622	
15-5	623	
15-6	624	

バイトビット	エラー No.	エラーの簡単な説明→ 84 ページ以降
15-7	631	パルス出力シミュレーションが起動しています。
16-0	632	
16-1	633	
16-2	634	
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。
16-4	642	
16-5	643	
16-6	644	
16-7	651	リレー出力シミュレーションが起動しています。
17-0	652	
17-1	653	
17-2	654	
17-3	661	電流入力シミュレーションが起動しています。
17-4	662	
17-5	663	
17-6	664	
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。
18-0	672	
18-1	673	
18-2	674	
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	プロセス流体密度が、“空検知”機能で設定した上限値もしくは下限値の範囲外となっています。
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	フローノイズの限界 CH0 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可能です。
19-4	704	フローノイズの限界 CH1 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。
22-4	61	F-チップの異常、または入出力基板に正しく差し込まれていません。
24-5	363	電流入力： 電気入力値が設定範囲外です。

5.4.6 HART 上書き禁止機能

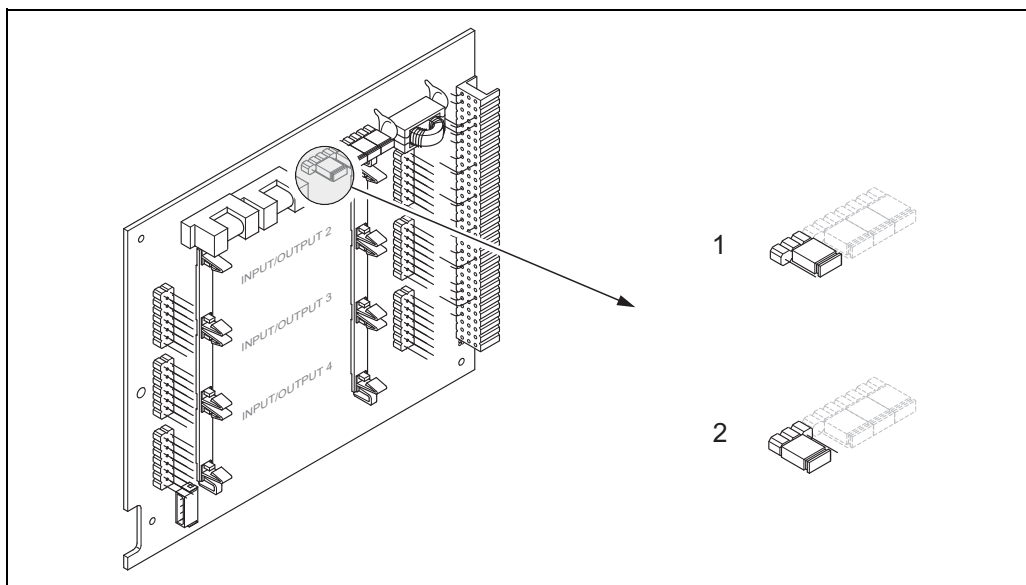
入出力基板上のジャンパにより、HART 上書き禁止機能のオンオフができます。



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てください。→ 94 ページ以降
3. ジャンパを使って、HART 上書き禁止機能をオンまたはオフにしてください（→図 32）。
4. 入出力基板の取付は、上記と逆の手順で行ってください。



a0001212

図 32 : HART 上書き禁止機能

- 1 上書き禁止機能オフ（初期設定）：HART 通信による上書き禁止解除
- 2 上書き禁止機能オン：HART 通信による上書き禁止

6 設定

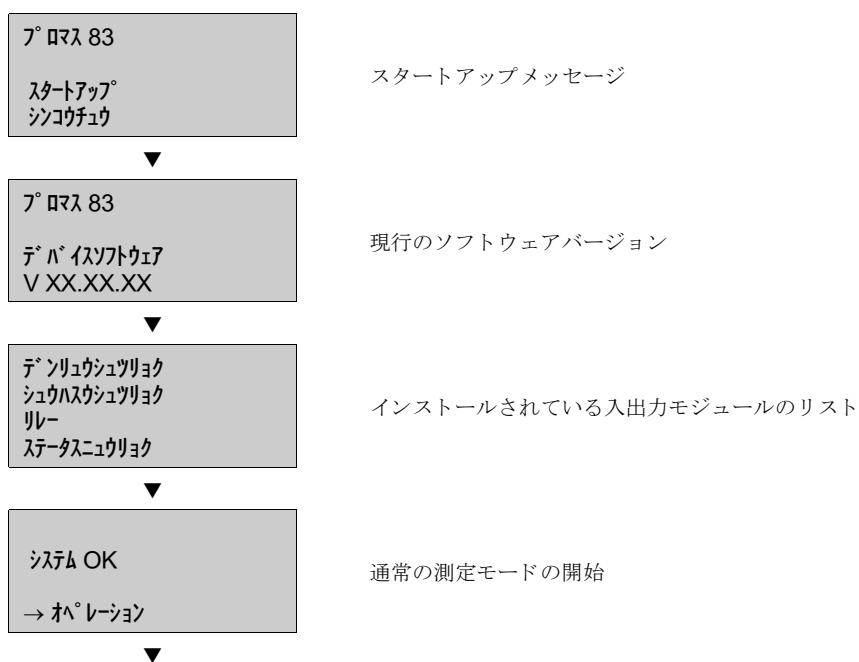
6.1 機能確認

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→ 31 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。



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。

6.3 クイックセットアップ

現場指示計のない測定機器の場合、各パラメータおよび機能は、FieldCare などの設定プログラムによって設定する必要があります。

指示計がある機器の場合、機器の標準的な設定は“基本設定”クイックセットアップを使用することにより、簡単に素早く設定することができます。

6.3.1 “基本設定” クイックセットアップ

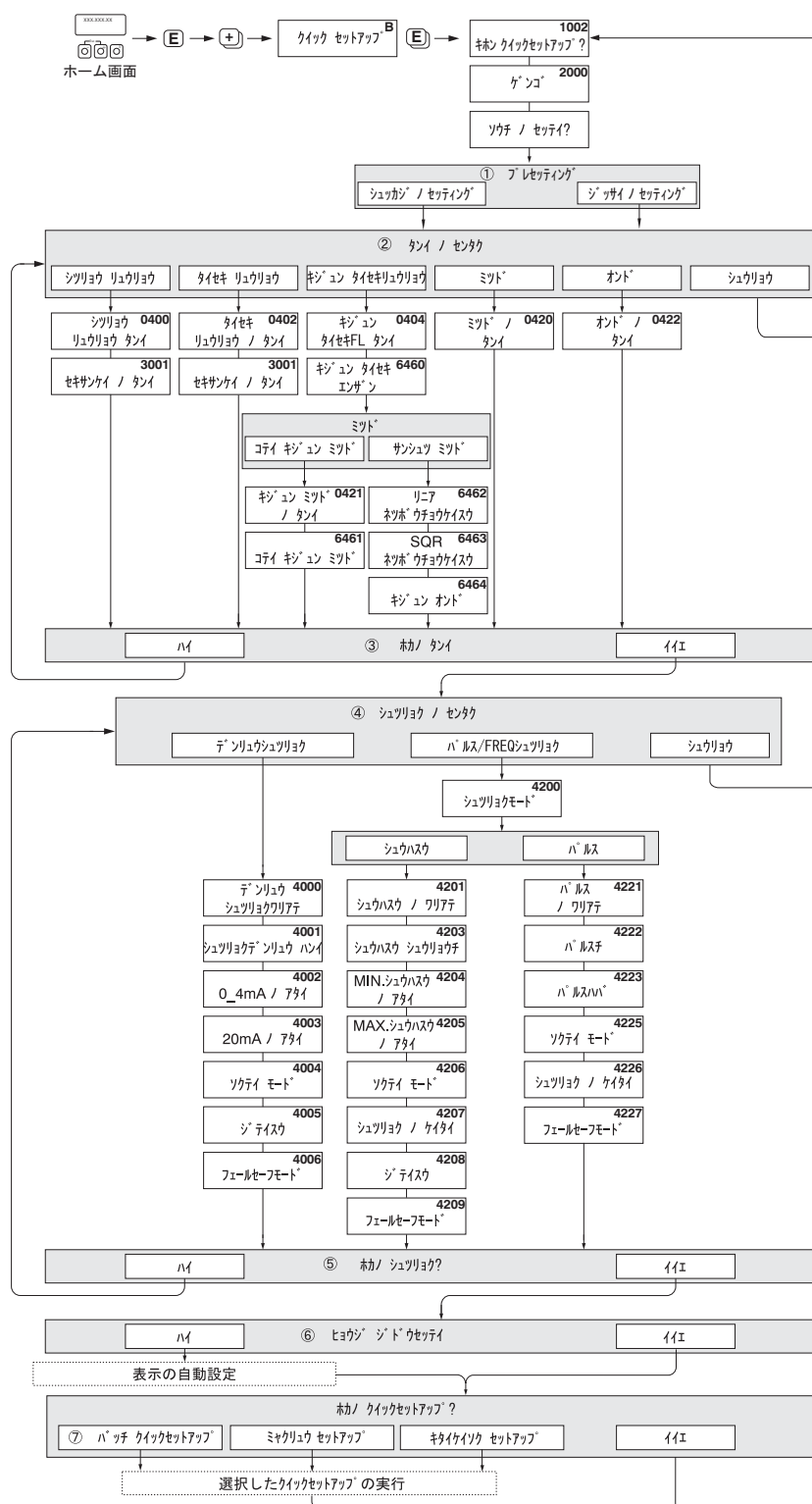


図 33: “クイックセットアップによる設定”- 主要機能設定用メニュー



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 “ジョッカシノセッティング”は選択済みの単位をすべて工場設定とします。
“ジツ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。
 - ⑦ “バッチ”クイックセットアップは、オプションの“パッチソフトウェア”がインストールされている場合にのみ使用できます。

6.3.2 “脈流” クイックセットアップ

容積往復動式ポンプ、蠕動式ポンプ、カム式ポンプなどは、定期的な脈動流を生み出します。これらポンプにおいては、バルブが閉じるときまたはバルブのリークにより逆流が生じます。



注意！
“脈流” クイックセットアップメニューを行う前に “基本設定” クイックセットアップを行ってください。→ 54 ページ

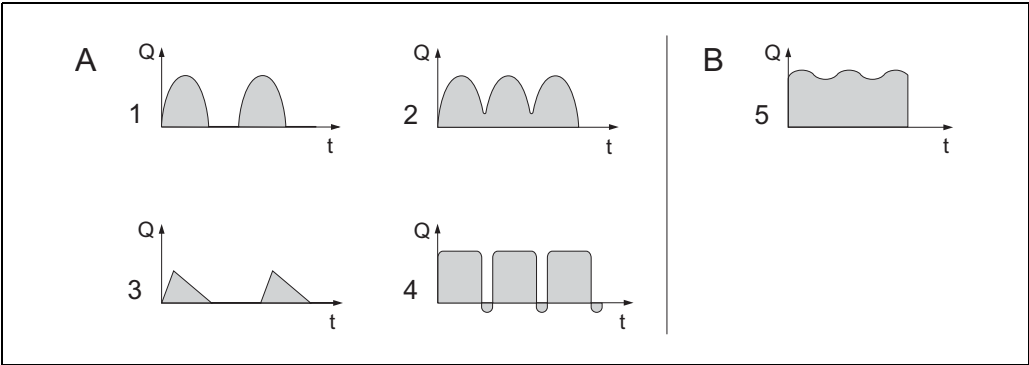


図 34： 各種ポンプの流量特性

- A 脈動が大きい場合
B 脈動が小さい場合
- 1 シリンダカムポンプ
2 シリンダカムポンプ
3 磁気ポンプ
4 蠕動式ポンプ、フレキシブル接続ホース
5 多連容積往復ポンプ

脈動が大きい場合

“脈流” クイックセットアップメニューでの設定が行われると、流量変動は補正され、脈動する流体が正確に計測できるようになります。クイックセットアップメニューの使用法に関する詳細は、次のページを参照してください。



注意！
流量特性が不明の場合は、“脈流” クイックセットアップメニューで選択することを推奨します。

脈動が小さい場合

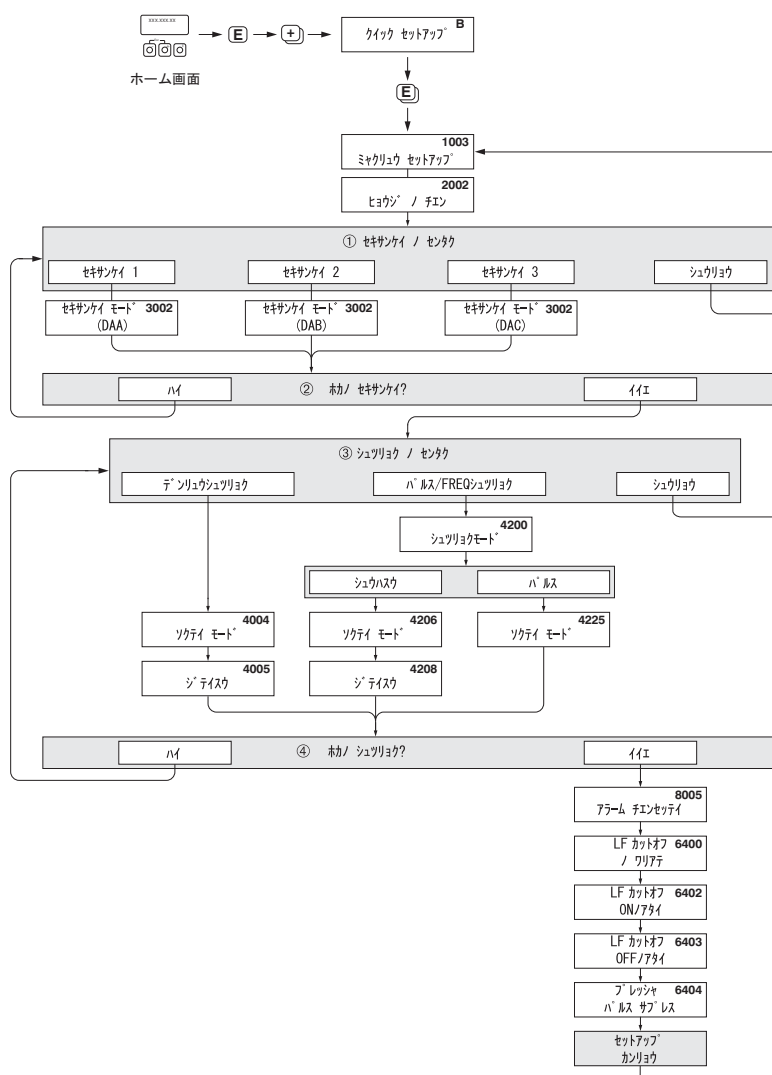
歯車ポンプ、3 シリンダ以上の多連ポンプを使用する場合のように脈動が小さいときは、クイックセットアップメニューによる操作は、必ずしも必要ではありません。

しかしながら、安定した、流量変動の少ない出力信号を得るために、現場のプロセス条件に合わせて機能マトリクスの下記機能を変更することを推奨します (“機能説明書” を参照)。これは特に電流出力に該当します。

- 計測システムダンピング：“フローダンピング” 機能 → 数値を上げてください。
- 電流出力ダンピング：“ジテイスウ” 機能 → 数値を上げてください。

“脈流”クイックセットアップ

このクイックセットアップにより、脈流のあるアプリケーションにおいて設定する必要がある主だった機能を設定することができます。これは、測定レンジや電流レンジ、フルスケール値など、予め設定済みの値には無効です。



a0002615-en

図 35 : 脈流アプリケーション用クイックセットアップ
推奨設定値は、次のページを参照してください。

- ① 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積算計のみ各積算計設定終了後に他の積算計設定画面が表示されます。
- ② すべての積算計が設定されるまで“ハイ”が表示され続けます。“イエ”は、利用できる積算計がなくなったときに表示されます。
- ③ 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。
- ④ 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。



注意！

- 設定中に [F5] キーを押すと画面は“ミュクリュ セットアップ”に戻ります。
- “ミュクリュ セットアップ”は、“キホンクイックセットアップ?” 終了後自動的に画面に表示されます。また、直接“ミュクリュ セットアップ”を実行することも可能です。

推奨設定値

"脈流" クイックセットアップメニュー		
ホーム画面 →  → 測定値 (A) 測定値 →  → クイックセットアップ (B) クイックセットアップ →  → 脈流セットアップ (1003)		
機能番号	機能名称	選択／入力 (当)
1003	ミャクリュウセットアップ	ハイ 確認のために  を押した後に、クイック セットアップメニューがそれに続くすべての 機能を順次呼び出します。
▼		
基本設定		
2002	ヒョウシ' / チエン	1 s
3002	セキサンケイ モード' (DAA)	+/- パルスアジヤスト (セキサンケイ 1)
3002	セキサンケイ モード' (DAB)	+/- パルス アジヤスト (セキサンケイ 2)
3002	セキサンケイ モード' (DAC)	+/- パルス アジヤスト (セキサンケイ 3)
"電流出力 1...n" の設定		
4004	ソクテイ モード'	ミャクリュウ
4005	ジ'テイスイ	1 s
"周波数 / パルス出力 1...n" の信号タイプ (周波数出力用)		
4206	ソクテイ モード'	ミャクリュウ
4208	ジ'テイスイ	0 s
"周波数 / パルス出力 1...n" の信号タイプ (パルス出力用)		
4225	ソクテイ モード'	ミャクリュウ
その他の設定		
8005	アラーム チエンセツテイ	0 s
6400	LF カットオフ / ワリアテ	シツリョウリュウリョウ
6402	LF カットオフ ON / アタイ	設定は口径によって異なります。 1A = 0.02 [kg/h] または [l/h] 2A = 0.10 [kg/h] または [l/h] 4A = 0.45 [kg/h] または [l/h] 8A = 2.0 [kg/h] または [l/h] 15A = 6.5 [kg/h] または [l/h] 15A FB = 18 [kg/h] または [l/h] 25A = 18 [kg/h] または [l/h] 25A FB = 45 [kg/h] または [l/h] 40A = 45 [kg/h] または [l/h] 40A FB = 70 [kg/h] または [l/h] 50A = 70 [kg/h] または [l/h] 50A FB = 180 [kg/h] または [l/h] 80A = 180 [kg/h] または [l/h] 100A = 350 [kg/h] または [l/h] 150A = 650 [kg/h] または [l/h] 250A = 1800 [kg/h] または [l/h] FB = フルボアバージョン (プロマス I)
6403	LF カットオフ / アタイ	50%
6404	ブレッシャ パルス サプレス	0 s
▼		
ホーム画面に戻る。 → Esc キー  を 3 秒以上押し続けてください。 → Esc キー  を繰り返し押し続けてください。→ 機能マトリクスから順次抜け出します。		

6.3.3 “バッチ”クイックセットアップ

このクイックセットアップによりバッチアプリケーションにおいて設定する必要がある主だった機能を設定することができます。これらの基本設定は簡易バッチ制御（粗バッチ）用の設定です。

追加設定（たとえばアフターランの計算や精密バッチ）は、機能マトリクスにより設定することができます（“機能説明書”を参照）。



警告！

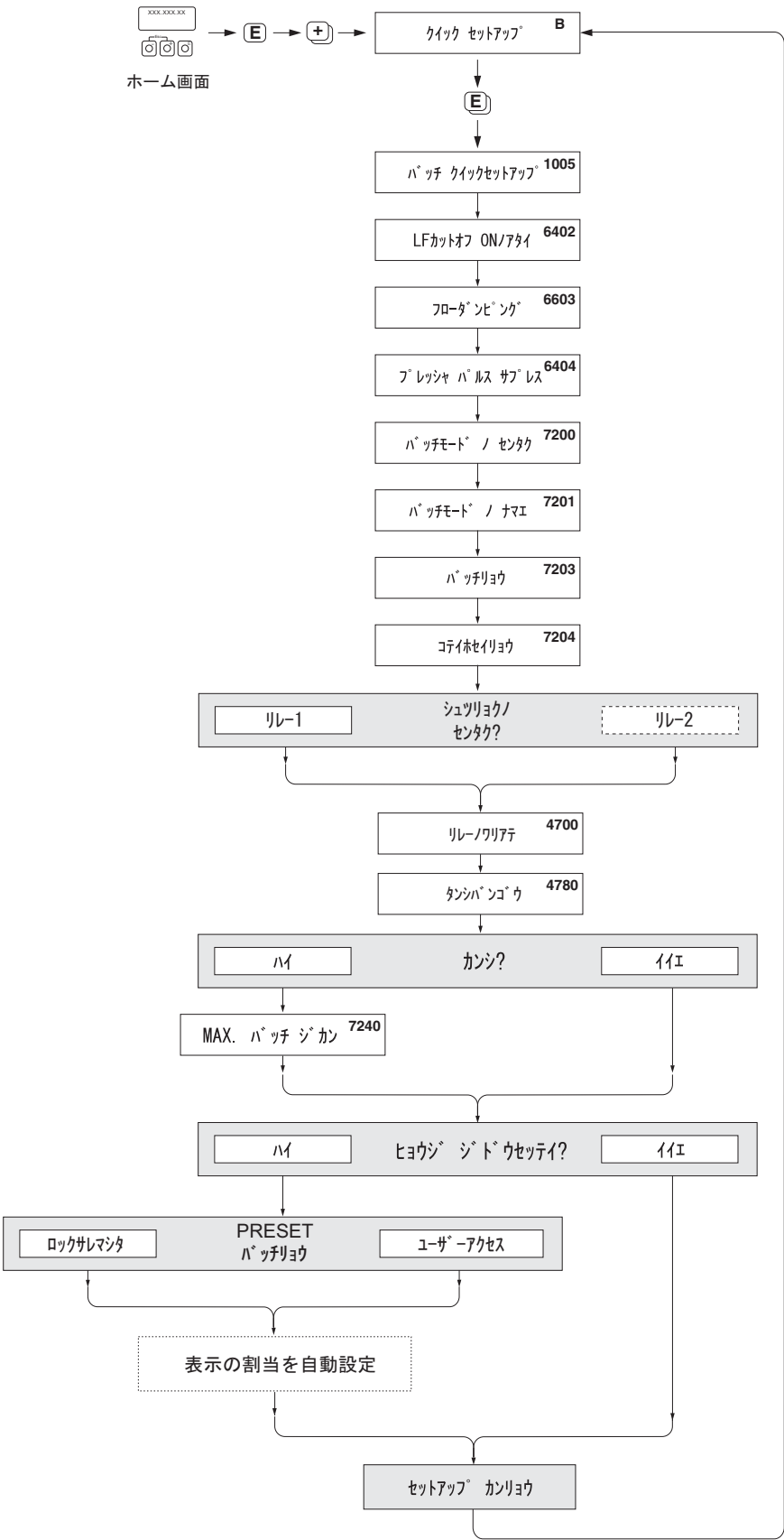
“バッチ”クイックセットアップは、バッチ制御を行うための機器パラメータを設定します。連続的な流量測定を行う場合は、“基本設定”または“脈流”クイックセットアップを再度実行することを推奨します。



注意！

- “バッチ”クイックセットアップを実行する前に、“基本設定”クイックセットアップを行ってください。→ 54 ページ
- この機能は、オプションの“バッチソフトウェア”がインストールされている場合のみ利用できます。このソフトウェアについては弊社にお問い合わせください。→ 82 ページ
- これらのバッチ機能に関する詳細は、“機能説明書”を参照してください。
- 現場指示計を使用して直接バッチ制御を実行することができます。“バッチ”クイックセットアップ実行中に表示部の自動設定をする画面が表れます。“ハイ”をクリックして確認してください。

これにより現場指示計のボタンに特別なバッチ制御機能（START、PRESET、MATRIX）が割り当てられます。これらは、3つの操作キーの使用により直接現場で使用することができます（ $\square$ / $\square$ / $\square$ ）。したがって、測定機器はバッチコントローラとして現場で使用することができます。→ 36 ページ



a0004644-en

図 36 : “パッチ”クイックセットアップ
推奨設定値は、次のページを参照してください。

推奨設定値

"バッチ" クイックセットアップメニュー		
ホーム画面 →  → 測定値 (A) 測定値 →  → クイックセットアップ (B) クイックセットアップ →  → バッチクイックセットアップ° (1005)		
機能番号	機能名称	選択／入力 (㉔) (次の機能へ進む:  を押す)
1005	バッチクイックセットアップ°	ハイ 確認のために  を押した後に、クイック セットアップメニューがそれに続くすべての 機能を順次呼び出します。
▼		
 注意! 灰色の網掛けの機能は、測定機器などにより自動的に設定されます。		
6400	LF カットオフ ノリアテ	シツリョウユウリョウ
6402	LF カットオフ ON ノアタイ	→ 62 ページ参照
6403	LF カットオフ ノアタイ	50%
6603	フローダンピング°	0 秒
6404	プレッシャ パルス サプレス	0 秒
7200	バッチモード° ノセンタク	BATCH #1
7201	バッチモード° ノナマエ	BATCH #1
7202	バッチヘンズウノリアテ	シツリョウ
7203	バッチリョウ	0
7204	コテイホセイリョウ	0
7205	バッチホセイモード°	オフ
7208	バッチステップ°スウ	1
7209	セイツバッチ ノタンイ	値の入力
4700	リレー ノリアテ	バッチ バルブ 1
4780	タンシバンゴウ	出力 (表示のみ)
7220	バルブ° オープン 1	0% または 0 [単位]
7240	MAX. バッチ ジカン	0 秒 (= スイッチ オフ)
7241	MIN. バッチリョウ	0
7242	MAX. バッチリョウ	0
2200	リアテ (1 キョウメ ノヒョウシ°)	バッチモード° ノナマエ
2220	リアテ (フクゴウカ 1 キョウメ)	オフ
2400	リアテ (2 キョウメ ノヒョウシ°)	バッチ量 DOWN モード
2420	リアテ (フクゴウカ 2 キョウメ)	オフ
2600	リアテ (3 キョウメ ノヒョウシ°)	バッチ用スイッチ
2620	リアテ (フクゴウカ 3 キョウメ)	オフ
▼		
ホーム画面に戻る。 → Esc キー  を 3 秒以上押し続けてください。 → Esc キー  を繰り返し押し続けてください。→ 機能マトリクスから順次抜け出します。		

呼び口径		ローフローカットオフ / 工場設定 (v ~ 0.04 m/s)
		SI 単位 [kg/h]
1	1/24"	0.08
2	1/12"	0.40
4	1/8"	1.80
8	3/8"	8.00
15	1/2"	26.00
15 FB	1/2"	72.00
25	1"	72.00
25 FB	1"	180.00
40	1 1/2"	180.00
40 FB	1 1/2"	300.00
50	2"	300.00
50 FB	2"	720.00
80	3"	720.00
100	4"	1200.00
150	6"	2600.00
250	10"	7200.00
FB = フルボアバージョン (プロマス I)		

6.3.4 “気体測定”クイックセットアップ

測定機器は、液体の流量計測に適しているだけではありません。コリオリの原理に基づき質量を直接測定するため、気体の流量を計測することもできます。



注意！

- “気体測定”クイックセットアップを実行する前に、“基本設定”クイックセットアップを行ってください。→ 54 ページ → 57 ページ
- 気体測定モードでは、質量およびノルマル体積流量のみ計測および出力を行うことができます。度および体積を直接測定することはできません。
- 気体測定の流量範囲および測定精度は、液体測定時の精度とは異なります。
- 質量流量（例：kg/h）ではなく、ノルマル体積流量（例：Nm³/h）を測定し、出力として使用する場合、クイックセットアップメニューの“基本設定”で“キジュンタイセキエンサン”機能の設定を“コテイジュミット”に変更してください。
ノルマル体積流量は以下に割り当てることができます。
 - 表示行
 - 電流出力
 - パルス / 周波数出力

“気体測定”クイックセットアップの実施

このクイックセットアップメニューにより気体測定アプリケーションにおいて設定する必要のある主だった機能を設定することができます。

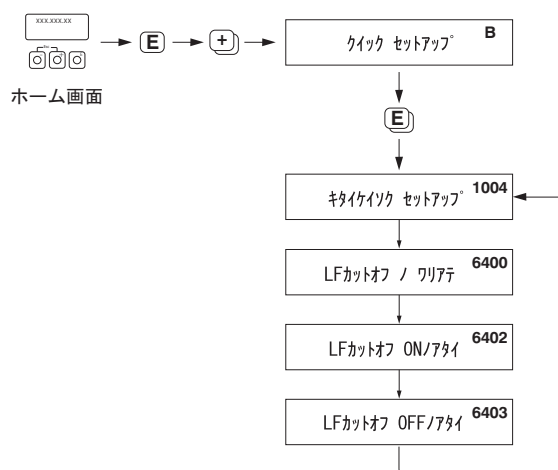


図 37 : “気体測定”クイックセットアップ

推奨設定値は、次のページを参照してください。

a0002618-en

推奨設定値

" 気体測定 " クイックセットアップメニュー		
ホーム画面 →  → 測定値 (A) 測定値 →  → クイックセットアップ (B) クイックセットアップ →  → キタイケイソクセットアップ° (1004)		
機能番号	機能名称	選択／入力 () (次の機能へ進む： ) を押す)
1004	キタイケイソクセットアップ°	ハイ 確認のために  を押した後に、クイックセットアップメニューがそれに続くすべての機能を順次呼び出します。
▼		
6400	LF カットオフ ノリアテ	気体の流量を計測する場合は、質量流量が少ないため、ローフローカットオフを使用しないことを推奨します。 設定：オフ
6402	LF カットオフ ON ノアタイ	"LF カットオフ ノリアテ" 機能が "オフ" に設定されていない場合は、以下が適用されます。 設定：0.0000 [単位] ユーザー入力：気体測定の流量が少ないため、スイッチオンの値 (= ローフローカットオフ) もそれに応じて小さな値でなければなりません。
6403	LF カットオフ ノアタイ	"LF カットオフ ノリアテ" 機能が "オフ" に設定されていない場合は、以下が適用されます。 設定：50% ユーザー入力：スイッチオンの値を基準としてヒステリシスを % でスイッチオフの値に入力してください。
▼		
ホーム画面に戻る。 → Esc キー  を 3 秒以上押し続けてください。 → Esc キー  を繰り返し押し続けてください。→ 機能マトリクスから順次抜け出します。		



注意！
気体の圧力が低圧でも機器が流量を測定できるように、“気体測定”クイックセットアップを実行すると自動的に“カラケンチ (6420)”機能をオフにします。

6.3.5 データバックアップ / 転送

“T-DAT ホゾン / ヨミコミ” 機能を使って、機器のすべての設定およびパラメータを T-DAT（外部メモリ）と EEPROM（内部メモリ）間でやり取り可能です。

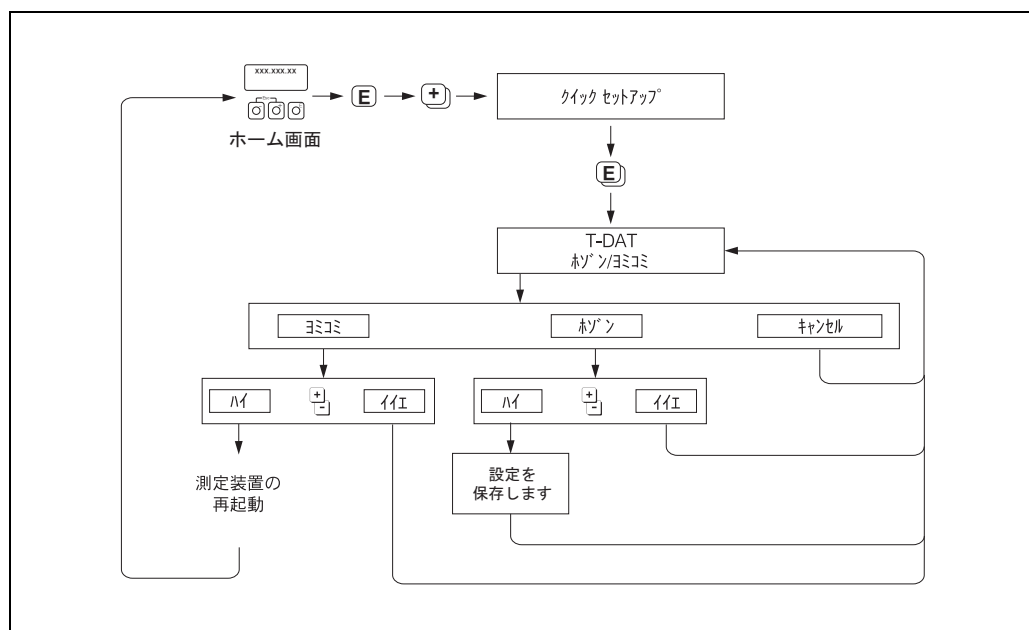
本機能は次のような場合、有効です。

- バックアップの作成：現在の設定データがすべて EEPROM から T-DAT にコピーされます。
- 変換器の交換：現在の設定データをすべて EEPROM から T-DAT にコピーし、新しい変換器の EEPROM にコピーしたデータを転送します。
- 設定データの複製：現在の設定データをすべて EEPROM から T-DAT にコピーし、同じ測定条件の機器にコピーしたデータを転送します。



注意！

T-DAT の差込み、引抜きに関しては、93 ページ以降を参照してください。



a0001221-en

図 38 : “T-DAT ホゾン / ヨミコミ” 機能によるデータバックアップ

オプション

ヨミコミ：T-DAT から EEPROM に設定データを転送します。



注意！

- EEPROM に保存されている設定データおよびパラメータは上書きされます。
- ロード機能は、目的の機器にインストールされているソフトウェアのバージョンが基となる機器のソフトウェアバージョンと同じか、それよりも新しい場合にのみ使用できます。目的の機器にインストールされているソフトウェアバージョンが古い場合、スタートアップ中にメッセージ “TRANSM. SW-DAT” が表示されます。“ホゾン” 機能のみを使用できます。

ホゾン：

設定データおよびパラメータは、EEPROM から T-DAT にコピーされます。

6.4 設定

6.4.1 電流出力：アクティブ / パッシブ

電流出力は、入出力基板または電流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。



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。→ 94 ページ以降
3. ジャンパを設定します。→ 図 39



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。
- オーダーされたバージョンによっては入出力基板上の電流入力サブモジュールの位置および変換器の端子割当てに変更があることにご注意ください。→ 28 ページ

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。

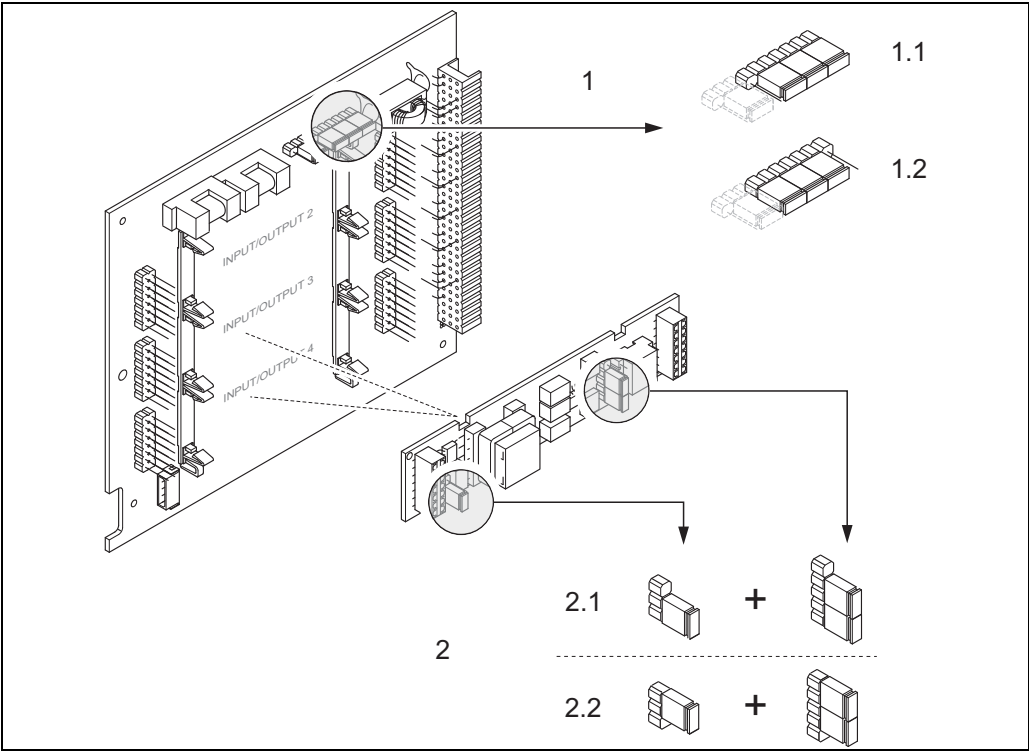


図 39： ジャンパによる電流出力の設定（入出力基板）

- | | |
|-----|-----------------------|
| 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 |

6.4.2 電流入力：アクティブ / パッシブ

電流入力は、電流入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てください。→ 94 ページ以降
3. ジャンパを設定します。→ 図 40



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。
- オーダーされたバージョンによっては入出力基板上の電流入力サブモジュールの位置および変換器の端子割当てに変更があることにご注意ください。→ 28 ページ

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。

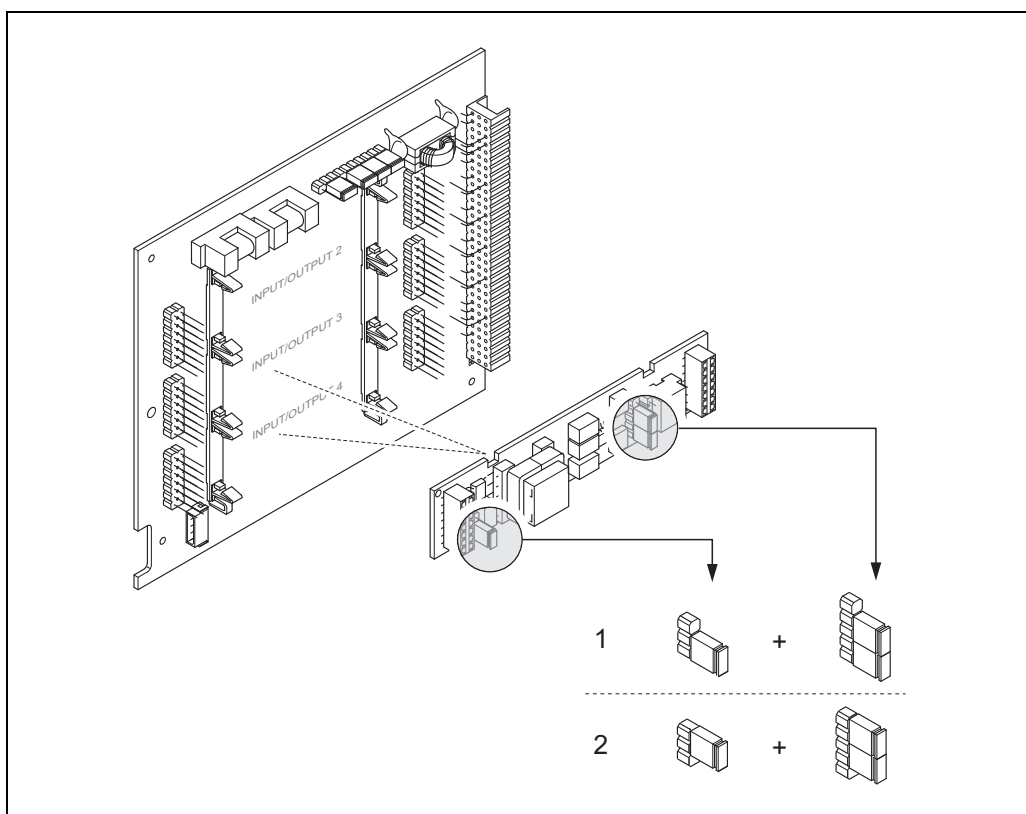


図 40： ジャンパによる電流入力の設定（入出力基板）

電流入力 1（オプション、サブモジュール）

- 1 アクティブ電流入力（工場出荷時）
- 2 パッシブ電流入力

6.4.3 リレー接点：ノーマルクローズ / ノーマルオープン

リレー接点は、入出力基板もしくはプラグ接続の可能なサブモジュール上の 2 個のジャンパを使って、ノーマルオープン (NO または、A 接点) あるいはノーマルクローズ (NC または、B 接点) として設定できます。この設定は、“シュツヨクリレージョウタイ (4740)” 機能を使っていつでも確認することができます。



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。

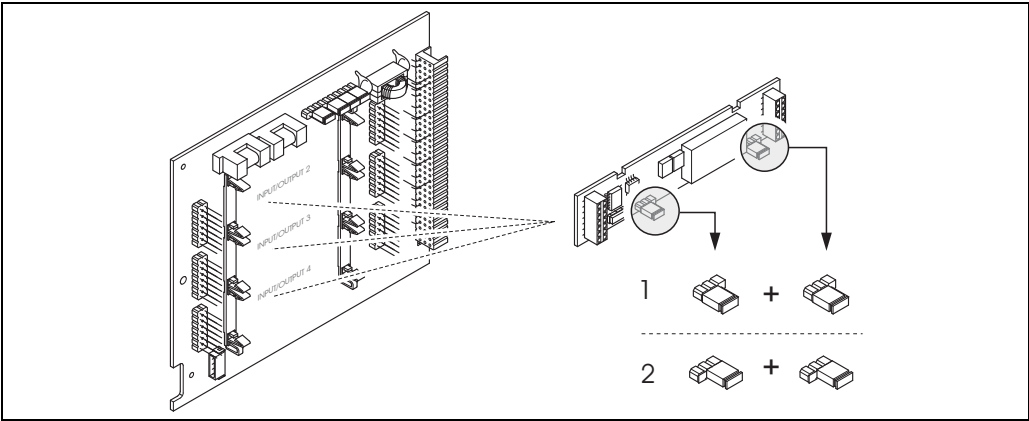
- 1. 電源をオフにします。
- 2. 入出力基板を取り外してください。→ 94 ページ以降
- 3. ジャンパを設定します。→ 図 41



警告！

- 設定を変更する場合は常に両方のジャンパの位置を変える必要があります。ジャンパの位置が正しいことをご確認ください。
- オーダーされたバージョンによっては、入出力基板上の電流入力サブモジュールの位置および変換器の端子割当てに変更があることにご注意ください。→ 28 ページ

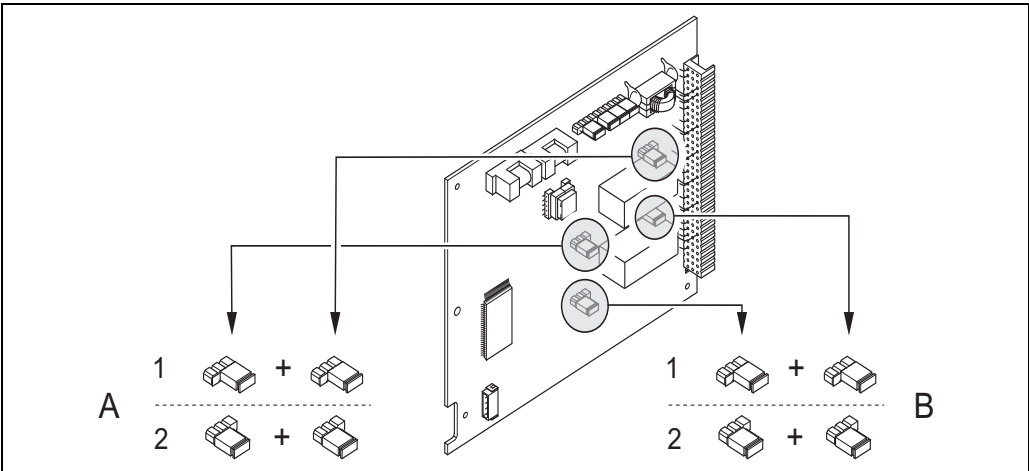
- 4. 入出力基板の取付は、上記と逆の手順で行ってください。



a0001215

図 41： 選択型入出力基板リレー出力サブモジュールの設定 (NC/NO)

- 1 NO 接点の設定 (リレー 1 の初期設定：NO)
- 2 NC 接点の設定 (リレー 2 の初期設定：NC) (組み込まれている場合)



a0001216

図 42： 固定型入出力基板リレー出力の設定 (NC / NO) A = リレー 1、B = リレー 2

- 1 NO 接点の設定 (リレー 1 の初期設定：NO)
- 2 NC 接点の設定 (リレー 2 の初期設定：NC)

6.4.4 濃度測定

測定機器は、3 つの主要変数を同時に測定します。

- 質量流量
- 流体密度
- 流体温度

これらの測定変数は、体積流量、基準密度（基準温度における密度）および算出体積流量など、他のプロセス変数を計算するために使用されます。

オプションの "濃度測定" ソフトウェアパッケージ (F-チップ、アクセサリ) は、多くの追加密度機能を提供します。これにより特別な計算方法を利用できます。特に特殊な密度計算に有効です。→ 82 ページ

- 固形分を含む体積および質量流量 % (搬送液および固形分)
- 特殊な密度単位への変換 (ブリックス、ボーメ、API など)

固定計算式による濃度測定

"ミッドキウ (7000)" 機能により、多くの密度を選択することができます。これらの機能では濃度計算のために固定された計算式を使用します。

密度機能	注記
%-MASS %-VOLUME	この機能を使用することにより、搬送流体と固形分の質量 % および、体積 % を計算することができます。基本式 (温度補償なし) : $\text{Mass [\%]} = \frac{D2 \cdot (\rho - D1)}{\rho \cdot (D2 - D1)} \cdot 100\%$ $\text{Volume [\%]} = \frac{(\rho - D1)}{(D2 - D1)} \cdot 100\%$ D1 = 搬送流体の密度 (搬送流体、例: 水) D2 = 固形分の密度 (搬送される物質、例: 石灰粉あるいは測定する第 2 液化物) ρ = 全密度の測定
°BRIX	水溶性の蔗糖含有量で、たとえば果物ジュース、その他の砂糖を含んでいる溶液を扱う食品業界で使用される密度単位です。 機器は砂糖産業において特に使用されるブリックス単位表 (ICUMSA) を元に計算しています。
°BAUME	この密度単位は、主に酸性の溶液 (たとえば塩化鉄溶液) のために使用されます。 水より重いか軽いかによって、2 つのボーメスケールがあります。 - BAUME > 1 kg/l : 水より比重の高い溶液 - BAUME < 1 kg/l : 水より比重の低い溶液
°BALLING °PLATO	醸造所内で液体の比重の計算に一般的に使用されます。1° BALLING (Plato) は、1kg の砂糖が 99 kg の水に解しているときの密度値と同じです。つまり、1° Balling (Plato) は、液体質量の 1% になります。
%-BLACK LIQUOR	製紙産業において黒液のために使用される濃度単位です。計算式は、質量 % と同じです。
°API	°API (= 米国石油協会) この単位は北米で液化した石油製品の密度単位として使用されます。

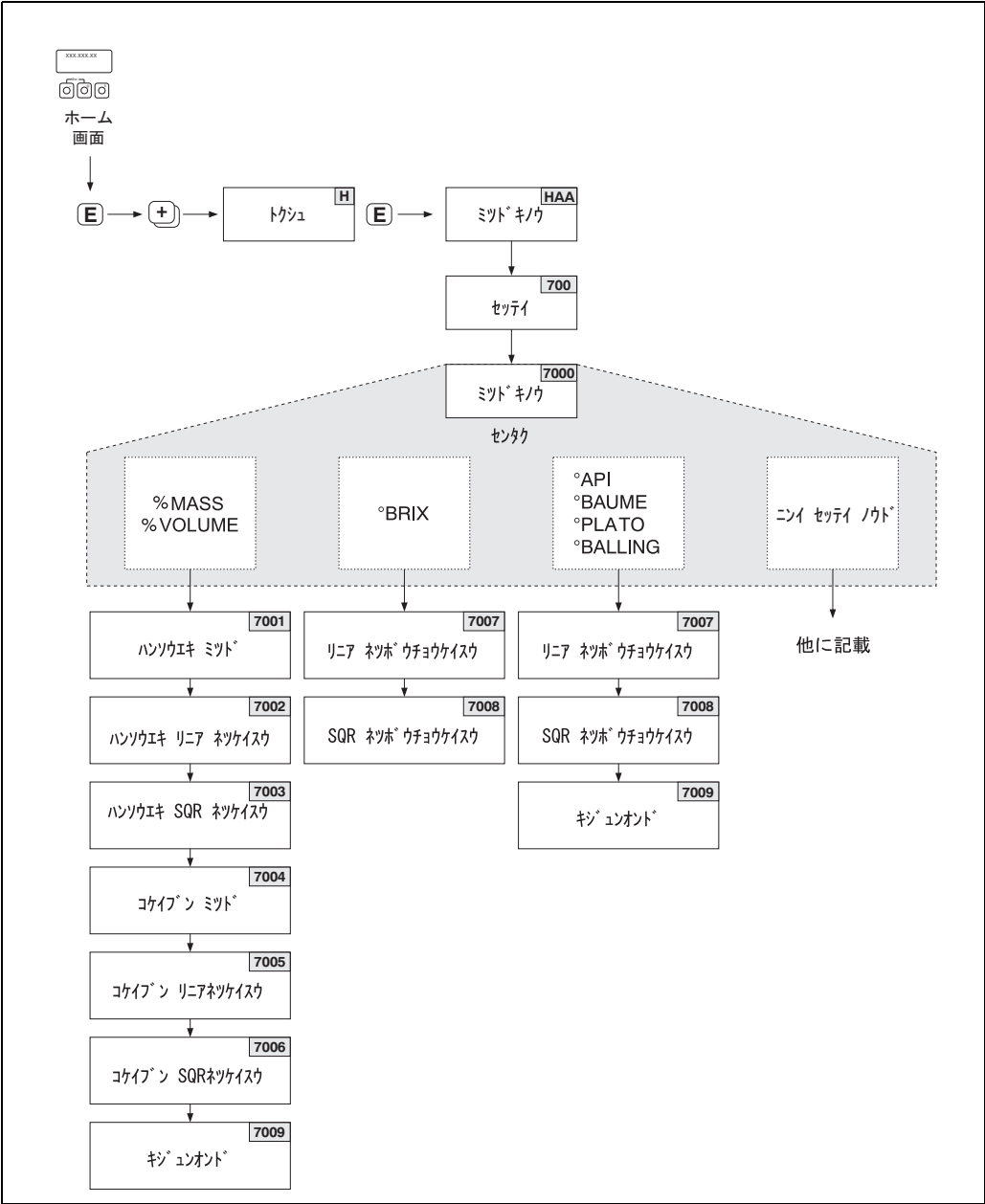


図 43 : 密度機能の選択と構成

Brix 等級 (蔗糖水溶液密度、kg/m³)								
°Brix	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
0	999.70	998.20	995.64	992.21	988.03	983.19	977.76	971.78
5	1019.56	1017.79	1015.03	1011.44	1007.14	1002.20	996.70	989.65
10	1040.15	1038.10	1035.13	1031.38	1026.96	1021.93	1016.34	1010.23
15	1061.48	1059.15	1055.97	1052.08	1047.51	1042.39	1036.72	1030.55
20	1083.58	1080.97	1077.58	1073.50	1068.83	1063.60	1057.85	1051.63
25	1106.47	1103.59	1099.98	1095.74	1090.94	1085.61	1079.78	1073.50
30	1130.19	1127.03	1123.20	1118.80	1113.86	1108.44	1102.54	1096.21
35	1154.76	1151.33	1147.58	1142.71	1137.65	1132.13	1126.16	1119.79
40	1180.22	1176.51	1172.25	1167.52	1162.33	1156.71	1150.68	1144.27
45	1206.58	1202.61	1198.15	1193.25	1187.94	1182.23	1176.14	1169.70

Brix 等級 (蔗糖水溶液密度、kg/m³)								
°Brix	10 °C	20 °C	30 °C	40 °C	50 °C	60 °C	70 °C	80 °C
50	1233.87	1229.64	1224.98	1219.93	1214.50	1208.70	1202.56	1196.11
55	1262.11	1257.64	1252.79	1247.59	1242.05	1236.18	1229.98	1223.53
60	1291.31	1286.61	1281.59	1276.25	1270.61	1264.67	1258.45	1251.88
65	1321.46	1316.56	1311.38	1305.93	1300.21	1294.21	1287.96	1281.52
70	1352.55	1347.49	1342.18	1336.63	1330.84	1324.80	1318.55	1312.13
75	1384.58	1379.38	1373.88	1368.36	1362.52	1356.46	1350.21	1343.83
80	1417.50	1412.20	1406.70	1401.10	1395.20	1389.20	1383.00	1376.60
85	1451.30	1445.90	1440.80	1434.80	1429.00	1422.90	1416.80	1410.50
参考文献 : A. & L. Emmerich, Technical University of Brunswick; officially recommended by ICUMSA, 20th session 1990								

係数設定型計算式による濃度測定

アプリケーションによっては、固定計算式による濃度測定 (% 質量、ブリックスなど) では不可能な場合があります。従って、ユーザーごとあるいは用途ごとに濃度計算が必要な場合は、“ミッドキノウ (7000)” 機能で “カヘン” を選択してください。

次の計算機能が、“モート” (7021) ”で選択できます。

- シツリョウ % 3 シゲンホセイ
- タイセキ % 3 シゲンホセイ
- シツリョウ % 2 シゲンホセイ
- タイセキ % 2 シゲンホセイ
- OTHER 3 シゲンホセイ
- OTHER 2D シゲンホセイ

計算式 “シツリョウ % 3 シゲンホセイ” または “タイセキ % 3 シゲンホセイ”

この計算式を使用する場合、関連する 3 つの変数、つまり濃度、密度、温度 (3 次元) は既知である (表などにより) 必要があります。濃度は測定された基準により次の式を使って計算されます (係数 A0、A1 などは、ユーザーにより決定されます)。

$$K = A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3$$

K	濃度
ρ	現在の測定密度
A0	機能 “A0 (7032)” からの値
A1	機能 “A1 (7033)” からの値
A2	機能 “A2 (7034)” からの値
A3	機能 “A3 (7035)” からの値
A4	機能 “A4 (7036)” からの値
B1	機能 “B1 (7037)” からの値
B2	機能 “B2 (7038)” からの値
B3	機能 “B3 (7039)” からの値
T	現在の測定温度値 (°C)

a0004620

例：
以下の表は参考資料などからの濃度テーブルです。

温度	10 °C	15 °C	20 °C	25 °C	30 °C
密度					
825 kg/m³	93.6%	92.5%	91.2%	90.0%	88.7%
840 kg/m³	89.3%	88.0%	86.6%	85.2%	83.8%
855 kg/m³	84.4%	83.0%	81.5%	80.0%	78.5%
870 kg/m³	79.1%	77.6%	76.1%	74.5%	72.9%
885 kg/m³	73.4%	71.8%	70.2%	68.6%	66.9%
900 kg/m³	67.3%	65.7%	64.0%	62.3%	60.5%
915 kg/m³	60.8%	59.1%	57.3%	55.5%	53.7%



注意！
プロマス 83 で使用する濃度計算式の係数は、密度単位：kg/l、温度単位：℃、濃度単位は、小数点形式（50% ではなく 0.5）です。係数 B1、B2 および B3 はマトリクス番号 7037、7038 および 7039 に B 1x10⁻³、B 2x10⁻⁶ または B 3x10⁻⁹ の形式で値を入力する必要があります。

単位変更：
密度 (ρ)：870 kg/m³ → 0.870 kg/l
温度 (T)：20 °C

上記テーブルから係数を算出：

A0 = -2.6057
A1 = 11.642
A2 = -8.8571
A3 = 0
A4 = 0
B1 = -2.7747 · 0⁻³
B2 = -7.3469 · 0⁻⁶
B3 = 0

計算：

$$\begin{aligned} K &= A0 + A1 \cdot \rho + A2 \cdot \rho^2 + A3 \cdot \rho^3 + A4 \cdot \rho^4 + B1 \cdot T + B2 \cdot T^2 + B3 \cdot T^3 \\ &= -2.6057 + 11.642 \cdot 0.870 + (-8.8571) \cdot 0.870^2 + 0 \cdot 0.870^3 + 0 \cdot 0.870^4 + (-2.7747) \cdot 0^{-3} \cdot 20 \\ &\quad + (-7.3469) \cdot 0^{-6} \cdot 20^2 + 0 \cdot 20^3 \\ &= 0.7604 \\ &= 76.04\% \end{aligned}$$

計算式 “シツリョウ % 2 シケンホセイ” または “タイセキ % 2 シケンホセイ”

この計算式を使用する場合、関連する 2 つの変数、濃度および基準密度（2 次元）が既知である（表などにより）必要があります。濃度は測定された基準により次の式を使って計算されます（係数 A0、A1 などは、ユーザーにより決定されます）。

$$K = A0 + A1 \cdot \rho_{\text{ref}} + A2 \cdot \rho_{\text{ref}}^2 + A3 \cdot \rho_{\text{ref}}^3 + A4 \cdot \rho_{\text{ref}}^4$$

a0004621

K	濃度
ρ_{ref}	現在の基準密度
A0	機能 “A0 (7032)” からの値
A1	機能 “A1 (7033)” からの値
A2	機能 “A2 (7034)” からの値
A3	機能 “A3 (7035)” からの値
A4	機能 “A4 (7036)” からの値



注意！

プロマスは、現在測定されている密度と温度によって基準密度を決定します。基準温度（“キジュンオント” 機能）および熱膨張係数（“ネツボウチャウケイスウ” 機能）を入力する必要があります。

密度測定のために重要なパラメータは、“基本設定” クイックセットアップメニューでも設定することができます。

計算式 “OTHER 3 シケンホセイ” または “OTHER 2 シケンホセイ”

このオプションを使用して、特殊な濃度単位もしくは、パラメータ名を自由に入力することができます（“ニンイノウト タイテキスト (0606)” 機能を参照）。

6.4.5 自己診断機能

機器の変化、たとえば、計測チューブの付着、あるいは腐食や磨耗は、オプションの “ 診断機能 ” ソフトウェアパッケージ (F-チップ、アクセサリ→ 82 ページ) によって早期に発見することができます。通常計測チューブの付着、腐食、摩耗などは、測定誤差を発生させ、最終的にシステムエラーを誘発する可能性があります。

診断機能により運転中に多くのプロセスおよび機器のパラメータ (例：質量流量、密度 / 基準密度、温度、計測チューブダンピングなど) を記録することができます。

これらの測定値のトレンドを分析することにより、 “ 基準状態 ” からの機器の偏差を早期発見し、是正することができます。

トレンド分析のための基準値

監視するパラメータの基準値は、トレンド分析のために事前に記録されていなければなりません。これらの基準値は、再現性のある定常状態で決定されます。基準値は、工場での校正時に初期値として記録され、機器に保存されます。

基準値は、ユーザー特有のプロセス条件下 (例：測定中もしくはあるプロセス段階) を基準として設定することもできます (洗浄サイクルなど)。

基準値は、 “ ユーザー キジュンジョウタイ ” 機能 (7401) により、機器に記録および保存することができます。



警告！

基準値がない場合は、プロセス / 機器パラメータのトレンド分析を実施することはできません！基準値は、一定で変化のないプロセス条件下でのみ決定することができます。

データ確認方法

プロセスおよび機器のパラメータは、2 つの方法により記録することができます。 “ データ シュクモード ” 機能 (7410)

- 選択項目 “ テイテキ ”: 機器は、定期的にデータを取得します。 “ データ シュク ジカン ” 機能 (7411) により適切なインターバル時間を入力してください。
- 選択項目 “ タンパツテキ ”: マニュアル操作で、自由な時に選択できます。

データを記録するときは常にプロセス条件が基準値を確定したプロセス条件と等しいことを確認してください。これにより基準値との偏差が明白になります。



注意！

機器内に、最新の測定値 10 個が、時間順に保存されます。

データの “ 履歴 ” は、機能により呼び出すことができます。

自己診断パラメータ	保存データ (パラメータ毎)
シツリョウ リュウリョウ ミット キジュン ミット オント チューブダンピング ピックアップコイル シントウシュウハスハウントウ チューブダンピングヘントウ	基準値 → “ キジュンチ ” 機能 最小の値 → “ MIN. ノアタイ ” 機能 最大の値 → “ MAX. ノアタイ ” 機能 最新の測定値 10 個のリスト → “ リレキ ” 機能 測定値 / 基準値の偏差 → “ ジッサイノヘンサ ” 機能
詳細は、 “ 機能説明書 ” を参照してください。	

警告メッセージの発生

必要に応じて、診断機能に関係するすべてのプロセス / 機器パラメータにリミット値を割り当てることができます。このリミット値を超えた場合、警告メッセージが発せられます。→

“ケイコ モード”機能 (7403)

リミット値は、計測システムに基準値からの絶対値 (+/-)、偏差として入力します。→ “ケイコ レベル” 機能 (74...)

偏差が発生し機器に記録されると、エラー出力することもできます。

データの解釈

機器により記録されたデータの解釈は対象のアプリケーションに大きく依存します。これは、ユーザーが、ユーザー自身により決められるプロセス条件とプロセスの偏差に対して深い知識を持つ必要があることを意味します。

たとえば、リミット機能を使用する場合には、許容される最小、最大偏差を知ることが特に重要です。さもないと、警告メッセージが、“通常運転状態”において不慮に発せられる危険があります。

基準状態から外れる理由は、多々あります。次の表は、6 つの診断パラメータについて記述しています。

自己診断パラメータ	偏差の発生する理由
シツヨウ リュウヨウ	基準状態からの偏差はゼロ点シフトの可能性を示しています。
ミット	たとえば、計測チューブの腐食、摩耗により、計測チューブが変化した場合に基準状態からの偏差が発生します。
キシユン ミット	基準密度は、密度測定値と同様に解釈することができます。流体温度を完全に一定に保てない場合、密度値に代わって基準密度 (= 一定温度における密度、例: 20 °C) より類推することができます。 基準密度の計算のために要求されるパラメータが正しく設定されていることを確認してください。(機能 “基準温度”、 “熱膨張係数”)
オント	この診断パラメータを使用して、PT 1000 温度センサの機能をチェックすることができます。
チューブダンピング	たとえば、計測チューブの不純物の堆積、腐食、摩耗により、計測チューブに変化が生じた場合に基準状態からの偏差が発生します。
ピックアップコイル	この診断パラメータを使用して、センサの信号が対称かどうかを判断できます。
シントウシユウハスヘントウ	振動周波数変動に偏差がある場合、流体への気泡混入を示唆しています。
チューブダンピングヘントウ	チューブダンピング変動に偏差がある場合、流体への気泡混入を示唆しています。

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。→ 106 ページ以降

ゼロ点調整は一般に、プロマスには必要**ありません**。

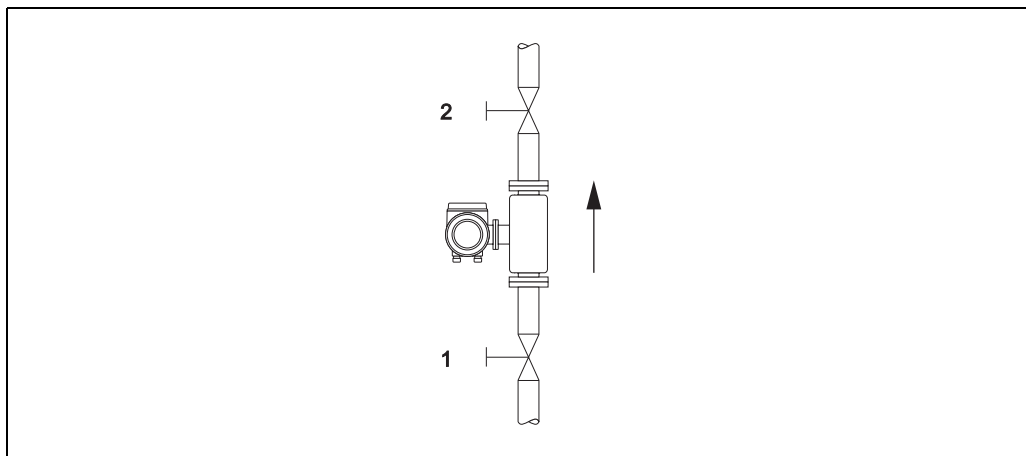
ゼロ点調整は以下のような場合に行うことを推奨します。

- 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 44 : 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
	ホーム画面から機能マトリクスに入ります。	> キノウブ ^ン ルイ < ソクテイスルアタイ S
	”キホンキノウ”ブロックを選択します。	> キノウブ ^ン ルイ < キホンキノウ
	機能グループ”プロセスパラメータ”を選択します。	> キノウブ ^ン ルイ < プロセスパラメータ
	機能グループ”チョウセイ”を選択します。	> キノウブ ^ン ルイ < チョウセイ
	”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
	機能マトリクスがロック状態である場合は、  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 [*] ***
	アクセスコードを入力します。(83 = 初期値)	アクセスコード [*] 83
	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 カナウ ゼロテンチョウセイ キャンセル
	”スタート”を選択します。	ゼロテンチョウセイ スタート
	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？ [イイエ]
	”ハイ”を選択します。	OK デ ^ス カ？ [ハイ]
	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 シツパイ” 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
	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
	 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

密度に依存する算出値のために最適な測定精度を必要とする場合、密度調整の実行を推奨します。調整方法は、1 点または 2 点調整の 2 つ方法があります。

1 点密度調整（1 種類の流体）

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
例：リングジュースのブリックス密度測定

2 点密度調整（2 種類の流体）

この密度調整は、計測チューブに物理的な変化があった場合に必要とされます（例：堆積、摩耗、腐食などによる）。このような場合、計測チューブの共振周波数に影響を及ぼし、工場で設定された校正データとの互換性がなくなります。2 点密度調整は、これらの機械的变化を考慮し、新しい調整済み校正データを計算します。



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。
 - 2 点密度調整は、互いの目標密度が、最低 0.2 kg/l 以上異なる場合のみ可能です。これに適合しない場合、メッセージ "DENSITY ADJUST.ERROR" が表示部に表示されます。
 - 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. 現場指示計を使用して、機能マトリクスで "密度調整" 機能を選択し、以下の手順に従って密度調整を行ってください。

機能番号	機能名称	選択／入力 (◻ または ◻) (次の機能へ進む : ◻ を押す)
6482	ミッド'チョウセイ	◻ を使用し、1 点調整または 2 点調整を選択します。 注意！ 機能マトリクスがロック状態である場合は、◻ 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。
6483	ミッド'チョウセイ 1	◻ を使用して、最初の流体の目標密度を入力し、◻ を押してこの値を保存してください（入力レンジ = 密度の測定値 ± 10%）。

機能番号	機能名称	選択／入力 (□ または □) (次の機能へ進む : □ を押す)
6484	リュウタイミット ソクテイ 1	□ を使用して、“スタート”を選択し、確認のために □ を押してください。 表示部に“リュウタイミット 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。



2 点密度調整時のみ：

6485	ミッド'チョウセイ 2	□ を使用して、2 番目の流体の目標密度を入力し、□ を押してこの値を保存してください（入力レンジ = 密度の測定値 ± 10%）。
6486	リュウタイミット ソクテイ 2	□ を使用して、“スタート”を選択し、確認のために □ を押してください。 表示部に“リュウタイミット 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、2 番目の流体（密度値は既知である）の現在の密度を測定します。



6487	ミッド'チョウセイ	□ を押して、“ミッド'チョウセイ”機能を選択し、□ 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。
6488	ショキチ ニ モデル	密度調整が正しく行われなかった場合は、“ショキチ ニ モデル”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。



ホーム画面に戻る。 → Esc キー (□) を 3 秒以上押し続けてください。 → Esc キー (□) を繰り返し押してください。→ 機能マトリクスから順次抜け出します。		
---	--	--

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）。
- 破裂板が取り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）、F- チップ

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。

6.8.2 HistoROM/T-DAT（変換器 -DAT）

T-DAT は、変換器に関するすべてのパラメータおよび設定値を保存している交換可能なデータ記憶機器です。

パラメータ設定の EEPROM から T-DAT への保存、あるいはその逆の操作は、ユーザーが行う必要があります（= マニュアル操作による保存機能）。詳細については、“機能説明書” 65 ページの “T-DAT ホヅン / ヨミコミ (1009)” 機能を参照してください。

6.8.3 F- チップ（ファンクションチップ）

F- チップは、変換器の機能およびアプリケーションを拡張する追加ソフトウェアを含むマイクロプロセッサチップです。

購入後にアップグレードしたい場合でも、F- チップをアクセサリとして注文でき、入出力基板に差込装着することにより簡単にご利用いただけます。スタートアップ後、ただちに当該ソフトウェアは利用可能となります。

アクセサリ → 82 ページ

入出力ボードへの差込み → 94 ページ以降



警告！

割り当てを明確にするため、F- チップは差込装着後、変換器のシリアル番号によりコード化されます。よって、一度他の測定機器に使用された F- チップは他の機器に再使用することはできません。

7 メンテナンス

プロマス 83 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。→ 141 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
変換器 プロラインプロマス 83	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 - ケーブルグランド - 表示部 / 電源 / 校正 - ソフトウェア - 出力 / 入力	83XXX - XXXXX * * * * *
プロライン プロマス 83 用入出力変換キット	変換キットには、入出力を変換するための適切なサブモジュールが含まれています。	DK8UI - * * * *
プロライン プロマス 83 用機能チップソフトウェアキット	F- チップの追加ソフトウェアは、個別に注文できます。 - 診断機能 - バッチ機能 - 濃度測定	DK8SO - *

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	分離型用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。	1. 電源確認 → 端子 1、2 2. 電源用ヒューズの確認 → 98 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 3. 電子部品欠陥 → スペアパーツ注文 → 93 ページ
何も表示されないが、出力信号は出ている。	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 → 93 ページ以降 2. 表示モジュールの欠陥 → スペアパーツ注文 → 93 ページ 3. 電子部品欠陥 → スペアパーツ注文 → 93 ページ
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 → 93 ページ
▼	
表示部上のエラーメッセージ	
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。 - エラータイプ: S = システムエラー、P = プロセスエラー - 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 - メッセージの内容 = エラーの内容、例: 流体が均質でない - 03 : 00 : 05 = エラー発生継続時間 (時間、分および秒) - #702 = エラー番号  警告! 詳細は、39 ページを参照してください。	
▼	
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 → 91 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 (!) で表示されます。



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、“洗浄証明書”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。“洗浄証明書”は本取扱説明書の巻頭に添付されています。



注意!
以下のページの情報も参照してください。→ 39 ページ

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法（スペアパーツ→ 93 ページ以降）
S = システムエラー ⚡ = 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）			
No. # 0xx → ハードウェアエラー			
001	S: 重大な異常 ⚡: # 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 ⚡: # 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 ⚡: # 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。  注意！ 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 / セキサンケイチェックサムエラーを参照）。
031	S: SENSOR HW DAT ⚡: # 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 をアンプ基板に差し込んでください。
032	S: SENSOR SW DAT ⚡: # 032		
041	S: TRANSM. HW DAT ⚡: # 041	1. T-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. T-DAT に欠陥がある。	1. T-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、T-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. T-DAT をアンプ基板に差し込んでください。
042	S: TRANSM. SW DAT ⚡: # 042		
051	S: A / C コンパチブル ⚡: # 051	入出力基板とアンプ基板に、互換性がない。	互換性のあるモジュールと基板を使用してください。 使用されているモジュールの互換性を確認してください。 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
061	S: HW F-CHIP ⚡: # 061	F-チップ： 1. F-チップに欠陥がある。 2. F-チップが入出力基板に接続されていないか、あるいは見当たらない。	1. F-チップの交換。 アクセサリ〈Undefined Cross-Reference〉 2. チップを入出力基板に差し込んでください。
No. # 1xx → ソフトウェアエラー			
111	S: セキサンケイチェックサムエラー ⚡: # 111	積算計チェックサムエラー	1. 機器を再始動してください。 2. 必要であれば、アンプ基板を交換してください。
121	S: 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）。  注意！ - 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。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法（スเปアパーツ→ 93 ページ以降）
No. # 2xx → エラー / 通信エラー			
205	S: ヨミコミチュウ !: # 205	変換器 DAT : T-DAT へのデータバックアップ（ダウンロード）が失敗したか、T-DAT に保存されている校正値へのアクセスエラー（アップロード）。	1. T-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。→ 94 ページ → 96 ページ 2. 欠陥がある場合は、T-DAT を交換してください。スぺアパーツ→ 93 ページ 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。 - スぺ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。
206	S: T-DAT ホソンチュウ !: # 206		
251	S: I/O-アンプ ツウシエラー !: # 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	S: I/O-アンプ ツウシエラー !: # 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している。	バスの接続部をチェックしてください。
No. # 3xx → システムリミットの超過			
339 ... 342	S: デンリュウ スタック n !: # 339...342	流量バッファの割当て（脈流の測定モード）をクリアまたは 60 秒以内に出力できなかった。	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。 アラームが発生した場合 = アラームメッセージ (㊦) : - 出力のエラー応答を“ジッサイノアタイ”にすることにより、バッファはクリアされます。→ 93 ページ - 上記 1 に述べられた方法によってバッファをクリアできます。
343 ... 346	S: STACK FREQ. OUT n !: # 343...346		
347 ... 350	S: パルス n スタック !: # 347...350	一次的に保存された流量（脈流の測定モード）が、60 秒間クリアまたは、出力できません。	1. パルス値の設定を増加してください。 2. 積算計が高いパルス进行处理できる場合、最大パルス周波数を増やしてください。 3. 流量を増加、あるいは減少させてください。 アラームが発生した場合 = アラームメッセージ (㊦) : - 出力のエラー応答を“ジッサイノアタイ”にすることにより、バッファはクリアされます。→ 93 ページ - 上記 1 に述べられた方法によってバッファをクリアできます。
351 ... 354	S: 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	S: シュウハスウ n オーバーフロー !: # 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	S: 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。
363	S: CUR IN. RANGE !: # 363	電流入力 : 電気入力値が設定範囲外となっている。	1. 最小もしくは最大設定値を変更してください。 2. 外部入力機器の設定を確認してください。

a0004437

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法（スペアパーツ→ 93 ページ以降）
379 ... 380	S: チューブ'シユハスウ'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. リュウタイオント' #: # 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. リュウタイオント' #: # 382		
383	S: MIN リュウタイオント' #: # 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'カンオント' #: # 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'ウサフリオウ #: # 388...390	アンプのエラー	
No. # 5xx → アプリケーションエラー			
501	S: ダウンロード'チュウ !: # 501	新しいアンプ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。
571	S: BATCH RUNNING !: # 571	バッチ制御が開始された（バルブオープン）。	対策不要（バッチ制御中は、他の機能は起動されません）。
572	S: BATCH HOLD !: # 572	バッチが中断された（バルブクローズ）。	1. “GO ON” コマンドでバッチを続行してください。 2. “STOP” コマンドでバッチを中断してください。
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	S: 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： - キャビテーション - 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。	流速を下げるなど、プロセス条件を変更あるいは改善してください。

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法（スペアパーツ→ 93 ページ以降）
No. # 6xx → シミュレーションモードが起動中			
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: デンリュウ 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。
651 ... 654	S: リレー シミュレーションチュウ !: # 651...654	リレー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。
661 ... 664	S: SIM. CURR. IN n !: # 661...664	電流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。
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。
698	S: DEV. TEST AKT. !: # 698	機器がテスト / シミュレーション機器により現場でチェック中。	—
No. # 8xx → ソフトウェアオプション利用時の他のエラーメッセージ（コリオリ式流量計）			
800	S: M. FL. DEV. LIMIT !: # 800	診断機能： 質量流量が、診断機能で設定された値を超えた。	—
801	S: DENS. DEV. LIMIT !: # 801	診断機能： 密度が、診断機能で設定された値を超えた。	—
802	S: REF. D. DEV. LIM. !: # 802	診断機能： 基準密度が、診断機能で設定された値を超えた。	—
803	S: TEMP. DEV. LIMIT !: # 803	診断機能： 温度が、診断機能で設定された値を超えた。	—
804	S: T. DAMP DEV. LIM !: # 804	診断機能： チューブダンピングが、診断機能で設定された値を超えた。	—
805	S: E.D. SEN. DEV. LIM !: # 805	診断機能： ピックアップコイルが、診断機能で設定された値を超えた。	—
806	S: F. FLUCT. DEV. LI !: # 806	診断機能： 振動周波数変動が、診断機能で設定された値を超えた。	—
807	S: TD FLUCT. DEV. LI !: # 807	診断機能： チューブダンピング変動が、診断機能で設定された値を超えた。	—

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。
- 以下のページの情報も参照してください。→ 39 ページ

No.	エラーメッセージの種類	原因	対処法（スベアパーツ→ 93 ページ以降）
P = プロセスエラー ⚡ = 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）			
471	P: > バッチン ⚡: # 471	最大許容バッチ時間を超えた。	1. 流量を増加させてください。 2. バルブ（開）をチェックしてください。 3. バッチ量に合わせて時間設定を調整してください。 注意！ 上記にリストされたエラーが発生すると、ホーム画面が点滅し続けます。 • 一般： これらのエラーメッセージは、バッチパラメータを設定することで、リセットできます。[] キーで確認し、次に [] キーを押します。 • ステータス入力によるバッチ： このエラーメッセージは、ステータス入力によってリセットできます。もう一度ステータス入力すると、バッチを再開します。 • 操作キーによるバッチ（ソフトキー） このエラーメッセージは、START キーを押すことでリセットします。START キーを 2 回押すと、バッチプロセスが開始します。 • バッチ プロセス機能によるバッチ（7260）： このエラーメッセージは、STOP キー、START キー、HOLD キー、または GO ON キーを押すことでリセットできます。START キーを 2 回押すと、バッチプロセスが開始します。
472	P: < バッチリョ ⚡: # 472	流体の伝導性が極端に低いか高いため、EPD 校正が不能。 - アンダーバッチング： 最低バッチ量に到達しなかった。 - オーバーバッチング： 最大許容バッチ量を超えた。	アンダーバッチング： 1. 固定補正量を増加させてください。 2. バルブがアフターラン補正により非常に速く閉じました。アフターランの値を小さくしてください。 3. バッチ量を変更したときには、最小バッチ量を必ず調整してください。 オーバーバッチング： 1. 固定補正量を減少させてください。 2. バルブがアフターラン補正により非常にゆっくり閉じました。アフターランの値を大きくしてください。 3. バッチ量を変更したときには、最大バッチ量を必ず調整してください。 注意！ エラーメッセージ No. 471 の注意を参照してください。
473	P: プログレス ノート ⚡: # 473	バッチ制御の終了が近づいている。バッチ量が事前に設定されたメッセージ表示値を超えた。	特に処置は必要ありません（必要ならば、充填容器を交換する準備をしてください）。
474	P: MAX. FLOW !: # 474	入力された最大流量値がオーバーショットである。	流量を減少させてください。 注意！ エラーメッセージ No. 471 の注意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（スベアパーツ→ 93 ページ以降）
No. # 7xx → その他のプロセスエラー			
700	P: ハイプ 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: レイコデンリユウノケンカイ !: # 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。
702	P: スラクリユウジョウタイ !: # 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。	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。
703	P: 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。	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: ノイズノケンカイ CH1 !: # 704	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可能。	
705	P: リュウリョ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。	流量を減少してください。
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”（ $v = 0 \text{ m/s}$ ）の状態で実行してください。→ 76 ページ

9.4 メッセージのないプロセスエラー

症状	調整
注記： 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。	
流量が安定しているにもかかわらず、測定値が変動する。	1. 流体に気泡がないかをチェックしてください。 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）。 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）。
流れが正方向であるにもかかわらず、流量値が負の値を表示している。	“センサリツケホウコウ”機能により適切な設定を変更してください。
測定値の読み値、または出力が変動している（例：往復ポンプ、蠕動式ポンプ、ダイヤフラム式ポンプなどの使用）。	“脈流”クイックセットアップを実行してください。→ 56 ページ これらの方法により改善されないときは、ダンパーをポンプと機器の間に設置してください。
流量計内部の積算計と、外部の機器の表示に差がある。	これは主に逆流によるものと考えられます。測定モードが“スタンダード”もしくは“セイノフノリョウホウコウ”のどちらであっても逆流があった場合、逆流を取り除くことはできません。 以下の方法で解決します。 “セイノフノリョウホウコウ”測定モードにします。問題となっているパルス出力の“ソクテイモード”機能に“ミヤクリュウ”を設定してください。
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。	1. 流体に気泡がないかをチェックしてください。 2. “LF カットオフ ON ノアタイ”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）。
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。 この場合は、弊社サービスにご連絡ください。	次の方法があります： 弊社のサービスに点検を依頼 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。 - 簡単な故障の内容 - 銘板仕様：オーダーコードおよびシリアル番号→ 8 ページ以降 弊社へ機器を返却する 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。 必ず、“洗浄証明書”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。“洗浄証明書”は本取扱説明書の巻頭に添付されています。 変換器の電子部品を交換する 電子部品に欠陥がある場合 → スペア部品の注文→ 93 ページ

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
 警告！ “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、39 ページ以降を参照してください。		
電流出力：	MIN. デンリユウ 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. デンリユウ 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	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。
リレー出力	エラーまたは電源異常時：リレー → 非励磁 “機能説明書”内で、各種の設定（“エラーメッセージ”、“ナカレホウコウ”、“カラケンチ”、“フルスケール値”など）に対するリレーの応答について詳細な情報が記載されています。	リレー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。→ 84 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

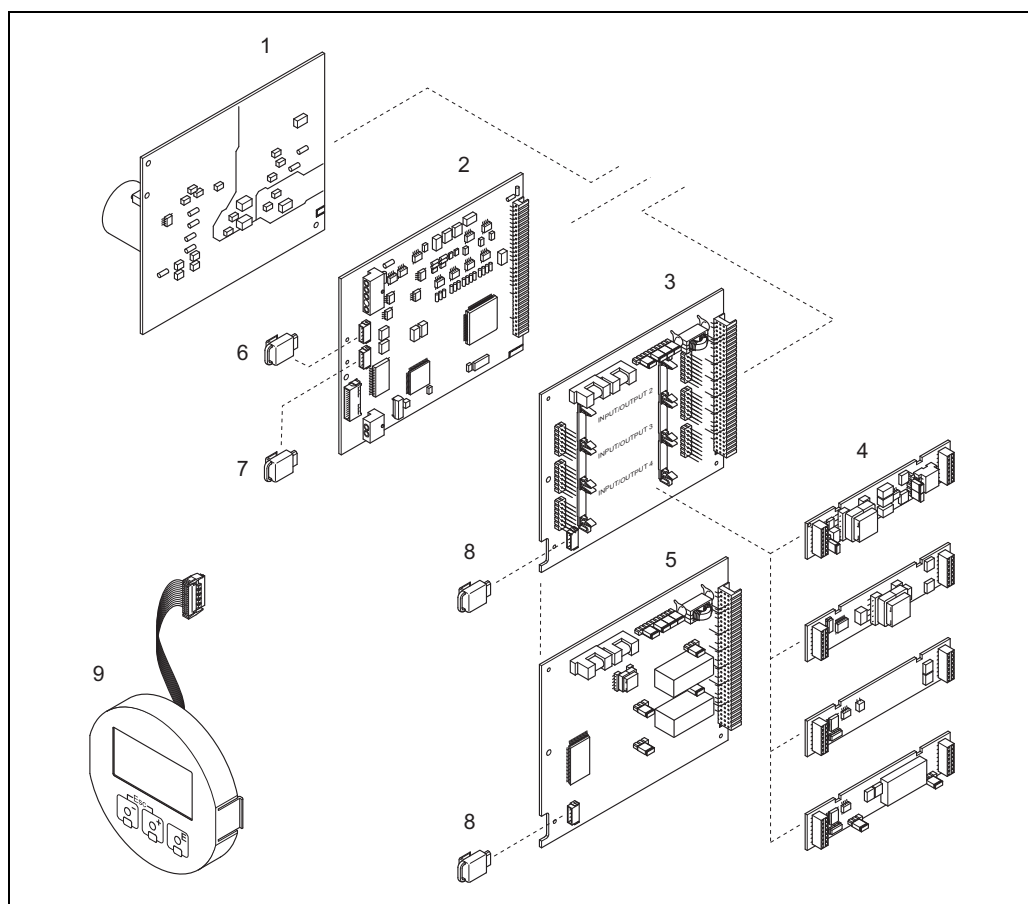


図 45： プロマス 83 変換器用スペアパーツ（フィールドおよびウォールマウントハウジング）

- 1 電源基板（AC 85...260 V、AC 20...55 V、DC 16...62 V）
- 2 アンプ基板
- 3 選択型入出力基板（コムモジュール）
- 4 入出力サブモジュール（オーダー方法→ 82 ページ以降）
- 5 固定型入出力基板（コムモジュール）
- 6 S-DAT（センサデータメモリ）
- 7 T-DAT（変換器データメモリ）
- 8 F-チップ（オプションソフトウェア用ファンクションチップ）
- 9 表示モジュール

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 46、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. サブモジュールの取外し（6.1）：
サブモジュール（入力 / 出力）を入出力基板から取り外すために、ツールは特に必要ありません。取り付ける場合にもツールは特に必要ありません。



警告！

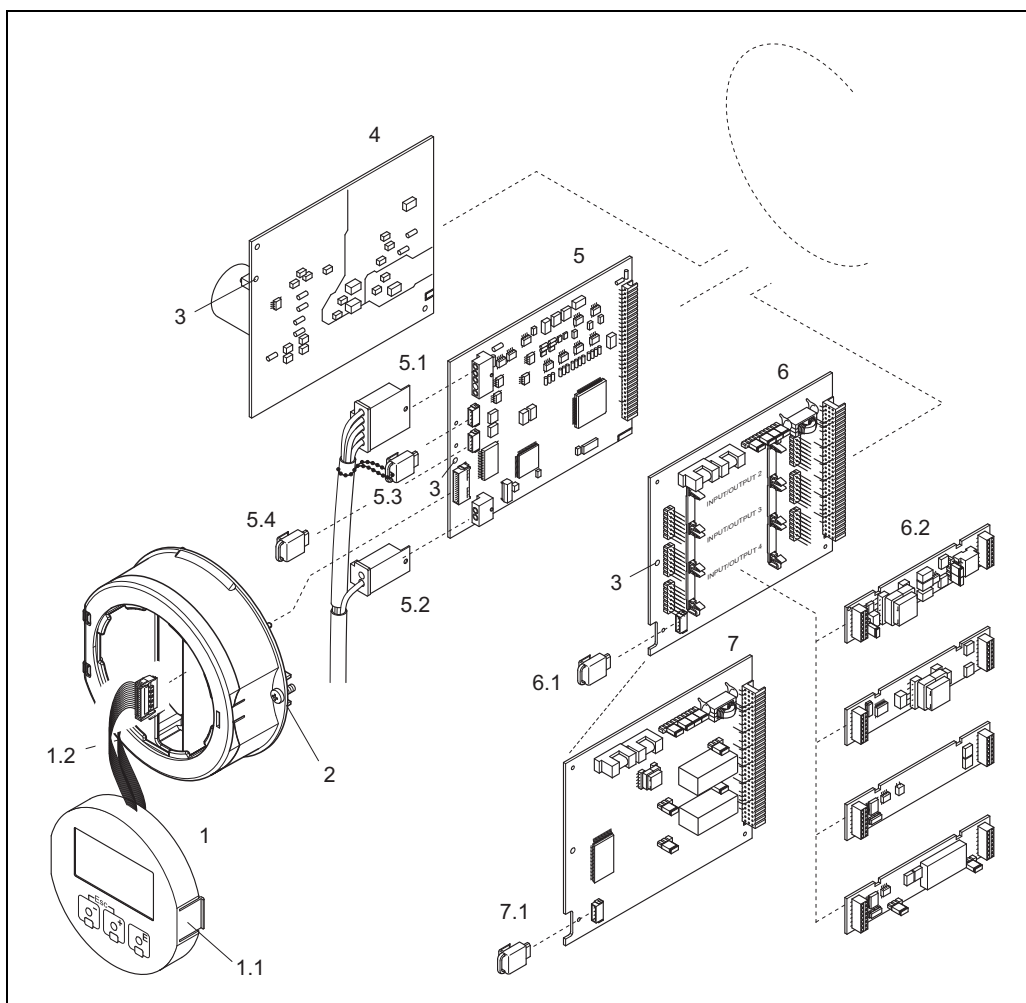
入出力基板とサブモジュールの組合わせは、特定のものに限りです。→ 28 ページ
各ポジションには、それぞれマークが付いており、変換器の特定の端子にのみ対応しています。

ポジション "INPUT / OUTPUT 2" = 端子 24 / 25

ポジション "INPUT / OUTPUT 3" = 端子 22 / 23

ポジション "INPUT / OUTPUT 4" = 端子 20 / 21

6. 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。
7. 取付けは、取外しの手順の逆です。



a0004600

図 46 : 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）
- 5.4 T-DAT（変換器データメモリ）
- 6 入出力基板（選択型）
- 6.1 F-チップ（オプションソフトウェア用ファンクションチップ）
- 6.2 入出力サブモジュール（ステータス入力、電流入力、電流出力、周波数出力、リレー出力）
- 7 入出力基板（固定型）
- 7.1 F-チップ（オプションソフトウェア用ファンクションチップ）

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 47、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、慎重に正しい方向に抜いてください。
 - 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. ネジを緩めて、電子部品部カバー（4）を電子モジュールから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. サブモジュールを取り外してください（8.1）。
サブモジュール（入力 / 出力）を入出力基板から取り外すために、ツールは特に必要ありません。取り付ける場合にもツールは特に必要ありません。



警告！

入出力基板とサブモジュールの組合わせは、特定のものに限りです。→ 28 ページ
各ポジションには、それぞれマークが付いており、変換器の特定の端子にのみ対応しています。

ポジション "INPUT / OUTPUT 2" = 端子 24 / 25

ポジション "INPUT / OUTPUT 3" = 端子 22 / 23

ポジション "INPUT / OUTPUT 4" = 端子 20 / 21

7. 取付けは、取外しの手順の逆です。

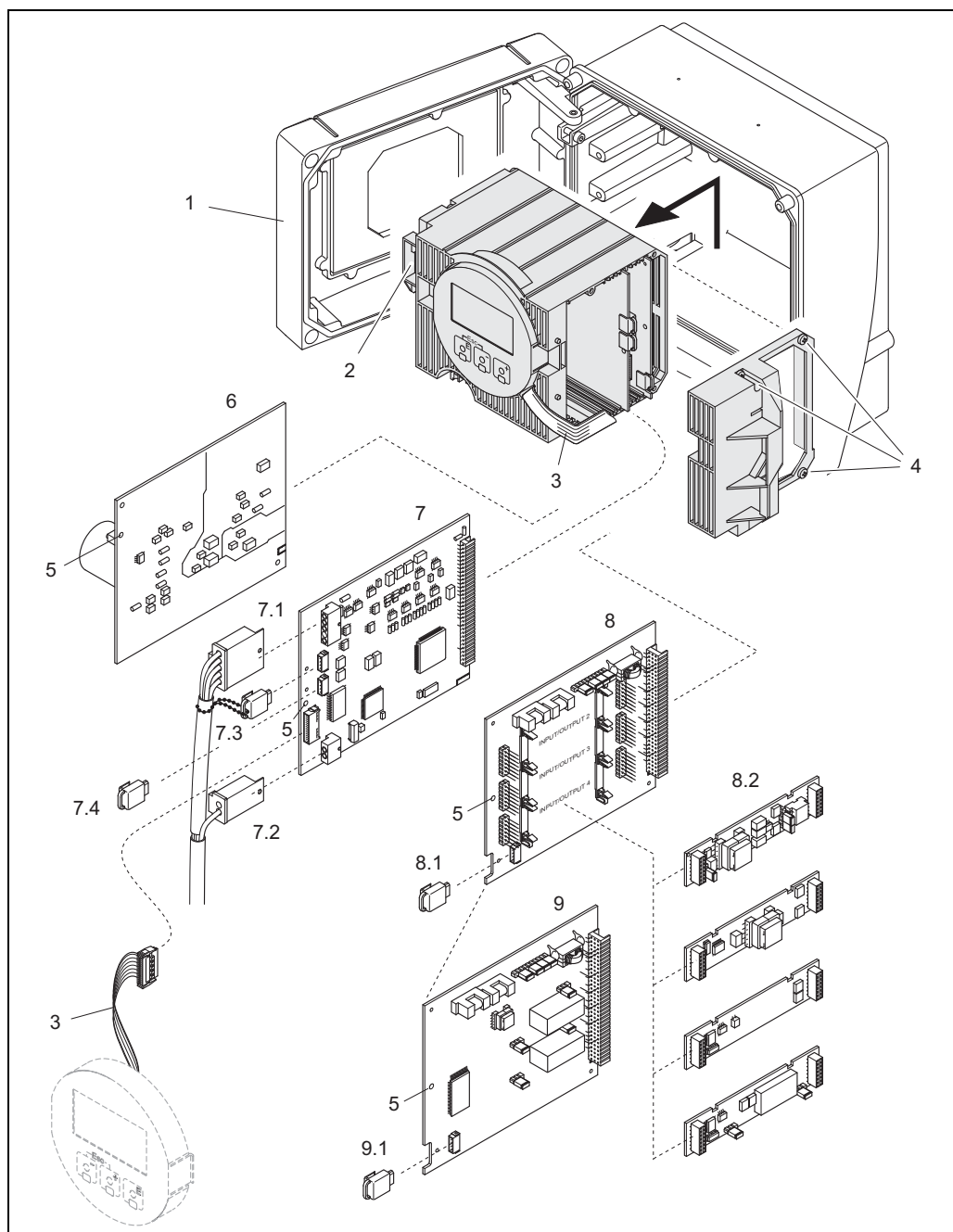


図 47: フィールドハウジング: 基板の取外しと取付け

- 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)
- 7.4 T-DAT (変換器データメモリ)
- 8 入出力基板 (選択型)
- 8.1 F-チップ (オプションソフトウェア用ファンクションチップ)
- 8.2 入出力サブモジュール (ステータス入力、電流入力、電流出力、周波数出力、リレー出力)
- 9 入出力基板 (固定型)
- 9.1 F-チップ (オプションソフトウェア用ファンクションチップ)

a0004602

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 48

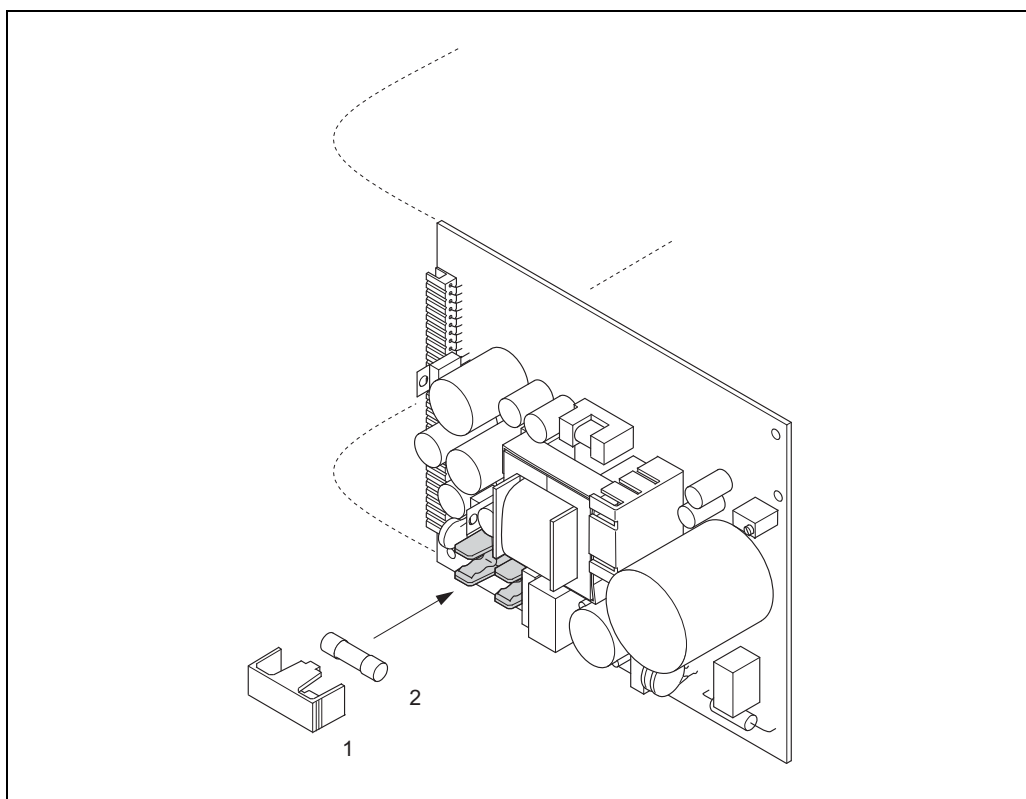
ヒューズの交換手順は次のようになります。

1. 電源をオフにします。
2. 電源基板を取り外します。→ 94 ページ → 96 ページ
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 48 : 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	BA059D/06/en/03.10 71111272
06.2008	3.00.00	- 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	BA059D/06/en/09.08 71082621
12.2006	2.02.00	新センサ： プロマス S、プロマス P	BA059D/06/en/12.06 71036077
11.2005	2.01.XX	ソフトウェア拡張 - プロマス I DN80、DN50FB - “診断機能” の追加 - “バッチ” 機能の追加 - 汎用機器の機能	BA059D/06/en/12.05 71008485
11.2004	2.00.XX	ソフトウェア拡張 - 基準密度の電流入力への割当て - HART コマンド #3 は、F- チップの機能を拡張する（たとえば、密度機能） - 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）） - バッチオプションによる拡張 MAX.FLOW（7244）→ バッチ実行中に最大流量を超過 BATCH TIME（7283）→ 充填時間の超過 - DEVICE SOFTWARE（8100）→ 表示されるデバイスソフトウェア（NAMUR- 推奨 53） - REMOVE SW OPTION（8006）→ F- チップオプションの解除	BA059D/06/en/11.04 50098469
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 - 逆方向流量パルス出力モード対応可能 - フィールドチェックおよびシミュレーションに対応 - 4 つの濃度測定係数を登録可能 - 粘度測定に温度補正機能を追加 - 診断機能でデータの取得をステータス入力に割り当て対応 - 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 - 電流入力 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	BA059D/06/en/10.03 50098469

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
03.2003	アンブ : 1.05.XX 通信モジュール 1.02.XX	ソフトウェア調整	BA059D/06/en/03.03 50098469
08.2002	アンブ : 1.04.XX 通信モジュール 1.02.XX	ソフトウェア拡張 - プロマス H - プロマス E	BA059D/06/en/08.02 50098469
06.2001	アンブ : 1.02.XX 通信モジュール 1.02.XX	ソフトウェア拡張 - 汎用機器の機能 - "バッチ" ソフトウェア機能 - "パルス幅" ソフトウェア機能 - "濃度測定" ソフトウェア機能 - "自己診断" ソフトウェア機能 - 標準コマンドおよび共有コマンドによる HART 通信操作	BA059D/06/en/06.01 50098469
03.2001	アンブ : 1.01.XX 通信モジュール 1.01.XX	ソフトウェア調整	BA059D/06/en/11.00 50098469
11.2000	アンブ : 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	BA059D/06/en/11.00 50098469

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	1½"	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	1½"	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	1½"	0 ～ 45000 kg/h
40 FB	1½" 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（プロマス I）		

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/m³]

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	½"	80
25	1"	90
40	1½"	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/m³ (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： → 127 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_i = 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）。 電流入力： アクティブ / パッシブモード選択可能、電氣的に絶縁、分解能：2 μA - アクティブモード：4 ～ 20 mA、R_L < 700 Ω、U_{out} = DC 24 V、短絡耐性 - パッシブモード：0/4 ～ 20 mA、R_i = 150 Ω、U_{max} = DC 30 V
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_L < 700 Ω（HART 通信使用時：R_L ≥ 250 Ω） - パッシブモード：4 ～ 20 mA、供給電圧 U_S DC 18 ～ 30 V、R_i ≥ 150 Ω パルス / 周波数出力： アクティブ / パッシブモード選択可能、電氣的に絶縁 - アクティブモード：DC 24 V、25 mA（最大 250 mA 20 ms 間）、R_L > 100 Ω - パッシブモード：オープンコレクタ、DC 30 V、250 mA - 周波数出力：フルスケール周波数 2 ～ 10000 Hz（f_{max} = 12500 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（0.05 ～ 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 リレー出力： 故障または電源故障時は非励磁
負荷	「出力信号」を参照
スイッチ出力	リレー出力： ノーマルクローズ（NC または閉）またはノーマルオープン（NO または開）接点選択可能（初期値：リレー 1 = NO、リレー 2 = NC）、最大 AC 30 V / 0.5 A、DC 60 V / 0.1 A、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、バッチバルブ 1 および 2（オプション）

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 ページ以降参照
------	--------------

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 または T-DAT：電源故障の場合、測定システムデータを保存します。 ● HistoROM/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（呼び口徑、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」→ 107 ページ

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）：± 0.50% 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

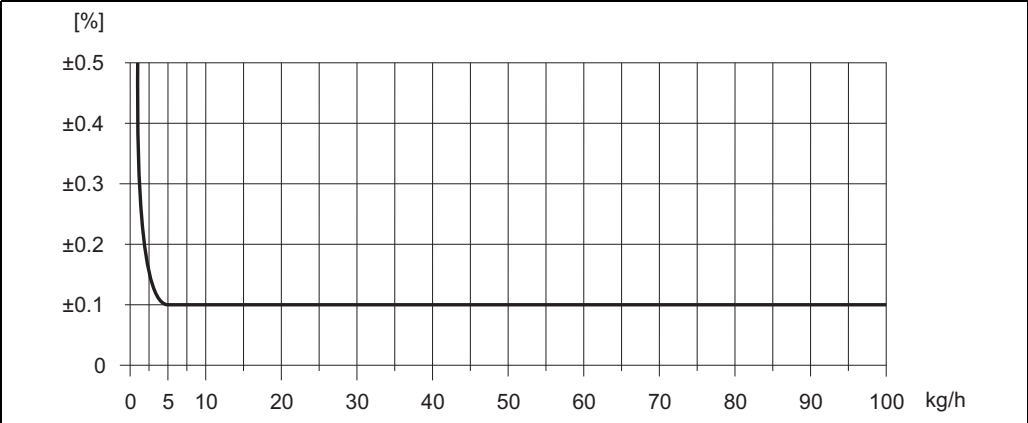


図 49： 最大測定誤差（%）o.r.（例：プロマス A、呼び口径 2 A）

a0003401

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 → 107 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 107 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

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：± 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）	0.10
体積流量（液体）	0.10
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」→ 110 ページ
- o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 T = 流体温度
- 質量流量および体積流量 (液体) : $\pm 0.25\% \text{ o.r.}$
 - 質量流量 (気体) : $\pm 0.75\% \text{ o.r.}$
 - 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)
 - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$ (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

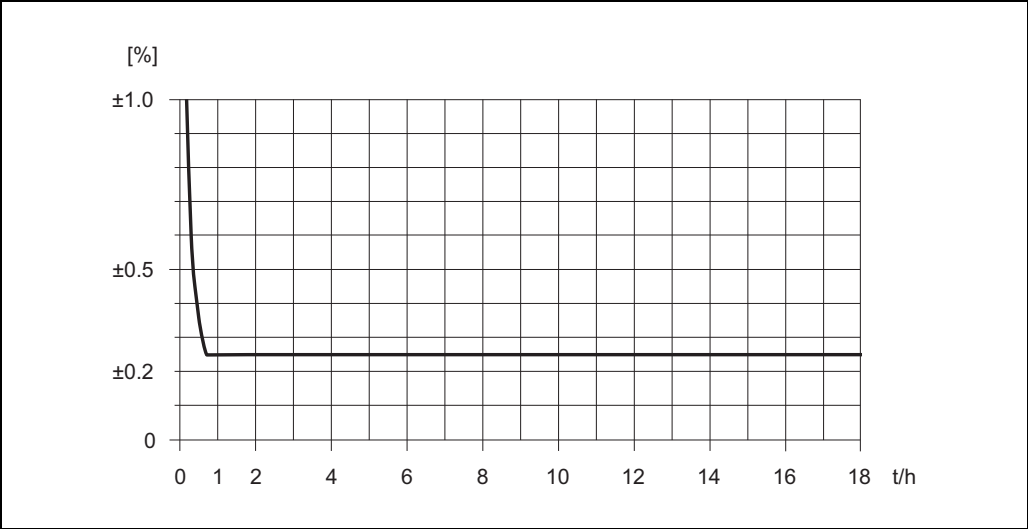


図 50 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例: プロマス E、呼び口径 25 A)

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	0.25
2 : 1	9000	0.25

o.r. = 読み値、精度の考え方 → 110 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 110 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：± 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）	0.25
体積流量（液体）	0.25
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」→ 112 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.（質量流量特別校正）
 - ± 0.10% 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） [kg/h] または [l/h]
[mm]	[inch]	
8	3/8"	0.030
15	1/2"	0.200
25	1"	0.540
40	1 1/2"	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

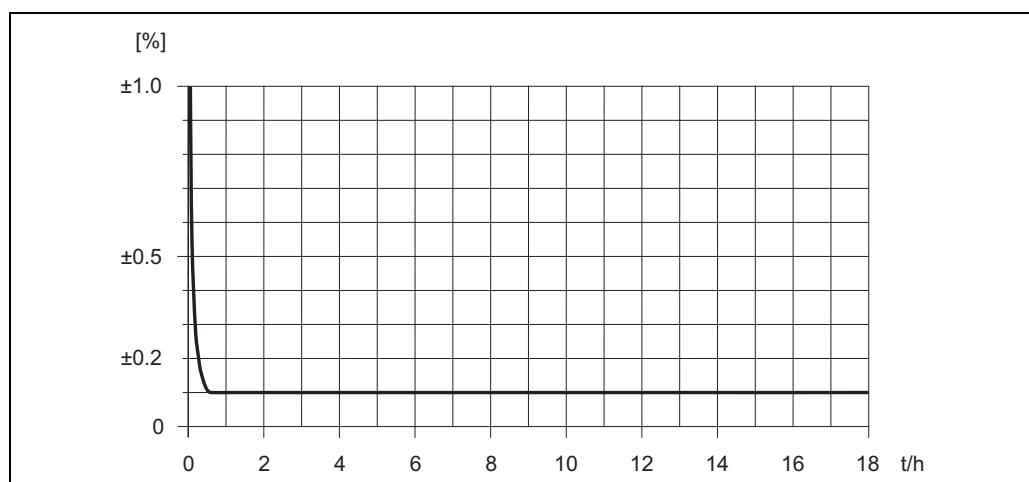


図 51 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例 : プロマス F、呼び口径 25 A)

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 → 112 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」→ 112 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)
± 0.025% o.r. (質量流量特別校正)
± 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 $\pm 0.0002\% / ^\circ\text{C}$ 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 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 $\geq$ ゼロ点の安定度 $\div$ (基準精度 $\div$ 100)
 - 最大測定誤差： $\pm$ 基準精度 (%) o.r.
 - 繰り返し性： $\pm 1/2 \times$ 基準精度 (%) o.r.
- 流量 $<$ ゼロ点の安定度 $\div$ (基準精度 $\div$ 100)
 - 最大測定誤差： $\pm$ (ゼロ点の安定度 $\div$ 測定値) $\times$ 100% o.r.
 - 繰り返し性： $\pm 1/2 \times$ (ゼロ点の安定度 $\div$ 測定値) $\times$ 100% o.r.

o.r. = 読み値

基準精度の対象	
質量流量 (液体)、特別校正	0.05
質量流量 (液体)	0.10
体積流量 (液体)	0.10
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」→ 115 ページ参照

o.r. = 読み値、 $1 \text{ g/cc} = 1 \text{ kg/l}$ 、 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) : $\pm 0.10\% \text{ o.r.}$
- 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)
 - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$ (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) : $\pm 0.10\% \text{ o.r.}$
- 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)
 - $\pm 0.02 \text{ g/cc}$ (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
[mm]	[inch]	[kg/h] または [l/h]
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

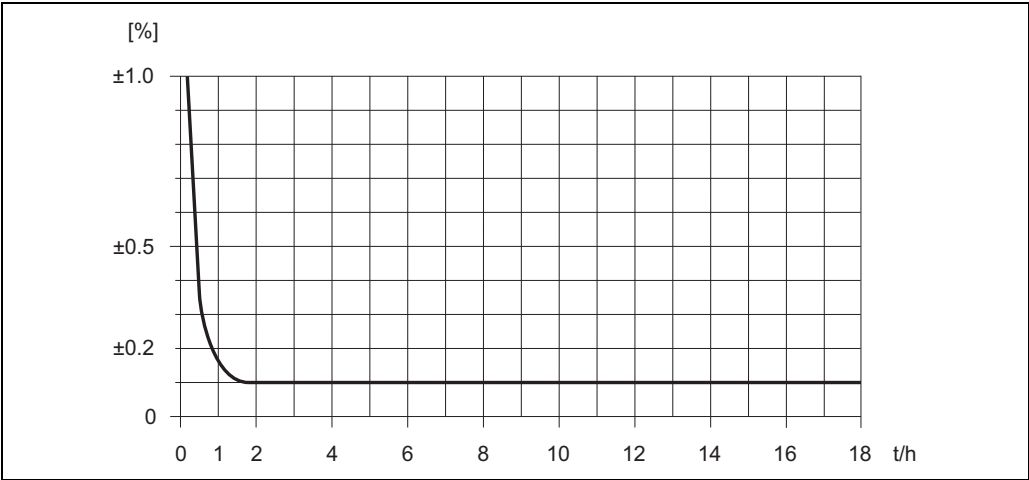


図 52 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例：プロマス H、呼び口径 25 A)

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 → 115 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 115 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)	0.10
体積流量 (液体)	0.10
質量流量 (気体)	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」→ 117 ページ参照

o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度

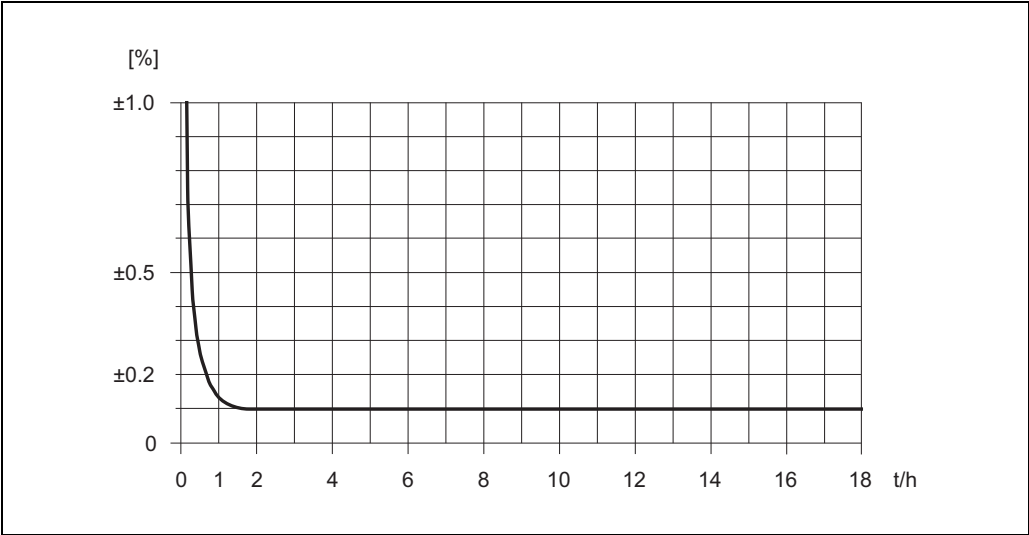
- 質量流量および体積流量 (液体)：± 0.10% o.r.
- 質量流量 (気体)：± 0.50% o.r.
- 密度 (液体)
 - ± 0.0005 g/cc (基準条件下)
 - ± 0.0005 g/cc (基準条件下で現場密度校正後)
 - ± 0.004 g/cc (高精度密度校正後)
 - ± 0.02 g/cc (センサの測定範囲全域)
- 高精度密度校正 (オプション)：
 - 校正範囲：0.0 ~ 1.8 g/cc、+10 ~ +80 °C
 - 動作範囲：0.0 ~ 5.0 g/cc、-50 ~ +150 °C
- 温度：± 0.5 °C ± 0.005 × T °C

ゼロ点の安定度

呼び口径		ゼロ点の安定度
[mm]	[inch]	[kg/h] または [l/h]
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



a0004611

図 53 : 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 → 117 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」→ 117 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）	0.10
体積流量（液体）	0.10
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、± 5 μ A （標準）が測定誤差に付加されます。
- o.r. = 読み値、1 g/cc = 1 kg/l、T = 流体温度
- 質量流量（液体）：
± 0.10% ± [（ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
 - 質量流量（気体）：
± 0.50% ± [（ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
 - 体積流量（液体）：
± 0.25% ± [（ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
 - 密度（液体）
± 0.0010 g/cc（基準条件下）
± 0.0010 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 ～ +150 °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]		
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

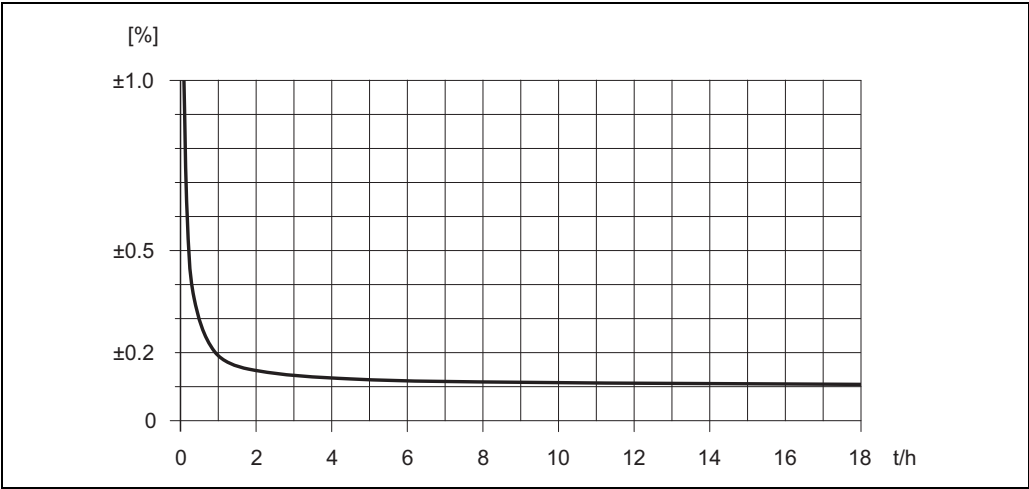


図 54： 最大測定誤差（%）o.r.（例：プロマス M、呼び口径 25 A）

A0012481

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：± 0.10% ± [（ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
 最大測定誤差：± 0.10% ± [（0.90 kg/h ÷ 8000 kg/h）× 100%] = ± 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）：
± 0.05% ± [$\frac{1}{2}$ × （ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
- 質量流量（気体）：
± 0.25% ± [$\frac{1}{2}$ × （ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
- 体積流量（液体）：
± 0.10% ± [$\frac{1}{2}$ × （ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
- 密度（液体）：± 0.0005 g/cc
- 温度：± 0.25 °C ± 0.0025 × T °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：± 0.05% ± [$\frac{1}{2}$ × （ゼロ点の安定度 ÷ 測定値）× 100]% o.r.
 繰り返し性：± 0.05% ± [$\frac{1}{2}$ × （0.90 kg/h ÷ 8000 kg/h）× 100%] = ± 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 ± 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 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」→ 122 ページ参照

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

- 質量流量および体積流量（液体）： $\pm 0.10\%$ 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）
 - $\pm 0.01 \text{ g/cc}$ （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

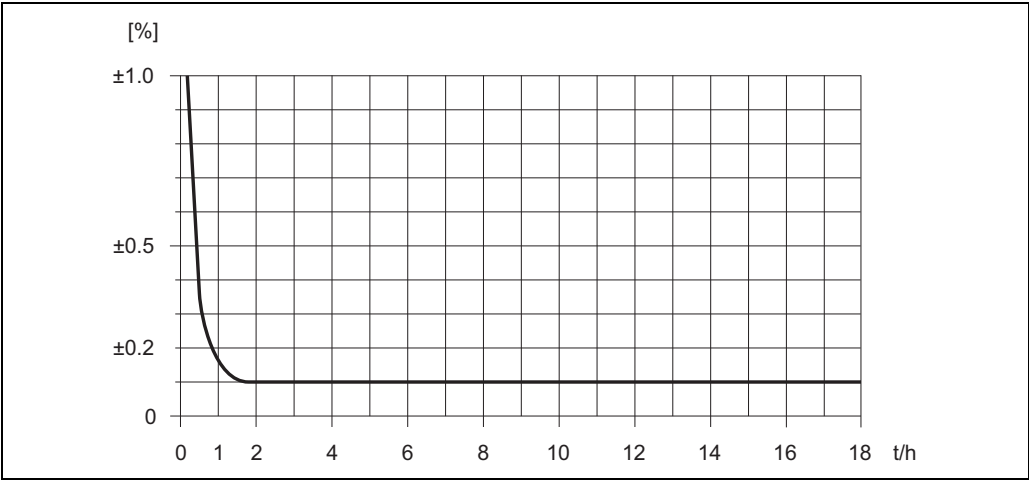


図 55： 最大測定誤差（%）o.r.（例：プロマス P、呼び口径 25 A）

a0006891

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 → 122 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 122 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：± 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）	0.10
体積流量（液体）	0.10
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」→ 124 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）：± 0.50% 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

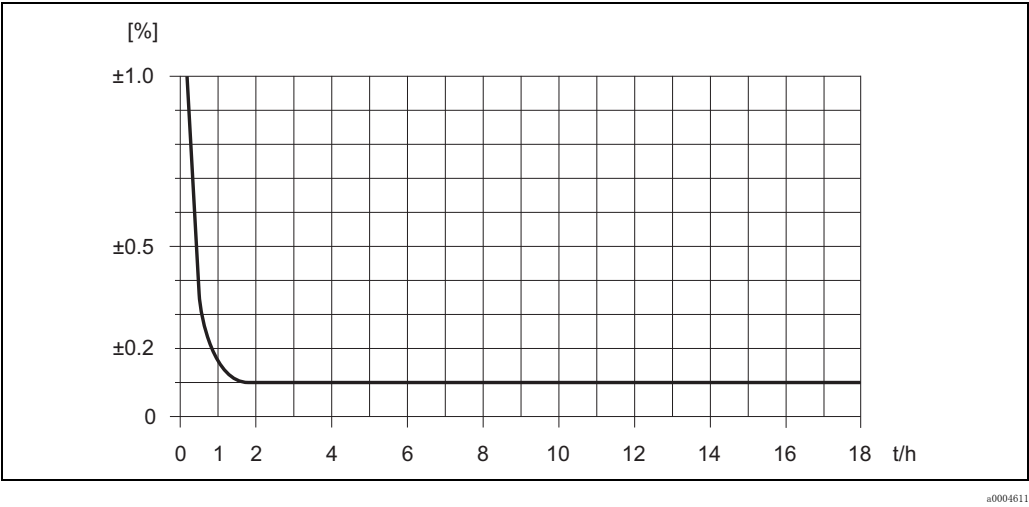


図 56 : 最大測定誤差 (%) o.r. (例 : プロマス S、呼び口径 25 A)

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 → 124 ページ

繰り返し性

「精度の考え方」 → 124 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) : $\pm 0.05\%$ o.r.
- 質量流量 (気体) : $\pm 0.25\%$ o.r.
- 密度 (液体) : ± 0.00025 g/cc
- 温度 : $\pm 0.25\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0.0025 \times T\text{ }^{\circ}\text{C}$

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 $\pm 0.0002\%$ / $^{\circ}\text{C}$ 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		[% 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）	0.10
体積流量（液体）	0.10
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 (高温用)： -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）

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 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。→ 141 ページ

センサハウジングの圧力範囲：

プロマス F：

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

プロマス M:

100 bar

プロマス E：

保護容器なし

プロマス A：

25 bar

プロマス H、P：

ジルコニウム 702/R60702

● 呼び口径 8 mm ～ 15 mm (3/8" ～ 1/2")：25 bar

● 呼び口径 25 mm ～ 50 mm (1" ～ 2")：16 bar

タンタル 2.5 W

● 呼び口径 8 mm ～ 25 mm (3/8" ～ 1")：25 bar

● 呼び口径 40 mm ～ 50 mm (1" ～ 2")：16 bar

プロマス I：

40 bar

プロマス S：

呼び口径 8 ～ 40 mm (3/8" ～ 1½")：16 bar

呼び口径 50 mm (2")：10 bar

流量制限

“測定レンジ”を参照。→ 101 ページ以降

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。

- 推奨最小フルスケール値は、最大測定レンジの約 1/20 です。
- ほとんどのアプリケーションにおいて、最大測定レンジの 20 ～ 50% の間が最適な測定範囲となります。
- 研磨性の流体（固形分が含まれる流体）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 < 1 m/s）。
- 気体測定では、以下の点にご注意ください。
 - － 計測チューブの流速は、音速の 1/2（マッハ 0.5）以下にしてください。
 - － 最大質量流量は、気体密度に依存します。計算式 → 104 ページ

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 ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0004626
	プロマス F 250 A $\Delta p = K \cdot \left\{ 1 - a + \frac{a}{e^{b \cdot (v - 10^{-6})}} \right\} \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.85} \cdot \rho^{-0.86}$ a0012135
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K2 \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004628
Δp = 圧力損失 [mbar] v = 動粘度 [m ² /s] $\dot{m}$ = 質量流量 [kg/s] ρ = 密度 [kg/m ³] d = 計測チューブ内径 [m] $K \sim K2$ = 定数（呼び口径に依存）	
¹⁾ 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。	

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 ¹⁾	$\Delta p = K \cdot v^{0.25} \cdot \dot{m}^{1.75} \cdot \rho^{-0.75} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004631
Re < 2300	$\Delta p = K1 \cdot v \cdot \dot{m} + \frac{K3 \cdot \dot{m}^2}{\rho}$ a0004633
Δp = 圧力損失 [mbar] v = 動粘度 [m ² /s] $\dot{m}$ = 質量流量 [kg/s] ρ = 密度 [kg/m ³] d = 計測チューブ内径 [m] $K \sim K3$ = 定数（呼び口径に依存）	
¹⁾ 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。	

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

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	$102.26 \cdot 10^{-3}$	$3.00 \cdot 10^2$	$6.10 \cdot 10^3$	$1.33 \cdot 10^2$

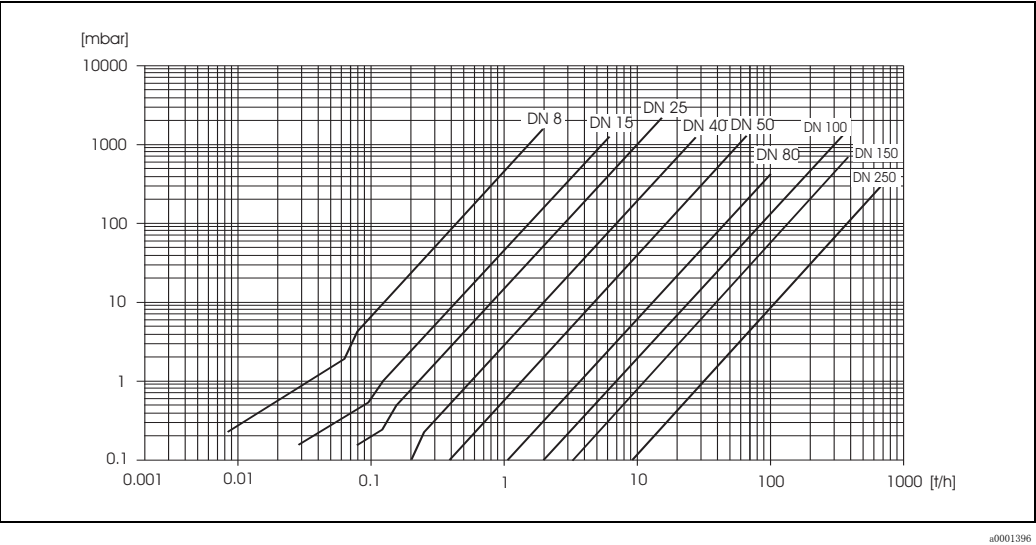


図 57： 水における圧力損失

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	$10.20 \cdot 10^{-3}$	$2.7 \cdot 10^6$	$8.9 \cdot 10^6$	$6.3 \cdot 10^5$

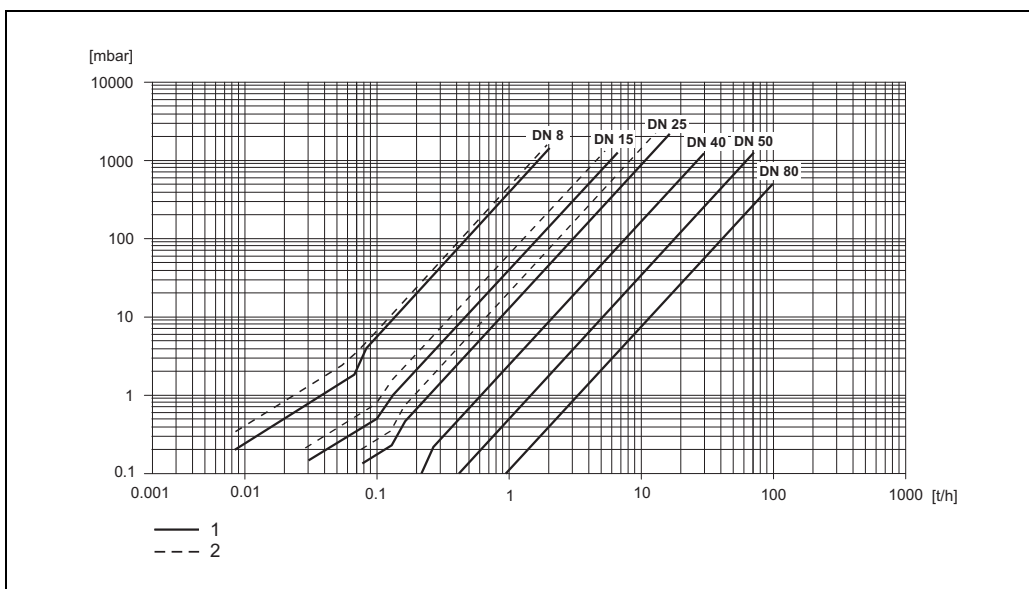
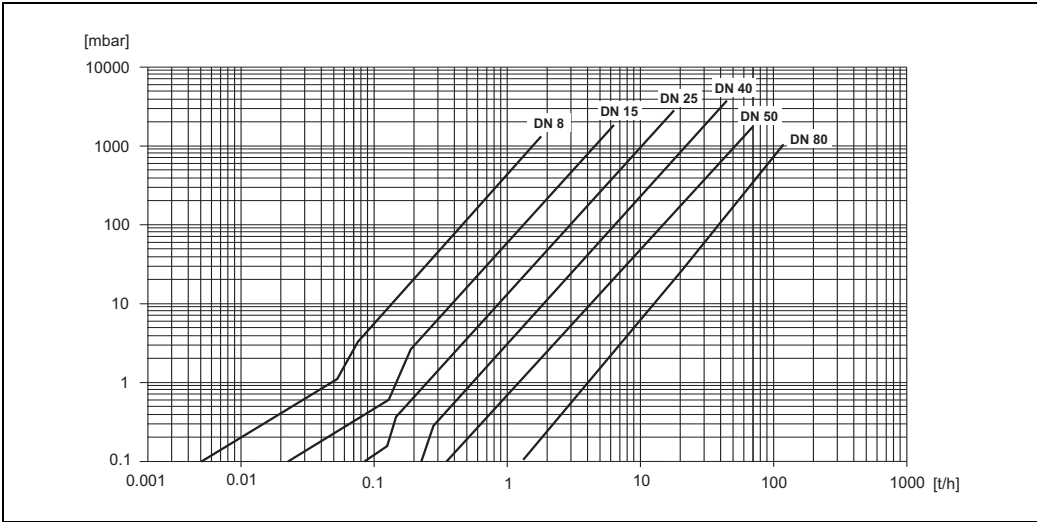


図 58 : 水における圧力損失

- 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 59 : 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	$3.0 \cdot 10^{-3}$	$2.0 \cdot 10^9$	$4.3 \cdot 10^9$

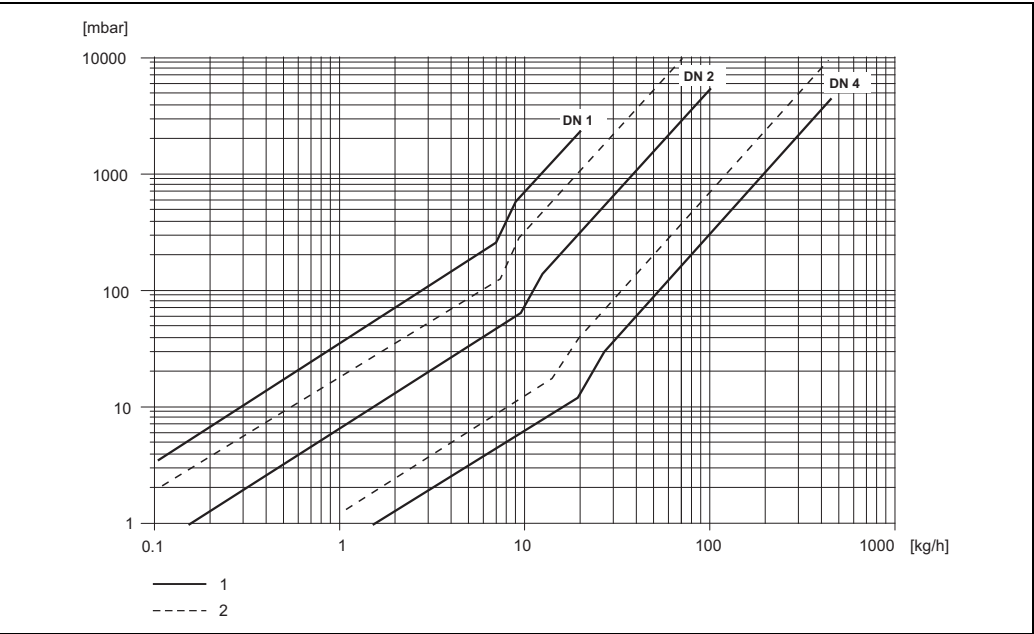


図 60 : 水における圧力損失

- 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。

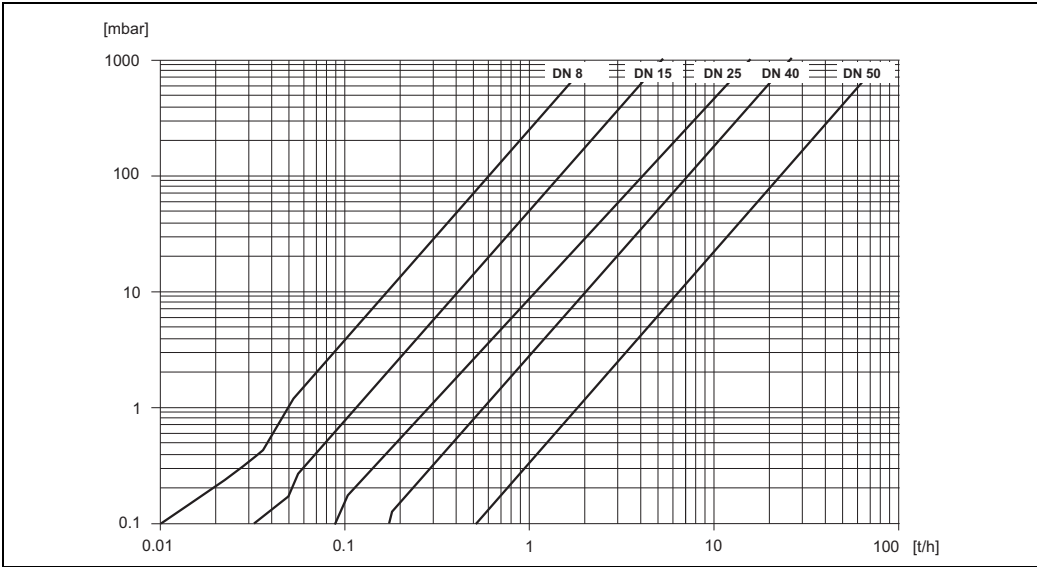


図 61 : 水における圧力損失

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 ¹⁾	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$0.01 \cdot 10^4$
25	$17.07 \cdot 10^{-3}$	$4.1 \cdot 10^5$	$3.3 \cdot 10^6$	$5.89 \cdot 10^4$
25 ¹⁾	$26.4 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$0.11 \cdot 10^4$
40	$26.4 \cdot 10^{-3}$	$7.8 \cdot 10^4$	$8.5 \cdot 10^5$	$1.19 \cdot 10^4$
40 ¹⁾	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.08 \cdot 10^4$
50	$35.62 \cdot 10^{-3}$	$1.3 \cdot 10^4$	$2.0 \cdot 10^5$	$0.25 \cdot 10^4$
50 ¹⁾	$54.8 \cdot 10^{-3}$	$2.3 \cdot 10^3$	$5.5 \cdot 10^4$	$1.0 \cdot 10^2$
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。
1) 呼び口径 15、25、40、50 "FB" フルボアバージョン (プロマス I)

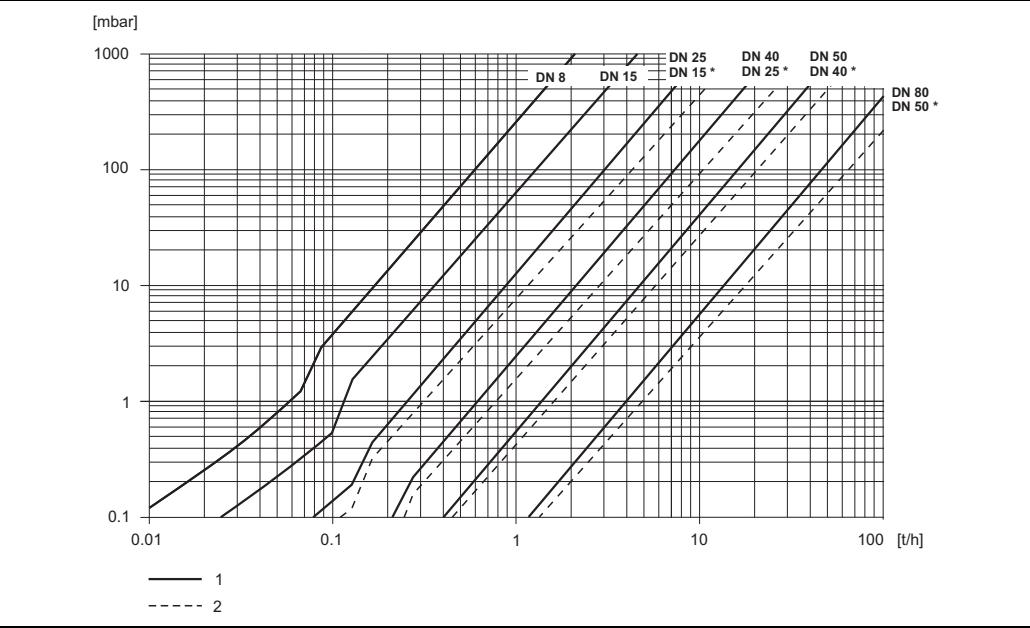


図 62 : 水における圧力損失

- 1 スタンダードバージョン
- 2 フルボアバージョン (*)

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。

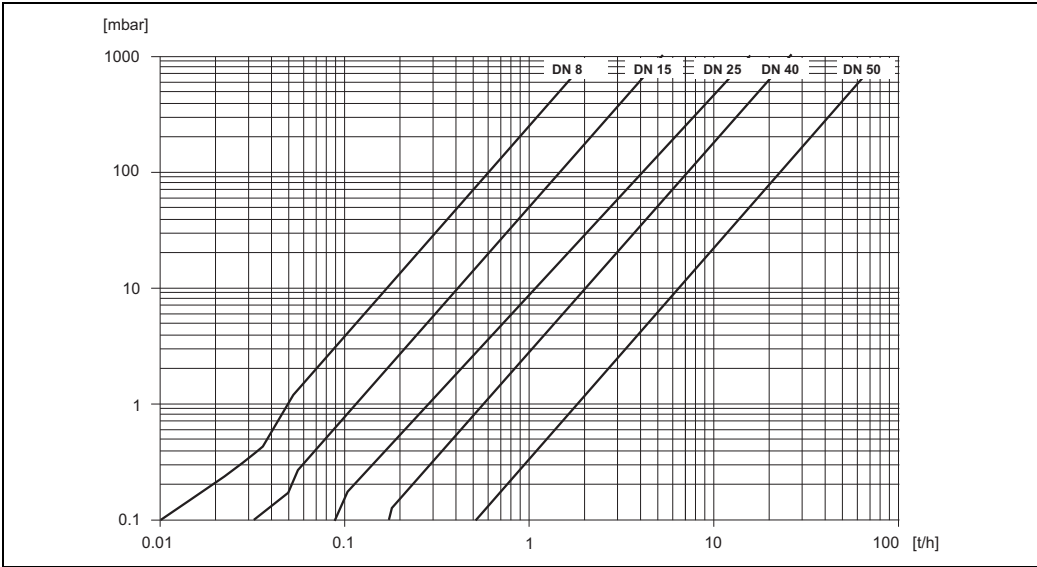


図 63 : 水における圧力損失

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 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。→ 141 ページ

質量

- 一体型：以下の表を参照してください
- 分離型
 - センサ質量：下表参照
 - ウォールマウントハウジング：5 kg

質量（SI 単位）

すべての値（質量）は、プロセス接続が EN/DIN PN 40 フランジの場合の値です。
質量単位 [kg]

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 CI 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	38	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、加熱用バージョン用）

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 カップリング → 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 / SMS 1145 → チタン グレード 2
- ハイジエニックカップリング ISO 2853 / DIN 11864-1 → 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 1.4404/ SUS 316L 相当
- トリクランプ (OD 管) → ステンレス 1.4435/ SUS316L 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 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。→ 141 ページ

プロセス接続

→ 137 ページ以降

10.1.11 ユーザーインターフェイス

表示部	● 液晶ディスプレイ：バックライト付き、4 行 × 16 文字 ● 各種測定値およびステータスの表示が可能 ● 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。
操作部	● 3 つの光学式キーを使用した現場操作 (□/+/■) ● アプリケーション別簡単設定クイックセットアップメニュー
言語グループ	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。 ● 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 ● 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 ● 東南アジア (SEA) : 英語、日本語、インドネシア語 ● 中国 (CIN) : 英語、中国語  注意！ 言語グループは FieldCare を使用して変更できます。
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	本製品は「Australian Communications and Media Authority (ACMA)」の EMC 指令に適合します。
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	● 3A 認証 (プロマス H を除くすべてのセンサ) ● 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)
圧力機器指令	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、カテゴリー 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)。 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)。
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 要件)
- NAMUR NE 21
工業用プロセスおよび試験機器の電磁適合性 (EMC)
- NAMUR NE 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。→ 82 ページ

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 83 (BA 060D)
- 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..... 81

F

Field Xpert 41

FieldCare 41

FXA193 83

FXA195 83

F- チップ 80

H

HART

 エラーメッセージ..... 44

 コマンドクラス..... 40

 コマンド番号..... 44

 電気配線..... 29

 ハンドヘルドターミナル..... 41

S

S-DAT（HistoROM）..... 80

SIL（機能安全性）..... 6, 140

SIP 洗浄..... 81

T

T-DAT（HistoROM）..... 80

 ホゾン / ヨミコミ（データバックアップ、例
 機器交換用）65

Z

アクセサリ..... 82

圧力監視継手..... 80

圧力機器認証..... 140

圧力損失（計算式、圧力損失図）..... 127

アプリケーション（選択および設定ソフトウェア）..... 83

アラーム信号..... 104

安全性に関する記号..... 7

安全注意事項..... 6

ウォールマウントハウジング、取付..... 22

ウォールマウントハウジングの取付..... 22

運転条件..... 124

エラー タイプ（システムエラーとプロセスエラー）..... 39

エラータイプ（システムエラーとプロセスエラー）..... 39

エラーメッセージ

 エラーメッセージの確認..... 39

 システムエラー（機器エラー）..... 84

 プロセスエラー（アプリケーションエラー）..... 89

欧州圧力機器指令..... 140

オーダーコード

 アクセサリ..... 82

 センサ..... 10

 変換器..... 8, 9

温度範囲

 周囲温度範囲..... 125

 保管温度..... 125

 流体温度範囲..... 125

型式銘板

 接続..... 10

 センサ..... 9

下流側..... 20

外部洗浄..... 81

機器機能

 “機能説明書”を参照

機器データのデータバックアップ（T-DAT 使用）..... 65

機器名称..... 8

危険な物質..... 6

基準、ガイドライン..... 140

基準条件..... 106

気体測定

 クイックセットアップ..... 63

機能..... 37

機能確認..... 53

機能グループ..... 37

機能説明

 “機能説明書”を参照

供給電圧（電源供給）..... 105

技術仕様解説..... 101

クイックセットアップ

 機器データのデータバックアップ（T-DAT 使用）..... 65

 気体測定..... 63

 設定..... 54

 パッチ..... 59

 脈流..... 57

グループ..... 37

計測可能流量範囲..... 104

ケーブル仕様分離型..... 26

言語グループ..... 140

現場指示計

 表示部を参照

交換

 シール..... 81

 コード入力（機能マトリクス）..... 38

 コミュボックス FXA195..... 83

 コミュボックス FXA195（電気配線）..... 29

 サニタリ適合性..... 140

材質..... 136

シール

 交換、シールの交換..... 81

 材質..... 139

 流体温度範囲..... 126

システムエラー

 定義..... 39

システムエラーメッセージ..... 84

システム構成..... 8

質量..... 135

周囲温度範囲..... 125

修理..... 6

出力信号..... 104

消費電力..... 105

シリアル番号..... 8, 9, 10

振動..... 20, 125

上流側..... 20

上流側 / 下流側直管部..... 124

垂直パイプ..... 14

スイッチ出力

 リレー出力参照

ステータス入力

 技術データ..... 104

スペアパーツ..... 93

性能特性

 プロマス A..... 106

 プロマス E..... 108

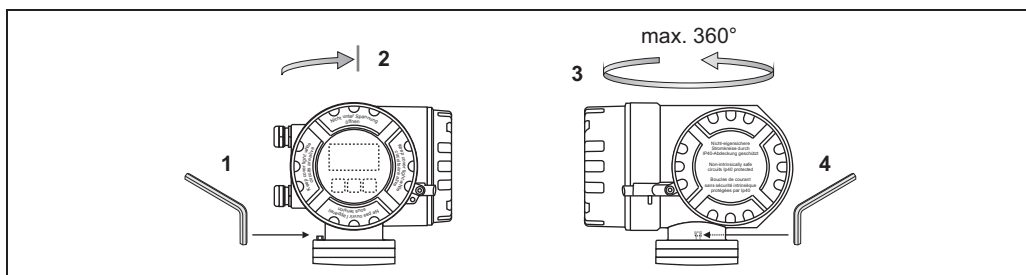
 プロマス F..... 110

プロマス H	113	HART ハンドヘルドターミナル	29
プロマス I	115	ケーブル仕様分離型	26
プロマス M	118	コミュボックス FXA195	29
プロマス P	120	保護等級	30
プロマス S	122	電源供給 (供給電圧)	105
設置	124	電源故障時 / 停電時	105
設置状況を参照		電線管接続口	
設置状況確認 (チェックリスト)	24	技術データ	105
設置条件		保護等級	30
外形寸法図	13	電流出力	
使用圧力	14	技術データ	104
振動	20	電流入力	
上流側 / 下流側直管部	20	技術データ	104
垂直パイプ	14	登録商標	11
取付位置	13	トラブルシューティングおよび対策	84
向き (垂直、水平)	15	動作条件	125
設置方法	124	ナガレホウ (流れ方向)	15
特別な注意事項 (プロマス F、E、H、P、S)	17	入力信号	104
特別な注意事項 (プロマス I および P、		認証	11
ハイジェニック接続)	18	納品内容確認	12
特別な注意事項 (プロマス I および P、		廃棄	98
偏心トリクランプ接続)	17	配線	
設定		電気接続を参照	
2つの電流出力	66	バッチ	36
クイックセットアップ	54	クイックセットアップ	59
ゼロ点調整	76	ページ / 圧力モニタリング	80
接続		パルス / 周波数出力	
電気接続を参照		技術データ	104
センサケーブルの長さ	124	パルス出力	
センサ取付		周波数出力を参照	
センサ取付を参照		ヒューズ交換	98
センサの運搬	12	表示	
センサの断熱	20	現場指示計の回転	24
センサハウジング		表示部	
圧力範囲	126	現場指示計	32
ガスバージ、圧力継手	80	フィールドチェック (テスト / シミュレータ)	83
センサヒーティング	19	負荷	104
洗浄		2つの電流出力	
CIP 洗浄	81, 125	設定、アクティブ / パッシブ	66
SIP 洗浄	81	ブロック	37
外部洗浄	81	プリント回路基板 (取付け / 取外し)	
ゼロ点調整	76	ウォールマウントハウジング	96
操作		フィールドハウジング	94
FieldCare	41	プログラミングモード	
HART ハンドヘルドターミナル	41	無効化	38
機能マトリクス	37	有効化	38
デバイス記述ファイル	42	プロセスエラー	89
操作上の安全性	6	定義	39
測定原理	101	プロセス接続	139
測定パラメータ	101	変換器	
測定レンジ	101, 102, 103	アルミフィールドハウジングの回転	21
ソフトウェア		ウォールマウントハウジングの取付	22
増幅器ディスプレイ	53	電気配線	26
バージョン (履歴)	99	フィールドハウジングの回転 (ステンレス)	21
耐圧曲線	126, 139	返却	6
耐振動	125	ホーム画面 (運転モード表示)	32
断熱、一般情報	20	保管	13
注文情報	141	保護等級	30, 125
通信 (HART)	40	防爆認証	11
定格圧力		防爆認定	140
流体圧力範囲を参照		防爆補足説明書	6
適合宣言 (CE マーク)	11	ポンプ、取付位置、システム圧力	14
デバイス記述ファイル	42	脈流	
電氣的絶縁性	105	クイックセットアップ	57
電気配線		メンテナンス	81

用途	5
リモート操作	140
流体圧力範囲	126
流体温度範囲	125
流量制限	
「測定レンジ」を参照	
リレー出力	105
ローフローカットオフ	105

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